Academician Leo Berg - 140 years: Collection of Scientific Articles

Академику Л.С. Бергу - 140 лет: Сборник научных статей

o-TIRAS - 140 ЛЕВ БЕРГ

Международная ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS»
Образовательный фонд имени Л.С.Берга
Бендерский историко-краеведческий музей

Eco-TIRAS International Association of River Keepers
Leo Berg Educational Foundation
The City of Bender Museum

Академику Л.С. Бергу – 140 лет: Сборник научных статей

Academician Leo Berg – 140: Collection of Scientific Articles

Eco-TIRAS

Бендеры - 2016
Bendery - 2016

CZU[91+57](092)(082)=00

A 38

Descrierea CIP a Camerei Naţionale a Cărţii

Академику Л. С. Бергу – 140 лет: Сборник научных статей = Academician Leo Berg – 140: Collection of Scientific Articles / Междунар. ассоц. хранителей реки “Eco-TIRAS”, Образоват. фонд им. Л. С. Берга, Бендер. историко-краеведческий музей; подгот.: Илья Тромбицкий ; ред. совет: И. К. Тодераш [и др.]. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2016 (Tipogr. “Elan Poligraf”). – 614 p.

Tit. paral.: lb. engl., rusă. – Texte : lb. rom., engl., ucr., alte lb. străine. – Referinţe bibliogr. la sfârşitul art. –

ISBN 978-9975-66-515-5.

500 ex.

Редакционный совет сборника:

И.К.Тодераш, академик АН Молдовы, профессор, доктор-хабилитат биологических наук
Е.И. Зубкова, профессор, доктор-хабилитат биологических наук
А.В. Андреев, доктор-хабилитат биологических наук
В.Ф. Хлебников, профессор, доктор-хабилитат биологических наук
И.П. Капитальчук, кандидат географических наук
С.И. Филипенко, кандидат биологических наук
И.Д. Тромбицкий, доктор биологических наук, секретарь редсовета

Настоящий сборник научных статей издан в память о выдающемся ученом, академике Л.С.Берге, уроженце г. Бендеры, которому в 2016г. исполнилось 140 лет. Данное издание 2016г., включающее научные труды ученых Молдовы, Приднестровья, Украины, России, Польши, Румынии и Венгрии, является данью уважения великому уроженцу Молдовы. Оно осуществлено благодаря финансирванию Миссией ОБСЕ в Молдове, так же, как и Конференция памяти ученого, прошедшая в Бендерах 11 марта 2011г.

Current collection of scientific articles is published to commemorate 140 birth anniversary the famous scientist Academician Leo Berg, born in the City of Bendery. The current publication of 2016 includes research articles of scientists from Moldova, Transdniestria, Ukraine, Russia, Poland, Romania and Hungary has the aim to demonstrate respect to outstanding personality born in Moldova. The publication is realized thanks to financial support of the OSCE Mission to Moldova, as well as Commemoration Conference, held in Bendery on March 11, 2011.

Печатается по решению Координационного Совета Международной ассоциации хранителей реки Eco-TIRAS от 1 февраля 2016 г.

Eco-TIRAS International Association of River Keepers
Str. Teatrala 11A, Chisinau 2012, Moldova
Tel./Fax: +373 22 225615
E-mail: ecotiras@mtc.md; www.eco-tiras.org

Настоящий сборник можно скачать с сайта www.eco-tiras.org, раздел “Acad. L.S. Berg Corner”.
You can download this book from the www.eco-tiras.org website, “Acad. L.S. Berg Corner” subpage.

© Международная ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS» (состав, оформление), 2016
© Eco-TIRAS International Association of River Keepers (composition, design), 2016

Уважаемые участники международной берговской конференции,

Город Бендеры является родиной знаменитого ученого с мировым именем академика Льва Семеновича Берга. 14 марта 1876 года в семье нотариуса родился будущий ученый мирового уровня Л.С.Берг. Детство Льва прошло в доме по улице Павловской. В 1894 году он закончил с отличием Кишинёвскую мужскую гимназию, а в 1898 году - Московский университет с дипломом первой степени.

С его именем связана целая эпоха в истории географической науки. Л.С. Берг оставил большое научное наследие. Его можно с полным основанием назвать ученым-энциклопедистом. Он в то же время известный ихтиолог, автор монографии «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран», удостоенный Государственной премии СССР. Широко известны его книги о природе СССР, о ландшафтно-географических зонах. Его по праву считают отцом отечественного озероведения. Известен Берг и как климатолог. Велик вклад ученого в геологию, почвоведение, ботанику, географию растений, этнографию. Его перу принадлежит свыше 600 фундаментальных работ. Немалую ценность представляет его книга «Бессарабия - страна, люди, хозяйство», изданная в 1918 году. По мнению специалистов, она является образцом страноведческого описания, поскольку в ней во всей полноте сообщаются сведения о природе, истории, экономике, этнографии, населении междуречья Прута и Днестра.

В 1928 году научная деятельность ученого получает высокую оценку, его избирают членом-корреспондентом Академии наук СССР. В 1940 году Л.С.Берг избран президентом Всесоюзного географического общества, а в 1946 году на очередных выборах в Академию наук СССР он получает звание академика. Наследие Л.С. Берга актуально и сегодня. Многие исследователи продолжают работать над проблемами, обозначенными великим ученым. На его родине в юбилеи каждые пять лет уже традиционно проводятся научные конференции международного масштаба. По итогам конференций издаются сборники научных статей. Настоящий сборник включает статьи по итогам конференции 11 марта 2016 года.

Мы, бендерчане, приветствуем вас, участников конференции, посвященной 140- летию со дня рождения академика Льва Семеновича Берга и желаем плодотворной работы, новых успехов и достижений в развитии мысли в областях науки, в которых столь долго и плодотворно трудился наш земляк.

Глава государственной администрации г. Бендеры
Глига Николай Яковлевич

ПРЕДИСЛОВИЕ

Имя и труды Льва Семеновича Берга прочно вошли в историю естествознания XX века. С вкладом этого выдающегося ученого хорошо знакомы биологи и географы. По праву, сопричастностью с рождением и деятельностью этого неординарного ученого гордятся жители города Бендеры. Родившийся в этом уютном зеленом городке на берегу Днестра, он стал ведущим ихтиологом и географом России и СССР. Его теории до сих пор актуальны, а многочисленные книги пользуются большим спросом и читаются с увлечением в стране и во всем мире.

Имя Л.С.Берга объединяет ученых и натуралистов. Оно является символом настоящей науки, которой чужды сиюминутные политические веяния и стремления использовать авторитет ученого для оправдания недальновидных решений. Напротив, эффективна та власть, что в полной мере использует научный потенциал, не боясь допустить свободу дискуссий и выбор альтернатив. На постсоветском пространстве, где кризис перехода от одной формации к другой затянулся, часты попытки неустойчивого, а порой и хищнического использования природных ресурсов. Такая недальновидная политика закладывает долговременную среду для сохранения бедности, а значит, и неуверенности в завтрашнем дне, ухудшающейся демографической ситуации в регионе, где климатические условия благоприятны для экономического процветания. Настоящая конференция, посвященная Л.С.Бергу – четвертая в Молдове. Первая – в 2001г. – явилась инициативой Экологического общества «BIOTICA», последующие в 2006, 2011 и нынешняя - Международной ассоциации хранителей реки «Eco-TIRAS», объединяющей более полусотни общественных экологических организаций бассейна реки Днестр, а также Образовательного фонда имени Льва Семеновича Берга, учрежденного экологическими общественными организациями Бендер при поддержке горсовета Бендер, и Бендерским историко-краеведческого музея. На нее охотно съехались ученые и представители неправительственных организаций Молдовы, Приднестровья, России, Польши, Украины и Румынии. Прилетела на конференцию из Парижа и внучка акад. Берга Елизавета Кирпичникова, дочь выдающихся советских генетиков Раисы Львовны Берг и Валентина Сергеевича Кирпичникова. Желающих принять участие было значительно больше, чем мог вместить небольшой, но гостеприимный городской историко-краеведческий музей Бендер. Материалы докладов, а также присланные научные статьи, в т.ч. тех, кто не смог приехать на конференцию – яркое тому подтверждение.

Организаторы конференции и публикации настоящего сборника научных статей пользуются случаем выразить благодарность Миссии ОБСЕ в Молдове за предоставление финансирования для проведения конференции и публикации материалов, местным властям Бендер за проявленное внимание и гостеприимство.

Мы признаем, что инициатива отметить юбилей Л.С.Берга вызвала горячий отклик в обществе как на обоих берегах Днестра, так и далеко за пределами его бассейна, что позволило провести конференцию на хорошем уровне, с привлечением многих известных ученых и общественных деятелей. Основную роль организаторов играли Илья Тромбицкий и Татьяна Синяева («Eco-TIRAS»), Леонид Ершов (Образовательный фонд имени Л.С.Берга) и Ирина Смирнова, директор Бендерского городского музея, и его дружный коллектив. Нельзя не отметить, что за время, прошедшее с предыдущих конференций, общественные экологические организации города Бендеры укрепились, стали известны далеко за рубежом, а учрежденный ими фонд имени великого земляка продолжает действовать на благо города и региона.

Мы надеемся, что публикация сборника будет содействовать как освоению научного наследия Л.С.Берга, так и прогрессу наук, которым он посвятил жизнь.

Международная ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS»
Образовательный фонд имени Льва Семеновича Берга
Бендерский историко-краеведческий музей

СОДЕРЖАНИЕ – CONTENT - CUPRINS

Часть I. БИОГРАФИЯ. СЕМЬЯ. ВКЛАД Л.С. БЕРГА В НАУКИ. ЭВОЛЮЦИОННЫЕ ТЕОРИИ..... 13

ПИСЬМО РАИСЫ ЛЬВОВНЫ БЕРГ УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ ВСЕЛЕННОЙ, учрежденной Абгаром Леоновичем Орбели с сотрудниками Физико-технического института Российской академии наук в Санкт-Петербурге 1 октября 2002 г.....13

ПУТЬ К ТРЕТЬЕМУ ИЗМЕРЕНИЮ. *Раиса Берг*.....16

БЕРГОВСКИЕ «ОБОЖАЛОВКИ». *Наталия Барбиер*.....22

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ «ВЕРШИНЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ – АКАДЕМИК Л.С.БЕРГ» - ДАНЬ ПАМЯТИ ВЕЛИКОМУ УЧЕНОМУ И ПУТЕШЕСТВЕННИКУ. *Рахмиль Вайнберг, Абрам Мозесон*.....24

НЕКОРРЕКТНОСТЬ ПОЛИТИПИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ВИДА И ВОЗВРАТ К ТИПОЛОГИИ ЛИННЕЯ В СИСТЕМАТИКЕ. *Ю.Н. Иванов*.....27

ТЕОРИЯ НОМОГЕНЕЗА Л.С. БЕРГА В КОНТЕКСТЕ «МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКОГО» И «ИДЕАЛИСТИЧЕСКОГО» ПОНИМАНИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ. *М.В. Капитальчук*.....31

НОМОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ФЕНОМЕНЫ В ЭВОЛЮЦИИ. *Я.И. Старобогатов (╬), В.Ф.Левченко*.....35

ЛЕВ СЕМЁНОВИЧ БЕРГ – ГОРДОСТЬ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. *Н.Н. Синика*.....37

MENȚIUNI DESPRE LEV BERG ÎN MANUALELE DE GEOGRAFIE DIN REPUBLICA MOLDOVA *Vitalie Sochircă, Sergiu Baciu*.....40

ЭТЮДЫ ОБ УЧЁНЫХ. *Л.В. Чепурнова*.....42

ЧАСТЬ II. ГЕОГРАФИЯ, ЭКОСИСТЕМЫ И ЛАНДШАФТЫ. КРАЕВЕДЕНИЕ. ЗООЛОГИЯ. СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ. ЭТНОГРАФИЯ И НАРОДОНАСЕЛЕНИЕ.....49

ОЖИДАЕМЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И НЕКОТОРЫЕ МЕРЫ АДАПТАЦИИ *А.В. Андреев*.....49

САРМАТСКИЕ BIVALVIA ОРГАНОГЕННЫХ ПОСТРОЕК ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА КРАСНОГОРКА ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА (ПМР). *И.П. Балев*.....52

УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ В ЗОНАХ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ РОДНИКОВ. *А.Г. Бубнов, С.А. Буймова, А.А. Серёгин*.....57

STUDIUL FLOREI VASCULARE A RÂULUI RĂUT ÎN ZONELE CU IMPACT ECOLOGIC *Constantin Bulimaga, Corina Certan, Nadejda Grabco, Vladimir Mogîldea*.....60

ASPECTE MORFOGRAFICE ALE BAZINULUI HIDROGRAFIC LARGA – COLINELE TIGHECIULUI. *Tatiana Bunduc, Petru Bunduc*.....62

PARTICULARITĂȚILE FAUNISTICE ȘI ECOLOGICE ALE MICROMAMIFERELOR ÎN ZONA DE NORD A REPUBLICII MOLDOVA. *Victoria Burlacu, Victoria Nistreanu, Alina Larion, Natalia Caterinciuc*.....65

АНАЛИЗ ФЛОРЫ РЕДКИХ ВИДОВ БАРГУЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА. *Е.В. Бухарова*.....69

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА *THAUMANURA CAROLII* (Stach, 1920) (COLLEMBOLA, NEANURIDAE) В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА. *Галина Бушмакиу*.....73

ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ КИШИНЁВСКОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО АВТОБУСА *А.А. Герцен*.....75

РОЗВИТОК ЛАНДШАФТНОЇ ОБОЛОНКИ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОЇ ВЗАИМОДІЇ ПРИРОДНИХ КОМПОНЕНТІВ. *В.І. Гетьман*.....81

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ПЛАНІВ ДІЙ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ МІСЦЕВИХ ГРОМАД ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ *І. М. Горбань, О. І. Горбань*.....84

ОРНІТОЛОГІЧНІ АТЛАСИ – НОВА МЕТОДОЛОГІЯ В ЗООГЕОГРАФІЇ. *І.М. Горбань*.....87

ЧИСЕЛЬНІСТЬ ТА ПОШИРЕННЯ АМФІБІЙ РОДУ *RANA* В УКРАЇНСЬКІЙ ЧАСТИНІ РОЗТОЧЧЯ *Л.І. Горбань*.....91

ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЯХ БУКОВИХ ЛІСІВ. *О.І. Горбань*.....94

КРАЕВЕДЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНО–ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ, КАК ФОРМА ПОЗНАНИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ И ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДЫ РОДНОГО КРАЯ. *В П. Гребенщиков, Н.В Гребенщикова*.....96

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТРЕССОВ. *Д. Елисовецкая, В. Дорошенко, В. Войняк, И. Боубэтрын*……99

ИЗМЕНЕНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY*)* НА СЕВЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. *Д.С. Елисовецкая, В.В. Держанский, Е.В. Бречко, Л.И.Калестру, Е.В. Бабан*……104

ЭЛЕМЕНТЫ АНТРОПИЗАЦИИ ЧЕРНОЗЕМНОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ПРИДУНАЙСКОМ РЕГИОНЕ. *Георге Жигэу, Анна Бырсан*……108

КОЛОНИАЛЬНОСТЬ, ЕЕ РОЛЬ И МЕСТО В ФАУНЕ ПТИЦ МОЛДОВЫ. *С.Д. Журминский*……111

ОРГАНИЗАЦИЯ ОТРЯДА *ANSERIFORMES* НА УРОВНЕ ТИПОВ ФАУН. *С.Д. Журминский*……115

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ВИДОВЫХ МИГРАЦИЙ. *Ю.Н. Иванов*……118

СТАРЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ. *Ю.Н. Иванов*……120

CONSPECTUL SUBFAMILIEI CICHORIOIDEAE KITAM. (ASTERACEAE) ÎN FLORA REPUBLICII MOLDOVA. *Olga Ioniţa*……123

CÎMPIA BÎCULUI INFERIOR – ANALIZA MORFOMETRICĂ ŞI MORFOLOGICĂ. *Angela Canţîr*……127

ОЦЕНКА РОЛИ РЕЛЬЕФА В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ДНЕСТРОВСКОЙ ТЕРРАСОВОЙ РАВНИНЫ. *И.П. Капитальчук, Л.А. Ершов, А.А. Федорчук*……131

ИДЕИ Л.С. БЕРГА И КОНЦЕПЦИЯ «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКИ. *О.И. Казанцева*……135

РАЗВИТИЕ ИДЕИ Л.С.БЕРГА О ПОРОДООБРАЗУЮЩЕЙ РОЛИ ПОЧВЫ. *А.С. Керженцев*……140

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО НАСАЖДЕНИЯ ОРЕХА ЧЕРНОГО ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ УСЫХАЮЩЕЙ АКАЦИИ БЕЛОЙ В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ НИЖНЕГО ДНЕСТРА. *Н.И. Кичук*……144

DER EINFLUSS VON DEN ABIOTISCHEN FAKTOREN DER UMWELT AUF DAS WACHSTUM UND DIE PRODUKTIVITÄT DES EINGEFÜHRTEN SCHWARZNUSSBAUMS IN DER WALDPFLANZENGESELLSCHFTEN DES MITTLEREN UND UNTEREN DNJESTRS. *Natalja Kitschuk*……147

ГОЛУБЯНКИ (*LYCAENIDAE*) КИЦКАНСКОГО ЛЕСА. *Д.А. Коваленко*……150

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 65 ЛЕТ ПО ДАННЫМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ ТИРАСПОЛЬ И РЫБНИЦА. *В.В. Кольвенко, Л.А. Ершов, И.А. Ангелов*……153

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ. *Е.Л. Лихо*……158

INFLUENȚA FACTORILOR ANTROPICI ASUPRA PAJIȘTILOR DIN MOLDOVA. *Tamara Leah*……161

ПОЛЕВЫЕ ПРАКТИКИ КАК НЕОБХОДИМАЯ ФОРМА БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ *М.Г. Лешану, В.Ф. Пурчик*……165

К ФАУНЕ НАСЕКОМЫХ ГОРОДА БЕНДЕРЫ. *Л.Ю. Малых, О.П. Семенко, А.И. Капитальчук*……168

ОБ УЧЕТЕ ВОДОПЛАВАЮЩИХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ НА ЗИМОВКЕ В ЯНВАРЕ 2015 ГОДА НА УЧАСТКЕ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА ОТ НАСЛАВЧИ ДО КУРЕШНИЦЫ. *О.Г. Манторов, И.А. Визир, В.Ф. Цуркан*……171

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА В ЭНЕРГОРУБЛЯХ С ЦЕЛЬЮ ПОИСКА ПУТЕЙ РАЦИОНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ. *Н.А. Марунич*……173

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ПОСТРОЕНИИ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ И ЭКОСИСТЕМ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. *Н.А. Марунич, А.А. Алехина, Э.В. Димитриу, А-М.В. Березовски*……175

РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГІРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТ *Ю.Г. Масікевич, А.Ю. Масікевич*……178

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ АВТОТРАНСПОРТОМ, НА РАЗВИТИЕ ВОДОРОСЛЕЙ В МОДЕЛЬНЫХ ОПЫТАХ. *В.М. Могылдя, А.В. Цугуля, Н.И. Грабко*……180

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ МОЛДОВЫ В 1945-1991 гг. *М.П. Надкерничный, О.Г. Загарских, Г.П. Леонтьяк*……184

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИЙ *В.Л. Палий, С.М. Пашук*……188

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ. *Т.В. Петриман*……192

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ҐРУНТІВ У КОНТЕКСТІ ЗАГАЛЬНОЇ ГЕОМОРФОЛОГІЇ. *О.М. Підкова*……196

ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТА И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА – СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ. *А.Н. Платэ*.....200

БУФЕРНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВЕННЫХ РАСТВОРОВ, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТ РАСТВОРИМЫЕ И НЕРАСТВОРИМЫЕ ФОСФАТНЫЕ ФОРМЫ. *И.Г. Повар, О.О. Спыну*.....203

ФЕНОМЕН ДАЛЬНЕЙ ДИССЕМИНАЦИИ ОРХИДЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ТУЗЛОВСКИЕ ЛИМАНЫ» (ОДЕССКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА). *Е.Н. Попова*.....207

PARTICULARITĂȚILE COMPORTAMENTULUI DE APĂRARE A VIPERII COMUNE (*VIPERA BERUS* L., *SERPENTES, VIPERIDAE*). *Vladislav Postolachi*.....215

ПОЯВЛЕНИЕ ШАКАЛА (CANIS AUREUS L.) В ПРИДНЕСТРОВЬЕ: ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛА ЧУЖЕРОДНОГО ВИДА. *Н.А. Романович, В.А. Марарескул*.....218

УНИЧТОЖЕНИЕ «ОСЕТРОВОГО СЛЕДА» И ДЕСКРЕДИТАЦИЯ ИДЕИ ЗАПОВЕДНОГО ДЕЛА В ДЕЛЬТЕ ДНЕСТРА. *И.Т. Русев, Ю.В. Терновая*.....221

ЗАДАЧИ СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. *В.С. Рущук, И.Я. Попов, А.И. Усенко*.....225

STUDIUL DISTRIBUȚIEI BIOTOPICE A UNOR SPECII DE VERTEBRATE TERESTRE DIN REPUBLICA MOLDOVA.*Anatolie Savin, Veaceslav Sîtnic, Victoria Nistreanu, Andrei Munteanu, Alina Larion, Vladislav Postolachi, Anastasia Lungu-Bucşan*.....227

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НАУЧНЫХ ИДЕЙ Л.С. БЕРГА *Шандор Салаи, Екатерина Кухарук*.....231

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ДНЕСТР. *Семенюк Ion*.....234

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ МОЛДАВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ *С. Сербина, М. Бучкова, Г. Сыродоев, Е. Мицул, А. Герась*.....237

THE NUMBER FLUCTUATION OF *MICROTUS ARVALIS* PALL. AND *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* OGN. POPULATIONS (RODENTIA, CRICETIDAE) IN AGROCENOSES FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA *L.Sitnic, V.B. Nistreanu, A.F. Larion, A.I. Savin*.....241

УСТАРЕВШИЕ ПЕСТИЦИДЫ - МИНА ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ В ДУБОССАРСКОМ РАЙОНЕ *Е. Степанова*.....245

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ КАК ОБЪЕКТЫ ПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ. *С.А. Сухинин, Т.В. Тышкевич*.....247

ASPECTE GENERALE PRIVIND RESURSELE ACVATICEDE PE TERITORIUL RAIONULUI TELENEȘTI *Ion Taran, Angela Canţîr*.....251

АНТИКОРРУПЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ПРОТИВ УНИЧТОЖЕНИЯ ЗАПОВЕДНЫХ И ПРИРОДООХРАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ДЕЛЬТЕ ДНЕСТРА.*Ю.В.Терновая, А.П.Жуков*.....253

СТРУКТУРА РЕПРОДУКТИВНОГО НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ «КИЦКАНСКОГО ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА» В 2014-2015 ГОДАХ.*А.А. Тищенков, В.И. Першина*.....255

ХАРАКТЕРИСТИКА ГНЕЗДОВОГО ОРНИТОКОМПЛЕКСА УРОЧИЩА «СИТИШКИ» (ПРИДНЕСТРОВЬЕ) *А.А. Тищенков, Е.С. Стахурская*.....259

CONSIDERAȚII GEOCHIMICE ASUPRA DISTRIBUȚIEI ELEMENTELOR CHIMICE ÎN SOLURILE DIN REPUBLICA MOLDOVA. *Elena Tofan*.....262

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ ГОРОДОВ НА ПРИРОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БЕНДЕРЫ). *Т.В. Тышкевич, Л.Ф. Колумбина, С.Г. Маева*.....266

БЕССАРАБСКАЯ ЭТНИЧЕСКАЯ МОЗАИКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ НАСЕЛЕНИЯ БЕНДЕР: ЖИЗНЬ УЕЗДНОГО ГОРОДА XIX ВЕКА ГЛАЗАМИ ОБЫВАТЕЛЯ. *В.Г. Фоменко*.....269

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. *В.Г. Фоменко*.....272

SPECIALIZAREA TROFICĂ A FLUTURILOR DIURNI DIN FAMILIA NYMPHALIDAE (*LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA*) DIN ZONA DE CENTRU A REPUBLICII MOLDOVA. *Cristina Ţugulea, Valeriu Derjanschi, Andrian Ţugulea*.....275

ХАРАКТЕР ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФАУНУ МОЛДОВЫ. *В.Ф. Цуркан*.....280

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ КУРГАНЧИКОВЫХ МЫШЕЙ *MUS SPICILEGUS* PETENYI, 1882 (RODENTIA, MURIDAE) АГРОЦЕНОЗОВ МОЛДОВЫ. *Н. Чемыртан, А.И. Мунтяну, А. Ларион, В. Нистряну, В.Л. Сытник*.....283

СТРАТИГРАФИЯ И ХРОНОЛОГИЯ ОЛДОВАНСКИХ СТОЯНОК ОТ КАСПИЯ О ДНЕСТРА КАК ОСНОВА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ДРЕВНЕЙШИХ МИГРАЦИЙ АРХАНТРОПОВ И ПЕРВИЧНОГО ЗАСЕЛЕНИЯ ЕВРОПЫ. *А.Л. Чепалыга, Н.С. Анисюткин, Т.А. Садчикова, Т.В. Светлицкая*..... 287

ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК». *Т.Д. Шарапановская, Т.Д. Изверская, В.С. Гендов, А.А. Тищенков*..... 289

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА В ЛЕСОСТЕПНЫХ И СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ. *С.С. Шешницан, Н.А. Голубкина, М.В. Капитальчук, Т.Л. Шешницан*..... 294

ЧАСТЬ III. ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ. ИХТИОЛОГИЯ И ГИДРОБИОЛОГИЯ..... 297

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ЗАПОРОЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (УКРАИНА). *Т.В. Ананьева, Е.В. Федоненко*..... 297

HYDROGEOLOGICAL AND HYDROCHEMICAL CHANGES IN THE POLDER BALTA MARE A BRĂILEI AFTER THE ANTHROPOGENIC INTERVENTION. *Ion C. Andronache, Ana-Maria Ciobotaru*..... 299

ФОРМИРОВАНИЕ ПРУДОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ И КОМПЛЕКТОВАНИЕ ГЕНОФОНДА СУДАКА В МОЛДОВЕ. *П.Д. Ариков, С.Н. Черней, С.В. Молдован, П.Д. Дерменжи*..... 303

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА МАЛЫХ РЕКАХ МОЛДОВЫ. *Н.А.Арнаут*..... 306

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА ПО АКВАТОРИИИ ЗАВОДИ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» В 2010-2015 гг. *Д.П. Богатый*..... 310

ЗМІНА СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ БАСЕЙНУ ДНІСТРА В КОНТЕКСТІ ЕКОІМПЕРАТИВУ ТА ЗМІН КЛІМАТУ. *С. Бойченко, Р. Гаврилюк, Я. Мовчан, В. Шаравара, О. Гусєв*..... 312

ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ В КИШИНЕВСКИХ ОЗЕРАХ ДОЛИНЫ РОЗ. *Р.И. Бородаев, Е. Недялко, А. Постика, С. Бузила, О. Бузила*..... 314

UNELE ASPECTE PRIVIND SOLUBILIZAREA ȘI MINERALIZAREA FOSFORULUI ÎN FL. NISTRU ÎN a.2015. *N. Borodin, M. Negru, I. Șuberneţkii*..... 316

PARTICULARITĂȚILE IHTIOFAUNEI PRUTULUI INFERIOR ÎN ZONA DE CONFLUIENȚĂ CU FLUVIUL DUNĂREA. *Denis Bulat, Dumitru Bulat*..... 320

PARTICULARITĂȚILE IHTIOFAUNEI FL. NISTRU ÎN CONDIȚIILE INTENSIFICĂRII PRESINGULUI ANTROPIC. *Dumitru Bulat, Denis Bulat*..... 326

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ В СООБЩЕСТВЕ ОБРАСТАНИЯ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ *А.Ю. Варигин*..... 331

О ВЛИЯНИИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ИХТИОЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ В НЕКОТОРЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ УКРАИНЫ. *И.В. Гриб*..... 333

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ КРИОКОНСЕРВАЦИИ СПЕРМЫ РЫБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАПЛОИДНОГО АНДРОГЕНЕЗА: ОПЫТЫ НА ОСЕТРАХ. *А.С. Грунина, А.В. Рекубратский , Л.И. Цветкова*..... 336

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КИСЛОРОДНОГО РЕЖИМА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ ДНЕСТРА *О.А. Гуляева*..... 338

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАНИЯ ІХТІОЛОГІЧНИХ ЗАКАЗНИКІВ УКРАЇНИ ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ РОЗВИТКУ. *В.О. Демченко*..... 342

АКАДЕМИК Л.С. БЕРГ И ИХТИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДНЕПРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА. *А.И. Дворецкий, Л.А. Байдак*..... 346

ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ (ПРУДОВ) УКРАИНЫ. *Г.И. Денисик, Л.И. Стефанков, В.В. Стецюк*..... 349

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ УСАТОГО ГОЛЬЦА *BARBATULA BARBATULA* ИЗ РЕКИ ДНЕСТР. *З.В. Жидков*..... 352

К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА РЕКИ ПРУТ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. *О. В. Журминская, Е. И. Зубкова*..... 356

ВЛИЯНИЕ pH НА АКТИВНОСТЬ ПРОТЕИНАЗ В ЦЕЛОМ ОРГАНИЗМЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ПИТАНИЯ РЫБ-БЕНТОФАГОВ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ МИКРОБИОТЫ ИЗ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА. *Г.В. Золотарева, В.В. Кузьмина, В.А.Шептицкий*..... 362

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК НА ТЕРРИТОРИИ БАРАНОВИЧСКОГО РАЙОНА (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ). *Владимир Зуев, Анна Засимович, Евгений Климец, Наталья Зуева*..... 366

СОДЕРЖАНИЕ И МИГРАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МОЛИБДЕНА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ УКРАИНЫ. *И.И. Игнатенко*.....368

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИНТЕГРИРОВАННОМ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ *И.И. Игнатьев*.....371

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ РУЧЬЯ КОЛКОТОВЫЙ В 2014 ГОДУ *Л.В. Касапова, А.И. Смирнов, Н.В. Епифанова, А.К. Руденко, Д.С. Захаров*.....374

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ УТИЛИЗАЦИИ *В.П. Кирилюк, В.Ф. Филипчук*.....378

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БИОГАЗОВЫЕ ПРОЦЕССЫ. *В.В. Ковалев, О.В. Ковалева*.....383

КОНЦЕПЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БИОХИМИЧЕСКОЙ ВОДООЧИСТКИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В ВОДОЕМЫ. *В.В. Ковалев, О.В. Ковалева, И.В. Ионец, Д.В. Унгуряну*.....387

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТИРАСПОЛЯ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ. *В.В. Кольвенко, А.Н. Мунтян*.....390

ВИДОВОЙ СТАТУС, ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ БАЛТИЙСКОГО ОСЕТРА *Acipenser oxyrinchus* Mitchill. *Рышард Кольман*.....394

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА РУССКОГО ОСЕТРА (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) ДНЕПРОВСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ. *В.А. Корниенко, Ю.В. Пилипенко*.....397

НЕКОТОРЫЕ УРОКИ АДАПТАЦИИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА. *Роман Коробов*.....400

ПРОМЫСЛОВЫЙ ВЫЛОВ ПЛОТВЫ (*RUTILUS RUTILUS* L.) И ЛЕЩА (*ABRAMIS BRAMA* L.) В УКРАИНЕ И ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ. *А.А. Котовская, Д.С. Христенко*.....405

ФОРМИРОВАНИЕ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА *SILURUS GLANIS* (L.) В УСЛОВИЯХ ПРУДОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ВИДА. *Г.Х. Куркубет, В.И. Доманчук, А.М. Гилан, Ю.И.Тымчук, Т.Д. Шарапановская*.....409

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ РЫБ В ЗОНЕ КИСЛОРОДНОГО МИНИМУМА НА МАТЕРИКОВОМ СКЛОНЕ ЮЖНОЙ ЧАСТИ АРАВИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА. *Н.Н. Кухарев*.....412

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОЛОДИ РЫБ ЗАПОРОЖСКОГО (ДНЕПРОВСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩА. *О.Н. Маренков*.....418

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ СТРАТИФИКАЦИИ ПРИРОДНЫХ АКВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОЗЕР УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ. *В.А. Мартынюк*.....422

К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ И КАЧЕСТВА ВОДЫ НА УЧАСТКЕ РЕКИ ДНЕСТР ОТ ДНЕСТРОВСКОЙ ГЭС-2 ДО Г. СОРОКА ЛЕТОМ 2015 ГОДА. *В.П. Мельничук, Г.П. Процив*.....426

ФИТОПЛАНКТОН КАК КОРМОВАЯ БАЗА РЫБ ЗАПОРОЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА. *С.А. Мельник, В.А. Яковенко, Е.В. Федоненко*.....430

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ РЕЧНЫХ СИСТЕМ МОЛДОВЫ. *О.Н. Мельничук, А. Н. Желяпов, Г.А. Беженару*.....433

СОВРЕМЕННАЯ ИХТИОФАУНА БАССЕЙНА РЕКИ КУБАНИ. *Г.А. Москул, Н.Г. Пашинова*.....438

A DESCRIPTION OF SOME NEW COMMENSAL AND PARASITIC SPECIES OF PROTISTIANS (*TRYPANOSOMATIDAE, EPISTYLIDAE, EIMERIIDAE*) FROM THE EUROPEAN MUDMINNOW, *UMBRA KRAMERI* WALBAUM, 1792 (*ESOCIFORMES*), IN LOWER DNIESTER RIVER BASIN *Alexandru Ja. Moshu, Ilya D. Trombitsky*.....442

ОЦЕНКА ВИДОВОГО СОСТАВА И ПРОДУКТИВНОСТИ СООБЩЕСТВ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА. *О.В. Мунжиу, Е.И. Зубкова, И.Т. Тодераш, И.В. Шубернецкий, В. Бану*.....452

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ИХТИОФАУНЫ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА *М.В. Мустя, С.И. Филипенко*.....457

РОЗВИТОК ТОВАРНОГО ОСЕТРІВНИЦТВА В УКРАЇНІ. *Г.С. Ніконорова*.....460

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ ГОРОДА КИЕВА НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА РАДУЖНОГО. *В. П. Осипенко*.....462

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РЫБ НА ИЗМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЧНОЙ ГИДРОЭКОСИСТЕМЫ. *Ю.В. Пилипенко, Н.А. Клименко, О.А. Бедункова*.....465

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИВИДОВОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ ОСОБЕЙ СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS*). *В.А.Плугатарев, О.А.Малышева, К.И.Мошнягул, В.Г. Спиридонов*.....468

ХАРАКТЕРИСТИКА УГРЯ РЕЧНОГО ЕВРОПЕЙСКОГО (ANGUILLA ANGUILLA) И АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ ЕГО ИНТРОДУКЦИИ В ВОДОЕМЫ РОВЕНСКОЙ ОБЛАСТИ. *Т.В. Полтавченко, И.А. Парфенюк*.....470

ЦЕННОСТЬ ЭКОСИСТЕМ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА УКРАИНЫ. *Е.Н. Попова, И.Т. Русев, М.М. Осипова, О.А. Яремченко*.....473

IMPACTUL APELOR REZIDUALE ŞI A DEŞEURILOR SOLIDE ASUPRA ECOSISTEMULUI RÂULUI PRUT. *Larisa Postolachi, Vasile Rusu, Tudor Lupaşcu*.....489

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И БИОЛОГИИ НОРВЕЖСКОГО (АТЛАНТИЧЕСКОГО) МИНТАЯ *THERAGRA FINNMARCHICA* KOEFOED, 1956 (*GADIDAE*) В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ В СВЕТЕ ТЕОРИИ Л.С. БЕРГА О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВ СЕЛЬДЕВЫХ И ТРЕСКОВЫХ В СЕВЕРНЫХ ЧАСТЯХ АТЛАНТИЧЕСКОГО И ТИХОГО ОКЕАНОВ. *А.М. Привалихин, К.А. Жукова*.....493

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ ОТ ПЛАНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ГЭС В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР. *Г. П. Процив, В. П. Мельничук*.....497

PARTICULARITĂȚI ANATOMICE ŞI HISTO-FIZIOLOGICE ALE CRUSTACEELOR SUPERIOARE ÎN BAZA STUDIULUI COMPARAT AL SPECIILOR *Panaeus indicus* ŞI *Macrobrachium nipponense* DE HANN. *Veaceslav Purcic, Daniela Zadic*.....500

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ МЕЖДУ СЕРЕБРЯНЫМ КАРАСЕМ И КАРПОМ С РАЗНОЙ ДОЛЕЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ВИДОВ. *А.В. Рекубратский, Е.В. Иванёха, Л.Н. Дума, В.В. Дума*.....503

ЭКОСИСТЕМНЫЕ ФУНКЦИИ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ТУЗЛОВСКИЕ ЛИМАНЫ». *И.Т. Русев*.....506

РОЛЬ Л.С. БЕРГА В ИЗУЧЕНИИ ЭНДЕМИЧНЫХ РЫБ ОЗЕРА БАЙКАЛ. К 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ. *В.Г. Сиделева*.....509

РЕПРОДУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РУССКОГО ОСЕТРА НА ОРЗ «ЛЕБЯЖИЙ». *А.С. Слюсаренко, И.Ю. Киреева*.....511

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСА КАРАСЯ СЕРЕБРЯНОГО *CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH, 1782) И ЛЕЩА *ABRAMIS BRAMA* (LINNAEUS, 1758) В ДНЕСТРОВСКОМ ЛИМАНЕ 2014-2015 ГГ. *С.М. Снигирев*.....515

ТРАНСФОРМАЦИЯ БАССЕЙНОВ РЕК И ВОСПРОИЗВОДСТВА АБОРИГЕННОЙ ИХТИОФАУНЫ В РЕЧНОЙ И ОЗЕРНОЙ СЕТИ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ. *В.В. Сондак, О.В. Волкошовец*.....518

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА РЫБ В БАССЕЙНАХ РЕК ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ. *В.В. Сондак, О.В. Волкошовец*.....523

РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОБЫРЦА (*PETROLEUCISCUS BORYTHENICUS, CYPRINIDAE*) В КУЧУРГАНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ. *О. Стругуля*.....527

ВИДОВОЙ СОСТАВ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ДОННЫХ БИОЦЕНОЗОВ КЕРЧЕНСКОГО ПРЕДПРОЛИВЬЯ ЧЕРНОГО МОРЯ. *А.С. Терентьев*.....528

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ. *Л.А. Тихоненкова*.....533

СТИХЕЕВЫЕ РЫБЫ (*STICHAEIDAE*) ПРИКАМЧАТСКИХ ВОД *А.М. Токранов, А.М. Орлов*.....536

РОЛЬ Л.С. БЕРГА В СТАНОВЛЕНИИ ВЫСШЕГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ. *К.В. Тылик*.....540

INVASION OF FRESHWATER JELLYFISH IN ZAPOROZHSKOE RESERVOIR. *Elena Fedonenko, Vladymir Yakovenko*.....543

ВЫСШАЯ ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, ЕЕ РОЛЬ В БИОМОНИТОРИНГЕ И НАКОПЛЕНИИ МЕТАЛЛОВ. *Е.Н. Филипенко*.....547

РЫБЫ ДНЕСТРА: ПО СТРАНИЦАМ КНИГИ Л.С. БЕРГА «БЕССАРАБИЯ. СТРАНА – ЛЮДИ – ХОЗЯЙСТВО». *С.И. Филипенко*.....552

ХАРАКТЕРИСТИКА ЯИЧНИКОВ У ТАРАНИ (*RUTILUS RUTILUS HECKELI)* НИЖНЕГО ДНЕСТРА В ПЕРИОД РЕПРОДУКТИВНОГО ЦИКЛА. Н.И. *Фулга, И.К. Тодераш, Н.К. Райлян*.....555

FISH BIODIVERSITY OF THE DNIESTER, PRUT AND SIRET DAINAGE SYSTEMS WITHIN WESTERN REGION OF UKRAINE. *Oleksii Khudyi*……557

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЗООПЛАНКТОНА ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК». *С.В. Чур*……562

ПЕРВИЧНЫЕ ПРОДУЦЕНТЫ ВОДНЫХ И ВНЕВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА. *Василе Шалару, Евгений Семенюк*……564

ДЕСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИХТИОФАУНЫ НИЖНЕГО УЧАСТКА ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ. *Т.Д. Шарапановская, А.Н. Ребдев, И.Г. Федоров, С.А. Збирня*……568

ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ ВОДОСХОВИЩА „СКАЛОПІЛЬСЬКЕ”, РОЗТАШОВАНОГО НА р. МУРАФА (ЛІВА ПРИТОКА р. ДНІСТЕР). *П.Г. Шевченко, Ю..М. Ситник, І. С. Митяй, М. Б. Халтурін*……573

ИХТИОФАУНА ШАБОЛАТСКОГО ЛИМАНА. *П.В. Шекк, М.И. Бургаз*……576

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ГИДРОБИОЦЕНОЗА РЕКИ ПРУТ В 2012-2015 ГОДАХ. *И.Шубернецкий, М.Негру*……580

КАРАНТИНИЗАЦИЯ РЫБ И ДРУГИХ ГИДРОБИОНТОВ В УСЛОВИЯХ ПУБЛИЧНЫХ АКВАРИУМОВ И ОКЕАНАРИУМОВ. *О.Н. Юнчис*……584

ЧАСТЬ IV. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО……587

НОВЫЙ ПОДХОД К ВЕДЕНИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ. *Б.П. Боинчан*……587

ИСТОРИЧЕСКАЯ РОЛЬ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА В ДЕГРАДАЦИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ *А.В. Гуманюк*……592

СЕВООБОРОТ И ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ – ПУТЬ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ. А.*В. Гуманюк, В.И. Коровай, Б.А. Матюша, И.В. Полтавченко, Л.Г. Майка*……596

ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ. *К.Г. Калистру, М.М. Калистру*……601

PROPRIETĂȚILE MORFOLOGICE COMPARATIVE ALE CERNOZIOMULUI CAMBIC ÎNȚELENIT ȘI ARABIL. *Corina Leah*……604

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ ПЛОДОРОДИЯ *И.В. Полтавченко, Д.Г. Градинар*……608

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE POLLUTANTS FROM ROAD SURFACE RUNOFF ON SMALL RIVERS WATER QUALITY (CASE STUDY FROM LITHUANIA, EU) *Marina Valentukeviciene*……611

ЧАСТЬ I. БИОГРАФИЯ. СЕМЬЯ. ВКЛАД Л.С. БЕРГА В НАУКИ. ВОПРОСЫ ЭВОЛЮЦИИ

ПИСЬМО РАИСЫ ЛЬВОВНЫ БЕРГ УЧАСТНИКАМ КОНФЕРЕНЦИИ, ПОСВЯЩЕННОЙ ЭВОЛЮЦИИ ВСЕЛЕННОЙ, учрежденной Абгаром Леоновичем Орбели с сотрудниками Физико-технического института Российской академии наук в Санкт-Петербурге 1 октября 2002 г.

Мои мысли об эволюции изложены мной в книге «Генетика и эволюция», созданной по инициативе дирекции Института Цитологии и Генетики Сибирского Отделения Академии Наук России и изданной Издательством «Наука» в Новосибирске в 1993 году.

Вслед за моим отцом Львом Семёновичем Бергом я утверждаю, что эволюция – это изменчивость, имеющая вектор, изменчивость, направленная в сторону повышения уровня организации. Эволюция и прогресс – синонимы.

Вселенная – это арена, где осуществляются непрерывные изменения, и эти изменения имеют направленность. Совершается естественный отбор в его сохраняющей форме : менее устойчивое переходит в состояние большей устойчивости. Шанс сохраниться для изменённого объекта преобразования возрастает.

В отличие от моего отца, я берусь показать, что всемогущество естественного отбора заключается в его способности использовать на благо вида случайные изменения наследственной программы, изменения, не имеющие ничего общего с приспособительным изменением отдельного представителя вида к среде его обитания.

Все живые существа, передвигающиеся по поверхности суши с помощью конечностей, отталкиваются ими от твердого субстрата. Все, кто плавает или летает, не используют свои двигательные механизмы, крылья и плавники, чтобы отталкиваться от воздуха или воды. Их конечности преобразованы в пропеллеры. Они гонят воздух (птицы и насекомые) или воду (рыбы или дельфины) вперед. Их крылья или плавники позволяют им гнать воздух или воду не назад, а вперед, и они летят или плывут в его струе. Пропеллирующий полет насекомых и птиц независимо образовался во всех отрядах летающих насекомых и во всех отрядах летающих птиц. Здесь небесполезно отметить, что крылья насекомых и перья птиц построены из матерьялов, не поддающихся преобразующему воздействию функции в течение жизни крылатого существа. Кроме того, крыло насекомого формируется, не функционируя, а приступает к исполнению своей функции – полета – во время фазы онтогенеза, когда какие бы то ни было изменения строения крыла в принципе исключены. Крыло насекомого как нельзя более пригодно для изучения взаимоотношения мутационной изменчивости и отбора в эволюции.

Инфузории не отстали от многоклеточных в изобретении пропеллирующего способа передвижения.

Пропеллирующее устройство – это изогнутая, вращающаяся или изгибающаяся пластина. Реснички инфузории – органы передвижения – для пропеллирующего передвижения, казалось бы, вовсе не пригодны. Ан, нет! Гребешок щетинок, ондулируя, гонит воду вперед, и стремительное движение, созданное изгибающейся плоскостью гребешка, в струе обеспечено.

Отбор – создатель закономерного хода эволюции, оперирующий со случайными ошибками в процессе авторепродукции кода наследственной информации, и только с ними одними, отбор, не способный придать самому мутационному процессу черты защитного средства от катастрофических пертурбаций в биосфере, в системе, где закономерности царят с самого момента возникновения жизни, где нет ничего случайного, начиная с молекулярного уровня, с возникновения синтеза макромолекул, способных конвариантно репродуцировать себя, авторепродуцировать – не только стандартный, но и изменённый атомарный состав, и кончая законами пригодности Земли как планеты стать колыбелью биосферы, – такой отбор был для возвышенного строя мыслей лучших представителей русской интеллигенции неприемлем.

Вернадский не был антидарвинистом, как мой отец, но слова «ничего случайного», когда он говорит о геологическом прошлом своей биосферы, неоднократно проскальзывают в его трудах.

Я приведу два аргумента в пользу совместимости случайного (по отношению к воздействию среды на ход эволюции) поиска и закрепления –с помощью отбора – мутаций с прогрессом.

Одним из благороднейших дюдей, встреченных мною на моём жизненном пути, был Александр Александрович Любищев. В трехтомном мастодонте «Dictionnaire du Darwinisme et de l'Evolution », Edition : Presses Universitaires de France, Paris. 1996. Том 2, (стр. 2703 - 2714) по моему предложению напечатана статья о нем.

Великий ученый был специалистом в области истории науки, включая философию, математику, как теоретическую, так и прикладную, биологию, агрономию.(...) Как философ, он не только мог дать каждой биологической теории её философскую интерпретацию, но разработал свою собственную философскую систему, позволявшую ему (...) делать в биологии прогнозы, подобные прогнозам недостающих элементов таблицы Менделеева. Его узкой специальностью была защита растений от вредных насекомых.

Великий агроном и энтомолог Любищев был антидарвинистом, «великим фехтовальщиком за честь природы», как назвал Ламарка Осип Мандельштам.

Мне довелось полемизировать с ним весной 1972 года в Ленинграде на факультете прикладной математики Ленинградского Университета. Любищев выступал с критикой дарвинизма. Я сказала: «Случайный по отношению к непосредственному окружению характер изменчивости – залог прогресса. Высвободиться из-под диктата среды, из-под её в большинстве случаев случайных воздействий, можно только путём перебора случайных по отношению к приспособлению наследственных уклонений».

«Если это называется дарвинизмом – сказал Любищев – то я –дарвинист!».

Второй аргумент в пользу совместимости прогресса со случайным характером поставляемых отбору наследственных новшеств-мутаций – это досягаемость самого мутационного процесса действию отбора.

Без малого пол-века моей жизни, с 1937 по 1994 год (с перерывами : война, лысенковщина), сперва в Советском союзе, а потом – в США , я изучала мутабильность в популяциях дрозофилы и человека. Не менее миллиона мушек прошло перед моим взором и около 4000 историй болезней людей, отягощенных наледственными заболеваниями.

Я вскрыла и у мух, и у человека вспышки мутабильности – отрезки времени, когда в глобальном масштабе в популяциях мух и в популяциях человека наблюдается повышенная частота возникновения мутаций. Выяснилось, что вспышка мутабильности следует за глобальной катастрофой: глобальным применением нового инсектицида у дрозофил, пандемией, какой была пандемия гриппа у человека, унёсшая в 1918 году 40 миллионов жизней, и эти вспышки и входят в число средств преодоления катастроф.

Отбор мутантов, обладателей врождённого иммунитета, спасал популяцию от истребления.

Изучение мутационного процесса на дрозофиле показало, что в генотипе популяции имеются гены-мутаторы, способные вызывать мутации других генов. Каждый мутатор имеет специфический набор генов-мишеней. Если хоть один ген в числе его мишеней способен вызвать полезную мутацию, обеспечивающую сопротивляемость губительному воздействию среды, популяция спасена. Но прямой положительный отбор мутантов это одновременно и косвенный положительный отбор носителей генов-мутаторов. У мутанта вероятность иметь в своём генотипе ещё и ген мутатор выше, чем у нормального представителя популяции.

Положительный отбор мутантов повышает содержание, аллельную частоту генов-мутаторов в генотипе популяции и создаёт, таким образом, вспышку мутабильности.

Катастрофа преодолена. Сохранились одни мутанты, обладатели невосприимчивости к губительному воздействию среды. Отбор выметает теперь мутатора из популяции, очищая популяцию от мутантов, носителей тех мутаций, которые не принимали участия в создании сопротивляемости губительному воздействию среды. Отбор мутантов со сниженной жизнеспособностью, произведенных мутатором, снижает число генов-мутаторов в генотипе популяции. Вспышка мутабильности гаснет.

Снижение частоты гена-мутатора, ответственного за вспышку мутабильности, не приводит к снижению частоты в генотипе популяции других генов-мутаторов, тех которые в свое время спасли популяцию от гибели.

От катастрофы к катастрофе аллельные частоты генов-мутаторов в генотипе популяций возрастают. Эволюционный процесс ускоряется. Для каждого представителя популяции возрастает надёжность сохраниться, дожить до генотипически предопределённого конца. Удлинение срока жизни человека (пример одной из закономерностей эволюции всего органического мира) обязано своим существованием генам-мутаторам, отбору, повышающему их аллельные частоты в популяциях человека в периоды экологических катастроф.

Ледниковый период, сыгравший, по мнению Вернадского, огромную роль в антропогенезе, мог быть той экологической катастрофой, сопротивление которой легло на плечи гениев мутантов, носителей мутаций, возникших под действием генов-мутаторов.

Весь механизм повышения и снижения аллельных частот генов-мутаторов в генотипе любого вида основан на вероятностных процессах, на отборе того, что поставляет в принципе случайный процесс возникновения ошибок при авторепродукции хранилищ наследственной информации. Ничего другого в распоряжении отбора, когда он оперирует на путях, обеспечивающих прогресс, нет.

Существование генов-мутаторов не является логическим следствием возникновения и последующе-

го затухания вспышек мутабильности. Гены-мутаторы выделены мною из популяций, изучен и полностью раскрыт механизм их действия. Показано, что их действие не ограничено вызыванием мутаций в половых клетках дрозофилы, но простирается и на клетки тела.

Мысль о существовании генов-мутаторов – следствие обнаружения мною повышенной мутабильности мутантов, возникших во время вспышки мутабильности. Не все мутанты обладали высокой частотой возникновения мутаций, а лишь часть из них : те, которые унаследовали возникшую в половой клетке родителей мутацию и ген-мутатор, вызвавший её. [1].

В дальнейшем, гены-мутаторы были выделены из популяций, локализованы, был раскрыт механизм осуществления их мутагенного действия. Большинство из этих исследований остались неопубликованными.

* * *

Повышенная рождаемость одаренных детей в годы, следующие за катастрофическими эпидемиями, привлекла внимание историков.

Сигерист [2] описал культурный подъем в разных странах после гигантской эпидемии чумы шестого века. А Филипп Зиглер (1969, 1991) – последствия чумы четырнадцатого века в Англии. [3].

В Архиве Академии Наук России хранятся записи Вернадского к задуманной им книге и к его лекциям по истории науки.

В 1981 году группа почитателей Вернадского выпустила в свет книгу В.И. Вернадского [4]. Помещенная в этой книге статья «Кристаллография в XVII столетии» (стр. 188 – 190) имеет прямое отношение к моим вспышкам мутабильности, и я позволю себе подробно изложить её.

В 1903 году Вернадский написал об истории развития знания : «Внезапные остановки в этом развитии и столь же быстрые – в течение немногих лет – движения мысли вперед кажутся нам чем-то случайным, не подверженным никаким уловимым причинам. Как, в самом деле, уловить причины появления близких талантов приблизительно в близкое время и последующий за их появлением упадок?

Великие художники, музыканты, ученые появлялись плеядами, и надолго после их появления, иногда, может быть – навсегда, иссякала в этой области работа и движение человеческого духа. Стоит вспомнить философов, почти современников: Гоббса, Декарта, Спинозу, Лейбница, художников: Леонардо да Винчи, Рафаэля, Микельанджелло Буонаротти и т.д. и т.д.

Есть ли в этом на первый взгляд хаотическом и непонятном явлении правильности? Чем регулируются развития человеческого духа?

Едва ли можно свести объяснение этих явлений к влиянию среды и внешних причин, так как среда и эти внешние причины в конце концов сведутся к тем же самым проявлениям личного гения.

Решить эту задачу мы теперь не можем, но важно её констатировать и особенно любопытно выяснить один факт, который нередко сопровождает подобного рода явления. После более или менее продолжительного упадка, через некоторое время, иногда в другой стране и другой обстановке, вновь является плеяда талантливых людей, которая частью продолжает, частью вновь независимо переделывает забытую или искаженную работу своих предшественников...

Один из очень ярких примеров такого явления я имею намерение разработать в этом очерке. В истории кристаллографии XVII столетия мы видим непрерывный рост, приведший почти ко всем обобщениям теперь известным, тесно связанный с философским мировоззрением того времени. Глубоко талантливые люди, явившиеся вождями человеческой мысли : Кеплер, Декарт, Гассенди, Бойль, Гюйгенс и другие взяли эти вопросы в свои руки, продумали их, двинули их вперед и передали потомкам. В их работе (...) мы видим ясно развитой целую область человеческого знания, которая как-то внезапно, быстро и бесследно исчезла из науки и обихода, прошла бесследно.»

На примере кристаллографии Вернадский рисует, как плеяды гениев, даты рождения которых отстояли на столетие друг от друга, поднимали уровень знания на огромную высоту, и подчеркивает, что члены плеяды XVIII века ничего не знали о существовании своих предшественников XVII века.

Говоря о переоткрытиях законов природы плеядами гениев, Вернадский замечает : «Очевидно, возможность поставить вне сомнения это явление в области мысли заслуживает полного внимания.»

Обнаруженные мной в популяциях дрозофилы вспышки мутабильности и есть та внутренняя биологическая причина появления на исторической арене плеяд гениев, которую угадал гений Вернадского.

В настоящее время распространяется точка зрения, что одаренные люди со специфическим талантом, инженеры-изобретатели или музыканты родятся с одной и той же частотой всегда и везде. Впечатление о наличии ограниченных отрезков времени, когда рождаемость специфически одареных людей резко повышена, ложное. Оно создается ***общественным спросом на одаренных людей*,** способных соответство-

вать экономическим или культурным потребностям общества. Повышенное число инженеров-изобретателей, авиаконструкторов в Лондоне в свое время и музыкантов – в Вене обязано общественному спросу, признанию и выведению на общественную, историческую арену одаренных людей определенного типа. Общественному спросу на музыкантов, философов, математиков, на кристаллографов, наконец, взгляд Вернадского противопоставляет биологическую причину, рождаемость, разгадать природу которой в его время было еще не дано.

1. Р.Л. Берг. О взаимоотношении между мутабильностью и отбором в природных популяциях *Drosophila melanogaster* // Журн. общей биол., 1948. Т. 9, № 4. С. 299 – 313.
2. Sigerist H. Civilization and Disease. Cornell Univ. Press. Ithaca, 1943, Univ. Of Chicago Press. Chicago, 1968.
3. Ziegler Ph. The Black Death. Allan and Sutton Publishing. Dover, 1969, 1991, 1993.
4. В.И. Вернадский. Избранные труды по истории науки. М.: Наука, 1981.

ПУТЬ К ТРЕТЬЕМУ ИЗМЕРЕНИЮ

Раиса Берг

От конфликта к конфликту

Говоря «движемся», Николай Иванович Вавилов имел в виду не перемещение с места на место, а деятельность. Деятельность, целенаправленное движение, целеполагающий разум неотделимы друг от друга. Появились они на вершине органической эволюции. Мысль венчала долгий, мучительный путь развития. Прежде чем действовать, надо было обрести трехмерность и способность перемещаться в трех измерениях.

Что мог ничтожный, молекулярно маленький кусочек материи – первый зачаток жизни? Он мог осуществить сборку молекул, воссоздать себя и отторгнуть от себя свою копню, чтобы она тут же занялась тем же делом. Ему нужна была организация в пространстве, которая позволила бы осуществить последовательность операций во времени.

Возникла жизнь, и протяженность-мерность впервые стала приспособлением. Первый зачаток жизни был длинной нитью. Одно измерение решительно преобладало над двумя другими, и потому с полным правом мы назовем его одномерным. Одномерность его – великое эволюционное приобретение, гениальное изобретение в мире молекул. Оно позволило кодировать информацию. Интимнейшая связь образовалась между последовательностью в пространстве и сменой событий во времени. Возникла жизнь и вместе с нею ее пространство и ее время.

Жесткая законность химических, вернее, механохимических сил установилась в микромире живого. Ничтожность размеров держала празачаток в своих лапах. Она диктовала свои законы, и имя им было – произвол. Избрать направление движения в соответствии со своей волей, в интересах самосохранения и приумножения своего рода они не могли. Их метало из стороны в сторону, их перемещения жестко задавались извне.

Чтобы обрести свободу передвижения, нужно было избавиться от этой «невесомости», вызванной подчиненностью внешним силам. Нужно было стать самостоятельным и, тем самым – весомым, обрести путы тяготения, а затем с помощью тысячи уловок, целого сонма гениальных изобретений преодолеть их. Все это требовало укрупнения размеров, и такого укрупнения, когда преимущества линейной записи информации были бы полностью сохранены.

Казалось бы, немыслимая задача. Необходимость сохранять максимальную поверхность соприкосновения со средой восстала против укрупнения. И все же конструктивное решение найдено. Микроскопически маленький кусочек пространства охватила тончайшая оболочка – простое уплотнение полужидкого субстрата, в котором разместились самовоспроизводящие нити. Образовалась сфера – новое бессмертное изобретение, шаг в мир двух измерений. Общаться со средой, откуда шел приток конструктивных деталей, необходимых для сборки новых живых молекул, старые нити могли теперь только сквозь отверстия в сфере – клеточной оболочке. Но решетка молекулярной тюрьмы была залогом эволюционной свободы.

Свободы, которая позволила овладеть трехмерным пространством. Множество способов испробовало живое, чтобы сдвинуться с места, уйти в сторону от надвигающейся опасности, приблизиться к лакомому куску. Конфликты следовали за конфликтами.

Против подвижности восстает безопасность. Растения прибегли к защите с помощью оболочек и обрекли себя на неподвижность. Растения бросили якорь, избрали оседлость и закрыли для себя путь к высотам сознания.

Прогресс был уделом незащищенных. Но вот новый конфликт. Подвижности противостоит организованность. Организация в пространстве требует покоя, подвижность нарушает его. Те, кто, подобно амебе движется, переливаясь из одной формы в другую, кто перемещает центр тяжести за счет внутренних перемещений, закрывает для себя путь к усложнению организации.

Конструктивное решение, позволяющее сочетать высоту организации с поступательным движением, заключается в изобретении органов движения – жгутиков, ресничек, мембран. Они сокращаются, извиваются, ундулируют, гребут, бьют, придают сколь угодно большую скорость своему обладателю, ни в малейшей мере не нарушая строгого порядка его внутренней организации.

Выход найден. И снова конфликт. Подумайте только, чего стоило изобретение жгутика. Но вот он извивается, и жгутиконосец проносится перед вами в капле воды в поле микроскопа. Поступательное движение есть – прогресс ничтожен. Однако другие жгутиконосцы объединились и образовали полый шар. Одиночные жгутиконосцы остались одиночными, потому что не могли решить конфликт между подвижностью и стремлением к объединению. Тем, кто все же избрал объединение, оно давало новый стимул развития и – рождало новый конфликт. На этот раз между весомостью и подвижностью.

Конструктивные решения, которые позволили сочетать большие размеры и подвижность, основаны на разделении труда между клетками многоклеточного существа. Все способы перемещать в пространстве весомое тело были созданы и используются их обладателями и поныне. Все, за исключением колеса.

Реактивный двигатель был изобретен много раз. Видели ли вы когда-нибудь, как плывет к берегу стая медуз? Сперва вам кажется, что студенистые, прекрасные в своем опаловом мерцании маленькие плавучие купола беззащитно влекутся к берегу жестоким прибоем. Вот их бросит сейчас на прибрежные скалы – и конец. Гибель неизбежна. Но время идет, а ни одна медуза не гибнет, и постепенно в их движениях вы начинаете улавливать противоборство стихиям, ритмические сокращения, расслабления купола, небезучастные к ритму прибоя. Медузы не отдаются на волю волн. Они плывут, используя принцип реактивного двигателя.

Живые организмы заселили сперва водоемы не потому, что жизнь зародилась в океане. Об этом писал еще В. Вернадский. Она зародилась в трехфазном субстрате – в измельченной горной породе, пронизанной воздухом и смоченной водой, в необъятных прибрежных пространствах, на суше, орошаемой ливнями. Одна из причин, почему жизнь достигла расцвета в воде, – относительная легкость разрешения конфликта между подвижностью и весомостью. Изобретательство движущих сил эволюции – мутационного процесса и отбора – давно напало на закон Архимеда. В воде все тела облегчены, гравитация заявляет о себе не так сурово. Выдающийся физиолог П. Коржуев в интересной книжке «Эволюция, гравитация, невесомость» называет водную среду гипогравитационной. Когда тело целиком погружено в среду, в которой ему надлежит передвигаться, поверхность соприкосновения со средой огромна, но можно умерить трение, став с помощью слизи скользким. Веретенообразная форма тела поможет преодолевать сопротивление. А потом уже некоторым счастливцам удастся вырваться на сушу, и только там, отказавшись от легкости водного существования, они обретут все тяготы наземного бытия и вырвутся к блаженству постижения мира.

Рожденные ползать

До стадии позвоночного мы дошли, развиваясь в течение миллионов лет в воде. Монотонная стихия вмещала нас, и мы шевелили плавниками, мы плыли, то поднимаясь, чтобы сделать глоток воздуха, то погружаясь и пуская пузыри. Максимум сложности был достигнут рыбами, и дальше дело не шло. Творческим духом не пахло. Чтобы сделать следующий шаг по пути прогресса, рыба должна была обрести под ногами почву.

Знаменитый зоолог академик Иван Иванович Шмальгаузен с величайшей скрупулезностью обрисовал цепь событий, соединяющую обитателя водной стихии с наземным существом. Он говорил в шутку, что чувствует себя первым обитателем суши.

Эволюция закономерна, и логика ее познания заключается в том, чтобы вскрыть экономические, технологические и собственно технические предпосылки нововведений. Шмальгаузен показал, что технические усовершенствования для жизни вне воды в течение миллионов лет создавались в воде.

Передвижение рыб сродни полету. Их пространство имеет три измерения. Вверх, вниз. Вправо, влево. Вперед, назад. Предок наземных позвоночных – кистеперая рыба – жил в прибрежной зоне. Шагнув через кромку воды (если позволительно назвать шагом то движение, которое сделала рыба с помощью плавников, хвоста, всего своего туловища), наш предок отказался от одного из измерений. Вверх-вниз – строжайше запрещено. Рожденный ползать летать не может. Чтобы снова, много позже, завоевать трехмерие, нужно было отказаться на каком-то этапе от одного из измерений. Иначе плавник никогда не превратился

бы в длань. Чтобы мозг мог ухватить идею, рука должна научиться хватать. Известный антрополог, профессор Московского университета Яков Яковлевич Рогинский обратил внимание на то, что во многих языках слова «понимать» и «хватать, охватывать» имеют один корень. Вот некоторые примеры, приведенные им: по-немецки Begriff – понятие и greifen – хватать, по-древнегречески lambano – беру и понимаю, по-русски – понимать и взимать, по-французски comprendre – понимать, prendre – брать. Яков Яковлевич приводит соответствия в латинском, тибетском, чешском, венгерском языках.

Прежде чем хватать, передняя конечность нужна была, чтобы ползти.

Отказ от одного из измерений жизненного пространства совершился в воде. Кистеперые рыбы сменили полет на передвижение по грунту, оставаясь рыбами.

Общение с грунтом – вещь опасная. Прикрепился ко дну, и прости-прощай прогресс. Вместе со свободой передвижения в пространстве теряются многие завоеванные усовершенствования, в их числе двусторонняя симметрия. Зарывание в грунт тоже никого до добра не довело.

Кистеперые рыбы не прикреплялись к грунту, не зарывались в него. Они ползали по нему. Они обрели почву под ногами и поползли по ней. Их плавники стали опорой. Сперва Шмальгаузен считал своих любимцев жертвами. Те, кто ночью выползал на берег, имели здесь чуть больше шансов выжить. На них еще никто не претендовал. Но потом Шмальгаузен понял, что предок наземных позвоночных совмещал в себе подстерегающего хищника и затаившуюся жертву. Хищничество в сочетании со ставкой на незаметность создало широкий диапазон требований, удовлетворить которые могли только технические нововведения и усовершенствования.

Наших предков ели, конечно, но и они не были вегетарианцами. Их зубастые ископаемые останки ясно свидетельствуют, что они ловили крупную добычу, широко разевая пасть.

Разевание рта – самое рыбье дело Рыба как будто непрестанно по-английски вопрошает: уот? уот? – что? что? Она гонит воду через рот к жабрам. Ей доступен кислород не только воды, но и воздуха. Подплыла к поверхности, высунула рыло, сказала свое магическое «уот», вильнула хвостом и стала погружаться головой вниз. Вода, сжимая тело рыбы, сама гонит воздух куда положено – к жабрам, в кишечник, в плавательный пузырь, в какие-никакие легкие, которые развились на этот предмет у некоторых рыб, и в том числе у кистеперых. Чтобы воздух циркулировал в теле рыбы до тех пор, пока она погружена в воду, нагнетательные аппараты не нужны. Сама вода, меняя давление при погружении и всплывании, создает вентиляцию. Поглощение пищи и дыхание не мешают друг другу. Вода несет кислород и взвешенную в ней живность. Знай, направляй потоки куда следует, цеди и глотай.

Но так обстоит дело у рыб, играющих возле поверхности воды. Предок наземных позвоночных, занятый у дна подстереганием добычи, не имел ни времени, ни возможности подниматься на поверхность, чтобы глотнуть там воздух. Наиболее успешные ловцы буквально не смели рта раскрыть. В борьбе за жизнь побеждали те, кто, по выражению Шмальгаузена, подстерегал «затаив дыхание».

Учтите, что понятие незаметности имело в девоне иной смысл, чем сейчас. Казалось бы, чего проще – сиди в засаде и смотри по сторонам, не подплывет ли кто. Когда съедобное близко, внезапно раскрой пасть и лови. Но нет.

Смотреть рыбешка не могла, ловила она рыбу в мутной воде, органы зрения имела несовершенные, общалась с внешним миром с помощью сейсмосенсорных органов и обоняния. Она по сотрясению воды и по запаху чуяла приближение жертвы. Но и жертва распознавала опасность не с помощью глаз. Хищник и жертва в равной мере были подслеповаты и в равной мере использовали для восприятия внешнего мира технические средства своего времени. Дыхание выдавало хищника жертве. Бесшумные «уот» сотрясали воду. Ради добывания пищи нужно было молчать. Потребность в кислороде заставляла вопрошать. Вдох и питание пришли в конфликт друг с другом. Дышать приходилось, едва приоткрыв рот. Вот тут-то и понадобился насос. Вода втягивалась в рот с помощью ритмического сокращения подчерепной мышцы и нагнеталась в легкие и к жабрам.

Принюхивание к добыче тоже играло свою роль. Цель была достигнута, когда дыхательный ток воды стал поступать через ноздри и омывать орган обоняния. Ловя таким манером, кистеперая рыба, предок всех наземных тварей, убивала одним ударом двух зайцев – обнюхивала лакомый кусок на расстоянии и не давала ему знать о себе.

Никто не мог подозревать, что насосик, вмонтированный в рыбу и служивший в конечном счете целям внезапного нападения, позволит потомкам хищника – ихтиостегидам – выйти на сушу. Воссоздавая путь эволюции наземных позвоночных, мысленно перевоплощаясь в кистеперую рыбу, Шмальгаузен должен был чувствовать себя весьма неуютно в тот момент, когда нечто, находящееся между тысячу «еще» и таким же количеством «уже», выползало на берег. Его гнал недостаток кислорода. В воде эта будущая амфибия пребывала в состоянии, близком к невесомости. На суше вес ее тела увеличился в тысячу раз.

Чувствовал ли академик вместе со своей ихтиостегидой, до какой степени весомость стала ему помехой? Конечности решительно отказывались служить. Раскрыть рот нельзя. Она терпела ради безопасности, ради возможности отдохнуть от преследователей. Дышать будущая амфибия могла.

Если б не было насоса, кислород воздуха втуне омывал бы нашего праотца. Все полости его тела, снабженные кровеносными сосудами, оказались бы в бездействии. Но затаенное дыхание вызвало к жизни аппарат, который позволил ихтиостегидам вдохнуть влажный воздух девонских прибрежий. Путь к жизни на суше был открыт.

Впрочем, рото-глоточное дыхание таило в себе новые грозные опасности. Слизистая оболочка рта превратилась в дыхательную поверхность. Череп стал расти, но не за счет мозговой части, а за счет челюстей. Увеличивалась подъязычная мышца, разрослись кости, к которым она крепилась. Поверхность слизистой оболочки делала то, что сейчас выполняют альвеолы легких. Дыхание ихтиостегид было поистине томительным. Их плоская широкая голова – не столько орган мысли, сколько орган обмена веществ – мешала передвижению.

Расширение и уплотнение черепа стало генеральным путем эволюции наземных позвоночных. Отбор поощрял его. Заботясь о дыхании, конструктор наносил вред мышлению. Он заводил нашего предка в тупик.

Потомки ихтностегид – стегоцефалы – дали множество ветвей на древе жизни, но, как все амфибии по сей день, они неразрывно были связаны с водой, где жили их личинки, и многие из них вернулись в свою родную стихию, откуда их изгнали в свое время бедственные обстоятельства – преследование хищников и недостаток кислорода.

Ископаемые останки наземных стегоцефалов свидетельствуют об отчаянных попытках использовать наряду с рото-глоточным еще и кожное дыхание.

Руководство для приспособления к жизни на суше, будь оно написано, содержало бы противоречащие друг другу требования: держи кожу голой – это нужно, чтобы использовать кислород воздуха, закрой кожу покровными костями для защиты от иссушения и хищников.

Воображаемая инструкция содержала еще несколько пунктов, и те, кто наряду с первыми двумя выполнил и эти требования, дали начало рептилиям. Таких было немного. Большинство заплатило тотальным вымиранием за наземное существование своих предков.

Разделы руководства, которым воспользовалось прогрессивное крыло, гласили: перенеси насос в глубь организма, не впрыскивай ротовой полостью воздух в легкие, заставь легкие всасывать воздух. Пусть расширяются и сжимаются сами. Для этого нужна межреберная мускулатура и диафрагма. Увеличь высоту черепной коробки, а челюсти сделай более узкими. Комментарии излишни – поймешь, когда мозг твой увеличится. Создай твердую скорлупу яйца. Защити свой зародыш от высыхания. Без скорлупы яйца ты не порвешь с водоемами, где развиваются сейчас твои потомки, не станешь обитателем пустынь, скал, песчаных берегов.

Настала эра рептилий, рожденных ползать. Двумерность пространства, в котором они перемещались, наложила отпечаток на все их развитие. Среди современных рептилий нет даже прыгунов, подобных лягушке и жабе. Все солидные твари, этакие «тер а тер», как говорят французы, земные в полном смысле слова. Юркие ящерицы, медленные черепахи, крокодилы едва возвышаются над землей на своих раскоряченных конечностях. Их лежачее и стоячее положения мало отличаются друг от друга. Опустил на землю брюхо – лег. Приподнял брюхо – встал.

Бросок в поднебесье

Ствол дерева играл в эволюции биосферы первостепенную роль. Благодаря ему рожденные ползать взлетели в поднебесье.

Предки всех, кто летал и летает, – птерозавров, птиц, летучих мышей, всех крылатых насекомых – сперва вскарабкались вверх по стволу. Прыжки с ветки на ветку, парение, плавный парашютирующий спуск предшествовали полету.

Полет. Бросок в трехмерность воздушной стихии. Миллионы лет длились эксперименты, пока отбор сконструировал методом проб и ошибок аппарат для овладения тремя измерениями. Три измерения не сразу введены в конструкцию самого крыла. А без них управление потоками воздуха неосуществимо.

Все, кто летает, – птицы, звери, насекомые и рыбы – начинали с планирования, используя пластины, строение которых было далеко от строения современного крыла хороших летунов. Переход от парения к поступательному полету потребовал машущего крыла. Но одного взмаха мало, чтобы овладеть трехмерностью. Сделать полет управляемым можно, только заставив одни части крыла менять положение по отношению к другим. Стали возникать пластины, способные изгибаться не как попало, а строго закономерным образом, – так, чтобы волна, бегущая по ним, гнала воздух в нужном направлении.

Принцип пропеллера был изобретен в разных ветвях филогенетического древа независимо птицами и насекомыми. Разные отряды насекомых напали на решение самостоятельно, каждый на свой манер.

Профессор Кембриджского университета, большой знаток полета насекомых, Дж. Прингл сравнивает наиболее совершенных летунов не с самолетом, а с вертолетом. Конструкция летательного аппарата насекомых обеспечивает изменение угла атаки крыла в разные моменты взмаха. Крыло - пропеллер. То, что ось его вращения в отличие от вертолета горизонтальна, а не вертикальна, не так важно. Гораздо важнее, что крыло насекомого и птицы совершает колебательные движения.

Жуки, комары, мухи, пчелы, бабочки независимо друг от друга, используя в принципе одни и те же, а в деталях бесконечно разнообразные технические приемы, обеспечили жесткое крепление переднего края крыла, возложили на него обязанность резать воздух, а крыловую пластину сделали так, чтобы она изгибалась по отношению к древку наподобие полотнища флага. По крылу побежала волна, возник сброс воздушной струи. Движение воздуха, созданное летуном, понесло его к цели.

Очень немногие, став образцовыми летунами, сохранили первоначальный статус – четыре крыла. А были в древности и шестикрылые. Вот бы посмотреть! Стрекозы, совершенствуя полет, упрямо держались за четырехкрылость и достигли, надо сказать, поразительного успеха. Крыло стрекозы, ежемгновенно «ломается» в полете и возвращается в прежнее состояние. Арматура переднего края крыла обеспечивает излом.

Архаика крыла не мешает стрекозе изловить ктыря. А ктырь – это муха, и входит он в отряд двукрылых. Самолетостроители этого отряда были самыми смелыми, до безумия смелыми новаторами. Авиаконструкторы всех отрядов насекомых понимали, что поступательный полет легче обеспечить с помощью двух крыльев. И многие нашли способ обрести два крыла. Жуки оставили взмах только за задней парой крыльев, а переднюю превратили в щит. Бабочки и представители перепончатокрылых – пчелы, осы, наездники – пошли на уменьшение задней пары крыльев и, кроме того, скрепили переднее и заднее крыло воедино. Волна побежала по обоим крыльям, не разбирая границ.

Как возмущался сын знаменитого географа и статистика Петра Петровича Семенова-Тянь-Шанского, знаменитый энтомолог Андрей Петрович Семенов-Тянь-Шанский, как возмущался он – знаток бабочек и латыни, сам поэт и переводчик Горация, что другой кумир его - Фет сказал о бабочке «лишь два крыла». Поэт был в некотором роде ближе к истине, чем ученый. Функционально бабочка двукрыла.

Только один отряд, представителем которого является ктырь, только отряд двукрылых свел на нет заднюю пару крыльев, а их рудимент превратил в орган чувств.

Закономерный ход эволюции придает комплексность преобразованиям. Изменение одного признака настойчиво требует изменения другого, или, по крайней мере, милостиво разрешает его.

Усовершенствование полета потребовало уменьшения размеров насекомых. Совершенство полета наложило вето на прогресс. Связи такого рода бесконечно разнообразны. Имя им – легион.

Природа – виртуоз технического прогресса. Когда мимо вас на бешеной скорости мчится бабочка – сиреневый бражник, внезапно застывает в полете у ветки сирени, на лету развертывает спираль своего хоботка и сосет нектар, стоя в воздухе, а крылья его почти исчезают из глаз, как исчезают раскрутившиеся винты самолета, вы начинаете понимать, какого совершенства достигли насекомые в авиационном деле, как далеко оставили они позади людское самолетостроение.

Казалось бы, третье измерение завоевано, путь к вершинам сознания открыт. Но нет. Чрезмерное увлечение воздушной стихией положило предел прогрессивному развитию первоклассных летунов.

Много можно было бы сказать об ограничениях, которые полет кладет на поступательный ход эволюции. Но я ограничусь немногим.

С помощью крыла можно летать и только. На все остальные виды деятельности наложен запрет. Энергетические затраты летунов огромны. Птицы заселили высокие широты, обрели жизненное пространство и... необходимость мигрировать. Высокий уровень их метаболизма требует колоссальных усилий для его поддержания. Птицы летают, чтобы прокормиться, и кормятся, чтобы летать. А тут еще дети! Иные из птиц отказались от полета и от таинственных перелетов, они избавили себя от необходимости таскать корм в гнездо, а также и от самого гнезда, строить которое без рук несусветная канитель, от охотничьей территории и боев за нее, от парного брака, от долговременного союза супружеской жизни.

Независимо друг от друга несколько ветвей древа пернатых пошли по пути страусов, эму, кур. Они сделались выводковыми. Своим детям они предоставили на собственных ногах идти на поиски корма. Водить – за милую душу, носить и в рот класть – не дождетесь. Так-то!

- А пингвины? – спросите вы. Недаром же Анатоль Франс избрал их в качестве прообраза людей. Да, пингвины – птицы, но исключительные птицы: то самое исключение, которое подтверждает правило. Их стихия - вода. Крыло превратилось не в лапу, а в ласт, а им не ухватишь. Весло! Утраченные птицами перспективы не вернулись к ним. Слепая ветвь осталась слепой.

Пространство разума

Сохранить в первозданном виде переднюю пару конечностей – универсальный инструмент, чудо техники, орудие, способное на высшем уровне эволюции изготовлять орудия. Таков удел предков человека, пусть самых отдаленных. От рептилий тропа эволюции ведет к млекопитающим, к приматам и – к высшим приматам, предкам человека. Яков Яковлевич Рогинский обрисовал роль, которую играло овладение трехмерным пространством в становлении человека.

Вода как арена передвижения монотонна, утверждает Шмальгаузен. Для первых наземных позвоночных берег, по которому они поползли, был полон преград. Малейшая неровность, камень, ствол дерева на их пути – неразрешимая поначалу загадка. Обогнуть препятствие, вскарабкаться на него, отступить – здесь есть над чем подумать. Преграды рождают мысль, а без них не было бы и мысли.

Все, кто сменил монотонное четвероногое передвижение по поверхности земли на перемещения в трехмерном пространстве, виртуозные, требующие не только быстроты, но и ловкости, обладают наиболее развитым мозгом, говорит Яков Яковлевич. Ластоногие, обезьяны, киты и дельфины, выдры, рассудок которых раньше недооценивался, бобры. Трехмерная стихия – первое условие прогрессивного развития мозга. Второе условие – наличие руки или ее аналога: хобота у слона, хвоста у коаты. Третье условие – социальный строй жизни и система взаимной сигнализации.

Предки человека выполнили все три условия. Жизнь на деревьях была необходимой ступенью на их тернистом пути. Она требовала бинокулярного зрения, сокращения рождаемости, заботы о потомстве, социальных инстинктов. Здесь развился у наших предков мозг.

Прыгая с ветки на ветку, подтягиваясь на руках, повисая вниз головой, раскачиваясь на ветках перед прыжком, предки человека обрели скелет в виде сложной системы многих рычагов, подвижно сочлененных друг с другом, и множеством мышц, способных приводить в движение каждый рычаг в отдельности.

Узкая специализация подстерегала наших предтеч. Путь дальнейшего прогресса пролегал по земле. Рука должна была освободиться от участия в передвижении. А для этого надо было спуститься на землю.

Снова, как тогда, в девоне, когда рыба стала землепроходцем, повторилась история с овладением грунтом. Но если для рыб вопрос был поставлен ребром – либо трехмерие водного образа жизни, либо двумерность суши – и они выбрали плоскость, стали на нее на четвереньки и поползли по ней, то предки человека поставили на землю только две ноги. Тогда возникла творящая рука, длань...

Ходить предки человека стали сперва не по земле, а по большим нижним ветвям деревьев, отчасти охватывая округлую поверхность стопой, а руками держась за верхние ветви. Это помогло им спуститься на землю. Преимуществ, обретенных за время древесного существования, они не потеряли. Обладая развитым мозгом, бинокулярным зрением, универсальной передней конечностью, они, живя на деревьях, перешли от потребления плодов к разнообразной пище. Они не стали хищниками. Их рацион включает и растительную, и животную пищу. И они совместили в себе свойства хищных и травоядных животных.

Хищники объединяются вне сезона размножения для совместного добывания пищи, травоядные образуют стойкие корпорации в целях обороны. Предок человека стал социальным животным во всех своих проявлениях. Социальным и бесконечно разнообразным.

Отбор среди этих всеядных существ уже не равнялся на эталон единой нормы. Само разнообразие приобретало перед его лицом великую ценность. На авансцену вышел отбор групп. Отбор на максимум разнообразия внутри группы в некотором роде не отбор. Это, скорее, отказ от отбора. Отбор, выбор означает – либо то, либо другое. На совмещение наложен запрет.

Эволюция на пути к человеку была сплошным совмещением. Там, где отбор, совершенствуя приспособление, вынуждал делать выбор, получалось животное. Человек возник, когда преимущество оказалось на стороне решения – и то, и другое.

Разнообразие пищи, семейного строя, способов заселения территории, социальных укладов – признак человека и одновременно условие его возникновения.

Одни, казалось бы, взаимоисключающие свойства совмещены в каждом представителе рода человеческого – склонность к оседлости, к единоличному владению каким-никаким клочком пространства и тяга к кочевью в сочетании с общественным укладом жизни.

Другие свойства распределены между разными представителями. Один пишет стихи, а другого, хоть кол на голове теши, не заставишь, он плетет корзины, ловит рыбу или сидит за баранкой – водит такси, или играет на скрипке.

Владеют трехмерным пространством, как речью, как мыслью, – все. Способность менять положение в трехмерном пространстве стала достоянием человека, каждого человека, и с нею он не расстанется никогда.

БЕРГОВСКИЕ «ОБОЖАЛОВКИ»

Наталия Барбиер
Бендеры. natalia_barbier@mail.ru

Это уже стало традицией: каждые пять лет в Бендерском историко-краеведческом музее проходит конференция, посвященная последнему ученому-энциклопедисту XX века - уроженцу Бендер академику Льву Семеновичу Бергу.

- Готовимся к конференции в честь Берга в Бендерах…

- Какого Берга - ихтиолога или климатолога?

- И климатолога, и ихтиолога, и почвоведа, и географа, и биолога…

О такой беседе с коллегой из Москвы рассказал доктор биологических наук исполнительный директор Международной ассоциации хранителей реки Днестр «Eco-TIRAS» Илья Тромбицкий. Она невольно послужила эпилогом к встрече ученых и общественности Молдовы, Приднестровья, Украины, России и Франции. Берга считают «своим» представители не менее десятка наук. Кроме того, он основал совершенно новую дисциплину – ландшафтоведение…

Наследница из Парижа

Хотя «Берговские обожаловки» проходят в Бендерах уже давно, название для них привезла из Парижа внучка нашего знаменитого земляка Елизавета Кирпичникова. Ей было всего три с половиной года, когда Льва Семеновича не стало. Зато Елизавета отлично помнит, как каждый год в марте ее мама Раиса Львовна собирала почитателей отца. Пили чай, вспоминали академика и делились новостями в отраслях наук, которые его интересовали, благо, было их немало. Вот эти встречи и называли «Берговскими обожаловками».

- Сейчас я словно опять оказалась на дне рождения дедушки, - сказала Елизавета, когда она приехала в Бендеры пять лет назад, на конференцию, посвященную 135-летию своего знаменитого деда.

Как Елизавета попала на свою историческую родину? Бендерская неправительственная организация (НПО) Общественный образовательный фонд имени Льва Берга разместила информацию об академике на своем сайте. Ее увидела парижская наследница (а еще говорят, что счастливых случайностей не бывает). Дальше все просто. Елизавета написала директору фонда Леониду Ершову, тот связался с «Eco-TIRAS» (Фонд имени Льва Берга входит в эту Ассоциацию). Вместе они пригласили Елизавету в Бендеры, а финансовую поддержку оказали миссии ОБСЕ в Молдове и Украине.

Так внучка опять оказалась у семейных истоков. Впервые Лиза приезжала в Бендеры пятнадцатилетней девочкой вместе с матерью, известным генетиком и историком науки. Тогда город деда и река, которая сыграла огромную роль в его жизни, показались ей неожиданно родными. Кстати, именно в Днестре Лиза научилась плавать. Недаром она чувствует, как много общего у нее с дедом.

Он помогал ей всю жизнь оставаться «на плаву». От него у внучки и любовь к науке (она – потомственный биолог), и тяга к языкам (Лев Семенович изъяснялся на 24, а Елизавета теперь профессиональный переводчик с французского и русского). Так уж случилось, что уже взрослой Лизе пришлось уехать в Париж с маленьким сыном. Там она встретила своего второго мужа, занимавшегося физиологией мозга. Оказалось, что молодой человек гораздо раньше познакомился с Бергом, чем со своей русской невестой. И был просто сражен тем, что она оказалась внучкой Льва Семеновича. Того самого академика, которого успешный ученый цитировал наизусть.

Человек-гора

«Гора» - именно так переводится фамилия Берга и с немецкого, и с идиша. Иногда фамилия очень точно определяет судьбу своего владельца.

Уже получивший мировое признание Лев Семенович Берг с нежностью вспоминал о родном бессарабском городе, где все было особенным, даже непролазная бендерская грязь, по которой следовало ходить «в специальных сверхглубоких калошах». Между прочим, Берг писал и о том, что Бендеры расположены на «большой судоходной реке Днестр». Как же все прискорбно изменилось за последние сто лет! Сейчас эта водная артерия местами на грани пересыхания, вода загрязнена, берега осыпаются, рыба исчезает. А ведь именно днестровские подводные обитатели толкнули когда-то сына нотариуса в науку.

Бендерские рыбаки хорошо знали Леву Берга. Сюда, на тенистую улицу Павловскую (сейчас Московскую), они приходили, если в сети попадалось что-нибудь особенно интересное. Мальчик со знанием дела препарировал и описывал эти экземпляры. Они легли в основу его знаменитой ихтиологической кол-

лекции, которая до сих пор хранится в Санкт-Петербургском университете. А первая монография Берга называлась «Система рыб». Сейчас Лев Семенович – один из столпов мировой ихтиологии, создавший «систему рыб и рыбообразных, ныне живущих и ископаемых». А в 1951 году за один из трудов в этой области он получил Сталинскую премию первой степени. Вот как далеко завело детское увлечение.

Но в конце 19 века Семен Берг не придавал значения забавам своего единственного сына. Он, уважаемый в городе человек, староста одной из синагог, в мечтах видел Левушку адвокатом. И, казалось, все шло по его плану. В 1885 году мальчика привезли в Кишинев учиться в гимназии. Спустя девять лет Лев блестяще сдал выпускные экзамены и сообщил отцу, что … крестился. Тогда Семен Берг созвал раввинов всех бендерских синагог, посыпал голову пеплом и отказался от должности старосты. Но от сына не отрекся. Не осудили его и священники. У талантливого юноши, жившего за чертой оседлости, не было другого выхода. Зато теперь ему была открыта дорога в Московский университет.

Лев Берг никогда не был кабинетным ученым. Одно из его первых «званий» - смотритель рыбных промыслов на Арале. Что-то вроде современного инспектора рыбоохраны. Совершенно чужой пустынный край, браконьеры, не раздумывая стреляющие в спину, и новые идеи. Работа «Аральское море» до сих пор считается и «классикой жанра», и современным руководством к действию.

Доктор-хабилитат географии, профессор, почетный член АН Молдавии Игорь Аркадьевич Крупенников был знаком с Бергом, даже написал о нем книгу. Уже 99-летний ученый муж с удовольствием вспоминал о своем личном знакомстве с Бергом. В 1949 году Крупенников выпустил книгу «Путешествия и экспедиции Докучаева». Берг откликнулся на нее. Это была его последняя прижизненная рецензия.

- Лев Семенович обладал прекрасной памятью, - сказал И.А.Крупенников. – Он искреннее не верил в то, что можно что-нибудь забыть. В 1903 году он ездил в Норвегию на курсы, но и в 1951-м Берг при случае свободно заговорил по-норвежски, хотя у него не было никакой практики.

Он спорил с Дарвином

В свое время Берг прославился тем, что «бросил перчатку» самому Дарвину.

По поводу этого спора Игорь Аркадьевич с юмором заметил: - Берг не верил, что микроб, развиваясь, становится человеком. Роль естественного отбора признавал, но не преувеличивал.

А если всерьез, то опубликованные в 1922-м работы «Теория эволюции» и «Номогенез, или Эволюция на основе закономерностей» вызвали эффект разорвавшейся бомбы. В них Берг высказал еретические сомнения по поводу теории Дарвина. А ведь советская наука уже объявила его непререкаемым авторитетом. Лев Семенович в отличие от англичанина считал, что решающее значение в эволюции имеет изменчивость, а не естественный отбор. По мнению академика, на изменения окружающей среды организмы реагируют не постепенно, а скачками. От Берга, как в свое время от Галилея, потребовали публичного покаяния. Но Лев Семенович остался тверд, хотя в те годы за несогласие с официальным курсом можно было исчезнуть не только из науки, но даже из жизни. Кстати, близкие считали неслучайной смерть академика якобы от врачебной ошибки в Свердловской больнице для привилегированных пациентов. Это произошло 24 декабря 1950-го.

Берговцы и берглианцы

У Льва Семеновича до сих огромное количество учеников и единомышленников по всему миру. На каждой посвященной ему конференции географы, почвоведы, ихтиологи, климатологи говорят о том, что труды Берга в каждой из этих областей до сих пор – руководство к действию. По учебникам академика занимаются студенты, а некоторые его идеи легли в основу новой науки экологии, о которой сам Лев Семенович не слышал при жизни. Молдавские и приднестровские экологи хотят спасти реку его детства. На их счету уже немало добрых дел по оздоровлению окружающей среды. И, что особенно ценно, они работают в тесном контакте с местными властями.

Еще Берг вывел законы «сохранения природы». Важно не забывать о них. - Управление природой - нонсенс, у нее нет пульта управления, - говорят последователи академика.

В его родном городе есть улица, носящая имя Берга. До сих пор цел домик с мемориальной доской, где когда-то родился Лев Семенович.

Жизнь нашего земляка оказалась длинной и, несмотря ни на что, счастливой. Он создал около 800 научных трудов (свыше 30 тысяч страниц). Многие из них до сих пор актуальны. Именем Льва Семеновича названы два ледника, горный хребет, мыс, вулкан и более 60 представителей флоры и фауны.

Пять лет назад участники предыдущей конференции подписали письмо-обращение, в котором просили открыть в городе музей в честь Берга. Желательно – в доме, где он родился!

МЕЖДУНАРОДНЫЙ ПРОЕКТ «ВЕРШИНЫ ГЕОГРАФИЧЕСКОЙ НАУКИ – АКАДЕМИК Л.С.БЕРГ» - ДАНЬ ПАМЯТИ ВЕЛИКОМУ УЧЕНОМУ И ПУТЕШЕСТВЕННИКУ

Рахмиль Вайнберг, Абрам Мозесон

Оргкомитет международного проекта «Вершины геогорафической науки – академик Л.Берг», Туральпклуб Мюнхенского культурного центра GOROD, e-mail: r.vainberg@rambler.ru

В нашем туральпклубе GOROD всегда рассматривали походы, восхождения и экскурсии не только как просто спортивно-оздоровительные мероприятия, но и как элемент познания истории и достопримечательности края в котором мы сейчас живем.

В этом плане у нас (с помощью научных организаций Мюнхена и туристско-альпинистских федераций мест нашего предыдущего проживания) возникла целая группа проектов, посвященных известным личностям Германии, России, СССР, внесшим свой вклад в науку и культуру этих стран.что оказазалось для нас не только интересной работой, но и большой областью познания, благодаря чему мы не только узнавали много интересного для себя, а по- рой даже открывали некоторые до сих пор неизвестные материалы.

Таким образом, у нас были осуществлены проекты, посвященные русскому дипломату и поэту Федору Тютчеву, юной немецкой альпинистке, «Баварской Анне Франк» - Елизабет Блок, известным исследователям и путешест веникам(альпинистам) Готфриду Мерцбахеру и Вили Рикмер Рикмерсу.Финалом, последним двум проектам стали научные конференции в Академии наук Баварии и Мюнхенском географическом обществе.

Идея проведения проекта, посвященного академику Л.С.Бергу тлела в нашем клубе давно, и была озвучена на встрече Почетного президента Русского географического общества, академика В.Котлякова и Председателя Мюнхенского географического общества, профессора Отфрида Бауме в Мюнхене, в декабре 2010 года. Мы не только получили их одобрение, но и их обещание активно работать в оргкомитете.

Почему мы решили обратиться к теме памяти Льва Семеновича Берга, ведь он никогда не занимался туризмом, а тем более альпинизмом? Однако вклад Л.Берга в сохранение единой географии, за счет создания объединяющего наравления всех географических наук–ландшафтологии, работы Берга по истории географических открытий в России, его теоретические работы по биологии и др.сделали Л.Берга одним из известных энциклопедистов мировых ученых прошлого века. А если сюда добавить его работу в экспедициях на Аральском море, на озерах Иссык-куль, Балхаш, Байкал, Севан, изучение им ледников на Памиро-Алае, то Л.Берга несложно включить в число настоящих туристов-водников и альпинистов. К сожалению, по нашему мнению, роль Л.С.Берга в настоящее время, даже в тех организациях, где он ранее работал, начала понемногу забываться, принижена, ряд его работ, особенно по теоретической биологии до сих пор не изучены до конца.

Все вышесказанное послужило основанием того, что наш туральпклуб GOROD выступил инициатором проведения в 2011-13 гг. проекта «Вершины географической науки – академик Л.С.Берг», предусматривая следующие его направления:

- пропаганда имени Л.С.Берга в среде любителей природы и путешествий разных стран, путем проведения маршрутов по видам туризма и восхождений в районах. где проходили экспедиции академика Л.Берга;
- изучение материалов экспедиций и трудов Л.С.Берга, его наследия. Привлечение к этой работе научной общественности;
- проведение в рамках проекта научных конференций и симпозиумов, в том числе и заключительной международной конференции в Мюнхенском географическом обществе;
- популяризация имени и трудов Л.С.Берга путем проведения вечеров, лекций, конференций, посвященных памяти великого ученого;
- информация в СМИ, различных сайтах о проводимых в рамках проекта мероприятий.

Составив проект Положения , мы направили его для ознакомления и получение замечаний в несколько научных и спортивных инстанций и были приятно удивлены, получив не только положительные отзывы, но и желание принять участие в проекте от Мюнхенского географического общества, Московского цен-

тра Русского географического общества, Комиссии гляциологии Баварской Академии наук, Всемирной Ээнциклопедии путешествий, Федераций альпинизма и туризма России, Киргизии, Украины, Молдовы и ряда секций DAV и др. Особо мы обрадовались замечаниям и предложениям, полученным нами от Международной ассоциации хранителей р. Днестр Eco-TIRAS и общественного фонда им. Л.С. Берга из Молдавии.

Оргкомитет проекта возглавили Президент Мюнхенского географического общества, проф. Отфрид Бауме и руководитель туральпклуба Мюнхенского культурного центра Рахмиль Вайнберг.

Утвердив Положение о проекте, перечень рекомендуемых районов, в которых проходили экспедиции и отдельные работы Л.С. Берга и другие материалы (формы заявок, информаций и т.д.), оргкомитет отправил эти документы заинтересованным организациям и лицам, а также опубликовал их в сайтах www. kulturzentrum-gorod.de , www.planetguide.ru .

Всего в оргкомитет поступило более 30 заявок на участие только в спортивной части проекта и следует отметить, что в основном все заявленные в оргкомитет мероприятия и заявки были осуществлены.

Так, под эгидой проекта и при междунардной финансовой поддержке Международной ассоциацией защиты реки Днестр Eco-Tiras в течение июня-августа 2012 года проведены летняя лагерь-школа «Днестр-2012» в Сахарне (р.Днестр), семинар для учителей школ, семинар для преподавателей Молдавского и Приднестровского университетов, 3 байдарочных экспедиции по Днестру (рук. Н. Визитиу), Днестровский фестиваль в с.Чобручи.

Это была и экологическая учеба и практическая оценка состояния реки и выработка рекомендаций по ее улучшению. Эти мероприятия (всего участников более 150 чел.) были высоко освещены и оценены прессой Украины, Приднестровья и Молдовы. Чего стоит только материал молдавской журналистки Наталии Барбиер в газете «Панорама» (23.07.12) «Днестр превращается в озеро»!

В июне 2012 года горные туристы туральпклуба GOROD (руководители М.Заика, Р.Вайнберг), путешествуя по Zillertal Alpen(Австрия), продолжили цикл походов в Тироле (2010 – Ötztaler Alpen, 2011 – Ortlertal Alpen), в районе основных ледников Тироля. В активе этих групп несколько восхождений на вершины более 3000м в этих районах и знакомство с крупными горными озерами и водохранилищами. Известный биограф академика Л.С. Берга проф. И.А.Крупенников (Кишинев) в своем труде «Всеобъемлющий вклад Л.С. Берга в науки о земле и жизни» пишет: «При изучении Арала он отвлекается и на другие вопросы. Водой море питает Сырдарья, надо ее обследовать, узнать истоки. Он отправляется вверх по ее течению, обследуя ледники Памиро-Алая. Так для него столкнулись лимноология, гидрология, гляциология. Эту науку он не забывает и в 1913 году, когда едет в Тироль, где занимается с альпийскими ледниками».

К сожалению, подтвердить или отвергнуть факт посещения Львом Бергом тирольских ледников нам не удалось, но покопавшись в архивах Русского географического общества в Санкт-Петербурге, было установлено, что Лев Семенович Берг в 1926 году с 15 июня по 10 июля, находился в Австрии, где в это время в Инсбруке проходил Второй международный съезд по теоретической и прикладной лимнологии и на котором Лев Семенович выступил с большим докладом, а также побывал в Тирольских горах, где знакомился с озерами и водоохранными сооружениями.

В июле в Мюнхенском клубе GOROD принимали группу студентов географического факультета МГУ (рук. проф. Виктор Поповнин), их полевые работы проходили на леднике в районе базы гляциологов Академии наук Баварии (Ötztaler Alpen).

В Международной молодежной экспедиции на Кавказе в июле 2012 г. (под эгидой Федерации альпинизма Украины, руководитель член нашего оргкомитета, засл.тренер Украины А.Зайдлер) приняло участие 16 альпинистов из Испании, Финляндии, Украины, Южной Африки и Намибии. 16.07.12 они совершили восхождение на Эльбрус, посвятив его памяти великого советского и русского ученого, Льва Семеновича Берга. Они подняли на вершину вым- пел нашего проекта.

В июле 2012 года два похода на озера Starnberg See и Tegernsee, посвященные Л.С.Бергу, совершили члены Мюнхенского русскоязычного клуба «Прогульщики».

Молодежный экологический центр им.В.И. Вернадского (Одесса, руководитель Татьяна Черная), участвуя в проекте в течение 2012-13 годов, провел большой объем полевых работ, в числе которых были исследования в области сохранности ландшафтов, проведение творческого экологического конкурса «Акварели Днестра», проведение молодежной научно-практической конференции совместно с Одесским экологическим госуниверситетом и Нижнеднестровским национальным парком.

Четверо альпинистов из секции DAV «Карпаты» (рук. Владимир Ногаллер) в июле 2012г. в рамках нашего проекта собирались внести его вымпел на вершину Хан-Тенгри (Тянь-Шань), но по ряду причин группа вынуждена была из высотных лагерей вернуться в базовый лагерь. И все же вымпел на вершину

поднял международный состав альпинистов из Украины, Киргизии, Грузии и Ирана.Этот вымпел с подписями восходителей нам прислали украинские альпинисты.

20 октября в г.Бендеры прошла молодежная конференция, организованная Общественным фондом им.Л.Берга на которой учащиеся школ и лицеев города рассказали и жизни и трудах Л.С.Берга и о своем участии в водной экспедиции по Днестру.

30 октября 2012г. в Москве в институте географии РАН прошел международный Берговский симпрозиум, который открыл Почетный Президент Русского географического общества,академик РАН В.Котляков. С интересными сообщениями выступили Президент Мюнхенского географического общества проф.О.Бауме, зам.директора института географии РАН,проф.А.Тишков,академиком Ю.Дгебуадзе,отв.секретарем оргкомитета А.Мозесоном и др.

Вечера памяти великого географа и биолога Л.С.Берга, проведены нашими активистами зимой 2012-13 гг. в культурном центре еврейской общины Мюнхена, в Мюнхенском культурном центре GOROD, городе Ингольд- штат, Кишиневском клубе «Эверест», Клубе днепропетровских альпинистов.

Весной и летом 2011-2013 года в рамках проекта прошли массовые мероприятия, организованные ассоциацией хранителей реки Днестр Eco-TIRAS, Эколого-культурного центра им.В. Гонтаренко (Одесск. обл), Молодежного экологического центра им. Вернадского (Одесса).

Группа молдавских экологических НПО встречается с деканом Географического факультета Мюнхенского госуниверситета и председателем Мюнхенского географического общества проф. Отфридом Бауме

Молодежные летние экологические школы «Днестр-2011, 2012, 2013» (рук. Т.Синяева) включали десятидневный летний экологический лагерь для 70 человек молодежи с двух берегов Днестра, три экспедиции каждый год по Днестру на байдарках для учителей школ, студентов и преподавателей ВУЗов Кишинева и Тирасполя, НПО и журналистов обоих берегов Днестра (руководитель – Николай Визитиу, НПО «ЕКУТ») и фестиваль реки Днестр. Эти мероприятия прошли и в последующих 2014 и 2015гг.

В июне студенты Одесского университета путешествовали по маршруту Днестр - Александровский ерик - Старый Турунцук, студенты-географы Ростовского университета побывали в этом районе Днестра в июле,студенты-гидрологи ОГЭУ прошли и экологическую тропу «остров Гонтаренко».

Летом и прошла «малая туральпиниада» клуба GOROD (20 человек, руководители М.Заика, Р.Вайнберг) в Австрийских Альпах, на сей раз в районе Gastein и Национального парка Таурен.

Финишем проекта стала прошедшая 25-26 октября 2013 года международная конференция в институте географии Людвиг-Миксимилиан-Университета (Мюнхен), посвященная памяти Л.С.Берга. Главной ее темой стало обсуждение перспектив развития ландшавтоведения в Европе и государствах бывшего СССР. Вел конференцию, на правах хозяина Председатель оргкомитета проекта, директор института гео-

графии LMU проф. Отфрид Бауме. Среди докладчиков были ученые Германии, России, Украины, Швейцарии, Молдавии, Узбекистана.

Особый интерес вызвало сообщение Почетного Председателя Русского географического общества академика В.М.Котлякова об исследованиях подледного озера Восток в Антарктиде.

Во второй день конференции состоялась научная экскурсия на озеро Амерзее, в ходе которой под руководством проф. Феттера (Германия) обсуждались вопросы организации и проведения ландшафтно-экологических исследований. Почетным гостем на конференции была внучка Л.С. Берга Елизавета Кирпичникова, приехавшая из Парижа.

Внучка Л.С. Берга биолог Елизавета Кирпичникова (Париж) и директор днестровских молодежных летних школ Татьяна Синяева (Eco-TIRAS, Кишинёв) участвуют в международной конференции, посвященной научному наследию Л.С. Берга (Мюнхен, октябрь 2013г.)

Материалы о проекте и его мероприятиях в течение 2012-13 гг. можно было встретить в газетах России, Германии, Молдавии, Приднестровья, Украины, различных сайтах. И тут следует сказать несколько добрых слов в адрес Фонда «Всемирная энциклопедия путешествий», который обеспечил нашему проекту информационную поддержку, в т.ч., за ведение странички проекта: http://planetguide.ru/krugosvetka/exp/klub_quotgorodquot_myunhen_germaniya/vershini_geograficheskoj_nauki_akademik_l_s_berg/

Мы обязательно должны поблагодарить и тех, кто принял активное участие в организации и проведении мероприятий нашего проекта, работал в составе организационного комитета. Это Почетный президент Русского географического общества академик РАН Владимир Котляков, Президент Мюнхенского географического общества проф.Отфрид Бауме, Председатель Федерации альпинизма Украины Валентин Симоненко, Президент Всемирной энциклопедии путешествий Александр Федорченко, исполнительный директор Международной ассоциации хранителей реки Eco-TIRAS д-р Илья Тромбицкий и координатор проектов Татьяна Синяева, директор Образовательного фонда им. Л.С. Берга Леонид Ершов, проф. Иван Бринк из Ростова, проф. Глеб Глазырин из Ташкента и многие другие.

Мы надеемся, что воплощение в жизнь мероприятий проекта «Вершины географической науки - академик Л.С. Берг» послужило не только воскрешению памяти о замечательном человеке, известном советском и русском ученом, но и послужит толчком к дальнейшему всестороннему изучению его трудов и других сторон его жизни и деятельности.

Мюнхен, 2016г.

НЕКОРРЕКТНОСТЬ ПОЛИТИПИЧЕСКОЙ КОНЦЕПЦИИ ВИДА И ВОЗВРАТ К ТИПОЛОГИИ ЛИННЕЯ В СИСТЕМАТИКЕ

Ю.Н. Иванов

Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия, E-mail: ynivanov@yandex.ru

В связи с критикой концепции политипического вида и теории географического видообразования полезно разобрать существо работы А.П. Семёнова-Тян-Шанского «Таксономические границы вида и его подразделений» (1910), двойственной и непоследовательной, но очень ценной с фактической стороны.

Автор работы показывает глубокое знание и знакомство с фактами по географическому распространению близких форм в разных таксонах животного и растительного мира, так что общее познавательное значение его работы очень велико. Особенно впечатляют и иммунизируют против эволюционизма такие сообщаемые им факты, как 1) типовое единообразие географически замещающих друг друга (викарирующих) органических форм на огромных пространствах их ареала, независимое от внешних условий (климата, природной зоны, почвы, рельефа и т.п.); 2) резкая смена на границе ареала одной такой формы другой, близкой к ней, без всяких переходных форм между ними и при таком же типовом единообразии викарирующей формы в пределах её ареала, сколь бы велик и разнообразен по условиям он ни был.

Строго монотипическое состояние каждой из близких викарирующих форм, независимое от условий среды, однозначно указывает, что это – стабильные и дискретные линнеевские виды, замещающие друг

друга географически. Описанное явление характерно как для животных, так и для растений, и демонстрирует несомненное единство таксономических понятий в разных группах органического мира, гениально подмеченное К. Линнеем и использованное им при создании биологической систематики.

К сожалению, А.П. как эволюционист даёт этим важным фактам противоположное и неверное толкование, которое нуждается в критике. Он не придаёт описанным стабильным викарирующим формам твёрдого видового статуса. Вопреки своему названию, работа отрицает наличие объективных таксономических границ вида и тем самым дезинформирует читателя. Она представляет попытку компромисса между данными систематики, демонстрирующими дискретность и постоянство вида, и эволюционным учением. Поскольку такой компромисс невозможен без натяжек, мы их находим в виде всевозможных противоестественных допущений и домыслов: что виды есть устойчивые и неустойчивые; что они могут стабилизироваться до крайнего консерватизма; что они изменяются не отдельными особями, а путём коллективной трансмутации, так что изменение захватывает сразу огромные участки ареала вида; что будто бы можно, и притом объективно, установить, какие признаки есть результат геологически длительного влияния физико-географических факторов, а какие таким результатом не являются; и т.д. и т.п. Предлагаемые автором внутривидовые таксономические категории: подвид (раса), племя, морфа и аберрация (*subspecies*, *natio, morpha* и *aberratio* соответственно), прежде считавшиеся разновидностями (*varietas*), не вполне объективны, т.к., по его мысли, являются потенциальными этапами превращения вида. Уже одно то, что он признаёт медленную трансмутацию, показывает, что между видом и введёнными им таксонами внутривидового ранга он не считает возможным провести объективные границы. Принципиальную обособленность видов он тоже не признаёт, ибо говорит, что в любой геологический момент времени виды обособлены, благодаря вымиранию промежуточных, соединительных звеньев. Однако палеонтология не подтверждает наличия переходных форм (Ивановский, 1976; Иванов, 2001; 2004), поэтому обособленность вида – явление абсолютное, а не условное, и не зависит от сохранности ископаемых существ.

А.П. радикально отступает от принципов линнеевской системы. Введение им внутривидовых таксономических единиц было следствием эволюционизма, закрепило отрицание объективных видов и имело для систематики весьма нежелательные последствия. Субъективные низшие таксоны внутри вида стали рассматриваться как последовательные этапы трансмутации и стали фигурировать в систематике как единицы, равноправные с видом. Для обозначения того, какая форма эволюционно произошла из какой, номенклатуру усложнили: кроме единой и прежде для всех обязательной бинарной, стали употреблять тринарную, квадринарную и даже ещё более сложную. Эту идею распропагандировал и ввёл в употребление в систематике рыб Л.С. Берг (1910), чем сильно обесценил свою огромную работу. Эволюционная фантастика утвердилась в ихтиологии и привела к грубым ошибкам, характерные из которых покажем на примере систематики хариусов (сем. Thymallidae).

Так, белый байкальский хариус получил название, отражающее его мнимое происхождение от западно-сибирского *Thymallus arcticus*, от которого сперва ответвился как подвид чёрный байкальский *Th. arcticus baicalensis*, а тот в свою очередь породил как подвид второго порядка белого байкальского, получившего квадринарное название *Th. arcticus baicalensis infrasubsp. brevipinnis* Svetovidov. Оно является описанием генеалогии – воображаемой филетической последовательности форм.

Сомнительной даже для эволюциониста является номенклатура камчатского хариуса *Th. arcticus grubei natio mertensi* Val. Произвол состоит в том, что название указывает, будто амурский хариус – это подвид западно-сибирского, а камчатский, населяющий Камчатку и Чукотку, – это якобы местное племя амурского хариуса, несмотря на значительную удалённость 1) Амура от Западной Сибири и 2) Камчатки от бассейна Амура. Сам А.П. признаёт: «К сожалению, основной расой сборного вида *conspecies* [политипического вида Майра или, что то же, *Rassenkreis'*а Ренша – Ю.И.] во многих случаях признаётся не древнейшая и даже не преобладающая в нашу эпоху раса этого вида, а та, что была случайно описана первой (*forma prioritatis*)». В точности так обстоит дело с хариусами. Между тем, равноправность этих форм как самостоятельных, филогенетически не связанных видов несомненна.

При нововведениях Берга, использующих внутривидовые категории Семёнова-Тян-Шанского, номенклатура евроазиатских хариусов, взятых как заурядный пример, неоправданно усложнилась, т.к. состоит из названий от бинарных до квадринарных и имеет следующий вид (Световидов, 1936):

1. *Th. thymallus* (L.) – европейский
2. *Th. arcticus* (Pallas) – западно-сибирский
3. *Th. arcticus baicalensis* Dybowski – чёрный байкальский
4. *Th. arcticus baicalensis infrasubsp. brevipinnis* Svetovidov – белый байкальский
5. *Th. arcticus pallasi* Valenciennes – восточно-сибирский, или ленский
6. *Th. arcticus grubei* Dyb. – амурский

7. *Th. arcticus grubei natio mertensi* Val. – камчатский
8. *Th. arcticus nigrescens* Dorogostaiski – косогольский
9. *Th. brevirostris* Kessler – монгольский

Согласно таким обозначениям, 7 форм принадлежат виду западно-сибирского хариуса *Th. arcticus* как его рецентные или бывшие подвиды, хотя ареал номинальной формы занимает крайнее положение по отношению к ним, и это вместе с огромными расстояниями между ареалами лишает правдоподобия всю номенклатуру даже для эволюциониста. Из *Th. arcticus* сделали политипический вид, хотя объединяемые в нём формы представляют *Rassenkreis* Ренша, состоящий из подлинных, линнеевских видов. Даже американских хариусов считают подвидами западно-сибирского (Lynch, Vyse, 1979), которого с лёгкостью необычайной переселили в Америку через мифическую Берингиду.

Между тем, номенклатура видов, как и символы химических элементов, должна служить лишь их краткому и экономному обозначению, но не должна быть загружена посторонней информацией, диагностической или генеалогической, тем более что последняя является чисто воображаемой. Она должна быть максимально простой, запоминаемой и удобной в обращении, какой её замыслил создатель её Линней. В результате таксономической ревизии и возврата к линнеевской бинарной номенклатуре мы имеем следующие виды хариусов и их названия:

1. *Th. thymallus* (L.) – европейский
2. *Th. arcticus* (Pallas) – западно-сибирский
3. *Th. baicalensis* Dyb. – чёрный байкальский
4. *Th. brevipinnis* Svetovidov – белый байкальский
5. *Th. pallasi* Val. – восточно-сибирский, или ленский
6. *Th. grubei* Dyb. – амурский
7. *Th. mertensi* Val. – камчатский
8. *Th. nigrescens* Dorogostaiski – косогольский
9. *Phylogephyra brevirostris* (Kessler) – монгольский

Сюда для полноты, отбросив их мнимое родство с *Th. arcticus* и придав им бинарные названия, следует добавить американские виды: 10. *Th. signifer* Richardson (Аляска и р. Маккензи); 11. *Th. montanus* Milner (Монтана); 12. *Th. tricolor* Cope (Мичиган).

В то время как ботаник С.И. Коржинский (1899), будучи систематиком и хорошо зная географическое распространение близких видов, признавал видообразование только *per saltum* и ясно осознал невозможность его путём постепенной трансмутации, Семёнов-Тян-Шанский не уберёгся от идеи градуализма и стремится придать ей правдоподобие посредством дополнительных предположений. В этом, как свидетельствует популярность его работы среди эволюционистов, он весьма преуспел. Современные представления о географическом видообразовании путём дивергенции локальных популяций под влиянием отбора до полного их обособления в самостоятельные виды и концепция политипического вида (Майр, 1947; 1968; 1974; Майр и соавт., 1956) тесно связаны с именем Семёнова-Тян-Шанского. Однако при этом игнорируется представление его и Берга (1922), что виды возникают сразу массами особей и на больших пространствах («изменяются не отдельные неделимые, а всё наличное их число»), хотя, в отличие от представлений креационизма, А.П. и Берг считали видообразование постепенным, т.е. не мгновенным актом, а процессом. В действительности же виды создаются Творцом *per saltum* (мгновенно) и не только сразу целыми популяциями, но целыми сообществами (биотами), иначе бы они не могли включиться в биокруговорот, без которого их существование невозможно.

Концепция политипического вида – одна из фальсификаций биологической науки, предпринятая в целях богоборчества путём насаждения эволюционизма. Если принять за основу монотипический вид, то придётся признать истинность концепции постоянства вида и его мгновенное сотворение. Если же принять концепцию политипического вида, то можно внушить себе мысль о противоестественной трансмутации, обманываться ею и отвергать сверхъестественное сотворение. Однако выбор между противоестественным и сверхъестественным, несомненно, следует делать в пользу сверхъестественного.

Представление о трансмутации использует совершенно ложные критерии вида. Репродуктивная изоляция не является необходимым критерием вида. Виды могут гибридизировать сколько угодно, не вызывая этим воображаемого «потока генов» между ними и сохраняя свою первоначальную идентичность. Об этом свидетельствует отсутствие интерградации и стабильность гибридных зон между ареалами викарирующих видов, если они гибридизируют. Ж. Бюффон (1707–1788) писал: «Никто никогда не установил перехода одного вида в другой. Напротив, имеется отчётливая отграниченность видов, о чём свидетельствует бесплодие помесей [гибридов F_1 – Ю.И.] и отсутствие переходных форм между видами» (Сковрон, 1965). Необходимость нескрещиваемости для установления видового статуса форм отвергал уже Дарвин (1991), но это совершенно «забыли» его последователи, считающие критерием вида репродуктивную изоляцию (нескрещиваемость в природе) (Майр, 1947, 1968, 1974; Иванов, 2004). Реподуктивная изоляция не

является и достаточным критерием вида, т.к. её возникновение не создаёт новой организации, требуемой для занятия новой ниши.

Разновидность не может неограниченно отклоняться от своего вида. Уклонение возможно только в пределах, допускаемых сферой его изменчивости и потому не ведёт к трансмутации (Jenkin, 1867; Agassiz, 1874; Данилевский, 1885). Все мутации, на которых основана идея трансмутации, деструктивны (Клоц, 1998; Иванов, 2007). Едва нарушается организация вида, наступает предел, изменение дальше которого пресекается отбором. Естественный отбор может быть только стабилизирующим и охраняет постоянство вида. Движущий отбор Дарвина является противоестественным. Всё это – эмпирические обобщения, не подлежащие сомнению.

Запрет на трансмутацию положен не только организацией вида, но и структурой экосистемы. Если бы вид мог увеличивать приспособленность, как постулирует теория селектогенеза, то это в итоге привело бы к стравливанию им среды и его вымиранию, отчего пострадала бы вся экосистема. Вид – понятие экологическое, означающее специфическое положение в экосистеме, особую экологическую нишу. Экологическая ниша – это специфический способ использования среды видом. При таком определении ниши каждый вид характеризуется своей нишей, и обратно, ниша может быть занята только при специфической для неё организации вида и не может быть занята более чем одним видом. Вид однозначно определяется через его нишу, а ниша – через занимающий её вид, т.е. виды и экологические ниши находятся во взаимно-однозначном соответствии. Выражение «виды делят между собой данную нишу», иногда используемое эволюционистами, является неправильным. Просто виды могут использовать совместно некоторый ресурс, но это не значит, что они пребывают в одной нише. Виды одной экосистемы не конкурируют из-за ниши подобно тому, как швейная и стиральная машины не конкурируют и не вытесняют друг друга из употребления в быту или серп и молот – в народном хозяйстве. Части единого целого, они взаимодействуют, а не борются друг с другом на уничтожение.

Резюме. В связи с критикой концепции политипического вида и географического видообразования сделан краткий обзор работы Семёнова-Тян-Шанского (1910) и приведены результаты таксономической ревизии хариусов сем. Thymallidae.

Summary. In connection with the criticism for the concept of polytypic species and geographic speciation, an overview of the Semyonov-Tyan-Shansky (1910) research and the taxonomic revision of graylings belonging to Thymallidae were done.

Автор пользуется случаем и считает приятным долгом отметить заслуги своих многочисленных и бескорыстных помощников в настоящей работе. В особенности он благодарен Д.В. Клочкову, Е.И. Каракину, А.Т. Панфилову, В.А. Рябинину, В.В. Ткачуку, И.О. Парму, братьям А.П. и Ю.П. Тельновым, А.П. Грекалову, братьям Балдаа Ш. Салчаку и Херли Ш. Салчаку и Ю.А. Коромыслову за большую прямую и косвенную помощь при сборе материала по систематике хариусов Евразии, а также прапорщику А.А. Рыбкину за помощь при взятии выборки монгольского хариуса в р. Моген-Бурен.

Литература

Берг Л.С. О виде и его подразделениях // Биол. журн. 1910. Т. 1, кн. 3. С. 110-116.

Берг Л.С. Номогенез // Труды по теории эволюции 1922-1930. 1977. Л.: Наука. С. 95-338.

Данилевский Н.Я. Дарвинизм. Критическое исследование. Т. 1, ч. 1-2. СПб.: Изд. М.Е. Комарова, 1885. XII+519 с.; XVI+678 с.

Дарвин Ч. Происхождение видов путём естественного отбора, или сохранение избранных рас в борьбе за жизнь. СПб.: Наука, 1991. 539 с.

Иванов Ю.Н. Происхождение видов // Вестн. НО ПАНИ. 2001. № 6. Новосибирск. С. 89-100.

Иванов Ю.Н. Концепция вида // XIII Междунар. симпозиум «Нетрадиционное растениеводство. Эниология. Экология и здоровье», 2004. Крым, Алушта. С. 507-509.

Иванов Ю.Н. Законы плодовитости, роль отбора и общее доказательство деструктивности мутаций. Эволюционизм как фальсификация науки // Мутационный процесс, его природа и значение. Новосибирск: ЭКОР-книга, 2007. С. 81-92.

Ивановский А.Б. Палеонтология и теория эволюции. Новосибирск: Наука, 1976. 78 с.

Клоц Дж.У. От создания мира. Duncanville (Texas) – Минск (Беларусь): World Wide Printing, 1998. С. 208-215.

Коржинский С.И. Гетерогенезис и эволюция. К теории происхождения видов // Зап. Императ. Акад. наук. 1899. Сер. 8, т. IX, 2. С. 1-94.

Майр Э. Систематика и происхождение видов. М.: ИЛ: 1947.

Майр Э. Зоологический вид и эволюция. М.: Мир, 1968. 597 с.

Майр Э. Популяции, виды и эволюция. М.: Мир, 1974. 460 с.

Майр Э., Линсли Э., Юзингер Р. Методы и принципы зоологической систематики. М.: ИЛ, 1956. 352 с.

Световидов А.Н. Европейско-азиатские хариусы (genus Thymallus Cuvier) // Тр. Зоол. ин-та. 1936. Т. 3. С. 183-301.
Семёнов-Тян-Шанский А.П. Таксономические границы вида и его подразделений. // Зап. Императ. Акад. наук. 1910. Сер.8, физ.-мат. отд., т. XXV, 1. С. 1-29.
Сковрон С. Развитие теории эволюции. Варшава: Польское гос. мед. изд., 1965. 315 с.
Agassiz L. Evolution and permanence of type // Atlantic Monthly. 1874. V. 33. P. 92-101.
Jenkin F. Origin of species // The North British Review. 1867. V. 46. P. 277-318.
Lynch J.C., Vyse E.R. Genetic variability and divergence in grayling *Thymallus arcticus* // Genetics (USA). 1979. V. 92, № 1. P. 263-278.

ТЕОРИЯ НОМОГЕНЕЗА Л.С. БЕРГА В КОНТЕКСТЕ «МАТЕРИАЛИСТИЧЕСКОГО» И «ИДЕАЛИСТИЧЕСКОГО» ПОНИМАНИЯ ЭВОЛЮЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

М.В. Капитальчук
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, e-mail: kapitalim@mail.ru

«… прогресс в организации
ни в малейшей степени не зависит
от борьбы за существование»
(Берг, 1977, с.95)

Проследив историю развития научных взглядов, мы можем заметить, что каждый раз, когда исследователи пытались дать ответы на вновь появившиеся сложные вопросы, они часто делились на так называемых «материалистов» и «идеалистов». Причем, если «идеалисты» занимали определенную позицию в трактовке каких-либо явлений в силу своих философских убеждений, то «материалисты» занимали позицию в точности до наоборот. Таким образом, в истории науки, а особенно в истории биологии мы наблюдаем крайние позиции в объяснении «неизведанных» вопросов. Один из таких вопрос – органическое развитие мира. Кого сложно было отнести к «материалистам» или «идеалистам» в силу того, что они внесли существенный вклад в понимание каких-либо явлений, и были неизбежно связаны с исследованием непосредственно материального мира, но при этом разделяли «идеалистические» взгляды, называли дуалистами.

Существуют различные точки зрения о соотношении науки, религии и философии. Академик Л.И. Корочкин отмечает, что эволюционная теория с самого момента своего появления носит скорее философский, нежели строго естественнонаучный характер и, к сожалению, философский анализ эволюционной концепции не свойственен большинству современных биологов, занимающихся эволюционной теорией (Корочкин, 1991, с.378).

А.А. Горелов пишет о том, что важно правильно понимать взаимоотношение науки с философией, поскольку неоднократно, в том числе и в недавней истории, различные философские системы претендовали на научность и даже на ранг «высшей науки», а ученые не всегда проводили границу между своими собственно научными и философскими высказываниями (Горелов, 2011, с.31).

С.Н. Глазачев с соавторами в учебно-методическом комплексе для учителей «Экологическая адаптация» приводит много различных цитат ученых с религиозной направленностью, подводя читателя к тому, что «… Религия и наука – две неразрывно связанные стороны… полного акта познания, который смог бы охватить прошлое и будущее эволюции…» (Глазачев и др., 2008, с.180).

Профессора М.В. Гусев и А.В. Олескин в книге «Гуманитарная биология» приводят историю жизни на Земле в виде схемы «Шести дней творения» на базе данных отечественных исследователей эволюционных процессов, начиная, с возникновения планеты Земля и заканчивая Рождением Христа (Гусев, Олескин, 2009, с.27).

Явная теологизация биологии прослеживается в биоэтике, особенно более отчетливо это можно проследить в экологической этике, в которой рассматривается связь отношений человека к биосу с религиями (язычество, христианство, индуизм, ислам и т.д.) (Остроумов, 2009, с.281-282). Высказываются различные идеи о так называемой «новой экологической религии», без которой не выбраться человечеству из экологического кризиса. В.Е. Борейко в своей книге «Постижение экологической теологии» попытался привести аргументы, подтверждающие наличие особой религии, которую он назвал «религией природоохраны» или религио-этической системой, культом дикой природы (Борейко, 2000; Борейко, 2003, с.61).

Как мы видим, одна из характерных черт развития постнеклассической науки (XXI в.), биологии в

частности – это осторожное отношение к религиозным воззрениям. Часто в научной и учебной литературе мы можем увидеть уважительное отношение к религиозным традициям и мнениям. Да и сами новые идеи и установки изначально «идеалистические», так, например, антропный принцип, идеи космизма, информационного поля и др. Сейчас не принято, да и не возможно, делить ученых на материалистов и идеалистов. Все ученые, изучающие явления и закономерности природы научными методами, являются материалистами. При этом они могут беспрепятственно иметь любые религиозные и философские установки. Но так было не всегда.

К сожалению, Лев Семенович Берг родился в другое время. Л.С. Берг подвергся общественным обвинениям за статью 1921 года и теорию номогенеза на заседании 19 марта 1931 года в Ленинградском университете. Его труды, посвященные исследованию эволюционных процессов, не получили должной оценки и все потому, что их заподозрили в «идеалистической направленности», при том, что Л.С. Берг был известным «настоящим материалистическим» ученым и не прибегал к спекулятивным вольным рассуждениям, используя какие-либо религиозные рассуждения. Как пишут К.М. Завадский и А.Б. Георгиевский: «Эволюционные идеи Берга за их идеалистическую направленность сразу же были подвергнуты резкой и справедливой критике…» (Завадский, Георгиевский, 1977, с.7). Авторы, очевидно, потому отметили «справедливой критике», что если бы не акцентировали бы на этом внимание, то труды Берга в 1977 году просто не были бы заново опубликованы.

Но в чем «идеалистичность» труда «Номогенез, или эволюция на основе закономерностей», который основан на многочисленных научных фактах и логических рассуждениях. Сейчас нам позволяет время открыто говорить на эту тему и поэтому следующие рассуждения будут посвящены данному вопросу.

Ответ на этот вопрос кроется уже в самом названии труда, в котором присутствует слово «закономерность». Вся проблема в том, что «теория естественного отбора» придает большое значение «случайностям», непредсказуемым мутациям, а они не совсем сочетаются с предполагаемыми закономерностями. Хотя, если рассмотреть характерные черты науки (Горелов, 2011, с.27-29) и основные подходы к критериям теорий (Лима-де-Фария, 1991, с.20), то подходы с «закономерностями» окажутся более научными, но именно исследователей, склонных придавать бóльшее значение закономерностям, как раз и обвиняют в «идеалистичности».

В истории биологии сложилось довольно специфическое отношение к происходящим природным явлениям, существенно отличающее биологию от других естественных точных наук, благодаря чему биология не может считаться точной наукой. Эта специфичность как раз и заключается в отрицании главенствующей роли закономерностей в эволюционном развитии, а значит, в некоторой степени, непризнания познаваемости эволюционных явлений. Исторически сыграли свою ключевую роль философские «материалистические» учения, а если точнее атеистические, которые, как обычно в противовес «идеалистам», придерживались позиций в точности до наоборот.

У Л.С. Берга также в «Номогенезе» присутствует предопределенность, это в первую очередь демонстрирует явление, которое Берг назвал «Предварение признаков» (Берг, 1977, с.87). «Предопределенность» – это то, что «материалисты» всегда не принимали. В пример можно привести противоборство преформистов и эпигенетиков. В литературе советского периода часто высмеивают этих «чудаков» идеалистов, а ведь если рассмотреть крайние позиции, которые занимали они и материалисты, то более рациональны зачастую окажутся именно подходы идеалистов. Так, преформисты более правы, чем эпигенетики, так как действительно есть предопределенность. Так называемый, генетический материал, который находится в половых клетках, и сегодня с этим все согласятся, причем именно этот материал и определяет основное развитие. Представители катастрофизма (идеалисты), во всяком случае, не сделали грубейших ошибок, которые допустили униформисты (материалисты): потенциальная обратимость явлений, отрицание прогресса в развитии и неизменность факторов окружающей среды. В современной науке даже существует «теория катастроф» (Капитальчук, 2015, с.178-180).

Стоит отметить еще одного «идеалиста», которого исследователи истории науки называют отцом биологии. Аристотель сопоставлял между собой различные виды животных и в ходе этого он пришел к последовательному расположению живых существ по определенной шкале. «Лестница природы» Аристотеля – это самая ранняя попытка расположить все живые организмы в иерархическом порядке. Это идея, детализированная и получившая в дальнейшем наименование «лестницы существ», играла важную роль в биологии XVIII в. (Найдыш, 2002, с.26). Аристотель оставался на долгие столетия непререкаемым авторитетом, а его впервые предложенные догадки служили предпосылками зарождения новых концепций в период Возрождения.

Л.И. Корочкин, анализируя Книгу Бытия, выделяет три особенности, которыми характеризуется развивающийся живой мир: изменчивость, консерватизм (наследственность) и *запрограммированность* (на-

правленность, закономерность) (Корочкин, 1991, с.378-372). Как мы видим, идея предопределенности и закономерности действительно заложена в религии и именно поэтому всех кто придерживался этих взглядов в трактовке развития органического мира, были «диагносцированы» как идеалисты. Далее академик приводит триаду движущих факторов эволюции по Ламарку: изменчивость, наследственность и *готовность к совершенствованию*. И в сравнение Корочкин описывает триаду Дарвина: изменчивость, наследственность и *естественный отбор*.

Необходимо отметить, что сам термин «отбор» антропоморфен, так же как «выбраковывание» и др. Сразу возникает вопрос: кто отбирает? Когда речь идет об искусственном отборе, тогда это понятно. В учебной литературе по этому поводу откровенно пишут: «Прямых доказательств естественного отбора у Дарвина не было; вывод о существовании естественного отбора он делал по аналогии с отбором искусственным» (Найдыш, 2002. с.222).

Если рассматривать биоэтику поведения животных (или сложные поведенческие программы, присущие животному миру), то можно прийти к выводу, что в животном мире «мораль» более развита, чем человеческом (Капитальчук, 2011, с.327-328). Что такое мораль животных или основные принципы биоэтики? По мнению выдающего этолога К.Лоренца, это – создание естественным способом врожденного запрета выполнять обычные программы поведения в некоторых случаях с *себе подобными* (Лоренц, 1998, с.136).

Вообще следует заметить, что закономерности эволюционного процесса выявляются в ходе анализа трех проблем: 1. Как возникает многообразие живого – из одного источника (монофилия) или из многих (полифилия)? 2. Каков характер возникновения этого многообразия – складывается ли оно медленно и постепенно (градуалистическая концепция) или внезапно и быстро (сальтационная концепция)? 3. Имеют ли эволюционные события случайный, ненаправленный, нецелесообразный характер (тихогенез) или они идут направленно, к определенной цели (номогенез). Ответы Ламарка и Дарвина на первые два вопроса идентичны. Но вот в третьем пункте у них имеются расхождения. Это, пожалуй, одно из важных отличий теории Дарвина от ламаркистской, но в целом «Ламарк – отец Дарвина». Все идеи Ламарка в сущности те же, что у Дарвина. И все же Ламарк не был признан современниками, а Дарвину суждено было дожить до величайшего триумфа его идей (Корочкин, 1991, с.386).

Как известно, Ламарк был дуалистом, и именно ему удалось впервые приблизиться к пониманию развития органического мира. Но Ламарк не имел такого успеха, как Дарвин. В дальнейшем «материалисты» XX века постарались, что бы эта заслуга закрепилась за Ч.Дарвином, именно ему, как прогрессивному «материалисту», что отражено в учебной литературе. Так, например, задавая вопрос: «Кто впервые предложил концепцию эволюции?» студентам экономистам, инженерам, строителям, географам и даже биологам почти всегда можно услышать утвердительный ответ – Дарвин.

Материалистам так нравится случайность. Казалось бы, материалисты претендуют на познаваемость явлений, правильность понимания, раскрытия сущности процесса и тут все обрывается – на помощь приходит «случайность», в то время как идеалисты склонны объяснять с позиций закономерности и предопределенности (Капитальчук, 1012, с. 59-62).

Если рассматривать частные эволюционные явления, открытые исследователями, то так же дело обстоит и с, так называемым, «стабилизирующим отбором». В 1922г. Л.С. Берг высказался о роли естественного отбора следующим образом: «Борьба за существование и естественный отбор не являются факторами прогресса, а кроме того, будучи деятелями консервативными, охраняют норму» (Берг, 1977, с.311). Спустя четверть века И.И. Шмальгаузен (Шмальгаузен, 1946) говорит именно об этом же отборе, только называет его «стабилизирующий отбор», его идею сразу же принимают, он даже в школьные учебники попал.

Сейчас идея Берга интерпретируется следующим образом: «Стабилизирующий отбор – одна из форм естественного отбора, благоприятствующая сохранению в популяции оптимального в данных условиях фенотипа (который становится преобладающим) и действующая против проявлений фенотипической изменчивости. Теория стабилизирующего отбора разработана И.И. Шмальгаузеном в 1946» (Биологич. энциклопед. словарь,1986, с.603).

Нет сомнений, что И.И Шмальгаузен был знаком с трудами Л.С. Берга. Но, можно понять, почему автор «стабилизирующего отбора» не придал должного значения в своих работах трудам Л.С. Берга, думается, не потому, что Шмальгаузен не признавал учения Берга. Взгляды Л.С. Берга разделял А.А. Любищев, которого хорошо знал И.И. Шмальгаузен. Некоторые исторические факты: «В 1926 году университет представил А.А. Любищева к званию профессора, но Государственный ученый совет отказал в ходатайстве. Это было связано с тем, что в своих опубликованных работах он выступил с позиций «чересчур диалектических». К тому времени взгляды ученого полностью сформировались – от подлинного дарвинизма до номогенеза, признание которого в то время считалось ересью. … В итоге Ученый совет

Всесоюзного института защиты растений обвинил его в намеренном приуменьшении экономических последствий ввиду опасности вредителей. Это было серьезное обвинение, и А. А. Любищев в 1937 году покидает институт защиты растений. По приглашению И.И. Шмальгаузена он занимает пост заведующего отделом экологии в Институте зоологии АН Укр.ССР в Киеве».

Сегодня существует множество естественнонаучных подходов к объяснению эволюционных процессов. Все они достаточно существенно отличаются друг от друга, в них по-разному преподносятся главенствующие роли факторов в зависимости от специализации исследователей. Но, в целом, все концепции можно поделить на две группы: 1) отдающие главенствую роль естественному отбору и борьбе за существование и 2) отрицающие естественный отбор. Вторые, в свою очередь, можно поделить на те, которые полностью отрицают существование естественного отбора как, например, А. Лима-де-Фария (1991) и на те, которые признают существование естественного отбора, но не считают его движущим фактором эволюции как, например, Л.С. Берг. Сам Дарвин после выхода в свет «Естественного отбора….» стал сомневаться в «силе» естественного отбора. Приведем только одну из многих цитат, которые подтверждают вышесказанное из писем Дарвина к М. Вагнеру в 1876 году: «По моему мнению, я сделал одну большую ошибку в том, что не признал достаточного влияния прямого воздействия окружающего, т.е. пищи, климата и пр., *независимо от естественного отбора*…» (Корочкин, 1991, с.285-386). Дарвин сам успел понять и предвидеть то, за что его будут критиковать спустя десятки, сотни лет.

Исходя из вышесказанного, мы можем заключить, что эволюционные идеи Л.С. Берга, несмотря на абсурдную критику при его жизни, получили свое развитие.

Учитывая особенности развития науки и биологии в частности на постнеклассическом этапе развития, можно предположить, что работы Льва Семеновича привлекут бóльшее внимание исследователей в XXI веке и будут должным образом оценены. К сказанному хотелось бы привести еще одну цитату Л.И. Корочкина: «С изменением и прогрессом наших знаний должны формироваться новые теории эволюции» (Корочкин, 1991, с.402). А завершить рассматриваемый вопрос хотелось бы словами самого Льва Семеновича Берга: «Теория Дарвина сослужила свою полезную роль, дав мощный толчок научной мысли и побудив тем к новым исследованиям. Но теперь в вопросах эволюции дальнейшее движение вперед возможно лишь в том случае, если мы отбросим ложное предположение о борьбе за существование и отборе, как факторах прогресса» (Берг, 1977, с.96).

Литература

1. Берг Л.С. Труды по теории эволюции. – Л.: Наука, 1977. – 387 с.
2. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. Гиляров. – М., 1986. – 831 с.
3. Борейко В.Е. Постижение экологической теологии. – Киев: Киевский эколого-культурный центр, 2000. – 88 с.
4. Борейко В.Е. Прорыв в экологическую этику // Охрана дикой природы. Вып. 36. – Киев: Киевский эколого-культурный центр, 2003. – 228 с.
5. Глазачев С.Н., Игнатов С.Б., Игнатова В.А., Марченко А.А. Экологическая культурология. Педагогическая адаптация. – М.: РИО МГГУ им. М.А. Шолохова, 2008. – 322 с.
6. Горелов А.А. Концепции современного естествознания: учебное пособие, 2-е изд., перераб. и доп. – М.: ИД Юрайт, 2011. – 345 с. – (Основы наук).
7. Гусев М.В., Олескин А.В. Основные принципы жизни, ее единство и разнообразие. Системные подходы к живому. Терминологический словарь (тезаурус). Гуманитарная биология. Под ред. А.В. Олескина. – М.: Изд-во МГУ, 2009. – с. 9-53
8. Завадский К.М., Георгиевский А.Б. К оценке эволюционных взглядов Л.С. Берга. Введение к книге «Труды по теории эволюции Л.С. Берга». – Л.: Наука, 1977. – С. 7 – 42
9. Капитальчук М.В. Биополитика и биоэтика: Учеб. пособие. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2015. – 212 с.
10. Капитальчук М.В. Л.С. Берг и проблемные вопросы теории эволюции с позиций биоэтики // Академику Л.С. Бергу – 135 лет / Сб. науч. ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. С. 326-330
11. Капитальчук М.В. Эволюционные воззрения в биологии: прошлое и настоящее // Педагогический вестник Приднестровья. 2012. № 3. С. 57-66
12. Корочкин Л.И. Послесловие к книге А. Лима-де-Фария «Эволюция без отбора». Автоэволюция формы и функции. – М.: Мир, 1991. – С. 378 – 408
13. Лима-де-Фария А. Эволюция без отбора: Автоэволюция формы и функции: Пер. с англ. – М.: Мир, 1991. – 455 с.
14. Лоренц К. Оборотная сторона зеркала: Пер. с нем. / Под ред. А.В. Гладкого; Сост. А.В. Гладкого, А.И. Федорова; Послесловие А.И. Федорова. – М.: Республика, 1998. – 393 с. – (Мыслители XX века).
15. Найдыш В.М. Концепции современного естествознания: Учеб. пособие. – М.: Гардарики, 2002. – 476 с.
16. Остроумов С.А. Экологическая этика. Терминологический словарь (тезаурус). Гуманитарная биология. – М.: Изд-во МГУ, 2009. – С. 278 – 283
17. Шмальгаузен И. И. Факторы эволюции (теория стабилизирующего отбора). М.-Л., Изд-во АН СССР, 1946. 396 с.

НОМОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ФЕНОМЕНЫ В ЭВОЛЮЦИИ

Я.И. Старобогатов (╬)[1], В.Ф.Левченко
Зоологический институт РАН, Институт эволюционной физиологии и биохимии РАН, Санкт-Петербург, e-mail: lew@lew.spb.org

Споры вокруг концепции номогенеза Л.С.Берга (1922) давно утихли, но, тем не менее, концепцию никак нельзя считать полностью отвергнутой. И это потому, что большинство эволюционистов молча признает, что существуют закономерности направляющие, или, лучше сказать, канализирующие эволюцию, причем иные, нежели декларирует дарвиновская теория отбора, даже в ее самых современных вариантах.

Конечно, до сих пор делаются попытки объяснить эволюцию, обходясь без теории отбора (например, Лима де Фариа (1991), Иманиси (1949, 1980 – см. перевод с японского Sibatani 1983)). Тем не менее, теория отбора достаточно универсальна, чтобы полностью отказаться от нее и допустить существование совершенно иных закономерностей эволюции. Не пытаясь исчерпать все закономерности, действующие независимо от отбора, и влияющие на результаты его действия, остановимся только на трех из них.

Прежде всего стоит обратить внимание на известный феномен значительного разнообразия частот мутаций. Для наглядности все это можно представить следующим образом: от некоей точки стрелкой вверх изображается самая частая мутация, причем длина стрелки пропорциональна частоте. Стрелка направленная вниз, изображает самую редкую мутацию. Между ними под разными углами расположены стрелки, отображающие все остальные мутации, причем чем меньше угол с верхней стрелкой, тем частота больше. Очевидно, что фигура, огибающая вершины стрелок, будет существенно отличаться от окружности. То, что мутации не равновероятны, неизбежно влияет и на направление, и на скорость эволюции. Это также указывает на то, что в каждый момент времени у эволюции имеются предпочтительные направления, что, в принципе, соответствует номогенетической концепции.

Мы, однако, далеки от того, чтобы принять полную независимость мутационного процесса и отбора. Достаточно сказать, что особо опасные для организма мутации, под его действием существенно меняют частоту своего проявления (по крайней мере, у особей одного пола). Хороший пример этого – приуроченность мутации, вызывающей гемофилию к особям мужского пола, ибо если бы она была приурочена к обоим полам, виду бы грозило вымирание за счет потери крови самками в т.ч. в ходе менструального цикла.

Вторая канализирующая эволюционный процесс закономерность – ограниченность (конечность) биологического разнообразия в биосфере. Прежде чем обсуждать эту закономерность, стоит напомнить значение термина «лицензия», пока еще мало распространенного в эволюционной и экологической литературе. Термин этот был введен Гюнтером (Günter, 1949), но определен крайне расплывчато, как внешняя среда в самом широком смысле и внутренняя среда организма, в экологической зависимости от которых он живет. Много позднее (Левченко, 1984, Старобогатов, 1984) этому термину было дано четкое определение. Лицензия – это многомерная область (объем) условий среды, фактически предоставляемая экосистемой видовой популяции. Лицензия характеризует положение популяции в пространстве и времени, ее роль в потоках вещества и энергии, а также положение в градиенте абиотических факторов, которые предоставляет (или может предоставить) экосистема видовой популяции.

Естественно, что какие-то лицензии экосистемы могут быть использованы, а какие-то еще нет. Неиспользованная лицензия по смыслу соответствует области, неправильно называемой иногда свободной экологической нишей. Однако, логически словосочетание «свободная ниша» не поддается объяснению. В самом деле: экологическая ниша определяется через вид, а если вида (и притом еще неизвестно какого) нет, то определение такой ниши становится невозможным.

Общий объем лицензий (у каждой экосистемы они свои) и их количество в биосфере конечны, хотя и растут в ходе эволюции (для примера можно сравнить биосферу с малым содержанием кислорода в атмосфере – близ точки Пастера – и современную). Тем не менее, этот рост очень медленный и за длительный период – порядка десятка миллионов лет – объем лицензий меняется мало (Левченко,Старобогатов, 1994, 1995).

Рост биоразнообразия при таких условиях ограничен необходимостью отбирать лицензии (частично или целиком) у уже существующих организмов. Это обстоятельство в свое время крайне затруднило для Ч. Дарвина разработку эволюционной теории (Галл, 1993). Между тем, нельзя не признать, что это естественная и закономерная ситуация. Так, морские двустворчатые моллюски отряда *Unioniformes* были богато и разнообразно представлены в палеозойскую и мезозойскую эры, но потом практически исчезли

[1] Использована рукопись Я.И.Старобогатова, написанная около 2000-го года после обсуждения плана совместной статьи. Редакция, исправления и добавления – В.Ф.Левченко

из морской среды в ходе роста отряда *Cardiiformes*. Ныне первый отряд представлен в море очень малым числом видов. В то же время, вселившись в пресные воды, представители отряда *Unioniformes* нашли новую среду жизни и, соответственно, новые лицензии и дали обширную группу пресноводных клад.

В итоге, ограниченность в каждый момент времени объема лицензий в биосфере ведет к тому, что появляющиеся новые перспективные виды должны, прежде, чем широко распространиться, вытеснить уже существующие, чтобы получить те лицензии, в которых имеются необходимые им ресурсы. Увеличение числа видов, принадлежащих к новым прогрессивным группам, ведет к вымиранию или оттеснению в менее благоприятные условия групп, господствовавших прежде. Это может быть ускорено неблагоприятными климатическими изменениями.

Суммируя сказанное, можно говорить о канализировании (точнее – автоканализировании, см. Старобогатов, Левченко, 1994, 1995) эволюционного процесса, т.е. об еще одной номогенетической закономерности, а именно: не могут в ходе эволюции появляться организмы, для которых нет лицензий в биосфере, или которые не способны их отобрать у существующих в это время организмов. И следствие этого: богато представленные группы организмов – вершина предшествующей эволюции – вынуждены уступать свои лицензии, что приводит либо к полному вымиранию этих групп, либо к массовому, но не полному вымиранию с сохранением некоторых реликтовых видов.

Наконец, третья номогенетическая закономерность – влияние строения организма (результат его предшествующей эволюции) на возможности дальнейшей эволюции. В физиологическом контексте об этом можно говорить как о морфофункциональных и морфогенетических ограничениях на эволюцию (Левченко, 2012). Здесь следует подчеркнуть, что приспособление к внешним для популяции факторам (но не к внутренним, например, связанным с процессом оплодотворения в широком смысле) осуществляется асимптотически. Это означает, что каждая мутация, подхваченная отбором и оптимизирующая адаптацию, снижает вероятность следующей мутации в этом же направлении. В результате такого процесса вероятность дальнейшей оптимизации данной адаптации становится в конце концов столь ничтожно малой, что оказывается просто невозможной, имея ввиду, что число особей принадлежащих к филогенетической ветви конечно. Это хорошо иллюстрируется строением аксонемы ундулиподия (жгутики, реснички) самых разных организмов. Получившийся в результате адаптации аппарат уже не может совершенствоваться и работает по принципу «все или ничего». Впрочем остаются возможности изменения такого аппарата или путем надстройки, или путем того или иного изменения конечных элементов, или же путем умножения аппаратов и дальнейшей перестройки лишь части из них.

Обсуждая эволюцию, следует также вспомнить еще об одном важном отличии конструктивной деятельности природы от подобной деятельности человека. Когда человек создает новую конструкцию, она вначале по ряду характеристик может быть хуже уже существующих и поэтому останется неиспользованной в виде модели или чертежей. В дальнейшем такие новые конструкции могут быть усовершенствованы и со временем вытеснить старые. В природе такое невозможно, т.к. отбор сохраняет лишь те варианты, которые актуально лучше существующих, иными словами, оптимизация в процессе эволюции должна быть непрерывным процессом улучшения.

Это накладывает существенные ограничения на возможности адаптивной эволюции. В качестве яркого примера рассмотрим следующее. Экскреторная система иглокожих устроена так, что на ее основе выработать осморегуляторный аппарат невозможно из-за свободного сообщения с внешней средой. Напротив, у морских представителей членистоногих такой аппарат сформировался. И несмотря на то, что оба типа животных достаточно древние (вероятно с позднего докембрия) мы не находим иглокожих, обитающих в пресных и даже в солоноватых водах и, тем более, на суше, тогда как членистоногие вселялись и в пресные воды, и на сушу множество раз. Это имеет непосредственное отношение к процессу преадаптации: приведенный пример показывает, что строение экскреторного аппарата членистоногих пригодно для создания осморегуляторного аппарата, то есть преадаптировано к осморегуляции, тогда как у иглокожих этого нет.

Еще пример. Низшим многоклеточным животным (кишечнополостным, плоским червям) сквозной кишечник в принципе не нужен, так как немногие не переваренные остатки можно выбросить через рот. Но есть один тип питания, при котором без сквозного кишечника не обойтись – грунтоедение, или более широко, такой тип питания, при котором усваиваемый материал составляет лишь малую долю поглощаемого при питании вещества. Однако, приобретение сквозного кишечника оказалось выгодным для всех типов питания, и механизм его формирования поэтому закрепился в эмбриогенезе, что канализировало дальнейшие соответствующие эволюционные преобразования.

Можно также привести соответствующие примеры, доказывающие, что не только плавные, но и ароморфозные изменения определенным образом канализируют дальнейшую эволюцию. Но и рассмотрен-

ного выше достаточно, чтобы продемонстрировать наличие закономерностей, отражающих различные ограничения, существующие в каждый момент времени для процесса дальнейшей эволюции (Левченко, 2012). Как показано выше, различные канализирующие факторы, обеспечивающие номогенез, существенно влияют на возможности появления того или иного материала для дальнейшего действия отбора, но, однако, никак не отменяют его и не снижают его значимости.

Литература

1. Берг Л.С. Номогенез, или эволюция на основе закономерностей. Петроград, 1922.
2. Галл Я.М. Становление эволюционной теории Чарлза Дарвина. СПб, Наука, 1993.
3. Левченко В.Ф. О внутренних связях и консервативности структур экосистем // Методологические проблемы эволюционной теории. Тарту, 1984. С. 22–23.
4. Левченко В.Ф., Биосфера: этапы жизни (эволюция частей и целого). (монография). СПб, ISVOE, 2012.
5. Левченко В.Ф., Старобогатов Я.И. Авторегулируемая эволюция биосферы // Динамика разнообразия органического мира во времени и пространстве. Материалы 40 сессии ВПО. СПб, ВСЕГЕИ., 1994. С. 30–32.
6. Левченко В.Ф., Старобогатов Я.И. Канализирующие факторы в эволюции биосферы // Материалы международной конференции «Эволюция экосистем». М., 1995. С. 71–72.
7. Лима де Фариа. Эволюция без отбора. М., «Мир», 1991.
8. Старобогатов Я.И. Эволюция экосистем // Методологические проблемы эволюционной теории. Тарту, 1984. С. 70–72.
9. Günther K. Über Evolutionfaktoren und die Bedeutung des egriffs „ökologische Lizenz“ für die Erklärung von Formenerscheinungen in Tierreichs. – Ornithologie als biologische Wissenschafl. 28 Beiträge als Festschrifl zum 60 Geburtstag von Erwin Stresemann (22 November, 1949). Heidelberg, C. Winter-Universitätsverlag, 1949. P. 23–54.
10. Sibatani A. The anti–selectionism of Kinji Imanisi and social darwinism in Japan // J. Social Biol. Struct., 1983. V. 6. P. 335–343.

ЛЕВ СЕМЁНОВИЧ БЕРГ – ГОРДОСТЬ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Н.Н. Синика

Приднестровский госуниверситет

E-mail: katvalyar@gmail.com

«Без свободы слова,
без новаторства нет ни науки,
ни искусства, ни вообще духовной жизни».
Л.С. Берг

Приднестровье – родина многих замечательных людей, внесшие свой вклад в сокровищницу мировой науки и культуры. Они гордость нашей республики и России, связующее звено между Россией и Приднестровьем. Память о них никогда не умрет.

Это великий химик-органик, Герой Социалистического Труда Николай Дмитриевич Зелинский.

Николай Васильевич Склифософский – ученик Н.И. Пирогова, известный врач второй половины XIX века.

Евгений Константинович Фёдоров – геофизик, исследователь Северного полюса.

Яким Сергеевич Гросул – ученый, историк, языковед, один из создателей Молдавской Академии наук.

Ефим Юрьевич Учитель - народный артист СССР, известный кинорежиссер.

Фёдор Петрович Вершигора – партизан соединения Ковпака, писатель, актер и кинорежиссер, Герой Великой Отечественной войны.

Антон Григорьевич Рубинштейн - великий музыкант, композитор, основатель Петербургской консерватории.

Михаил Фёдорович Ларионов – известный живописец, график, театральный художник.

Лев Александрович Тарасевич – эпидемиолог, талантливый организатор медицинской науки.

Их деятельность была направлена на упрочение мира на планете Земля.

Но особое место в списке этих людей занимает Лев Семенович Берг – выдающийся ученый, географ, биолог, энциклопедист, ихтиолог и палеонтолог рыб.

Короткое мое сообщение не позволяет раскрыть значительную и на удивление разнообразную работу ученого. У него свыше 700 публикаций, 200 заметок и рецензий.

Моя задача показать его вклад в науку на определенном этапе его работы, роль в развитии науки и признание его заслуг во всем мире.

Хочу отметить, что Л.С. Берг своими исследованиями охватил много отраслей наук. Его работы вошли в золотой фонд мировой науки.

Вторая характерная черта научных исследований Льва Семеновича Берга – это его стремление как можно шире осветить все вопросы и дать четкие выводы, связывающие тему исследования с близкими отраслями знания. Поэтому все работы ученого нужны и интересны не только географам и биологам, но и климатологам, почвоведам, геологам и т.д.

Третья отличительная черта научного творчества Л.С.Берга заключается в историзме, пронизывающем его работы, как монографии, так и небольшие статьи.

Следующая особенность творчества Льва Семеновича - это чрезвычайно простая и доходчивая форма изложения его трудов. Его труды написаны ясным и лаконичным языком, некоторые являются популярными.

Еще одно качество было присуще Льву Семеновичу. Среди множества фактов, сопоставлений и сравнений он находил и показывал самое нужное, существенное. Своими работами он умел увлечь многих людей.

«Наша родина есть наш дом»,- говорил Лев Семенович Берг. С любовью Берг стал географом. Он создал новую географию, науку о ландшафтно - географических зонах Земли как планеты. Ландшафт – это участок земной поверхности со своим набором и типом взаимодействия живых и неживых косных компонентов. Разнообразие ландшафтов – это прежде всего разнообразие их растительных покровов. Пояса тундры, тайги, лесостепи, степи и пустыни – это климатические зоны земли, летопись космического бытия планеты, её способности вращаясь, приноровиться к использованию излучения Солнца.

Берг – автор почвенной теории образования лёсса, внес существенный вклад в учение о поверхностных осадочных горных породах. Коснулся в своих трудах Берг и вопросов геологии, почвоведения, этнографии. Словом, это был землевед величайшего масштаба, известный во все мире, как создатель современной физической географии. Но это лишь половина его научного творчества.

Деятельность выдающегося русского ученого и путешественника Л.С.Берга была сосредоточена на объединение всех направлений географии в единую науку, на тесное взаимопроникновение наук, на популяризацию научных достижений и путешествий; его влекли крупные проблемы всероссийского масштаба, решение которых выходили на мировой уровень, его волновали развитие научных и культурных связей между народами.

У Берга было так много хороших друзей среди учёных, что невозможно их перечислить. Его занимали люди неординарные, выдающиеся. Так возник у него интерес к научным открытиям учёных и подвигам первопроходцев. Это закономерно: ведь без людей нет идей. Соблазнительно связать эти два начала стало идеей Берга. Труды учёного по истории науки представляют собой ёще один мощный пласт в его творчестве. Они разделяются на три потока: статьи по освещению отдельных исторических фактов; очерки о деятельности крупных ученых – В.В. Докучаева, А.И. Войкова и др. и выдающихся мореплавателях, открывателей новых земель В. Атласова, В. Беринга и т.д.; солидные сочинения монографического характера об открытии Камчатки, русских исследованиях в Тихом океане. Он, охваченный чувством справедливости и патриотизма, убедительно, документально доказал, что первыми открыли Антарктиду русские моряки – М.П. Лазарев и Ф.Ф. Белинсгаузен.

Берг географ стал озероведом. Он исследовал в полном одиночестве четвертый по величине замкнутый водоём мира – ныне исчезающее Аральское море. Объектами исследования Берга стали солёные озёра Западной Сибири, озёра Кавказа, Балхаш, Иссык-Куль, Ладожское озеро. Он исследовал: площадь, глубину, состав воды, берега, конечно, ихтиофауну.

Первые наблюдения, положившие начало палеографическому направлению в озероведении, были сделаны во время исследования солёных озер Западной Сибири. Вода усыхавших до того озер прибывала.

На Аральском море и в окрестных пустынях были получены неоспоримые свидетельства периодических колебаний уровня моря, сужения и расширение его акватории.

Эволюционный подход ко всем явлениям, попадавшим в сферу внимания Берга, самым естественным образом сочетался в его трудах с представлениями о гармонии природы. Человек, с его точки зрения, неотъемлемая часть того гармонического целого, каким является ландшафт. Необходимость охраны природы следовала из трудов Берга.

Мой долг систематически проводить внеаудиторную работу со студентами по охране окружающей среды, опираясь на работу Л.С. Берга «Климат и жизнь», Студенты готовят рефераты, стихи, сказки, викторины, головоломки по теме: «Охрана окружающей среды».

Ежегодно со студентами в рамках внеклассной работы я провожу конференции из серии жизнь замечательных людей Приднестровья. В этом учебном году в первом семестре была проведена конференция, посвященная 140-летию со дня рождения Льва Семеновича Берга по плану:

1. Вехи биографии:

а) штрихи к портрету;

б) детство и юность;

в) начало творческого пути.

г) становление ученого.

2. Научное наследие:

а) любовь Льва Семеновича к географии;

б) озероведение;

в) труды по теории эволюции;

г) климат и жизнь.

В подготовке конференции приняли участие 76 студентов. Была организована выставка рефератов. 9 студентов выступили с докладами сопровождаемые презентацией, 6 студентов дополнили выступления товарищей. В итоге конференции была проведена викторина по теме: «Жизнь и творчество Льва Семеновича Берга».

1. Когда и где родился Л.С. Берг? (в марте 1876г. в городе Бендеры)

2. В какой семье родился Лев Семенович? (в семье нотариуса)

3. В какой гимназии учился Берг? (Кишиневской)

4. На каком отделении Московского университете учился наш земляк? (естественное отделение физико-математического факультета)

5. За какую работу была присуждена ученому золотая медаль? (за работу по Аральскому морю)

6. В каком году Л.С. Бергу было присвоено звание профессора географии? (в 1914г.)

7. Чьи слова: «Никто не может быть членом академии, если Берг не академик? Поздравляю Академию с избранием Берга, делающим честь Академии!» (Барановский)

8. Кто стал основателем школы географов-ландшатоведов? (Л.С. Берг)

9. Кто сказал: «Без свободы слова, без новаторства нет ни науки, ни искусства, ни вообще духовной жизни», (Л.С.Берг)

10. Какие работы написал ученый о своем родном крае? (Бессарабия: страна – люди – хозяйство; население Бессарабии: этнографический состав и численность.)

11. О ком писал Л.С. Берг: « Он был одним из самых замечательных людей, я был бы счастлив, если бы хоть в чем-нибудь мог быть похожим на него. Он отличался трудолюбием, воздержанностью и мягким характером. Он никогда не сердился на кого-либо, он любитель чтения книг…» (об отце Семене Берге)

12. Когда умер Л.С.Берг? (24.12.1950г.) (в Ленинграде, похоронен на Волковом кладбище).

13. Дополните рассказ:

а) Значительный вклад Л.С. Берг внес в историю о географических открытиях. Им написаны работы об открытии…, экспедициях…, русских открытиях в … . (Камчатки, Беринга, Антарктиде).

б) Л.С. Берг был землевед величайшего масштаба, известный во всем мире, как создатель современной… .(физической географии)

в) «Без людей нет идей»,- говорил Л.С. Берг. Его друзьями были… (В.В. Докучауев, А.И. Войков и др.)

г) Ученый доказал, что первыми открыли Антарктиду русские моряки -…и.. . (М.П. Лазарев и Ф.Ф. Беллинсгаузен)

д) Озера, реки, рыбы – интересы Берга. Это уже три науки лимнология, гидрология, ихтиология, все вместе – это.. и … (география и биология).

В заключении своих выступлений студенты почерпнули, что слово «Берг» означает гора. Да, это был подлинный Эверест науки. Имя и труды Льва Семеновича Берга прочно вошло в историю естествознания XX века.

Его труды имели и имеют непреходящую практическую ценность: ихтиологические –для регулирования и воспроизводства рыбных запасов; географические – для рационального районирования разного направления, прежде всего сельскохозяйственного (зональные системы земледелия), лесохозяйственного, экономического. Все труды, включая историко-научные, незаменимы как дидактические при преподавании географии, биологии и краеведения в средней и высшей школах.

Возникает вопрос: «Как человек мог одолеть такую громаду дел?»

Гениальность – тайн за семью печатями. Такие люди появляются редко, разобраться в их идеологии и психологии трудно. Можно лишь догадываться. В случае Л.С. Берга – это природные задатки ,феноме-

нальная память, знание нескольких языков, умение работать с литературой, отбирая из неё самое нужное, и, наконец, ни с чем не сравнимое трудолюбие, самоотдача. Только не надо жалеть его: вот трудяга, бедный, ни сна, ни отдыха… Для Берга постоянный и напряжённый труд – естественное состояние, безделье – обременительно. О нём можно сказать, что человек не выбирает свою судьбу, но обретает себя в ней.

Благодарные потомки не забывают его. Именем Берга в латинской транскрипции названы более 60 видов животных и растений. Этим звонким именем названы два ледника на Памире и в Джунгарском Алатау, мыс на одном из островов Северной земли, вулкан на острове Урюп Курильской гряды. Но нет пророка в своём отечестве: в центральной части его родных Бендер улицы имени Л.С. Берга нет.

Список литературы

1. Э.М.Мурзаев. Лев Семенович Берг: Биографическая литература. – М.: Наука, 1983.
2. Б.П.Алисов. Вклад Л.С. Берга в климатологию. – М.: Вопросы географии, 1951.
3. Н.А.Гвоздецкий. Л.С. Берг как исследователь Средней Азии. – Вопр. географии. М., 1951.
4. А.Б.Дитмар. Л.С. Берг как историк географической науки: к 100-летию со дня рождения. – М.: Изд-во АН ССР, 1976.
5. Б.А.Лунин. Роль Л.С. Берга в развитии ландшафтоведения. – Изв. Кирг. фил. ВГО,1963.
6. Л.С.Берг. Аральское море: Опыт физико-географической монографии. –Изв. Турк. отд. РГО, 1908.
7. Л.С.Берг. Открытие Камчатки и Камчатские экспедиции Беринга. М.; Л., 1924.
8. Л.С. Берг. Зона тундры: Опыт ландшафтной характеристики.- Изв. ЛГУ,1928.

MENŢIUNI DESPRE LEV BERG ÎN MANUALELE DE GEOGRAFIE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Vitalie Sochircă, Sergiu Baciu

Universitatea de Stat din Moldova, Chişinău

E-mail: sochirca1970@gmail.com; baciu1973@yahoo.com

Summary. The article provides a summary of Geography textbooks, published recently in the Republic of Moldova, mentioning the name of the great scientist naturalist Leo Berg, native from Bender (Tighina) city, Bessarabia, now Republic of Moldova.

Резюме. В статье приводится краткое обобщение школьных учебников по географии, опубликованных в последнее время в Республике Молдова, в которых отмечается имя великого ученого в области естественных наук Льва Семеновича Берга, уроженца города Бендер (Tighina) на юго-востоке Бессарабии, в настоящее время Республика Молдова.

Introducere

Renumitul naturalist, geograf şi biolog, numit şi ultimul dintre enciclopediştii secolului XX – Lev Simionovici Berg s-a născut pe data de 14 martie anul 1876 în oraşul Bender (Tighina). După ce a absolvit Gimnaziul nr. 2 din Chişinău, în anul 1894, el este admis la Universitatea din Moscova. Fiind student în anul III el publică prima sa lucrare ştiinţifică – „Colecţia de peşti a Basarabiei”, pentru care este premiat cu medalia de aur a Societăţii Ruse de Geografie. În anul 1898, după absolvirea universităţii, el este angajat în funcţii care îi permit să studieze cursul inferior al râului Sârdaria şi Marea Aral. Deja în anul 1908 el publică lucrarea „Marea Aral. Experienţă monografică fizico-geografică”, pentru care obţine titlul de doctor în ştiinţe şi medalia de aur a Societăţii Ruse de Geografie. Ulterior el studiază cursul superior al râului Isfara şi gheţarii crestei Turkestan în munţii Pamir-Alai. Experienţa obţinută în calitate de limnolog, hidrolog şi glaciolog, el o aplică şi în munţii Alpi, vizitând Tirolul.

Materiale şi metode

În calitate de materiale pentru prezenta comunicare servesc lucrările cu caracter didactic din domeniul Ştiinţelor naturii, în special manualele şcolare de Geografie editate în Republica Moldova în ultima perioadă.

Rezultate şi discuţii

L.S. Berg a creat un nou compartiment al geografiei – ştiinţa despre zonele landşaft-geografice (naturale) ale Pământului ca Planetă. În lucrarea „Zonele landşaft-geografice (naturale) ale URSS” savantul îşi manifestă abilităţile de climatolog, geolog şi biogeograf.

Un aport deosebit a adus savantul Berg în istoria despre descoperirile geografice. El a publicat lucrări ce ţin de descoperirea peninsulei Kamceatka, despre expediţiile lui Vitus Bering, descoperirile ruşilor în Antarctida etc.

Pe lângă toate acestea el este și un renumit biolog și ihtiolog. Astfel, lucrarea sa „Peștii apelor dulci a URSS și țărilor vecine” a fost distinsă cu Premiul de Stat. Este de neprețuit aportul savantului în formarea conceptelor actuale în domeniul ecologiei.

L.S. Berg este unul din fondatorii Facultății de Geografie a Universității din Sanct-Petersburg. În anul 1928 el devine membru-corespondent, iar din anul 1940 – academician al Academiei de Științe a URSS. În perioada anilor 1940-1950 este președintele Societății de Geografie din URSS. S-a stins din viață în anul 1950. Numele lui Berg se conține în denumirile din limba latină a mai mult de 60 de specii de plante și animale. Cu numele Berg au fost numiți o serie de vulcani, vârfuri, capuri și ghețari [8].

Cu toate că în cele peste 700 de lucrări științifice ale sale renumitul savant L. S. Berg o atenție deosebită a acordat științelor naturii, totuși în deceniile 2 și 3 ale secolului trecut el își îndreaptă privirea spre studiile umane și regionale. În anii 1918 și 1923 el publică două lucrări științifice: „Бессарабия. Страна. Люди. Хозяйство” [1] și „Население Бессарабии. Этнографический состав и численность” [2]. Igor Krupenikov în articolul despre viața și activitatea științifică a savantului scrie că studiile regionale nu erau o prioritate pentru L.S. Berg [3]. Însă, dragostea față de locurile unde și-a petrecut copilăria l-au determinat pe savant să facă o descriere geografică regională complexă a Basarabiei.

Chiar în introducerea la lucrarea „Бессарабия. Страна. Люди. Хозяйство” autorul scrie: „Nu cred că voi greși dacă voi afirma că din toate periferiile părții europene a Rusiei cel mai puțin este cunoscută Basarabia. Despre ea publicul știe că este ținutul unde în „cete gălăgioase” se întâlnesc țiganii. Cu toate acestea nu cred că există o altă regiune care să merite o deosebită atenție, din toate punctele de vedere, așa ca Basarabia” [1]. Prin aceasta autorul a menționat că ar fi nedrept ca unele teritorii să rămână fără atenție din partea comunității științifice. Cunoștințele sale academice în domeniile geografiei, biologiei și istoriei i-au permis să creeze o lucrare de calitate care a scos din anonimat teritoriul Basarabiei, în limitele căreia cuprind în prezent o parte din teritoriul Republicii Moldova.

Despre lucrările ce țin de studiul ținutului natal ale savantului L.S. Berg se menționează în unele manuale de geografie din Republica Moldova. În edițiile manualului de Geografie fizică a Republicii Moldova pentru clasa VIII-a, autor Râmbu Nicolae, din anul 2001 [4, pag. 19] și din anul 2003 [5, pag. 14], în capitolul „Evoluția cercetărilor geografice” se menționează că „au fost publicate o serie de monografii, dintre care menționăm lucrarea compatriotului nostru academicianul L. Berg: *Basarabia. Ținutul, economia și populația (1918)* în care se face o descriere fizico-geografică, istorică, etnografică, economică a ținutului. Autorul scria: „... nu cunosc un alt ținut care să merite o asemenea atenție – din toate punctele de vedere – ca Basarabia”. Din cauza reducerii numărului de ore și a modificării conținutului cursului școlar de Geografie acest capitol a fost eliminat.

Dintre lucrările de Geografie umană în care sunt menționate lucrările savantului L. Berg, menționăm manualul „Geografia umană a Republicii Moldova” pentru clasa a IX-a, autori M. Mâtcu, V. Sochircă, ediția 2001, în care găsim o informație mai amplă despre activitatea științifică a savantului. În lucrarea dată se menționează „În renumita lucrare „Bessarabia. Strana-liudi-hozeaistvo” se face o descriere geografică complexă a teritoriului Basarabiei, caracterizând cadrul natural, procesele etnografice, ramurile economiei, în primul rând ale agriculturii. Se aduc date despre extinderea suprafețelor ocupate cu tutun în județul Orhei. La fel sunt descrise în lucrare și unele culturi mai puțin răspândite cum sunt inul, cânepa, rapița, culturile etero-oleaginoase. Destul de minuțios sunt descrise în lucrare orașele Basarabiei, legăturile de transport, rețeaua de căi ferate și de căi fluviale. După nivelul său științific lucrarea dată este net superioară celor ale predecesorilor săi – A. Zașciuk și N. Moghileanski. O altă lucrare a lui L. Berg (Naselenie Bessarabii..., 1923) este consacrată diferitelor aspecte etno-demografice ale populației acestui ținut” [6].

Lev Berg este menţionat şi în manualul „Geografia umană a Republicii Moldova” pentru clasa a IX-a, autori M. Mâtcu, V. Sochircă, ediţia 2003. În tema 33 autorii prezintă o informaţie biografică despre Lev Berg: „În Tighina s-a născut remarcabilul savant-geograf Lev Berg (1876-1950) … L. Berg a adus o mare contribuţie la dezvoltarea ştiinţelor geografice, publicând numeroase lucrări…” [7, pag. 193].

Concluzii

Este regretabil faptul că lucrările acestui savant cu renume mondial sunt menționate în atât de puține manuale, iar numele lui este atât de puțin popularizat. Considerăm, că despre lucrările lui trebuie să fie mențiuni și în manualele de Biologie de clasa a 8-a și de clasa a 10-a, la compartimentul pești, el fiind unul dintre cei mai renumiți ihtiologi din lume. La fel credem că informația despre teoria macro-evoluționistă – Nomogeneza – evoluția pe baza legităților, se poate regăsi în manualul de biologie pentru clasa a 12-a.

În manualele de Geografie numele lui poate să apară chiar din clasa a 5-a, ulterior în clasele a 8-a şi a 10-a, deoarece el este considerat unul dintre întemeietorii geografiei fizice moderne, precum şi în manualul pentru clasa a 9-a – „Geografia umană a Republicii Moldova”. În aceleași manuale el poate fi menționat ca un

specialist remarcabil în domenii concrete ale ştiinţelor: Geografie fizică, Geologie, Geomorfologie, Climatologie, Hidrologie, Limnologie, Glaciologie, Pedogeografie, Biogeografie etc. O posibilitate de popularizare a lucrărilor acestui savant ar fi cursurile de formare continuă şi de recalificare a profesorilor.

Bibliografie

1. Берг Л.С. Бессарабия. Страна – Люди - Хозяйство. – Петроград: Огни, 1918, 244 с.
2. Берг Л.С. Население Бессарабии. Этнографический состав и численность. – Петроград, 1923.
3. Крупеников И.А. История географической мысли в Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1974, 104 с.
4. Râmbu N. Geografia fizică a Republicii Moldova. Manual clasa VIII-a. – Chişinău: Editura Litera, 2001, 216 pag.
5. Râmbu N. Geografia fizică a Republicii Moldova. Manual clasa VIII-a. – Chişinău: Editura Litera, 2003, 160 pag.
6. Mâtcu M, Sochircă V. Geografia umană a Republicii Moldova. – Chişinău: Editura ARC, 2001, 210 pag.
7. Mâtcu M, Sochircă V. Geografia umană a Republicii Moldova. – Chişinău: Editura ARC, 2003, 208 pag.
8. http://planetguide.ru/krugosvetka/exp/klub_quotgorodquot_myunhen_germaniya/vershini_geograficheskoj_nauki_akademik_l_s_berg/#q5

ЭТЮДЫ ОБ УЧЁНЫХ

Л.В. Чепурнова

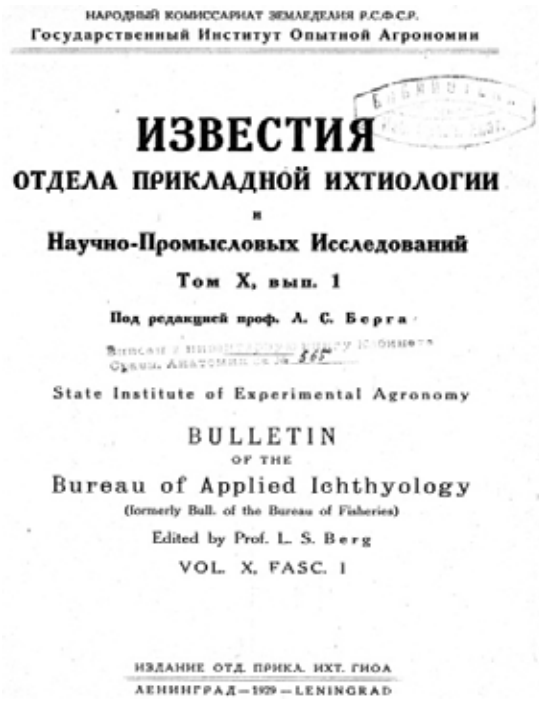
Молдавский государственный университет

Кишинёв, ул. М. Когэлничану, 65А, MD-2009

Мне показалось созвучным для моей статьи название. «Этюды прошлого» М.М. Филиппова (1856-1903 годы), и, пусть читатель простит мне эту смелость, я назвала её «ЭТЮДЫ ОБ УЧЁНЫХ» для биографии моего отца Виктора Сергеевича Чепурнова и других учёных в его жизни.

14 июля 2015 года исполнилось 110 лет со дня рождения Виктора Сергеевича Чепурнова, ректора Кишиневского университета в 1951-1962 гг. Его книги после кончины были отданы сыну Александру Викторовичу - ихтиологу и мне, его дочери, тоже ихтиологу.

По совету историка Кишинёвского университета Валериу Козма и физиолога, профессора Московского университета, племянника Виктора Сергеевича - Сергея Александровича Чепурнова, посоветовавших мне написать книгу об отце, я написала эту статью о нём и ученых разных поколений, сыгравших большую роль как в его жизни, так и в развитии науки и высшей школы в предвоенное и послевоенное время двадцатого века.


НАРОДНЫЙ КОМИССАРИАТ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ Р.С.Ф.С.Р.
Государственный Институт Опытной Агрономии

ИЗВЕСТИЯ
ОТДЕЛА ПРИКЛАДНОЙ ИХТИОЛОГИИ
и
Научно-Промысловых Исследований
Том X, вып. 1
Под редакцией проф. Л. С. Берга

State Institute of Experimental Agronomy
BULLETIN
OF THE
Bureau of Applied Ichthyology
(formerly Bull. of the Bureau of Fisheries)
Edited by Prof. L. S. Berg
VOL. X, FASC. 1

ИЗДАНИЕ ОТД. ПРИКЛ. ИХТ. ГИОА
ЛЕНИНГРАД — 1929 — LENINGRAD

***Заставка тома «'Известия** отдела прикладной ихтиологии под редакцией Берга и название статьи Правдина о сунском сиге (1929).*

Первым таким ученым был его научный руководитель Герман Эдуардович Иоганзен - заведующий кабинетом сравнительной анатомии в Томском университете, о котором будет сказано позднее. Он следил за научной периодикой и рекомендовал ее своему ассистенту.

В книгах ассистента появлялись разнообразные учебники - Берг - Промысловые рыбы России, 1925; Боголюбский, Васнецов - Курс систематики позвоночных животных, 1926; справочники - Рыбные товары и их качественная оценка, 1926; брошюры - Ловецкие колхозы, 1932; Искусственное разведение сельдевых рыб, 1932; Рыбная промышленность Азово-Черноморского края, 1934; Техника добывающего рыбного промысла, 1932; труды ведущих рыбоводов - Арнольд - Передвижные курсы и лекции по рыбоводству и Основы рыбоводства, 1931; Гримм, Рыбоводство, 1931; Рыбное хозяйство Волги и Волгостроя. Среди этих книг оказалось редкое теперь издание «Известия отдела прикладной ихтиологии научно-промысловых исследований", редактором которых оказался один из ведущих ихтиологов России Лев Семенович Берг. При исследовании водоёмов Карелии он сыграл большую роль, заинтересовав ихтиологией Ивана

Федоровича Правдина. В 3-й том «Известий» он принял обстоятельную работу Правдина по результатам исследования систематики сунского сига, в которой была подробно разработана методика ихтиологических исследований.

В Томске профессор Иоганзен ознакомил своего ассистента с этой статьёй, и Виктор Сергеевич в начале своего научного пути освоил методику ихтиологических исследований и составления карт промысловых рек.

С самим Правдиным Виктор Сергеевич встретился только в 1946 году в Карелии, куда его привели послевоенные события. Он был назначен ректором и заведующим кафедрой разрушенного Карело-Финского университета. Ранее здесь работавший, любивший и хорошо знавший Карелию, Иван Фёдорович был им приглашён на кафедру профессором для развития ихтиологического направления. В это время Иван Фёдорович руководил всеми научно-промысловым» работами на водоёмах Карелии и продолжал работу в Ленинграде, где им руководил Берг. Они хорошо знали друг друга. В день юбилея Льва Семёновича Берга Правдину было поручено написать о нём статью в сборнике, изданном в Карело-финском университете.

В более, поздний период жизни, будучи уже ректором в Кишиневском университете, Виктор Сергеевич был приглашен Правдиным быть соавтором книги о Берге, поскольку Берг вырос и учился в гимназиях Бендер и Кишинёва. Эту книгу и книгу «Озёра Карелии» с рисунками рыб из работ Берга ж Правдина с автографами Правдина в память о совместной работе в Карелии и книге о Берге Виктор Сергеевич получил от Правдина. Они сохранились в его библиотеке (Рисунок 4).

Эти книги были переданы мною Бенжерскому историко-краеведческому музею в 2001 году на конференции, посвящённой 125-летию со дня рождения Льва Семеновича Берга. Конференция была организована впервые на родине в Бендерах экологическим обществом «BIOTICA» (Кишинёв) и Экологическим клубом» Экополис» (Бендеры).

Участники первой берговской конференции, посвященной 125-летию ученого. Бендеры, 2001г.

В настоящем – четвертом берговском сборнике (2016г.) мною приводятся биографические данные о Викторе Сергеевиче Чепурнове как соавторе книги о Берге и как учёном, проработавшим на родине Берга в ихтиологии 25 лет и воспитавшем здесь 12 поколений ихтиологов, в связи с юбилейными датами Л.С. Берга - 140 и В.С. Чепурнова - 110 лет.

Мой отец родился в 1905 году в семье начальника железнодорожной станции Абдулино Челябинской области. Он получил образование в железнодорожной школе и в 1921 году уехал в Томский университет на естественное отделение физико-математического факультета. Его научным руководителем становится Герман Эдуардович Иоганзен - учёный с широкими интересами, ранее преподававший естественные предметы, а также математику и немецкий язык в реальном училище Томска. В 1883 году он становится ассистентом кафедры зоологии и сравнительной анатомии в Томском университете и заведующим Кабинетом сравнительной анатомии. В 1918 году Иоганзен получил звание приват-доцента и начал развивать ихтиологическое, направление.

На эту специальность к нему поступил студент Виктор Чепурнов. Герман Эдуардович заинтересовал его ихтиологией, подготовил, оставил на кафедре, сделал своим ассистентом и предоставил ему возможность развития в науке, отправив в 1926 году в Керченскую ихтиологическую лабораторию.

К этому времени относится приобретение книги Л.С.Берга «Рыбы пресных вод России», которая, с автографом Виктора Сергеевича, до настоящего времени служит лучшим определителем рыб студентам-ихтиологам и зоологам Кишиневского университета.

Для первой работы здесь был собран материал по двум видам камбал, которые были определены по определителям Берга и Книповича. По этим материалам были описаны гипохроматизм и гиперхроматизм глазной и слепой сторон тела у камбал. Резюмируя свои данные, автор объясняет меланизм и альбинизм с физиологической-гормональной точки зрения.

Во время пребывания в Керченской лаборатории Виктор Сергеевич познакомился с Азово-Черноморским регионом и устьем Волги и здесь впоследствии проводил со своими студентами занятия по ихтиологии. В Сибири практика по ихтиологии проводилась на рыбохозяйственной станции и на реках, а по зоологии - в Барабинской степи и Нарыме. Это происходило в 1926-35 годы.

В этот период Виктор Сергеевич ведёт научную и преподавательскую работу уже в качестве доцента на основанной им и профессором Иоганзеном кафедре ихтиологии. Организуется экспедиция на реку Томь.

В.С. Чепурнов на практике по ихтиологии со студентом Томского университета М.М Лебедевым, который стал директором осетрового рыбзавода в низовье Днестра (студент в середине), Виктор Сергеевич слева.Фотография сохранилась у меня. Примерная дата 1926-30-е годы.

Экспедиция на реке Томь на двух судах, где работал Виктор Сергеевич в течение лета.

По материалам этих экспедиций была написана статья о сиге тугун-манерка. На основе собранных материалов издана большая статья, где, как у Правдина, только по сибирскому виду, описан мало изученный вид сиговых тугун - манерка и прилагается промысловая карта.

В этот же период он работая Инспектором учебной части по кадрам. В 1934 году Виктор Сергеевич издаёт в соавторстве с П.А. Зайченко справочник, посвящённый 50-летию со дня основания Томского университета.

Справочник содержал сведения о всех сторонах жизни и структуры университета и его факультетов того времени: математический, химический, биологический, почвенно-геолого-географический. Затем его назначили проректором по учебной части Томского университета. Эти сведенная я получила из книги, присланной мне книги в Кишинёв бывшим студентом Виктора Сергеевича - сыном профессора. Иоганзена - Бодо Германовичем. Книга содержала все сведения по истории университета и в ней были страницы, посвящённые профессору Иоганзену и Виктору Сергеевичу.

В формировании его как организатора науки, преподавателя и учёного, сыграл большую роль профессор Иоганзен, относясь к нему, как это было принято у старой профессуры, с уважением и заботой об успехах. Так же он относился к своему сыну - Бодо Германовичу, который стал одним из ведущих ихтиологов Сибири, профессором и ректором Педагогического института в Томске.

Томский университет давал выпускникам не только высокий профессиональный уровень, но и возможность приобретения административного и организационного опыта.

В 1935 году по семейным обстоятельствам Виктор Сергеевич переезжает в Куйбышев, где жили его родители. В 1937-39 годы вначале он работал деканом в пединституте, а затем директором сельскохозяйственного института, в том же городе и заведовал кафедрой зоологии. В это время его библиотека пополнилась книгами по рыбоводству, рыболовству, прудовому рыбному хозяйству и гидростроительству.

В 1939 году Виктор Сергеевич был переведён на работу в сфере высшего и среднего образования заведующим областным отделом народного образования Куйбышевской области, где работал до 1945 года. В предвоенный период круг его обязанностей расширился за счет учреждений среднего образования - специальных /ремесленных училищ/, детских садов и ботанического сада.

Во время войны Куйбышев стал одним из основных городов для эвакуации беженцев и учреждений.

Областной отдел народного образования занимался и этими проблемами, как и вопросами расселения эвакуированных жителей и учреждений из Москвы, Минска и других городов.

Научный руководитель В.С.Чепурнов с аспирантом А.Г. Поддубным,1962 год. Позднее Анатолий Гаврилович на многие годы стал заместителем декана Биолого-почвенного факультета Кишиневского госуниверситета.

В сферу высшего образования Виктор Сергеевич вернулся в 1945 году, после войны, т.к. был назначен ректором Карело-Финского университета и заведующим кафедрой зоологии позвоночных животных. Во время войны университет был разрушен. Предстояло его восстановить и организовать начало учебного процесса. За короткий период были восстановлены главный корпус и университетский городок на площади Антикайнена и улице Гористой. Была восстановлена на Кончезере биостанция, принадлежащая Петрозаводскому университету. До войны учёные университета были связаны с учёными Ленинграда, где работали Л.С. Берг и И.Ф. Правдин, который любил Карелию и работал в Ленинграде и Петрозаводске. Здесь он организовывал экспедиции на реки и озёра, обучал молодых ихтиологов Карело-Финского отделения ВНИОРХ. Виктор Сергеевич предложил ему место профессора кафедры Петрозаводского университета. Они успешно работали совместно с 1946 по 49 год. По семейным обстоятельствам Виктор Сергеевич переезжает в Куйбышев, где работал заместителем директора пединститута до 1951года.

В марте 1951 года по приказу Министерства Высшего образования он становится Ректором Молдавского Государственного университета, и назначается заведующим кафедрой зоологии позвоночных животных.

За время его работы в этом университете были построены корпуса четырех общежитий, клуб, столовая, баня, заложен новый - четвертый учебный корпус для ректората, читального зала, химического и физического факультетов.

В «Истории университета» оценивается его работа за этот период: «Виктор Чепурнов был хорошим организатором жизни университета, содействовал повышению уровня научной активности, учебного процесса, технико-материальной базы, условий жизни и отдыха студентов и преподавателей».

Эта цитата достоверно отражает направления деятельности в университетской жизни этого периода. Но, безусловно, основным направлением в воспитании студентов была наука.

Экспедиции кафедры зоологии на реку Днестр, на море и Тузловскую косу, на лиманы Сасык, Шаболат, Днестровский, в Фалештский рыбхоз с участием молодых преподавателей, лаборантов и опытных доцентов были организованы настолько интересно, что на кафедру шли самые талантливые и способные к науке студенты. Виктор Сергеевич и Магды Садыкович Бурнашав – доцент - ихтиолог и декан биолого-почвенного факультета организовали несколько постоянных опорных пунктов у моториста катера и рыбака Арсентия Фёдоровича Евтеева на Днестре, в селе Суклея; на Дунае в Вилково, расположенном на каналах и названного «Венецией» у рыбака и таксидермиста Быстрякова Данила Григорьевича; на кефальном хозяйстве, расположенном в селе Затока, на лимане Шаболат, на песчаной косе между морем и Днестровским лиманом, где работала рыболовецкая бригада.

Александра Матвеевна Дидусенко - директор музея имени Л.С. Берга.

Магды Садыкович Бурнашев - один из первых доцентов кафедры со дня основания университета.

Катер «Натуралист» на Днестре во время практики. На катере преподаватель - Виктор Сергеевич Чепурнов и студенты 2-го курса.

Там собирали материал для курсовых, дипломных работ и для музея. Самое активное участие в сборе и обработке материала принимали все сотрудники кафедры и Александра Матвеевна Дидусенко, которая на основе собранного материала начала организовывать зоологический музей.

Первые экспонаты разместили в 14-й аудитории 2-го корпуса, где читались лекции и демонстрировались экспонаты, которые стали основой будущего музея имени Льва Семеновича Берга.

Для экспедиций были приобретены два бывших военных катера, получивших название «Академик Берг» и «Натуралист».

Виктор Сергеевич и Магды Садыкович планировали и организовывали на бюджетной основе экспедиции. В них участвовали лаборанты, преподаватели и опытные рыбаки-коллекторы. Помимо учебных и преддипломных практик организовывались во внеучебное время однодневные выходы в природу. Такие экскурсии любил проводить молодой преподаватель Дориан Моисеевич Гаузштейн. Он учил студентов определять птиц по контурам оперенья, по полёту, по голосам, хорошо знал систематику млекопитающих, особенно грызунов. Впоследствии он уехал в Среднюю Азию и стал директором противочумной станции. Кроме того, он отличался хорошим голосом, хорошо пел и умел собрать около себя студентов.

Так же хорошо организовывал полевые выезды на море и лиманы Ярослав Ипполитович Димитриев. Он родился в Аккермане, закончил там гимназию и хорошо знал местную фауну. Он хорошо знал историю промысла черноморских кефалей и написал об этом книгу, был хорошим специалистом по гидробиологии. К нему шли на специализацию студенты. Одним из них оказался и ныне работающий на кафедре доцент, Иван Викторович Мельян. Впоследствии он стал заниматься иностранным языком и некоторое время преподавал зоологию и гидробиологию в Никарагуа.

Практику проводили, также первые выпускники университета Ракитина Неля Петровна, и Долгий Василий Никифорович, защитивший впоследствии докторскую диссертацию по ихтиологии.

Студенты кафедры в те годы с большим интересом изучали фауну Молдавии и причерноморской Украины, участвовали в научной тематике преподавателей и становились их соавторами в Ученых записках университета. Многие из этих студентов самостоятельно посылались на вторую-преддипломную практику в дальние экспедиции по договоренности с Промразведкой и научно- исследовательскими институтами: Полярным институтом Океанографии - ПИНРО, ВНИРО, АзЧерНИРО, ИНБШ, Одесским отделением АзЧерНИРО, ЦНИОРХ - Центральным научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства.

В Полярный институт рыбного хозяйства и океанографии были посланы Олимпиада Остапенко, будущий преподаватель гидробиологии и руководитель практики по зоологии беспозвоночных, Иван Гринюк, Георгий Постолаки, Константин Янулов - первые «ласточки», собравшие материал для музея имени Л.С. Берга.

Их экспонаты - сельдевая акула, рыбы северной Атлантики, лососевые рыбы, моллюски. Коллекция Константина Янулова доныне является одной из самых интересных в музее. В студенческие годы Янулов вместе с Александрой Матвеевной принимал участие во встречах в Одесском порту китобойной флотилии «Слава» и приеме заказанных экспонатов.

Одним из первых студентов в АзЧерНИРО поехал Владислав Кракатица. Он прошел жизненный путь от научного сотрудника до заместителя директора института, участника нескольких антарктических экспедиций, доцента кафедры зоологии Кишиневского университета и доцента Керченского педагогического института.

Аналогичную карьеру сделал выпускник кафедры КГУ 1963 года Юрий Михалёв. Достаточно процитировать «сведения об авторе» к его монографии «Киты Южного полушария»: «Старший научный сотрудник Одесской лаборатории морских млекопитающих АзЧерНИРО, участник шести рейсов Антарктических китобойных флотилий «Слава», «Советская Украина», «Юрий Долгорукий», затем возглавил лабораторию морских млекопитающих Одесского отделения ВНИРО, защитил кандидатскую и две

докторских диссертации по биологии китов, опубликовал 3 монографии, эксперт Научного комитета Международной китобойной комиссии (Кембридж), член Совета по морским млекопитающим (Россия), ныне - профессор Одесского пединститута.

Другой выпускник Кафедры КГУ - 1962 года - Станислав Познакомкин - работал как инженер-ихтиолог в Промразведке Севастополя и Керчи в Северо-Западной и Центральной Атлантике в Индийском океане, возле Мадагаскара, которая разведывала скопления рыб для промысловых флотилий.

Ю. Михалёв в экспедиции. У пасти акулы. 1964 год.

Юрий Михалев (2008 год)

Вернувшись в университет, Станислав Данилович работал в учебном отделе по практикам. По его словам, опыт, приобретенный им на студенческих практиках, с таксидермистом Данилой Григорьевичем Быстряковым, а позднее и в Промразведке, позволил ему занять место директора музея имени Берга после ухода из жизни Александры Матвеевны Дидусенко.

Судьба других выпускников этого периода была связана с группой преподавателей, работавших в открытой части Чёрного моря, на морских и пресноводных лиманах, на Днестре и в низовье Дуная. Морской группой руководил Виктор Сергеевич, а помогал ему местный житель Аккермана, хорошо знавший гидрофауну и особенности древнего промысла кефали путём её пропуска весной для нагула через прорвы в морские лиманы и вылова осенью при понижении температуры при миграции в море. Это выпускник первого выпуска Ярослав Иполлитович Димитриев.

Станислав Познакомкин в главном зале музея имени Л.С.Берга /до его реконструкции/. Юбилей группы биофака выпуска 1971 года. Встреча 2001 г. Среди студентов и преподавателей в первом ряду слева - Станислав Познакомкин, во втором ряду - Лоскутов, Каховская, Чепурнова, Дашкеева - тоже выпускницы разных лет биофака и кафедры зоологии.

В этой же группе работал ещё один из первых выпускников - старший преподаватель Василий Никифорович Долгий. На ставниках Тузловской косы и на рыболовецких сейнерах были широкие возможности для сбора материала по гидробиологии и ихтиологии. Здесь практику проходили Леон Леонович Попа - будущий заведующий кафедрой Тираспольского пединститута и автор монографии «Рыбы реки Прут» и учебника по ихтиологии и рыбоводству для пединститута, Дина Антоновна Костогрыз-Волкова - будущий заведующий лаборатории микробиологии АН, и Иван Фёдорович Кубрак - будущий старший научный сотрудник-ихтиолог и рыбовод института зоологии АН Молдовы и многие другие.

Студенческие материалы по кефалям, скумбрие, хамсе, шпроту, калкану и другим видам рыб в течении учебного года анализировались вместе с преподавателями. На этой основе готовили доклады и организовывали конференции.

В 1959 году Ихтиологическая комиссия СССР отметила: «В последние годы развёрнута большая исследовательская работа по изучению северо-западной части Чёрного моря, лиманов, низовьев Днестра и Дуная и достигнуты существенные успехи (Кишинёвский, Одесский университеты и Одесская биологическая станция института Гидробиологии АН УССР). По материалам конференций почти ежегодно с 1951 по 1962 годы - всего 62 тома, были изданы Учёные записки. Сохранилась фотография с практики на

На Тузловской косе: Чепурнов, Дмитриев, Соколов, Назаров.

Тузловской косе, когда приезжали выпускники кафедры ихтиологии МГУ Леонид Соколов и аспирант Виктора Сергеевича Виктор Назаров - будущие доценты Московского и Харьковского университетов.

Судьба выпускника 1963 пода Лобченко Виталия Викторовича со школьных лет была связана с музеем имени Берга и его директором Александрой Матвеевной Дидусенко, а позднее, - с Магды Садыковичем Бурнашевым.

Успешно защитив диссертацию по селекции карпов, он возглавил МолдНИРХС, который под его руководством на долгие годы стал научным и практическим центром рыбоводства республики.

Совместно с выпускником университета 1955 года Емилианом Васильевичем Кожокару - в то время главой Управления рыбного хозяйства Молдовы - была создана теоретическая и практическая база для интродукции растительноядных рыб, буффало, канального сомика, веслоноса, ленского осетра, бестера.

Являясь донорами биологии, они профессионально и эффективно руководили рыбным хозяйством республики.

Я перечислила далеко не всех выпускников этого периода, игравших большую роль в развитии науки в Молдове. Сведения о них можно найти в «Истории Академии наук» и «Истории университета». Однако, не только развитие науки определяло активность студентов и преподавателей. В «Истории университета» говорится о внимании к условиям жизни и отдыха преподавателей и студентов - ректор ежедневно начинал свой рабочий день с посещения студенческого городка. Для молодых преподавателей тоже было отведено общежитие.

В новом клубе работали драматический кружок под руководством артиста драмтеатра Сологубенко. Работали хоровой и танцевальный кружки. Университет активно общался со студентами Одесского университета. Организовывались совместные концерты.

По воспоминаниям об университете студентов тех лет, он был для них «Альма Матер». После слияния университета со старым педагогическим институтом, в связи с изменением задач, поставленных перед университетом, Виктор Сергеевич в 1962 году перешёл на работу в Академию наук Молдавии, где участвовал в руководстве работой сотрудника Института зоологии Кубрака Ивана Фёдоровича и быстро подготовил доклад на соискание учёной степени доктора биологических наук. Защита прошла успешно в Днепропетровском университете при участии ректора КГУ Георгия Борисовича Мельникова. По приглашению ректора Одесского университета Юрженко он переехал в Одессу.

Виктор Сергеевич Чепурнов, 1971 год, Одесский университет

С сотрудниками биологического факультета Одесского университета Виктор Сергеевич был хорошо знаком по работе в одном регионе, по совместным научным конференциям, оппонированию на защитах диссертаций, по культурно-массовой работе со студентами обоих университетов. Здесь он работал вначале деканом, затем профессором кафедры ихтиологии и гидробиологии, читал лекции и совместно с В.М. Рутковской руководил подготовкой диссертации вьетнамского аспиранта Ву Чунг Танга, которая была успешно защищена в 1971 году при участии оппонента - бывшего студента КГУ Кубрака Ивана Фёдоровича. До конца своей жизни - июля 1975 года - Виктор Сергеевич Чепурнов работал в Одесском университете, и не терял связи с Томским, Петрозаводским и Кишинёвским университетами.

ЧАСТЬ 2. ГЕОГРАФИЯ. НАЗЕМНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ И ЛАНДШАФТЫ. ЗООЛОГИЯ. ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ. ЭТНОГРАФИЯ. КРАЕВЕДЕНИЕ. ПАЛЕОНТОЛОГИЯ

ОЖИДАЕМЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И НЕКОТОРЫЕ МЕРЫ АДАПТАЦИИ

А.В. Андреев
Экологическое общество «BIOTICA», Институт зоологии АНМ, alexei.andreev@mail.ru

«Третья оценка глобальных перспектив» (Секретариат …, 2010) предполагает, что в южных районах бореальных лесов и лесов умеренного пояса из-за изменения климата начнется масштабное вымирание растительности, которое скажется на объеме лесных ресурсов, рекреационных возможностях и других экосистемных услугах. Среди возможных мер смягчения последствий изменения климата называют восстановление дикой природы на заброшенных сельскохозяйственных землях, восстановление бассейнов рек и водно-болотных экосистем. Отмечается, что наземные места обитания становятся все более фрагментированными, что угрожает жизнеспособности видов и их способности адаптироваться к изменению климата. Это значит, что Молдова лежит в зоне ожидаемого масштабного вымирания при исключительно неблагоприятных условиях для адаптации: избыточной фрагментации природных экосистем и деформированном гидрологическом режиме главных рек, особенно Днестра, на фоне общей неустойчивости стока.

В целом, основные реакции европейских видов и экосистем (Araújo, 2012; Haslett, 2007; Huntley, 2010; Usher, 2007; Wilson, 2012) на изменения условий обитания и факторы, сдерживающие эти реакции, сводятся к следующим показателям:

– широтному сдвигу ареалов, которому отчасти препятствует антропогенная фрагментация;
– высотному сдвигу местообитаний, которому препятствует географическая фрагментация (горы, острова, водоемы);
– сдвигу местообитаний в одной местности (например, по экспозиции или близости к водному телу), чему также препятствует антропогенная фрагментация;
– фенологическому поведению, чему будет препятствовать рост функциональной фрагментации межвидовых систем и экосистем в целом;
– сокращению (реже – возрастанию) площади местообитаний и численности популяций, или их вымиранию (от локального к полному), провоцируемому особыми требованиями видов (эндемиков, редких видов, но и не только их) к сочетанию условий.

Существующие исследования ответа видов на прежние четвертичные изменения климата в Европе дают достаточно однозначные результаты. По имеющимся оценкам, от 40 до 64% европейских позвоночных и растений могут потерять пригодные климатические условия в охраняемых природных территориях (ОПТ) Европейского Союза (Araújo, 2012). С одной стороны, часть этих ОПТ – горные резерваты, где ожидаемые потери будут вызваны высотными сдвигами местообитаний из-за ограниченности ареалов редких видов. С другой, ОПТ выбраны для охраны потому, что дают наилучшие условия для дикой флоры и фауны. Естественно предположить, что потеря пригодных условий будет сильнее вне таких территорий.

У беспозвоночных ситуация обостряется (Haslett, 2007) не столько средним изменением климата, пусть оно и важно, сколько увеличением дисперсии средних состояний – вероятностью экстремальных ситуаций. Беспозвоночных могут уничтожать экстремально сильный холод или жаркое лето, чрезвычайно долгие засухи или паводки. В подобных случаях у многих видов шансы покинуть такие условия будут низки. Этот и другие авторы (Andreev et al., 2008) также отмечают, что фенологические изменения могут вызывать разрыв экологических связей. Изменение климата грозит беспозвоночным и по таким причинам (Haslett, 2007):

- при росте вероятности экстремальных ситуаций локальные вымирания, в целом, будут более частыми, нежели колонизации;
- многие современные сообщества видов не смогут существовать в новых условиях;
- специфические биологические или географические черты различных видов делают некоторых из них особенно уязвимыми.

Судя по палеонтологическим данным, беспозвоночные скорее изменяли ареалы, чем адаптировались

к изменениям *in situ*; в то же время, большие размеры популяций и быстрое размножение у многих видов способствуют изменениям в отборе (Wilson, 2012).

Методические аспекты оценки последствий изменения климата.

Оценок ожидаемых воздействий климата на биоту в Молдове немного (анализ в: Коробов и др., 2014), в основном, они сводятся к экспертным заключениям об уязвимости экосистем, на основе представлений или данных об экологических требованиях формирующих эти экосистемы видов (эдификаторов). Такие экстраполяции сделаны без ясных методических установок и попыток измерения степени воздействия и уязвимости.

Исключение в этом отношении – работа (Andreev et. al., 2014) о специфическом таксоне опылителей, где использована редкая возможность сравнения ретроспективных данных и материалов, полученных при двух засухах. Другое исключение – формализация экспертной оценки, использованная для описания уязвимости (Andreev et. al., 2013) экосистем влажных зон. Обсуждение методологических проблем можно найти в той же книге Коробова и соавторов. Получение измеримых результатов оценки уязвимости (устойчивости) экосистем и их составляющих (комплексы видов, гильдии, ассоциации, отдельные биоценозы) – одна из главных проблем.

Здесь же использована еще одна возможность. Она основана на изложенной выше опасности (Haslett, 2007) в связи с экстремальными ситуациями. Понятно, что большей опасности локального вымирания от экстремумов подвержены популяции видов с низкой численностью. Обычно в выборках они формируют хвостовую область распределения, определимую с помощью моделирования. Методика ее определения описана, как и условия получения правильных крупных выборок, где снижена возможность перекрывания (суперпозиции) разных распределений (Андреев, 2002). Такие выборки (их всего 72) использованы для анализа данных, результаты которого показаны ниже.

Результаты определения хвостовой области в контексте риска вымирания.

Большой набор данных по пчелиным (Apoidea), стрекозам (Odonata) и дневным бабочкам Rhopalocera (Таблица) ясно показывает, что в структуре многовидовых выборок насекомых «хвост» распределения, как правило, хорошо выражен.

Таблица. Показатели хвостовой области распределений в выборках *Apoidea,* Odonata и *Rhopalocera*

Индекс	IP	PE➔IP	PE(m)	PE➔FPE	FPE	Таксон
T(N)	0.017-0.257	0.158	0.000-0.103	0.184-0.270	0.295-0.523	***Apoidea***
T(S)	0.250-0.814	0.714	0.000-0.500	0.450-0.556	0.571-0.813	
T(N)	0.0-0.0038	0.347	0.0-0.054		0.151-0.185	**Odonata**
T(S)	0.0-0.571	0.143-0.786	0.0-0.200		0.429-0.500	
T(N)		0.027-0.833	0.000-0.035		0.151 – 0.530	***Rhopalocera***
T(S)		0.300 – 0.625	0.000-0.286		-	

Обозначения: **IP** – распределение наглого захвата; **PE(m)** – распределение преимущественного захвата (мода), **PE➔IP – PE**, отклоняющееся к **IP**; **FPE** – распределение формирующегося захвата; **PE➔FPE – PE**, отклоняющееся к **FPE**; **T(N)** – доля особей и **T(S)** – доля видов в хвостовой области.

Это касается разных типов распределений (по Андрееву, 2002), представленных в таблице, что видно по показателю **T(S)** – доле видов в хвостовой области. Тем более это касается отсутствующего в таблице самого редкого распределения равных возможностей, когда все виды очень малочисленны. В наименьшей степени «хвост» выражен во встречающемся нечасто модальном варианте распределения преимущественного захвата. Очевидно, что в других случаях «хвост» чаще всего включает около половины видов.

Это означает, что в каждом данном месте присутствует не столь много видов с большим потенциалом адаптации *in situ* или срочной успешной миграции (колонизации). Другими словами, локальное, а затем региональное вымирание угрожает приблизительно половине видов наземных беспозвоночных из многих таксонов. Эта оценка близка к цитированной выше оценке по европейским позвоночным и растениям (Araújo, 2012).

Обсуждение

К сожалению, хотя исключительно сильная трансформация ландшафтов Молдовы хорошо известна, у нас пока нет оценок фрагментации природных и субприродных экосистем, как и иных измерений в этом контексте, например по редким видам (Красной книги, Операционных списков). Практически не выполняются правовые акты в отношении создания Национальной экологической сети Молдовы (НЭС), хотя различные положения по НЭС включены в более поздние стратегии государства (по окружающей среде в целом, по биоразнообразию и по адаптации к изменению климата).

На основе моделирования предполагается (Huntley, 2010), что:

- потенциальный сдвиг географического распространения европейских видов может достигать нескольких сотен и даже более 1000 км;
- скорость смещения может достигать 24-81 км за десять и более лет, что в несколько раз быстрее, чем это было в четвертичный период;
- к концу столетия возможные ареалы большинства видов будут меньше современных, занимая менее их половины, или даже не совпадать;
- некоторые виды, обитающие в Европе, не найдут новых условий существования.

Даже если считать, что эти оценки слишком пессимистичны, сдвиги экосистем будут очень большими, что очевидно, например, по дрейфу многих лесообразующих видов из зоны экологического оптимума (Шабанова, Изверская, 2004).

То обстоятельство, что около половины (пусть даже меньше) беспозвоночных окажется под риском вымирания, серьезно усугубляет картину, как и многое другое, включая прогнозируемый острый дефицит насекомых опылителей (Andreev et. al., 2014), при том, что большая часть видов высшей флоры - энтомофилы.

Все изложенное говорит о необходимости изменения подхода к исследованиям, технологическому развитию, планированию и реализации действий. В Проекте Национальной стратегии по влажным зонам (Andreev et. al., 2013) подход сформулирован как активное управление, в том числе для развития бассейнового и активного локального управления режимами стока и объектами подверженными рискам, определения на этой основе мер активного локального управления. Очевидно, что подход не ограничивается влажными зонами, а касается большинства природных и субприродных экосистем.

Этот подход реализуется в ходе двух проектов Экологического общества «BIOTICA», поддержанных *Австрийским агентством развития*.

В первом из них – «Улучшение водного управления и защита связанных с водой экосистем в Рамсарском сайте «Нижний Днестр»» – создали шлюз и рекомендации для управления водным режимом ядра сайта и НЭС – «Талмазских плавней». Была начата реконструкция (лесопосадки) в прибрежных полосах. При взаимодействии с центральным органом охраны окружающей среды Приднестровья разработаны научно-практическое обоснование, регламент и инженерный проект для создания регулируемого нерестилища для рыб-фитофилов на о. Турунчук.

Во втором проекте – «Меры устойчивости для связанных с водой экосистем в Рамсарском сайте «Нижний Днестр»» – это нерестилище уже создано и подготовлены обоснование и регламент для еще одного, продолжена реконструкция прибрежных полос.

В проекте «Изменение климата и безопасность в Восточной Европе, Центральной Азии и на Южном Кавказе» есть компонент «Изменение климата и безопасность в бассейне реки Днестр». Проект реализуют Европейская экономическая комиссия ООН и Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе, под эгидой инициативы «Окружающая среда и безопасность» (ENVSEC), при финансовой поддержке *Инструмента стабильности Европейского Союза* и *Австрийского агентства развития*). Здесь использован наш опыт: сделаны оценка-обоснование создания нерестилища в первом меандре реки перед «Талмазскими плавнями» и посадки на о. Турунчук.

Чем отличается подход активного управления? Экологическая реставрация – его относительно привычный вариант: природные системы часто не просто восстанавливаются, а имитируются. Например, в природных экосистемах нет шлюзов, но их строительство дает возможность восстановить природный режим, или, нерестилище может быть создано в месте, куда паводок мог доходить, но откуда паводок раньше не поступал из-за высокой речной гривы. Другой, становящийся нужным вариант – смещение устойчивых к новому климату лесных композиций для посадки в места, где ранее произрастали сообщества, которые уязвимы к повышенной температуре и увеличению засушливого сезона. Как я уже писал, решения по активному вмешательству должны быть основаны на выделении зон относительной устойчивости и уязвимых зон.

Литература

1. Andreev A., Isac A., Josan L., Josu V., Mărgineanu G. [et al.], 2013. Proiectul Strategiei Naţionale privind zonele umede = Проект Национальной Стратегии по влажным зонам / – Societatea Ecologică ”BIOTICA”. – Chişinău : S. n., (Tipogr. “Elan Poligraf ”). – 212 p.
2. Andreev A., Stratan V., Gargalic S., 2014. Apoidea of Moldova in the contexts of climate change and landscape degradation. Buletinul AŞM. Ştiinţele vieţii. Nr. 1(322). P. 85 – 90.
3. Andreev A., I. Talmaci, G. Şabanova, şi a., 2008. Convenţia Ramsar şi zone umede de importanţa internaţională în Republica Moldova. Chişinău, BIOTICA. – 84 p.
4. Araújo M.B., 2012. Protected areas and climate change in Europe. Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention. V. II. Nature and Environment 160. P.
5. Haslett J.R., 2007. European Strategy for the conservation of invertebrates. Nature and environment: 145/. – 91 p.
6. Huntley B., 2010. Climatic change and conservation of European biodiversity: towards the development of adaptation strategies. Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention. V. I. Nature and Environment 156(1). P. 5-104.
7. Usher M.B., 2007. Conserving European biodiversity in the context of climate change. Nature and Environment, No. 160. – 61 p.
8. Wilson R., 2012. Impacts of climate change on European invertebrates, with reference to the vulnerability of Bern Convention species. Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention. Nature and Environment 160(2). P. 49-94.
9. Андреев, А.В., 2002. Оценка биоразнообразия, мониторинг и экосети. Кишинев: BIOTICA. – 167 с.
10. Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А., 2014. Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестра. Кишинев: Eco-TIRAS. – 336 с.
11. Секретариат Конвенция о биологическом разнообразии, 2010. Глобальная перспектива в области биоразнообразия 3. Монреаль. – 94 с.
12. Шабанова Г., Изверская Т., 2004: Чувствительность природных растительных сообществ Молдовы к изменению климата. В Сб.: Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. Кишинэу. С. 98-151.

САРМАТСКИЕ BIVALVIA ОРГАНОГЕННЫХ ПОСТРОЕК ОКРЕСТНОСТЕЙ СЕЛА КРАСНОГОРКА ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА (ПМР)

И.П. Балев

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, biglev1973@mail.ru

На территории Приднестровья органогенные постройки распространены в окрестностях Каменки и на площадях окрестностей Григориополя - сел Красногорка и Бычок. В основном, они сложены мшанками и известковыми водорослями, образующими органогенные тела диаметром до 3-4-5м. Мощность ггх в окрестностях Григориополя достигает 10-15м.

Все эти сложные органогенные постройки разнообразны по форме, согласно принимаемой классификации Н.М.Задорожной: от элементарных построек - калиптр, до сложных - биогермного массива, генезису и возрасту укладываются предположительно в стратиграфическом диапазоне ново-московского-васильевского горизонтов среднего сармата Приднестровья.

В районе села Красногорка были изучены некоторые разрезы средне-сарматских известняков, в которых обнаружены отдельные биогермные тела. Размеры тел варьируют от 1 до 3 метров. Состоит биогерм из водорослевой компактной корки толщиной 35 см и относительно плотного ядра, в котором наблюдаются отдельные блоки оолитового известняка.

Юго-Западнее села Красногорка в обнажении левого коренного берега реки Днестр снизу вверх наблюдаются следующие слои:

1. Известняк оолитово-детритовый желтовато-серого цвета. Состоит из оолитового известняка с примесью детрита. Обнаружены раковины раковины *Musculus incrassatus incrassatus* (Orb.). Мощность 0.7м
2. Известняк плотный ракушечный с прослоями оолитового. Прослои толщиной 8-14см. Насчитываются три прослойки. Цвет сероватый. Встречается битая ракуша и отдельные створки Мактр, *Mactra fabreana* d’Orb., *Mactra eichwaldi eichwaldi* Laskarev, *Mactra tapesoides* Sinz., мощность 0,5м.
3. Известняк ракушечный сероватого цвета с валунами и гальками из оолитового известняка в нижней части. В средней части слоя наблюдается линза оолитового известняка; залегает под углом в 26 градусов. Между валунами наблюдается скопление битой ракуши *Cerastoderma obsoletiformis* (Koles.),

Cerastoderma fittoni fittoni (Orbigny), *Mactra fabreana* d'Orb., *Mactra eichwaldi eichwaldi* Laskarev, *Cerastoderma vindobonense* (Ласкарев). Общая мощность 1,25м.

4. Известняк органогенный. Цвет желтоватый. Известняк состоит из органогенных тел размером 0,8-0,2см. В структуре органогенных тел наблюдается корка водорослей 0,24 - 0,32см. На поверхности 4-го слоя наблюдается скопление крупных Мактр (*Mactra fabreana* d'Orb., *Mactra eichwaldi eichwaldi* Laskarev, *Mactra tapesoides* Sinz.). Кроме Мактр определены раковины *Paphia gregaria* (Partsch) Goldfuss. Мощность 0,8м
5. Известняк детрито-оолитовый с известковыми гальками. Галька встречается в верхней части, мощность 0,35см
6. Известняк органогенный. Состоит из крупных органогенных (3-0,8м - 1,4-0,9м) тел. Встречается в большом количестве раковины *Musculus incrassatus incrassatus* (Orb.), раковина *Cerastoderma fittoni fittoni* (Orbigny), по две раковины *Paphia vitaliana* (Orbigny) , *Ervilia dissita* (Eichwald), *Solen subfragilis* Eichwald. Мощность 2,5м.

7.Известняк детрито-оолитовый желтоватого цвета, залегает прослойками.

8. Карбонатная глина, мощность 0,35м, сероватого цвета, залегает прослойками. Отдельные раковины *Ervilia dissita (*Eichwald), *Paphia vitaliana* (Orbigny), *Cerastoderma fittoni fittoni* (Orbigny).
9. Оолитовый, рыхлый известняк, буроватого цвета с большим количеством раковин *Musculus incrassatus incrassatus*. Мощность слоя 0,65м
10. Компактный оолитовый известняк, 1,1м с представителями видов *Musculus incrassatus incrassatus* (Orb.), *Mactra tapesoides* Sinz., *Mactra fabriana* d'Orb..
11. Карбонатная детритовая порода, 0,8м с отдельными створками *Cerastoderma lithopodolicum* (Dubois de Montpereux), *Mactra fabriana* d'Orb..

В этих отложениях были собраны и определены образцы двустворчатых моллюсков 12 видов, относящихся к 6 семействам и 6 родам. Ниже я приведу описание только некоторых, наиболее характерных, форм

Тип *Mollusca*
Класс *Bivalvia*
Отряд *Anisomyaria*
Семейство *Mytilidae* Fleming, 1828
Род *Modiolus* Lamarck, 1799
***Musculus incrassatus incrassatus* (Orb.)**

1844 *Mytilus incrassatus* Orbigny, с 477, т. 5, ф. 8—11.
1850 *Modiola volhynica* Эйхвальд, с. 50; Eichwald, 1853, (pars), с. 67,т. 4, ф. 16; M. Hoernes. 1870, с. 352, т. 45, ф. 8; R. Hoernes, 1874, с. 43, т. 2, ф. 14—16; Friedberg, 1936, с. 191, т. 30, ф. 1—5.
1916 *Modiolus volhynicus* Гатуев, с. 157, т. 13, ф. 1,2,6.
1932.*Modiola incrasfata* d'Orb. Л. Давиташвили (II, стр. 8, табл. I, фиг. 25—26).
1935 *Modiola incrassata* Колесников, с. 26, т. 1, ф. 23—25; Simionescu et Barbu, 1940, с. 139, т. 7, ф. 22—25.
1955 *Modiolus incrassatus incrassatus* Мерклин и Невесская, с.102,т. 30, ф. 9—15.
1955 *Modiolus incrassatus* Tudor, с. 91, т. 7, ф. 55.
1968 *Modiolus incrassatus incrassatus* (Orbigny, 1844) с. 165 т.47 ф.5
1995 *Modiola incrassata* d'Orb. E. Saulea (126, т.XIX, ф. 1-9)

Материал. Множество раковин различной сохранности.

Диагноз. Раковины удлиненно-клиновидные и довольно толстостенные. Короткая передняя часть их несколько вздута. Узкое и крутое брюшное поле отделено от более широкого и более пологого спинного отчетливым угловатым килем. Острые макушки загнуты вперед, в особенности у наиболее толстостенных экземпляров. Наружная поверхность покрыта грубыми и морщинистыми следами нарастания.

Передний край округлый и гладкий; брюшной у одних экземпляров почти прямой, у других значительно вогнут; задний слабо выпуклый и несколько угловатый в своей средней части; спинной слабо изогнут и плавно соединяется с задним, или же образует с ним отчетливый угол. Лигамент-ная бороздка широкая, передний ее край лишен зубчиков.

Мантийная линия выражена хорошо. Отпечатки мускулов, в особенности переднего, четкие.

Размеры. Длина 12—28 мм, удлиненность 1,9—2,3, выпуклость 3,3—5,4.

Распространение. Нижний и средний сармат Волыно-Подольской возвышенности, Молдовы, Казахстана. Средний сармат Керченского полуострова, центрального и восточного Предкавказья,

Местонахождение. Биогермные сооружения близ с.Красногорка, ПМР.

Отряд *Heterodonta*
Семейство *Cardidae* Lamarck,1819
Род *Cardium* Linne, 1758
Cerastoderma fittoni fittoni (Orbigny, 1845).

1845. Cardium Fittoni d' Orb. B. Murchison, E. Verneuil et A. Keyserling (70, p. 499, tab. 43, fig. 38—39); 1888. G. Cobalcescu *(46,* p. 117, tab. VIII, fig. 6);1912. Ф. Швец (33, с. 93, т. I, ф. 10—11);1929. В. Колесников (76, с. 41, т. XIII, ф. 321—327); 1932. Л. Давиташвили (11, с. 25, т. VII, ф. 18—20);
1934. Limnocardiumfittoni Fraiedberg, с. 147, т. 24, ф.1.
1935 *Cardium Fittoni* d' Orb. В. Колесников (87, с.71, т. XVII, ф. 10-13); 1940. Simionescu et Barbu (т. 9, ф. 50); 1955. Мерклин и Невесская, с. 49, т.11,ф. 1-5; 1955 Волкова, с. 17, т. 10, ф. 4,5; т. 12, ф.1. 1968. Г. Молявко (с.193,т. 52, ф. 12-13); 1968. E. Saulea (152, с.84).

Материал: 6 раковин.

Диагноз. Овально-удлиненные раковины покрыты 12—13 ребрами, разделенными очень широкими промежутками. Передние ребра украшены грубыми массивными шипообразными чешуйками и разделены плоскими промежутками с прямолинейными следами нарастания. Ребра в средней части раковины украшены широко расставленными толстыми шипами. У некоторых экземпляров эти шипы стерты или очень слабо выражены. Промежутки между ребрами волнисты и на нижнем крае створок образуют зубцы, располагающиеся между сильно выдающимися зубцами - окончаниями ребер. Следы нарастания в промежутках изогнуты. Задняя часть раковины по своему украшению аналогична передней.

Замок толстый, на правой створке он состоит из двух передних боковых зубов, двух кардинальных и одного заднего бокового. На левой створке замок состоит из двух боковых и двух кардинальных зубов. Передний из боковых зубов очень толстый и хорошо развитый, задний короткий и ва-ликообразный. Последний зуб у многих экземпляров отсутствует. Кардинальные же зубы левой створки имеют вид двух довольно толстых, но невысоких пластин, причем передняя из них нередко бывает едва приметна. Пластинка для прикрепления наружного лигамента широкая и массивная. Мускульные отпечатки круглые, глубокие. Мантийная линия цельная.

Размеры. Длина 15—39 см, выпуклость 2,2—3,0, неравносторонность 2,2—3,5, удлиненность 1,1 —1,3.

Распространение. Средний сармат юго-западной и южной окраины Русской платформы, Крыма, Молдовы, Керченского полуострова, Кавказа и Мангышлака.

Местонахождение, с. Красногорка, Молдавское Приднестровье.

Cerastoderma lithopodolicum (Dubois de Montpereux, 1831)

1831 *Cardium lithopodolicum* Dubois de Montpereux, с. 62, т. 7, ф. 29.

1837 *Cardium protractum* Pusch, с. 65, т. 7, ф. За; Эйхвальд, 1850, с. 61, т. (1, ф. 18); Eichwald, 1853, с. 98, т. 4, ф. 18.

1882 *Cardium subprotractum* Hilber, с. 17, т. 1, ф. 46.

1903 *Cardium lithopodolicum* Ласкарев, с. 79, т. 3, ф. 21, 22; Колесников, 1929, с. 24, т. 7, ф. 174—179; Давиташвили, 1932, с. 13, т. 5, ф. 6, 7; Жижченко, 1934, с. 24, т. 3, ф. 17; Колесников, 1935, с. 102, т. 14, ф. 7—10; Simionescu et Barbu, 1940, с. 170, т. 9, ф. 29,31, 36; Мерклин и Невесская, 1955, с. 47, т. 9, ф. 22—25;

1934 *Limnocardlum lithopodolicum* Friedberg, с. 154, т. 24, ф. 12—16.

1968 *Cardium lithopodolicum* Молявко, с. 196, т.53. ф. 6,7.

Материал. 2 разрозненные створки.

Диагноз. Овально-треугольные раковины обладают округлыми передними и крыловидными задними краями. Поверхность покрыта 25— 28 плоскими трехсторонними ребрами, разделенными плоскими же промежутками. В передней части раковины промежутки уже ребер, а последние иногда украшены чешуйками. Плоские ребра средней части всегда гладкие. Ширина промежутков между ними постепенно увеличивается в направлении от переднего края к килю. Ребра задней части раковины сглажены и покрыты нежными или грубыми и морщинистыми следами нарастания.

Замок сравнительно тонкий. На правой створке он состоит из переднего и заднего и двух расходящихся небольших кардинальных зубов.

Мускульные отпечатки овальные. Мантийная линия прерывистая.

Размеры. Длина 10—27 мм, выпуклость 3.0—4.3, неравносторонность 2.1—4.2, удлиненность 1.3—1.4.

Распространение. Нижний сармат юго-западной окраины Русской платформы, Закарпатья и Крыма, средний сармат Закарпатья. Нижний сармат Молдавии, Предкавказья, Кавказа, Мангышлака, Устюрта и Туркмении; встречается в различных, исключая глубоководные, фациях. Нижний сармат Болгарии и Польши.

Местонахождение. Биогермные сооружения близ с.Красногорка, Молдавское Приднестровье.

Семейство *Veneridae* Leach, 1819.
Род *Paphia* Bolten in Ruding, 1798.
Paphia gregaria (Partsch) Goldfuss, 1834.

1830 *Venus incrassata* Eichwald, с. 205.
1831 *Venus obtusa* Sowerby, т. 39, ф. 6.
1850 *Venus incrassata* Эихвальд, с. 65, т. 5,ф. 12;
1834 *Venus gregaria* Goldfuss, с. 247, т. 151, ф. 7.
1844 *Venus ponderosa* Orbigny, с. 48Э, т. 5, ф. 12—14.
1844 *Venus menestrieri* Orbigny, с. 484, т. 5, ф. 15—17.
1853 *Venus incrassata* Eichwald, с. 104, .т. 5, ф. 12.
1858 *Astarta quadrata* Bail y, с. 146, т. 9, ф. 7.
1870 *Tapes gregaria* M. Hoernes, с. 115, т. 11, ф. 2, а-к; Andrussov, 1902, с. 357; Simionescu, 1902, с. 169; Friedberg, 1934, с. 83,т. 15, ф. 9, 10.
1866 *Tapes gregaria var. rimniciensis* Fontannes, 1866, с. 15, т. 1, ф. 10,11.
1932 *Tapes gregarius var. ponderosa* Давиташвили, с. 33, т. 2, ф. 1—6.
1934 *Tapes gregarius* Жижченко, с. 45 (cf.); Колесников, 1935, с. 76, т. 8, ф. 25-27; Simionescu et Barbu, 1940, с. 158, т. 9, ф. 14; Tudor, 1955, с. 90, т. 7, ф. 54; Мерклин и Невесская, 1955, с. 61, т. 17, ф. 11—16.
1944 *Irus gregarius* Jekelius, с. 95, т. 29, ф. 5—12.
1968 *Paphia gregaria* Молявко, с. 218, т. 60, ф.6,7.

Материал. 3 створки.

Диагноз. Очень толстостенные раковины этого вида обладают округлым очертанием. Нередко передний, задний и нижний края их округлены, примерно под одним и тем же радиусом, но обычно радиус округления нижнего края несколько больше, чем радиусы переднего и заднего. В первом случае раковины делаются почти совершенно круглыми; во втором они несколько овальны. Верхний край слабо изогнут и при соединении его с задним почти всегда намечается угловатость. Высокие макушки сильно загнуты вперед. Килеватость почти не ощущается.

Наружная поверхность покрыта грубыми следами нарастания.

Замок массивный. Средний кардинальный зуб отличается наибольшей толщиной и всегда рассечен неглубокой бороздкой. Передний зуб левой створки и задний правой менее массивны, но также у большинства экземпляров снабжены бороздкой. Задний зуб левой створки и передний правой развиты весьма слабо.

Мускульные отпечатки, в особенности передний, глубокие. Мантийная линия имеет вид отчетливой борозды. Синус округлый, мелкий.

Размеры. Длина 22—45 мм, удлиненность 1.0—1.3, неравносторонность 3.7—5,0, выпуклость 3.2—3.7.

Распространение. Средний сармат юго-западной окраины Русской платформы, южных районов и Крыма. Средний сармат Молдавии, Кавказа, Мангышлака, Устюрта и Туркмении.

Местонахождение. Биогермные сооружения близ с.Красногорка,
Молдавское Приднестровье.

Семейство *Mactridae* Fleming, 1828
Род *Mactra* Linne, 1767
Mactra fabreana d'Orb. Табл.3 , фиг.3, табл. 4 фиг. 1а,б

1844. *Mactra ponderosa* Eichw. (на таблице Fabreana) A. d'Orbigny (71, p. 479, tab. IV,fig. 19—21).
1845. *Mactra ponderosa* R.Murchison, E.Verneuilet A. Keyserling (70, tab.45, fig. 40—41).
1870. *Mactra podolica* M. Humes, partim (65, p. 62, tab. VII, fig. 1, 3 et 7).
1897. *Mactra variabilis* И. Синцов (30, стр 72).
1902. *Mactra vitaliana* N. Andrussov (39, p. 366).
1908. *Mactra vitaliana* Ласкарев (21, рисунок на стр. 85).
1925. *Mactra vitaliana* В. Колесников (15, стр. 7, табл. XXIII, фиг. 4— 6).
1932. *Mactra vitaliana* Л. Давиташвили (11, стр. 41, табл. IV, фиг. 16— 18).
1935 *Mactra fabriana* В. Колесников (26, стр.50, табл. V, фиг. 1-4)
1940 *Mactra fabriana* Simionescu et Barbu (табл. X, фиг. 1-6)
1968 *Mactra fabriana* Г. Молявко (стр.239, табл. 63, фиг. 1-3)
1995 *Mactra fabriana* E. Saulea (138, табл. X, фиг. 1-6)

Материал. 12 раковин.

Диагноз. Раковины треугольные, толстостенные, передний край их округл, иногда косвенно срезан, за-

дний край угловат и нередко сильно оттянут. Макушки высокие, несколько загнутые вперед. От макушек к задне-нижне-му углу проходит округлый, но отчетливый киль. Закилевое поле всегда покрыто грубыми почти пластинчатыми следами нарастания, которые на киле нередко образуют резкий гребень. У многих экземпляров параллельно килю, отделяясь от последнего широкой бороздкой, проходит округлый валик. На остальной части поверхности створок следы нарастания менее грубы, но почти всегда собираются в глубокие морщины.

Верхний край створок дугообразен и снабжен массивным замком. На правых створках замок состоит из двух пар боковых зубов и одного лам-бдообразного кардинального. Между задними боковыми зубами и кардинальным располагается глубокая треугольная ямка внутреннего лигамента, над которой, отделяясь тонкой пластинкой, прослеживается небольшое узкое углубление наружного лигамента. Верхний или вернее передний острый конец этого лигамента примыкает к носикам макушек. Задний же его расширенный конец незаметно сливается с замочной площадкой.

На левой створке боковые зубы одинарные, а кардинальный состоит из двух наполовину сросшихся вверху толстых пластин. У наиболее сохранившихся экземпляров позади кардинального зуба, между ним и ямкой внутреннего лигамента, наблюдается тонкая пластинка.

Мускульные отпечатки овальные и глубокие. Мантийная линия отчетлива; синус ее неглубок и округл.

Размеры. Длина 27- 68 мм, удлиненность 1,1 — 1,4, неравносторонностъ 2,2 — 3,2, выпуклость 2,3 — 2,8.

Распостранение. Средний и верхний сармат Молдовы, Южной Украины, Крыма, Приазовья, Керченского полуострова центрального Предкавказья, Дагестана, Мангышлака.

Местонахождение. Биогермные сооружения близ с. Красногорка, ПМР.

Mactra tapesoides Sinz.

1892. *Mactra podolica* Eichw. (на таблице Mactra podolica Eichw. var.) И.Синцов (29$_г$стр. 59, табл. 11, фиг. 15—18).

1897. *Mactra tapesoides* п. sp. И. Синцов (30, стр. 71).

1932. *Mactra tapesoides* Л. Давиташвили (11, стр. 42, табл. IV, фиг. 1-6).

1935 *Mactra tapesoides* В. Колесников (33, стр.59, табл. VII, фиг. 4-7)

1968 *Mactra tapesoides* Г. Молявко (стр.239, табл. 63, фиг. 1-3)

1995 *Mactra tapesoides* E. Saulea (145, табл. XX, фиг.)

Материал. 2 раковины.

Диагноз. Удлиненно-овальные раковины этого вида обладают округлыми передним и задним краями. Невысокие макушки всегда загнуты вперед. Килевидностъ очень слабая и у экземпляров с выпуклым закилевым полем едва приметная. У экземпляров же с несколько вогнутым и слабо крыловидным полем киль намечается отчетливее. Поверхность раковин покрыта грубыми следами нарастания. Средняя часть створок нередко измята.

Замок массивный. На правой створке он состоит из парных боковых зубов, верхние из которых пластинчаты, и одного раздвоенного кардинального, пластины которого очень тонки и у большинства экземпляров обломаны. Кардинальный зуб левой створки очень узок и состоит из двух плотно сросшихся пластин. Лигаментные ямки такие же, как у *Maclra vilaliana* d'Orb.

Мускульные отпечатки и мантийная линия отчетливы. Синус глубокий.

Размеры. Длина 22—55 мм, удлиненность 1,4—1,7, неравносторон-ность 2,4—3,8, выпуклость 3,0—3,9.

Распространение. Средний сармат Молдавии, Керченского полуострова, центрального Предкавказья, Восточной Грузии.

Местонахождение. Биогермные слои близ с. Красногорка.

Литература

1. Барбот де Марии Н. Геологический очерк Херсонской губернии. СПб., 1869.
1. Давиташвили Л. Ш. Сарматский ярус. Руководящие ископаемые нефтеносных районов Крымско-Кавказской области. -Тр. Гос. иссл. нефт. ин-та, 1932, 5.
2. Жижченко Б. П. Чокракские моллюски. - В кн.: 11алеонтология СССР, т. 10, ч. 3, М.,1936.
4. Жижченко Б. П. Атлас среднемиоценовой фауны Северного Кавказа и Крыма. Гостоптехиздат, М., 1959.
5. Колесников В. П. Сарматские моллюски. - В кн.: Палеонтология СССР, т. 10, ч. 2, 1935.
6. Коробков И. А. Моллюски среднего миоцена Мармарошской впадины Закарпатья.-Тр. ВНИГРИ, нов. сер., 1951,29.
7. Коробков И. А. Справочник и методическое руководство по третичным моллюскам. Брюхоногие. Гостоптехиздат, Л., 1955.
8. Страшимиров Б. Кримо - Кавказки тип тортон.// Фосилите на България. С: Изд.-во Бълг.АД 1960.

9. Эйхвальд Э. Палеонтология России. Описание молассовой и намывной формаций,1850.
10. Янакевич А.Н. Определитель среднемиоценовой фауны Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1980. 144с.
11. Eichwald E. Naturhistorische Skizze von I.ithauen, Volhynicn und Podolien. Vilna, 1830.
12. Eichwald E. lethaea Rossica ou Paleontologie de la Russie. V. 3, Siuttgart. 1853-1855.
13. Hocrnes M. Die fossilen Mollusken des Tertigrbecken von Wien. 1, Univalven, Abh. Geol. Reichsanst., Bd. 3, 1856.
14. Saulea E. Recifs et facies detritiques du sarmatien moyen de la partie centrale de la Bcssarabic.-Bucarest, 1995,100c.

УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВ В ЗОНАХ САНИТАРНОЙ ОХРАНЫ РОДНИКОВ

А.Г. Бубнов, С.А. Буймова, А.А. Серёгин
ФГБОУ ВО Ивановский государственный химико-технологический университет, г. Иваново, Россия, http://main.isuct.ru, e-mail: andrej.1548@mail.ru

Почвенный покров Земли представляет собой важнейший компонент биосферы. Источниками загрязнения почвы в населённых пунктах являются выбросы промышленных предприятий, автомобильного транспорта, свалки отходов. Степень загрязнения почвы может служить индикатором загрязнения атмосферного воздуха. Ухудшение качества почвы, понижение её биологической ценности, способности к самоочищению вызывает биологическую цепную реакцию, которая в случае продолжительного вредного воздействия может привести к различным неблагоприятным последствиям для здоровья человека [1].

Чрезвычайно важно изучение глобального биохимического значения почвенного покрова, его современного состояния и изменения под влиянием антропогенной деятельности, так как эффективная защита окружающей среды от опасных химических реагентов невозможна без достоверной информации о степени загрязнения почв. Более того, в случае замедления процессов минерализации, образующиеся при распаде веществ нитраты, азот, фосфор, калий и т.д. могут попадать в используемые для питьевых нужд подземные воды и являться причиной серьезных заболеваний [2].

В связи с этим, рассмотрение уровня загрязнения почвы в зонах санитарной охраны природных источников (родников) является актуальной задачей.

Для детального, подробного исследования качества почв были приняты восемь точек отбора, находящиеся на территории Ивановской области. Краткое описание место отбора проб представлено в таблице.

Таблица. Места отбора проб

Номер образца и наименование пробы	Место отбора пробы
1 - почва	ЗСО родника, расположенного в г. Иваново на пер. Челышева – в районе городского бассейна (долина р. Уводь).
2 - почва	ЗСО родника, расположенного в г. Иваново, парке отдыха «Харинка» (долина р. Харинка).
3 - почва	ЗСО родника в районе Пустошь Бор, г. Иваново – около аэродрома «Северный» (долина р. Талка).
4 - почва	ЗСО родника, находящегося в г. Кохма на ул. Советской (долина р.Уводь).
5 - почва	ЗСО родника, находящегося в г. Юрьевец (долина р. Волга).
6 - почва	ЗСО родника, находящегося в деревне Бурково Лухского района Ивановской области (долина р. Шохма).
7 - почва	Тренировочная база ИПСА ГПС МЧС РОССИИ, расположенная в селе Бибирево Ивановского района Ивановской области.
8 - почва, 9 - донные отложения, 10 -раковины моллюсков	Территория заказника федерального значения «Клязьминский». Статус территории – особо охраняемая (долина р. Клязьма).

Примечание. Исследованные природные источники (родники) расположены в долинах рек, входящих в территорию водосбора р. Волга.

Все исследованные образцы почв были проанализированы по 23 показателям качества, а именно:

– обобщённым: гранулометрический состав почвы, pH, сумма обменных оснований, ёмкость поглощения почвы, степень насыщенности основаниями, удельный вес твёрдой фазы, гидролитическая кислотность, содержание Cl^-, CO_3^{2-}, HCO_3^-;

– содержанию валовых форм металлов: Al^{3+}, Ni^{2+}, Mn^{2+}, $Fe_{общ}$, Cu^{2+}, Pb^{2+}, Cd^{2+};
– содержанию подвижных форм металлов: Ni^{2+}, Mn^{2+}, Pb^{2+}, Zn^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+}, Cd^{2+}.

Подобные исследования по содержанию различных форм металлов в почвах около родников, расположенных в городах Иваново и Кохма, проводились ранее в 2003 – 2005 гг.[3]. На рис. 1 представлена динамика наличия подвижных форм металлов в 2003 – 2005 и 2014 гг.

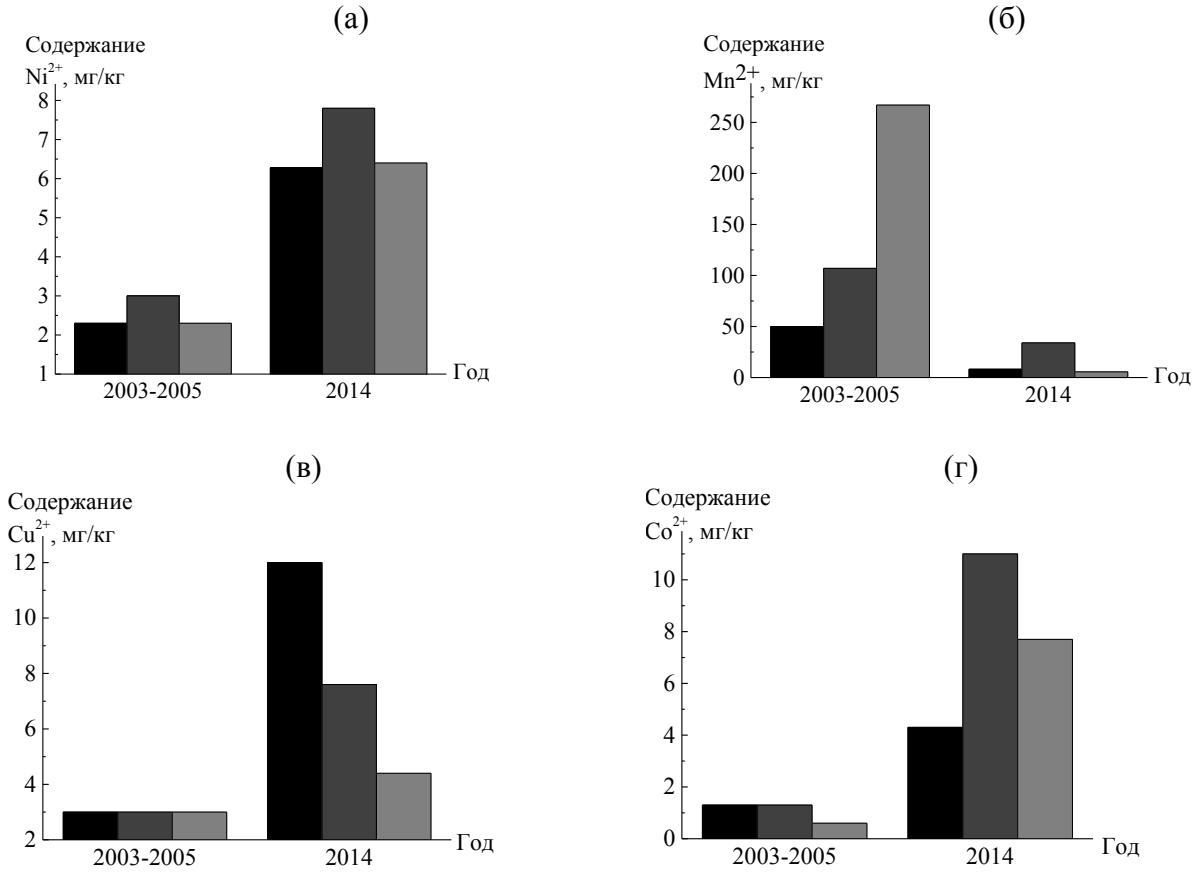


Рис. 1. Динамика наличия подвижных форм металлов за 2003 – 2005 и 2014 гг.
(– район городского бассейна в г. Иваново; – парк Харинка в г. Иваново; – г.Кохма).

1. Как видно из диаграммы, изображенной на рис. 1 (а), содержание Ni^{2+} в пробах почвы, отобранных на территории родников, расположенных в гг. Иваново и г. Кохма, увеличилось. В 2003 – 2005 и в 2014 годах наибольшее содержание Ni^{2+} наблюдалось на территории родника, расположенного в парке «Харинка».
2. Результаты анализа показали, что содержание Mn^{2+} в почвах у родников г. Иваново и г. Кохма значительно уменьшилось в 2014 г. (рис. 1 (б)). В 2003 – 2005 гг. наибольшее содержание Mn^{2+} наблюдалось на территории родника в горде Кохма, в 2014 г. же – на территории парка «Харинка».
3. Как видно из диаграммы, приведённой на рис. 1 (в), содержание Cu^{2+} в пробах почвы у всех трех родников увеличилось к 2014 г. Если в 2003 – 2005 гг. содержание Cu^{2+} в образцах почвы, отобранных около родников, находилось примерно на одном уровне, то в 2014 г. наибольшее содержание было характерно для пробы почвы, отобранной в г. Иваново (район городского бассейна).
4. Результаты анализа, представленные в виде диаграммы на рис. 1 (г), показали, что содержание Co^{2+} в пробах почвы, отобранных на территории зон санитарной охраны родников, расположенных в гг. Иваново и Кохма, значительно увеличилось. При этом в 2003 – 2005 и в 2014 гг. наибольшее содержание Co^{2+} наблюдалось образцах почв, отобранных около родника в г. Иваново парке «Харинка».

Результаты химического анализа показали, что ни один из исследованных образцов не удовлетворял нормативным требованиям. В каждой из рассмотренных проб было обнаружено превышение по содержанию того или иного металла. Наименьшее количество подвижных форм металлов было характерно для образца почвы № 6, а наибольшее – для проб почвы № 7 и № 3. Во всех исследованных образцах наблюдалось повышенное содержание одних и тех же компонентов (Ni^{2+}, Pb^{2+}, Cu^{2+}, Co^{2+} и Cd^{2+}).

По данным химического анализа была проведена оценка экологического риска. К показателям экологического риска относятся:

- разрушение биоты;
- вредное или необратимое воздействие на экосистемы;
- ухудшение качества окружающей среды, связанное с ее загрязнением;
- повышение вероятности возникновения специфических заболеваний, отчуждения земель.

По полученным данным величин вероятностей негативного воздействия на окружающую среду, можно сделать вывод о том, что *наибольшую опасность для природной среды исследованных территорий представляет содержание в почве соединений* Ni^{2+}, Pb^{2+} *и* Cu^{2+} *и в некоторых случаях* Co^{2+} *и* Cd^{2+}.

Экологический ущерб от ухудшения и разрушения земель и почв под воздействием антропогенных (техногенных) нагрузок выражается главным образом в деградации земель и почв.

Это можно предотвратить путем мониторинга и своевременным воздействием на состояние почвы с помощью растений. Используя растения в качестве индикатора можно проводить биоиндикацию всех природных сред. Индикаторные растения используются при оценке механического и кислотного состава почв, их плодородия, увлажнения и засоления, степени минерализации грунтовых вод и степени загрязнения атмосферного воздуха газообразными соединениями, а также при выявлении трофических свойств водоёмов и степени их загрязнения поллютантами. Очень часто в целях биоиндикации используются различные аномалии роста и развития растения — отклонения от общих закономерностей. Их систематизируют в три основные группы, связанные:

1. С торможением или стимулированием нормального роста (карликовость и гигантизм);
2. Деформациями стеблей, листьев, корней, плодов, цветков и соцветий;
3. Возникновением новообразований (к этой группе аномалий роста относятся также опухоли).

Биомониторинг может осуществляться путём наблюдений за отдельными растениями-индикаторами, популяцией определённого вида и состоянием фитоценоза в целом. На уровне вида обычно производят специфическую индикацию какого-то одного загрязнителя, а на уровне популяции или фитоценоза — общего состояния природной среды [3].

Из рис. 2 (а) видно, что наибольший ущерб окружающей среде характерен для образца № 7 и составляет более 400 тыс. руб. Аналогично оценка потенциальной опасности от присутствия различных соединений металлов в почве была проведена для всех исследованных образцов почв – рис. 2 (б). Полученные значения показывают, что потенциальная опасность от присутствия различных соединений металлов в почве находится на уровне 1 млн. руб. и характерны для образца 7.

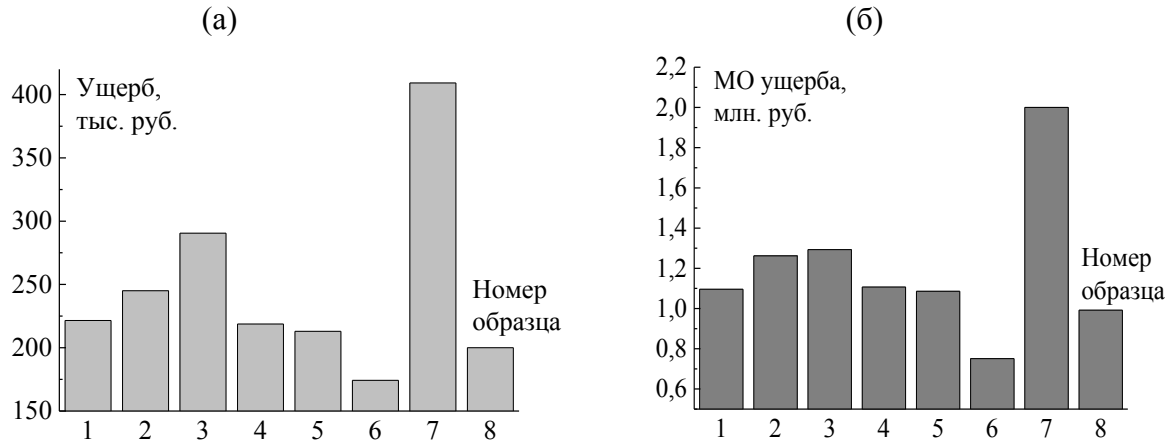


Рис. 2 Величина ущерба, наносимого окружающей среде загрязнением почв (а), математическое ожидание ущерба (потенциальная опасность) от присутствия различных соединений металлов в почве (б).

Выводы

В качестве мероприятий по достижению нормативного качества почвы могут быть предложены следующие:

- соблюдение зон санитарной охраны вокруг родников, ограждение, обеспечение охраной;
- совершенствование системы ливневых канализаций и своевременная очистка ливневых сточных вод;
- планирование отвода поверхностного стока за пределы зон санитарной охраны родников;
- использование механических способов обезвреживания тяжелых металлов в почвах;

– использование методов фиторемедиации для очистки почв от соединений металлов;
– в радиусе ближе 20 м недопущение наличие свалок хозяйственно-бытовых и промышленных отходов;
– осуществление мониторинга и контроля за содержанием тяжёлых металлов в смежных средах.

Список литературы

1. Ковда, В.А. Почвоведение: [Текст] / В.А. Ковда, Б.Г. Розанова. - М.: Изд.-во «Высшая школа», 1988. – 374 с.

2. Орлов, Д.С. Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв: [Текст] / Д.С. Орлова, В.Д. Васильевской. – М.: Изд.-во МГУ, 1994. – 125 с.

3. Буймова, С.А. Комплексная оценка качества родниковых вод на примере Ивановской области: [Текст] / С.А. Буймова, А.Г. Бубнов; под ред. А.Г. Бубнова; Иван. гос. хим.-технол. ун-т. – Иваново, 2012. – 463 с.

STUDIUL FLOREI VASCULARE A RÂULUI RĂUT ÎN ZONELE CU IMPACT ECOLOGIC

Constantin Bulimaga, Corina Certan, Nadejda Grabco,* Vladimir Mogîldea
Institutul de Ecologie şi Geografie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei
** Universitatea de Stat din Moldova*

Introducere

Studiul florei vasculare a r. Răut a fost efectuat în 8 staţiuni stabilite din partea superioară a cursului râului până la deversarea lui în fluviul Nistru. Prima staţiune a fost stabilită lângă satul Bărhinești, a doua staţiune în avalul or. Floreşti, a treia – la confluenţa r. Răut cu afluentul Ciuluc, a patra - lângă or. Orhei, a cincea – lângă satul Pohorniceni, a şasea – lângă podul din satul Ustia, a şaptea – la confluenţa r. Răut cu fluviul Nistru şi a opta – pe malul drept al fluviului Nistru la cca 1000 m de la confluenţa cu r. Răut.

Materiale şi metode

Obiectul cercetrrii a servit flora r. Răut, din partea superioară a cursului râului până la deversarea lui în fluviul Nistru. La determinarea speciilor de plante superioare s-au utilizat lucrările [1, 2, 3].

Rezultate şi discuţii

În rezultatul cercetărilor au fost identificate 71 de specii din 62 genuri grupate în 27 familii. Cea mai numeroasă familie din punct de vedere taxonomic este fam. *Asteraceae* cu 19 specii din 18 genuri. Familia *Poaceae* este reprezentată de 8 specii, care în majoritate au un rol decisiv în formarea covorului vegetal din staţiunile cercetate. Printre speciile edificatoare prezente în staţiunile cercetate pot fi menţionate *Cardaria draba* (L.) Desv (fam. *Brassicaceae*), *Polygonum aviculare* L. (fam. *Polygonaceae*), *Poa bulbosa* L. şi *Sclerochloa dura (*L.) *Beauv.* (ambele specii din fam. *Poaceae*). Trebuie menţionat faptul, că vegetaţia albiei râului Răut în localităţile rurale este supusă unui impact antropic pronunţat, deoarece în preajma acestor localităţi se practică păşunatul animalelor domestice, care distrug covorul vegetal şi cauzează un grad sporit de tasare a solului. În aceste condiţii pot vegeta doar specii euribionte cu valenţă ecologică înaltă, care posedă adaptări la o influenţă majoră a factorului antropogen.

Lângă satul Bărhinești în preajma podului peste r. Răut am constatat prezenţa unui înveliş erbaceu scund, format din troscot, iarbă dură, firuţă bulbosă, traista ciobanului şi alte specii care din cauza solului puternic tasat formau pâlcuri separate de sectoare golaşe, unde se observau urmele animalelor domestice, care erau în număr destul de mare. În această staţiune am depistat 17 specii din 12 familii, inclusiv 3 specii acvatice: *Potamogeton filiformis* Pers. (fam. Potamogetonaceae), *Alisma plantago-aquatica* L. (fam. *Alismataceae*) şi *Phragmites australis (*Cav.) Steudel (fam. *Poaceae*).

În staţiunea din avalul or. Floreşti am identificat 23 specii din 13 familii. Pe terasa din preajma r. Răut în abundenţă se dezvoltă specia *Cardaria draba* (L.) *Desv*, care se află în stadiul de înflorire şi forma un covor alb pe o suprafaţă mare.

În staţiunea a treia, la confluenţa r. Răut cu afluentul său Ciuluc am identificat 34 specii din 16 (L.) Desv familii, unde vegetau abundent speciile *Cardaria draba (*L.) Desv şi *Poa bulbosa* L. Numărul de animale domestice în acest sector era mai mic, deaceea vegetaţia era abundentă mai cu seamă pe terasă şi mai slab dezvoltată pe malul drept, care era abrupt.

Lângă podul de peste râu, amonte de or. Orhei am identificat 31 specii din 11 familii şi similar staţiunilor precedente covorul vegetal era dominat de specia ubicvistă *Cardaria draba* însoţită de *Poa bulbosa* L., *Polygonum*

aviculare L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Taraxacum officinalis* Weber ex Wiggers etc. Aici am identificat şi specia invazivă *Grindelia squarrosa (*Parsh) Dun. care se afla până la stadiul de onflorire.

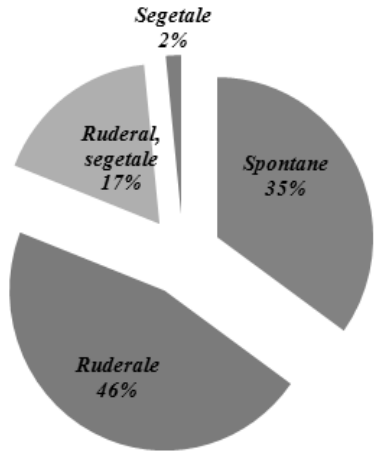
În staţiunea din preajma podului din satul Pohorniceni am depistat un număr redus de specii, care se aflau într-o stare dezavantajoasă de dezvoltare din cauza păşunatului intens în acest sector. Aici vegetau în total doar 13 specii din 8 familii. Specia dominantă *Cardaria draba* (L.) Desv şi specii codominante *Sclerochloa dura* (L.) Beauv., *Taraxacum officinalis* Weber ex Wiggers, *Cichorium intybus* L., *Galium octonarium (*Klok.) Soo. formau învelişul vegetal deteriorat în rezultatul păşunatului.

Sectorul cercetat lângă satul Ustia indică prezenţa unui număr relativ înalt de specii, în total 35 de specii din 18 familii, iar specia dominantă *Cardaria draba* (L.) Desv similar staţiunilor anterioare ocupă mai mult de 50% din suprafaţa ocupată de vegetaţie.

Staţiunea de la confluenţa r. Răut cu fluviul Nistru se caracterizează printr-o vegetaţie abundentă, unde în total au fost identificate 20 specii din 11 familii. Speciile dominante *Cardaria draba* (L.) Desv, *Achillea millefolium* L., *Poa bulbosa* L., ocupau împreună circa 70% din suprafaţa de acoperire.

Pe malul drept al fluviului Nistru în aval de confluenţa cu r. Răut la distanţa de cca 1000 m, am identificat 25 specii din 13 familii. On acest sector rolul speciei *Cardaria draba (*L.) Desv în formarea covorului vegetal s-a diminuat şi edificatori în acest sector sunt speciile: *Taraxacum officinalis* Weber ex Wiggers, *Achillea millefolium* L., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Polygonum aviculare* L.

Speciile ruderale în staţiunile cercetate sunt în procent de 46 % din numărul total de specii determinate, apoi urmează speciile spontane circa 35 %, speciile ruderal, segetale – 17 % şi segetale respectiv 2%.



Spectrul indicilor biologici

Analiza biomorfelor a stabilit dominanţa hemicriptofitelor în toate staţiunile studiate, fiind urmate de, terofite, geofite şi hemiterofite. Elementul ecologic, precum umiditatea a determinat prezenţa speciilor xeromezofite, mezofite, mezohigrofite şi eurifite, care prevalează asupra celorlalte tipuri de specii.

Concluzii

1. În rezultatul cercetărilor au fost identificate 71 de specii din 62 genuri grupate în 27 familii.
2. Cea mai numeroasă familie din punct de vedere taxonomic este fam. Asteraceae cu 19 specii din 18 genuri.
3. Printre speciile edificatoare prezente în staţiunile cercetate pot fi menţionate *Cardaria draba (L.) Desv* (fam. Brassicaceae), *Polygonum aviculare L.* (fam. Polygonaceae), *Poa bulbosa L.* şi *Sclerochloa dura (L.) Beauv.* (ambele specii din fam. Poaceae).
4. Vegetaţia albiei r. Răut în localităţile rurale este supusă unui impact antropic pronunţat, deoarece în preajma acestor localităţi se practică păşunatul animalelor domestice, care distrug covorul vegetal şi cauzează un grad sporit de tasare a solului.

Bibliografie

1. Ciocîrlan V. Flora ilustrată a României. Pteridophyta et Spermatophyta. Ed. a II. Editura Ceres. Bucureşti, 2000. 1136 p.
2. Gheideman T. Определитель высших растений МССР. Кишинев: Щтиинца 1986, 638 с.
3. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău, 2007. 391 p.

ASPECTE MORFOGRAFICE ALE BAZINULUI HIDROGRAFIC LARGA – COLINELE TIGHECIULUI

Tatiana Bunduc, Petru Bunduc
Institutul de Ecologie și Geografie al Academiei de Științe a Moldovei

Introducere

Bazinul hidrografic Larga, în suprafață de 146,88 km^2, reprezentând 0,43% din teritoriul Republicii Moldova, este situat în partea de sud-vest a Colinelor Tigheciului, între punctul extrem nordic (46°19'35''N) situat în Dealul Lărguța și punctul extrem sudic (46°5'00''E) de la confluența cu Prutul. Longitudinal, bazinul Larga se desfășoară între meridianul 28°11'00''E în Dealul Tartaul și 28°22'25''E la est de localitatea Crăciun (fig. 1). Lungimea totală a râului este de 32,3 km, lățimea maximă a bazinului este de 8,8 km, iar cea minimă la gura de vărsare se reduce la 1,5 km.

Din punct de vedere geografic, bazinul râului Larga, afluent important de stânga al Prutului, se situează în Colinele Tigheciului, din cadrul Câmpiei Colinare a Moldovei de Sud, subunitate a Podișului Moldovenesc (Donisă, Boboc, Petrache, 2009)

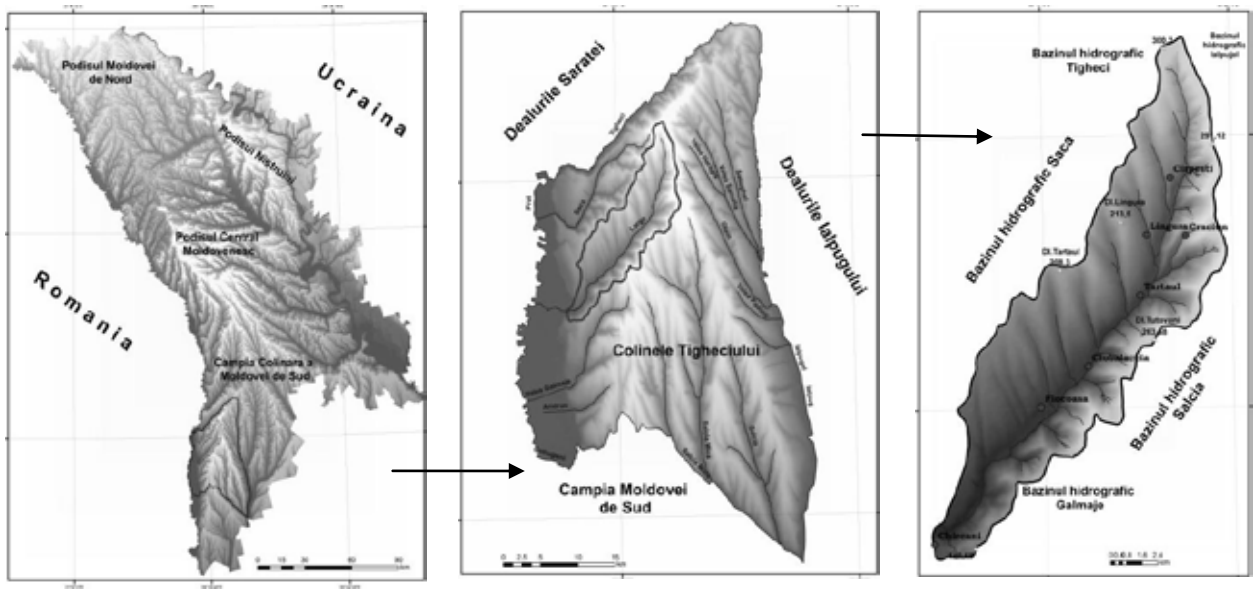


Fig. 1 Poziția geografică a bazinului hidrografic Larga pe teritoriul Republicii Moldovei, după SRTM, 2007

Materiale și metode

Printre primele aprecieri asupra reliefului din Moldova, cu referire și la bazinul Larga, au fost făcute de către Berg L. (1918) în lucrarea „*Basarabia stat – populație – economie*" și Porucic T. (1921) în lucrarea „*Relieful teritoriului dintre Prut și Nistru",* unde pentru prima dată vorbesc despre morfologia, morfometria, asimetria și modificarea direcției de scurgere a văilor.

În vederea unei analize și metode digitale geomorfologice au fost extrase curbele de nivel de pe planurile topografice la scara 1:5000. Rasterul care a stat la baza tuturor hărților tematice a reprezentat Modelul Numeric al Terenului (MNT) cu o rezoluție de 80x80 m. Toate profilele transversale au fost realizate cu ajutorul instrumentelor din programele MapInfo 9. și ArcGis 9.3. Rezultatul obținut a permis caracterizarea morfografică detaliată a bazinului hidrografic Larga.

Rezultate obținute

Morfografic, bazinul hidrografic Larga se încadrează în unitatea geomorfologică Colinele Tigheci unde se remarcă o evidentă asimetrie a reliefului. Dacă partea dreaptă a bazinului este reprezentată de versanți sub formă de revers de cuestă, domoli și cu altitudini ce nu depășesc 220 m, versanții din partea stângă a bazinului reprezintă frunți de cuestă, puternic fragmentați, cu altitudinea de până la 300 m (fig. 2).

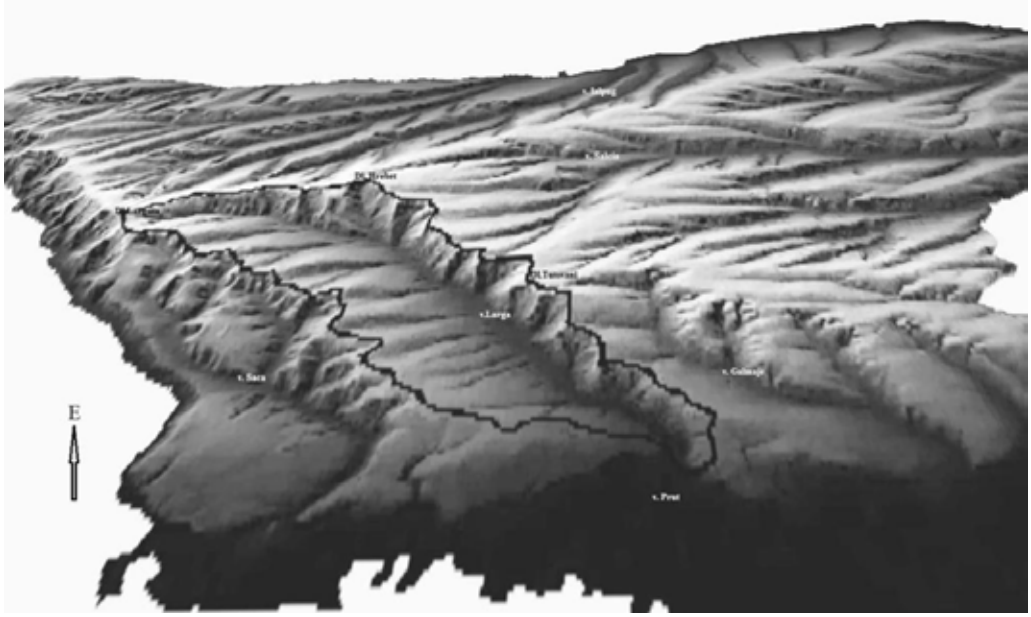


Fig. 2 Imagine perspectivă asupra bazinului hidrografic Larga

Evoluția reliefului prin adâncirea rețelei hidrografice și prin apariția a numeroase bazine torențiale a contribuit la secționarea culmilor și la detașarea unor interfluvii secundare cu aspect diferit (Stângă, 2012). Astfel, în partea nord-vestică se remarcă culmea interfluvială Cârpești cu peste 5 km lungime și altitudinea cuprinsă între 262,6 m – 99,4 m, orientată pe direcția NNV-SSE, culmea interfluvială Lingura (230 m – 97,95 m), culmea interfluvială Tartaul (208,6 m-92,4 m), culmea Ciobalacciei (205,4 m – 87,2 m) și culmea interfluvială Flocoasa (177,2 m – 72,6 m).

În partea estică a bazinului Larga rețeaua hidrografică a secționat practic o frunte de cuestă detașându-se culmi scurte, dispuse pe direcția E-V și NNV, cu pante mari la nivelul versanților și frecvent fragmentate de organisme torențiale.

Bazinul hidrografic Larga poate fi divizat în trei sectoare: bazinul superior, de la izvoare până la confluența cu râul Tartaul; bazinul mijlociu, între râul Tartaul și râul Goteşti; bazinul inferior, de la confluența cu Goteşti până la confluența cu Prutul. De la obârșie, până la confluența cu Crăciun, evoluția rețelei hidrografice a fost una normală și regresivă, evidențiindu-se asimetria de ordinul al II-lea (Ioniță, 2000). Direcția generală de orientare a văii principale este nord-sud, iar nota specifică este dată de apariția cuestelor cu fruntea vestică. Totuși, în multe cazuri ambii versanți sunt puternic degradați, iar văile capătă un aspect simetric (fig. 3). Tipice pentru acest tip de asimetrie sunt văile reconsecvente din bazinul superior și mediu al Largăi.

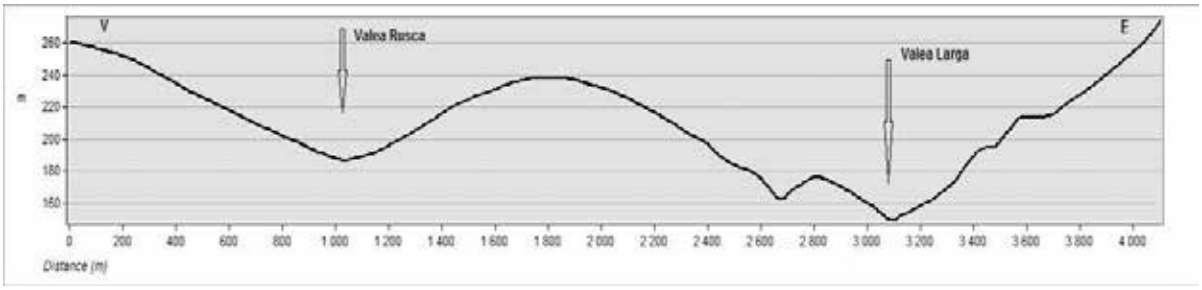


Fig. 3 Profil transversal pe direcție V-E în bazinul superior al Largăi

După confluența cu râul Crăciun până la ultimul afluent de dreapta din bazinul inferior, cursul râului Larga își schimbă direcția din nord-est spre sud-vest. Pe acest tronson cu o lungime de 16 km, orientarea văii face un unghi de circa 60° față de direcția nordului geografic și de aici a fost posibilă formarea unei „*cueste reprezentative*" (ideale) cu fruntea spre nord-nord-vest și reversul spre sud-sud-est, deci valea este perpendiculară față de rezultanta monoclinală (Ioniță, 2000) (fig. 4).

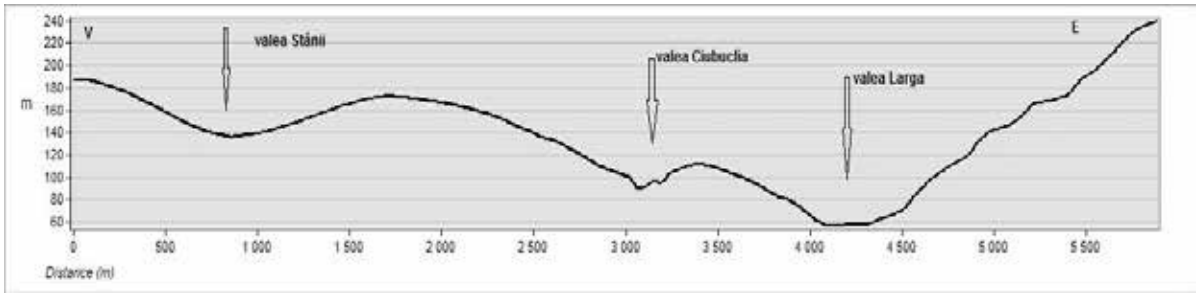


Fig. 4 Profil transversal pe direcție V-E în bazinul mijlociu al Largăi

În aval de confluența ultimului afluent de dreapta, pe o distanță de numai 4 km, reapare asimetria de ordinul al doilea, cu fruntea orientată spre vest, acoperită cu deluvii de alunecare, relativ stabilizate (fig. 5).

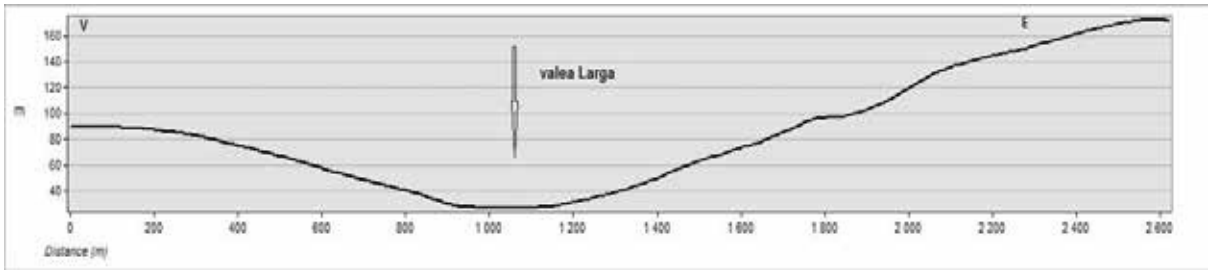


Fig. 5 Profil transversal pe direcție V-E în bazinul inferior al Largăi

Evoluția regresivă a rețelei hidrografice a dus la secționarea reversului principal și atenuarea asimetriei structurale. Prin urmare, cercetările de teren efectuate în partea de vest a bazinului ne-au condus la constatarea faptului că bazinele afluenților de dreapta din cursul mijlociu și inferior, reprezintă văi reconsecvente cu profil transversal simetric și fundul acoperit cu coluvii (fig. 6). Conform lui Martiniuc C. (1954) aceste văi nu mențin un canal de scurgere satisfăcător și poartă numele de văi coluviale.

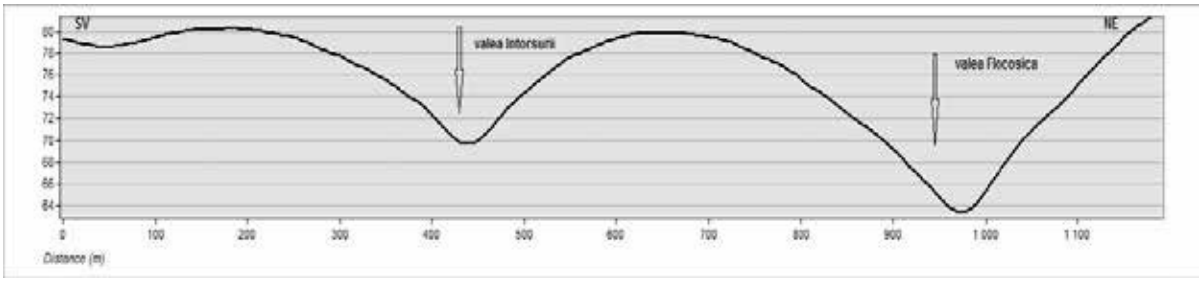


Fig. 6 Văi „coluviale" pe reversul sud-estic al Largăi, la în aval de Flocoasa

Porucic T. (1921) distinge două tipuri de văi din punct de vedere morfologic: văi cu forme terminate și văi în fază de formare sau neterminate. În concepția autorului, valea Larga este considerată o vale în fază de formare, caracterizându-se prin lipsa teraselor, lipsa luncii dezvoltate și versanți cu forme variate fragmentați de văi torențiale. Datorită modificării dese ale direcției de scurgere, lunca văii este ori prea largă (în aval de localitatea Ciobalaccia) ori prea îngustă (tronsonul din amonte de localitatea Constantinești).

Concluzii

Bazinul hidrografic Larga se încadrează în unitatea geomorfologică Colinele Tigheci, cu un anumit specific al fragmentării, remarcându-se o evidentă asimetrie a reliefului. Dacă partea dreapta a bazinului este reprezentată de versanți sub formă de revers de cuestă, domoli și cu altitudini ce nu depășesc 220 m, versanții din stânga bazinului reprezintă frunți de cuestă puternic fragmentate, cu altitudini ce ajung până la 300 m.

Bazinul Larga a fost divizat în trei sectoare: bazinul superior, bazinul mijlociu și bazinul inferior. În bazinul superior evoluția rețelei hidrografice a fost una normală și regresivă, evidențiindu-se asimetria de ordinul al II-lea. După confluența cu râul Tartaul până la ultimul afluent de dreapta (r. Goteşti) cursul râului Larga își schimbă direcția din nord-est spre sud-vest, iar valea capătă o deviere de circa 60° față de direcția nordului geografic, fiind posibilă formarea unei „*cueste reprezentative*" (ideale) cu expoziție general nordică, cuestă considerată perpendiculară față de rezultanta monoclinală. În bazinul inferior, pe o distanță de numai 2 km, reapare asimetria de ordinul II, cu frunți vestice, acoperite cu deluvii de alunecare, relativ stabilizate.

Bibliografie

Берг Л. (1918) **–** *Бессарабия: страна – люди – хозяйство.* Петроград: Огни.

Donisă I., Boboc N., Petrache V. (2009) – *Contribuţii la regionarea geomorfologică a Podişului Moldovenesc*. Simpozionul Internaţional „Mediul şi dezvoltarea durabilă", Chişinău.

Ioniţă I. (2000) – *Relieful de cueste din Podişul Moldovei*, Ed. „Corson", Iaşi.

Martiniuc C. (1954) – *Pantele deluviale. Contribuţii la studiul degradărilor de teren*, Probl. Geogr. 1, Bucureşti.

Stângă I.C. (2012) – Bazinul *Tutovei, Riscurile naturale şi vulnerabilitatea teritoriului*, Ed. Universităţii „Al.I.Cuza", Iaşi.

Porucic T. (1921) - *Relieful teritoriului dintre Prut şi Nistru* // Buletinul Societăţii Române, Bucureşti.

PARTICULARITĂŢILE FAUNISTICE ŞI ECOLOGICE ALE MICROMAMIFERELOR ÎN ZONA DE NORD A REPUBLICII MOLDOVA

Victoria Burlacu [1], Victoria Nistreanu [2], Alina Larion [2], Natalia Caterinciuc [1]

[1]Centrul Naţional de Sănătate Publică, biolog@cnsp.md

[2]Institutul de Zoologie al A.Ş.M. vicnistreanu@gmail.com

Introducere

În ultimii ani creşterea presiunii antropice şi influenţa schimbărilor climatice au indus modificări calitative şi cantitative ale comunităţilor de mamifere mici (Mammalia: Rodentia, Insectivora) pe întreg teritoriul republicii. Factorii menţionaţi sunt mai evidenţi în zona de nord a republicii, unde localităţile urbane îşi extind teritoriul, iar densitatea localităţilor rurale este mai ridicată în comparaţie cu zona de sud. Schimbările climatice, înregistrate la nivel global, afectează si teritoriul nostru, inclusiv zona de nord, unde diferenţele sezoniere de temperatură sunt mai pronunţate, iarna fiind mai geroasă şi mai rece, iar vara secetoasă şi cu temperaturi ridicate. În contextul acestor modificări multe specii au devenit vulnerabile sau periclitate în ultimii ani, inclusiv mamiferele mici (*Crocidura leucodon, Neomys anomalus, Spermophillus suslicus, Micromys minutus*) [1], care pot servi ca specii indicatori ai stării ecosistemelor.

Pe parcursul multor ani s-au efectuat cercetări ale faunei de mamifere mici pe teritoriul republicii, unde se regăsesc şi date pe unele raioane ale zonei de nord [3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 13 etc.]. Totuşi, lucrări dedicate exclusiv faunei de mamifere mici din zona de nord sunt foarte puţine şi majoritatea reflectă date generale de faunistică şi/sau ecologie [14, 15]. Astfel, scopul lucrării a fost de a elucida structura şi diversitatea comunităţilor de micromamifere, distribuţia biotopică şi influenţa unor factori biotici şi abiotici asupra speciilor de mamifere mici din diverse ecosisteme ale zonei de nord a republicii. Lucrarea este dedicată remarcabilului naturalist şi om de ştiinţă, academicianului Leo Berg, în lucrările căruia regăsim o gamă vastă de subiecte abordate: geografie, geologie, pedologie, ihtiologie, zoologie, inclusiv date despre mamiferele din Basarabia.

Material şi metode

Cercetările au fost efectuate în perioada primăvară – toamnă pe parcursul anilor 2011 – 2015, în zona de Nord a Republicii Moldova, raioanele Glodeni, Şoldăneşti şi Ocnita în diverse tipuri de ecosisteme naturale, recreaţionale şi antropizate, inclusiv localităţi rurale: ecoton (liziera pădurii), interiorul pădurii, perdele forestiere, palustre, agrocenoze, tabere de odihnă amplasate în interiorul pădurii, rurale. Mamiferele mici au fost capturate cu ajutorul capcanelor pocnitoare, iar în calitate de momeală s-au utilizat bucăţele de coajă de pâine, îmbibate cu ulei de floarea soarelui. Capcanele au fost repartizate în 2 şi 4 linii la o distanţă de 4-5 m între capcane şi 25 m între rânduri, corespunzător câte 50 sau 25 de capcane pe linie. S-au efectuat observări vizuale şi s-a dus evidenţa urmelor activităţii vitale a mamiferelor mici, înregistrate cu ajutorul camerelor foto digitale [2]. Caracterizarea ecologică a comunităţilor de mamifere mici s-a efectuat prin calcularea indicelui de capturare: Cc = 100m/C, unde C – numărul de capcane, m - numărul de mamifere mici; indicelui de abundentă: A = 100n/N, unde n – numărul de indivizi ai speciei în biotop, N – numarul total de indivizi. Dominanţa unei specii în ecosistem a fost calculată cu ajutorul indicelui Naughton-Wolf: D=(A1+A2)/A, unde A1 – specia cu cel mai mare număr de indivizi, A2 – specia care urmează, A – numărul total de indivizi. Diversitatea comunităţilor a fost determinată utilizând indicele Shannon (H'). Analiza statistică şi interpretarea grafică a rezultatelor a fost efectuată cu ajutorul programelor Word, Microsoft Excel BioDiversity Pro.

Rezultate

În total în zona de nord pe parcursul perioadei de studiu au fost instalate 5468 capcane/zi şi capturate 1343 de mamifere mici. Au fost înregistrate 20 specii de micromamifere, dintre care 15 specii de rozătoare şi 5 de insectivore (tab. 1).

Indicele de capturare a mamiferelor mici au variat în dependență de biotop, de sezon și de an. La ecoton (liziera pădurii), în biotopuri umede și în tabere de odihnă au fost stabiliți cele mai înalte valori ale indicelui de capturare – până la 58%, cele mai scăzute valori – în ecosisteme rurale, cu doar 0-4%. În perioada de primăvară indicele mediu de capturare a variat între 0,4% și 27%, în perioada de vară a variat între 8,3% și 38,7%, iar în perioada de toamnă a fost cel mai ridicat în toți anii de studiu, constituind 14,4% - 57,2%. Cei mai scăzuți indici medii au fost înregistrați în anul 2012 din cauza condițiilor climatice nefavorabile, manifestate prin secetă pronunțată, și în prima jumătate a anului 2015 din cauza depresiei rozătoarelor mici.

Nr.	Specia	Tipuri de ecosisteme						
		Liziera pădurii	Pădure	Perdele forestiere	Palustre	Agroce-noze	Tabere de odihnă	Rural
1.	*Glis glis*	0	0,27	0	0	0	0	0
2.	*Muscardinus avellanarius*	0	0,53	0	0	0	0	0
3.	*Arvicola terrestris*	0	0	0	1,03	0	1,03	0
4.	*Microtus arvalis*	0,26	0	0	0,51	15,69	0	0
5.	*M. rossiaemeridionalis*	2,89	0	5,0	7,69	2,33	0	0
6.	*Microtus subteraneus*	0	0	0	0	0	4,12	0
7.	*Clethrionomys glareolus*	13,91	25,79	1,0	3,59	4,07	18,56	0
8.	*Apodemus sylvaticus*	43,31	25,27	27,0	26,15	19,77	10,31	18,18
9.	*Apodemus flavicollis*	14,96	35,37	15,0	9,74	11,63	14,43	0
10.	*Apodemus uralensis*	8,92	0	11,0	8,21	5,23	16,49	0
11.	*Apodemus agrarius*	12,86	29,5	35,0	35,89	37,79	28,87	72,72
12.	*Mus musculus*	1,05	0	4,0	3,06	1,16	0	4,54
13.	*Mus spicilegus*	1,31	0	1,0	0	2,33	0	0
14.	*Micromys minutus*	0	0	0	1,03	0	1,03	0
15.	*Rattus norvegicus*	0	0	0	1,03	0	2,06	0
16.	*Sorex araneus*	0,26	0,27	0	1,03	0	2,06	0
17.	*Sorex minutus*	0,26	0	1,0	0	0	1,03	0
18.	*Crocidura leucodon*	0	0	0	0,51	0	0	0
19.	*Crocidura suaveolens*	0	0	0	0	0	0	4,54
20.	*Neomys anomalus*	0	0	0	0,51	0	0	0
Total specii		**11**	**7**	**9**	**14**	**9**	**11**	**4**
Total micromamifere		**381**	**376**	**100**	**195**	**172**	**97**	**22**

Cele mai răspândite și euritope sunt speciile *Apodemus sylvaticus* și *A. agrarius*, semnalate în toate tipurile de ecosisteme studiate. Celelalte specii ale genului *Apodemus* și *Clethrionomys glareolus*, de asemenea au fost înregistrate în toate tipurile de ecosisteme, cu excepția celui rural. Speciile de pârși au fost observate doare în interiorul pădurii, șoarecele subteran – doar în tabere de odihnă situate în interiorul pădurii, iar șobolanul de apă, șoarecele pitic și șobolanul cenușiu au fost semnalate în ecosisteme palustre și în zona taberelor de odihnă. Soricidele au constituit un procent scăzut din totalul mamiferelor mici, cel mai răspândit și abundent fiind chițcanul comun (*Sorex araneus*). Chițcanul de grădină a fost semnalat doar în ecosisteme rurale, acesta fiind cea mai sinantropizată specie printre soricide. Menționăm prezența speciilor *Crocidura leucodon* și *Neomys anomalus*, care sunt incluse in Cartea Roșie a Moldovei. Aceste specii preferă habitatele naturale umede și au fost semnalate doar în ecosisteme palustre.

În zona de ecoton specia dominantă a fost șoarecele de pădure cu indicele de dominanță de 0,58, în interiorul pădurii dominant a fost șoarecele gulerat (0,61), în ecosisteme palustre dominant a fost șoarecele dungat cu 0,65, în agrocenoze, în tabere de odihnă amplasate în pădure și în ecosisteme rurale specia dominantă a fost de asemenea *A. agrarius* cu 0,58, 0,47 și 0,91 respectiv.

Specia *A. sylvaticus* cu limitele largi ale valenţei ecologice are capacitatea de a se adapta rapid la modificările condiţiilor ecologice. Astfel, în ultimii ani în ciuda condiţiilor extrem de secetoase şi aride, şoarecele de pădure este cea mai prosperă specie printre rozătoare, fiind dominantă şi constantă în ecosistemele republicii [8, 10, 12]. Această specie populează atât ecosistemele forestiere, cât şi agrocenozele. *A. agrarius* este larg răspândită în diverse tipuri de ecosisteme agricole şi este dominantă în fâşii forestiere şi la liziera pădurii, unde contactul omului cu animalele sălbatice este deosebit de intens. *A. flavicollis* este o specie dominantă în ecosistemele forestiere, iar în ultimii ani, deşi este o specie de pădure, are o abundenţă ridicată şi în diverse tipuri de agrocenoze.

Cele mai abundente specii în zona de nord sunt *Apodemus sylvaticus* (28,74%), *A. agrarius* (23,08%), *A. flavicollis* (19,21%), *Clethrionomys glareolus* (13,63%), urmate de *A. uralensis* (6,4%) şi speciile gen. *Microtus* (2,46% şi 2,31%). Celelalte specii au avut o abundenţă scăzută, care nu a depăşit 2% din totalul animalelor capturate: *Mus musculus* (1,27%), *M. spicilegus* (0,76%). Speciile de chiţcani şi alte specii de rozătoare au acumulat un procent foarte redus – sub 0,5% (fig. 1).

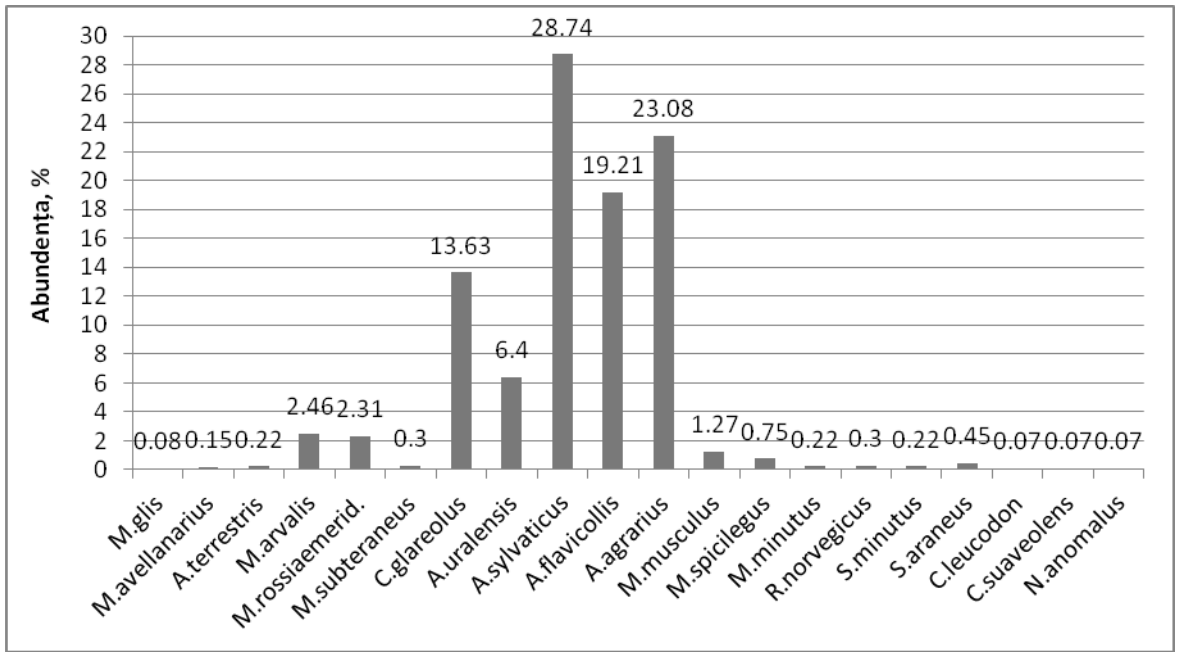


Figura 1. Abundenţa speciilor de micromamifere capturate în zona de nord

În urma analizei calitative a comunităţilor de micromamifere capturate din zona de nord din diverse ecosisteme, s-a stabilit că cea mai mare diversitate a speciilor (Ind. Shannon – 1,95) a fost semnalată în tabere de odihnă amplasate în pădure şi în ecosistemele palustre (1,87), urmată de zona de ecoton, reprezentată de liziera pădurii (1,75). Cea mai scăzută diversitate a fost stabilită în ecosistemele rurale (0,82) şi în agrocenoze (1,34), reprezentate de terenuri agricole, pârloage şi livezi (fig.2). Diversitatea ridicată în ecosistemele recreaţionale a fost condiţionată de prezenţa unor specii rare, cum sunt soricidele, şoarecele subteran, şobolanul de apă, şoarecele pitic. Ecosistemele recreaţionale, reprezentate de tabere pentru odihnă, creează condiţii favorabile pentru existenţa speciilor silvice, higrofile, cât şi hemisinantrope prin amplasarea lor în cadrul ecosistemelor naturale, prin abundenţa resurselor trofice, existenţa deşeurilor şi adăposturilor, în special în perioada de vară. Acest tip de biotop reprezintă o importanţa epidemiologică majoră, datorită faptului că în perioada de vară sunt prezenţi în număr mare copii din diferite localităţi, iar riscul contactului dintre om şi animale, în special rozătoare este deosebit de ridicat.

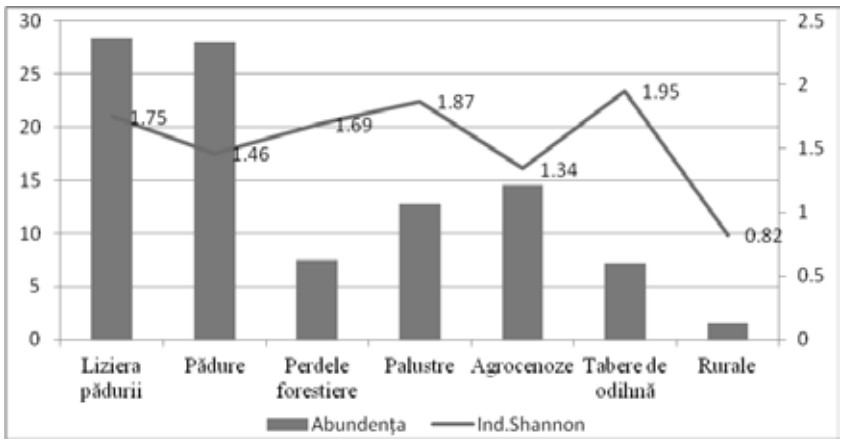


Figura 2. Distribuţia biotopică şi diversitatea mamiferelor mici în ecosistemele zonei de nord

Repartizarea indivizilor în ecosistemele studiate este neuniformă. Din numărul total de indivizi capturaţi în zona de nord la ecoton (liziera pădurii) s-a înregistrat cel mai ridicat efectiv numeric a micromamiferelor, abundenţa constituind 28,37%, urmat de biotopurile forestiere din interiorul pădurii (27,9%). În agrocenoze abundenţa mamiferelor mici a constituit 14,52%, în ecosistemele palustre – 12,81%, în perdele forestiere – 7,45%, în tabere

de odihnă amplasate în pădure – 7,22%, iar în ecosisteme rurale – 1,63%, aici fiind înregistrate doar speciile sinantrope sau hemisinantrope.

Datorită faptului că multe dintre biotopurile studiate reprezintă zone recreaţionale pentru populaţie, monitorizarea permanentă a acestora este de o importanţă majoră pentru sănătate publică. Totodată, trebuie menţionat că la liziera pădurilor şi în biotopurile de pădure rata capturării micromamiferelor este mai mare decât în celelalte biotopuri. Aceste biotopuri sunt des frecventate de om în scop de odihnă, păşunatul animalelor domestice. Deşeurile menajere şi alimentare, rămase în urma activităţilor recreaţionale şi agricole, creează condiţii favorabile pentru existenţa speciilor de rozătoarele din ecosistemele silvice.

Concluzii

În total în zona de nord pe parcursul perioadei de studiu au fost capturate 1343 de mamifere mici din 20 specii, dintre care 15 specii de rozătoare şi 5 de insectivore.

Indicele de capturare a micromamiferelor variază în dependenţă de biotop, de sezon şi de an şi este influenţat de factori biotici şi abiotici: perioada de capturare, activitatea de reproducere a animalelor, condiţiile climatice, faza populaţională etc.

Cele mai răspândite şi euritope sunt speciile *Apodemus sylvaticus* şi *A. agrarius*, semnalate în toate tipurile de ecosisteme studiate. Cele mai abundente specii în zona de nord sunt *Apodemus sylvaticus , A. agrarius*, *A. flavicollis*, *Clethrionomys glareolus*. În zona de ecoton dominant este şoarecele de pădure, în interiorul pădurii – şoarecele gulerat, urmat de cel scurmător, iar în celelalte ecosisteme dominant a fost *A. agrarius*.

Cea mai mare diversitate a speciilor a fost semnalată în tabere de odihnă amplasate în pădure şi în ecosistemele palustre, urmată de zona de ecoton. Cea mai scăzută diversitate a fost stabilită în ecosistemele rurale şi în agrocenoze.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului fundamental 15.187.0211F, realizat la Institutul de Zoologie al A.Ș.M. și în cadrul contractului de colaborare între Institutul de Zoologie al A.Ș.M. și Centrul Național de Sănătate Publică.

Bibliografie

1. Cartea Roșie a Moldovei, ediția a III-a. Chișinău, Î.E.P. Știința, 2015, p. 234-265.
2. Chicu V., Gheorghiţa S., Burlacu V., Guţu A., Culibacinaia E., Melnic V., Nistreanu V., Larion A. Colectarea, evidenţa şi pronosticarea numărului mamiferelor mici în anumite teritorii. Indicaţie metodică. Chişinău, 2012, 52 pp.
3. Munteanu A., Lozanu M. Lumea Animală a Moldovei. Mamifere. Chisinau: Stiinta, 2004, 132 pp.
4. Munteanu A., Zubcov N., Savin A., Corcimaru N., Sitnic V. Diversitatea comunităţilor de vertebrate terestre pe pășuni și terenuri degradate // Mat. Conf. a V-a a Zoologilor din Moldova ”Diversitatea, valorificarea rațională și protecția lumii animale”, Chișinău, 2006, p. 95-97.
5. Nistreanu V. Spreading of insectivore species (Erinaceidae, Talpidae, Soricidae, Insectivora) in Nistru river basin. Transboundary Dniester river basin management and the EU Water Framework Directive // Int. Conf., Chisinau: Eco-TIRAS, 2-3 Oct., 2007, p. 213-217.
6. Nistreanu V. Distribution of shrews from genus *Sorex* Linnaeus, 1758 (Mammalia: Insectivora) on the territory of Republic of Moldova. Travaux du Muséum National d'Histoire Naturelle Grigore Antipa. Bucharest, 2011, Vol. LIV (2), p. 555–561.
7. Nistreanu V., Savin A., Burlacu V., Larion A., Caraman N., Corcimaru N., Burduniuc O. Distribution of shrews from genus *Crocidura* on the territory of Republic of Moldova. Academician Leo Berg – 135: Collection of Scientific Articles. Bender, 2011, p. 350-353.
8. Nistreanu V., Savin A., Larion A., Sîtnic V., Chihai O. Ecological aspects of rodent communities in agrarian ecosystems of Moldova. Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca. 2011, Volume 68, issue 1, p. 272-276.
9. Savin A. Dinamica sezonieră a reproducerii speciilor sible Apodemus sylvaticus Apodemus uralensis în condiţiile agrocenozei. Culegere jubiliară dedicată lui Spassky A. ChisSavin A., Nistreanu V. Structural – functional transformations of rodent communities in ecosystems of Moldova against a background of anthropogenic and climatic changes. Oltenia Journal for Studies in Natural Sciences. Craiova, 2009, Tom 25, p. 275-280.
10. Аверин Ю. В., Лозан М. Н., Мунтяну А.И., Успенский Г.А. Животный мир Молдавии. Млекопитающие. Кишинэу «Штиинца», 1979, 188 с.
11. Кику В.Ф., Успенская И.Г., Бурлаку В.И., Георгица С.Д., Бенеш О.А., Тихонов И.А., Тихонова Г.Н., Котенкова Е.В. Структура населения мелких млекопитающих Молдовы // Зоол. журн. 2011, том 90, № 2, стр. 223–231.
12. Лозан М. Н. Насекомоядные млекопитающие Молдавии (Insectivora, Mammalia) // Экология птиц и млекопитающих Молдавии. 1975, стр. 96-118.
13. Михайленко А. Природный очаг туляремии в заповеднике «Пэдуря Домняскэ» // Simpozion jubiliar “Rezervatia naturala “Codrii” - 25 ani. Realizari, probleme, perspective” 1996, p.42-44.
14. Михайленко А. Грызуны и насекомоядные заповедников Молдовы // Ibid., p.40-41.

АНАЛИЗ ФЛОРЫ РЕДКИХ ВИДОВ БАРГУЗИНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА

Бухарова Е.В.
ФГБУ «Объединенная дирекция Баргузинского природного биосферного заповедника и Забайкальского национального парка. E-mail: daraknа@mail.ru

Введение. Академик Л.С. Берг отличавшийся энциклопедизмом знаний и широким кругозором обратил внимание на уникальность оз. Байкал еще в начале 20 в.. Он написал о Байкале 15 работ, которые заложили фундамент научного байкаловедения и сыграли свою роль в определении оз. Байкал как участка мирового природного наследия ЮНЕСКО. Одним из хранителей жемчужины природы Сибири является Баргузинский государственный природный биосферный заповедник, основанный в 1917 г. (1916 г. по старому стилю).

Территория Баргузинского заповедника входит в состав Республики Бурятии и занимает значительную часть (374346 га) западного макросклона Баргузинского хребта. Расположена в центре Байкальской Сибири и относится к одному из 15 ее условно выделенных флористических районов – «Нагорью байкальскому». Здесь отмечено несколько высотных поясов, образующих «влажный прибайкальский» тип поясности [7] (Тюлина, 1976). Побережье Байкала окаймляется нешироким поясом байкальских террас (460-600 м н.у.м.), в котором преобладают лиственничные леса, встречаются участки кедрачей, сосняков, березняков, а местами – моховые болота и луга. Нижнюю и среднюю часть склонов хребта (600-1250 м н.у.м.) занимают горно-таежные леса. Верхнюю границу леса образуют парковые березняки, пихтачи и ельники подгольцового пояса с мощно развитым высокотравьем и кустарниковыми зарослями. Около 60 % территории заповедника занимает высокогорный гольцовый пояс. Большая часть гольцового пояса покрыта высокогорными альпийскими лугами, почти непроходимыми зарослями кедрового стланика и ерниками (кустарниковыми березняками и ивняками). Значительные площади занимают почти безжизненные скалы и голые каменистые россыпи [9] (Черникин). Легенду геоботанической карты заповедника составляют 6 крупных растительных комплексов и 86 группировок растительности [8] (Тюлина, 1981).

Выявленная флора заповедника составляет 878 видов сосудистых растений [1]. 28 видов из 17 семейств, внесено в Красную книгу Республики Бурятии (2013), из них 7 видов включено в Красную книгу Российской Федерации (2008). Состояние популяций редких видов может служить индикатором сохранения биоразнообразия.

Применение системы категорий определяющих редкость вида, данной для того, чтобы: обеспечить ее согласованное применение разными специалистами; повысить объективность оценки риска исчезновения таксонов; облегчить сравнение рисков исчезновения разных таксонов; дать представление о классификации видов по риску их исчезновения, возможно только при достаточно высокой степени изученности территории и постоянно организованном контроле за численностью популяций видов (подвидов). Такая работа проводится только на территории ООПТ, в том числе в Баргузинском заповеднике.

Материалы и методы. Обобщаются данные инвентаризации флоры редких видов (1999 -2015 гг.). Использованы традиционные методы анализа флоры (биоморфологический, географический, эколого-фитоценологический). Определен индекс редких видов - количественный безразмерный параметр, характеризующий наличие редких видов растений и животных различных категорий уязвимости на ООПТ дан на основе опыта ООПТ Алтае-Саянского экорегиона [10].

Результаты и обсуждение

Для территории Баргузинского заповедника виды должны быть определены как «локально редкие», если присутствует в трех или менее местообитаний в рамках заповедника. В этом контекст «местообитание» является площадью в пределах 1 кв. км. Используя эту систему, локально редкие виды, как правило, попадают в число категорий:

- Местные виды, которые произрастают в ограниченных местах обитания (например, реликты, встречающиеся на термальных источниках долины р. Большая, или эндемики супралиторальной зоны Байкала);
- Местные виды растений, которые часто встречаются на границе ареала своего обитания на территории заповедника (например, плаун можжевельниковый);
- Виды, которые трудно определить, такие как гибриды, подвиды.

Из этих трех групп наибольший интерес представляет, конечно, первая. Вторая группа важна для получения информации о видах на границе ареала своего обитания. Из третьей группы в список редких видов можно включать только при полной уверенности редкости вида и его определения.

Таксоны из первых двух групп, как правило, внесены в списки редких видов разного ранга. Таким образом, редкими для Баргузинского заповедника признаются встречающиеся здесь таксоны, включенные в Красные книги: Республики Бурятия и Российской Федерации (табл. 1.).

Таблица 1. Список видов растений Баргузинского заповедника, внесенных в Красные книги разного ранга

N	Русское название семейства	Латинское, русское название вида	Красная книга РФ (2008) - наличие	Красная книга Бурятии 2002/2005/2013 - статус	Характеристика таксона
1	Плауновые	Lycopodium juniperoideum Sw. Плаун можжевельниковый	-	3\3\3 (NT)	На западной границе распространения.
2.	Полушниковые	Isoetes setacea Durieu Полушник щетинистый	+	1\1\2 (VU)	Водное растение, под угрозой исчезновения
3.	Ужовниковые	Botrichium boreale Milde Гроздовник северный	-	3\3\3 (NT)	Редкий вид
4.	Ужовниковые	Botrichium lanceolatum (S. G. Gmel.) Angstr. Гроздовник ланцетовидный	-	3\3\3 (NT)	Редкий вид
5.	Ужовниковые	Botrichium multifidum (S.G.Gmel.) Rupr. Гроздовник многораздельный	-	3\3\3 (NT)	Предположительно реликт плиоценовой неморальной флоры
6.	Ужовниковые	Ophioglossum vulgatum L. Ужовник обыкновенный	-	3\1\1б (EN)	Реликт третичного периода
7.	Аспидиевые	Polystichum lonchitis (L.) Roth Многорядник копьевидный	-	3\3\3 (NT)	Реликт, декоративен
8.	Телиптери-совые	Thelypteris palustris Schott Телиптерис болотный	-	3\3\3 (NT)	Реликт доледникового периода, декоративен
9.	Мятликовые	Deschampsia turczaninowii Litv. Щучка Турчанинова	+	3\2\3 (NT)	Эндемик
10	Осоковые	Rhynchospora alba (L.) Vahl Очеретник белый	-	3\3\3 (NT)	Представитель монотипного рода
11	Орхидные	Platanthera bifolia (L.) Rich. Любка двулистная	-	2\2\3 (NT)	Восточная граница распространения, декоративное
12	Орхидные	Listera cordata (L.) R. Br. Тайник сердцевидный	-	3\3\3 (NT)	Восточная граница распространения, декоративное
13	Орхидные	Epipactis helleborine (L.) Crantz Дремлик зимовниковый	-	3\3\3 (NT)	Восточная граница распространения
14	Орхидные	Epipogium aphyllum (G. W. Schmidt) Sw. Надбородник безлистный	+	2,3\2\2 (VU)	Реликтовый евразийский вид с дизъюнктивным ареалом.
15	Орхидные	Cypripedium calceolus L. Башмачок известняковый	+	1\2\3 (NT)	Декоративное растение
16	Орхидные	Cypripedium macranthon Sw. Башмачок крупноцветковый	+	1\2\3 (NT)	Декоративное растение
17	Орхидные	Calypso bulbosa (L.) Oakes Калипсо луковичная	+	2\2\3 (NT)	Декоративное растение
18	Маревые	Corispermum ulopterum Fenzl Верблюдка курчавокрылая	-	3\3\3 (NT)	Эндемик
19	Нимфейные	Nymphaea candida J. et C. Presl. Кувшинка белая	-	2\2\2 (VU)	Восточная граница распространения
20	Нимфейные	Nymphaea tetragona Georgi Кувшинка четырехугольная	-	2\3\3 (NT)	Декоративное
21	Толстянковые	Rhodiola rosea L. Родиола розовая	+	2\2\3 (NT)	Лекарственное
22	Розовые	Cotoneaster tjuliniae Pojark. Кизильник Тюлиной	-	-/3/3 (NT)	Эндемик северного побережья оз. Байкал
23	Бобовые	Astragalus trigonocarpus (Turcz.) Bunge Астрагал трехгранноплодный	-	2\3\3 (NT)	Эндемик
24	Повойничко-вые	Elatine hydropiper. Повойничек водноперечный	-	3\2\2 (VU)	Средообразующее значение, способствует самоочищению водоемов, антропофоб

25	Вересковые	Rhododendron adamsii Rehd. Рододендрон Адамса	-	3\3\3 (NT)	Западная граница распространения, декоративное, лекарственное
26	Бурачниковые	Craniospermum subvillosum Lehm. Черепоплодник щетинистоватый	-	3\3\3 (NT)	Реликт, эндемик
27	Мареновые	Galium triflorum Michx. Подмаренник трехцветковый	-	3\3\2 (VU)	Реликт с прерывистым ареалом
28	Пузырчатко-вые	Pinguicula vulgaris L. Жирянка обыкновенная	-	3\3\3 (NT)	Реликт, плейстоценовой флоры

Флора редких видов составляет 3,4% выявленной флоры заповедника (878 видов) [1]. В третье издание Красной книги Республики Бурятия (2013) занесены 158 видов сосудистых растений. Редкие виды растений заповедника составляют 18,4% от флоры редких видов Бурятии, при этом площадь заповедника составляет только 1% от площади республики, что говорит о высокой представленности редких видов во флоре заповедника. Индекс редких видов равный для флоры заповедника 10,3 рассчитан по формуле ИРВ = ΣNi/Ci где Ni – число видов данной группы (например, высшие сосудистые растения) определенной категории редкости, Ci – категория редкости вида (по классификации, принятой в Красной книге).

Во флоре редких видов четверть составляют виды семейства *Orchidaceae,* которые являются одними из самых уязвимых растений в мировом масштабе [2]. Из них половина находится на восточной границе ареала.

Анализ жизненных форм флоры редких видов по Серебрякову И.Г. (1964) выявил их значительное разнообразие и показал, что лучше всего представлены различные травянистые поликарпики. По-видимому, это обусловлено природными условиями территории и историей формирования флоры региона.

Географический анализ флоры редких видов заповедника (рис. 1) показал, что в ее составе наиболее представлены бореальные голарктические виды (13 видов/44,8%). Затем следуют виды с широким евроазиатским ареалом (ЕА). В совокупности это самая представительная группа, составляющая более половины всех редких видов (62%). Это вполне объяснимый факт: во-первых, многие виды стали редкими в европейской части ареала в связи более сильным антропогенным прессом в этой части Палеарктики. Во-вторых, половина бореальной группы является реликтами - неморальными ценотипами, редкими и из-за децимации их популяций в позднем плейстоцене. В-третьих, заповедник расположен в таежной зоне.

Вполне закономерно высокое присутствие во флоре редких видов энедемиков. Побережье Байкала с уникальными природными условиями способствует сохранению палеоэндемов и возникновению неоэндемов во флоре Прибайкалья. Эндемов во флоре редких видов заповедника насчитывается 17,2 % (5 видов).

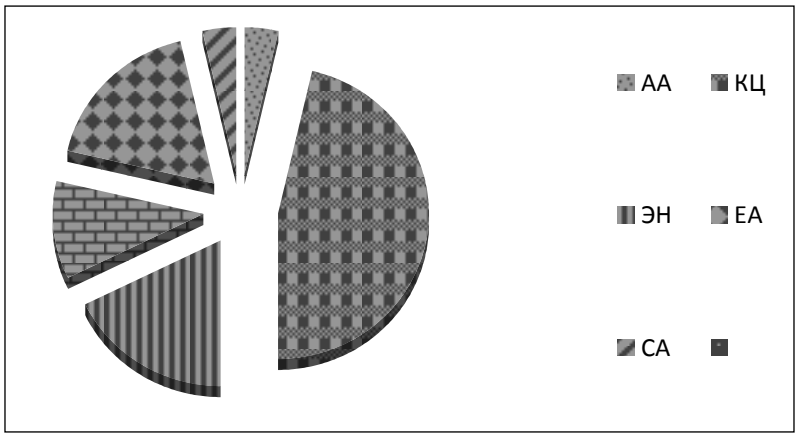


Рис. 1. Географический анализ флоры редких видов Баргузинского заповедника

Примечание: *географические элементы приведены по работам Малышева, Пешковой (1984).Общий ареал: АА – америакано-азиатский; КЦ – бореальный голарктический; ЕА – евразиатский; СА – североазиатский; ЕС – евросибирский; ЭН – эндемичный.*

Евро-сибирская группа включают виды с широким ареалом: два водных и один лесной, которые стали редкими из-за антропогенного пресса в XIX-XX вв. Американо-азиатская и северо-азиатская группы включают по одному виду, находящемуся на западной границе ареала.

Эколого-ценотический анализ (рис. 2.) показал, что во флоре редких видов заповедника заметно пре-

обладают лесные виды (СХ+ТХ+ПБ+ММ - 67,9%), среди которых выделяются лесные светлохвойные виды. Второе место среди редких видов занимают водные, произрастающие в олиготрофных водоемах и требовательные к чистоте воды, в связи с этим имеющие низкую устойчивость к загрязнениям.

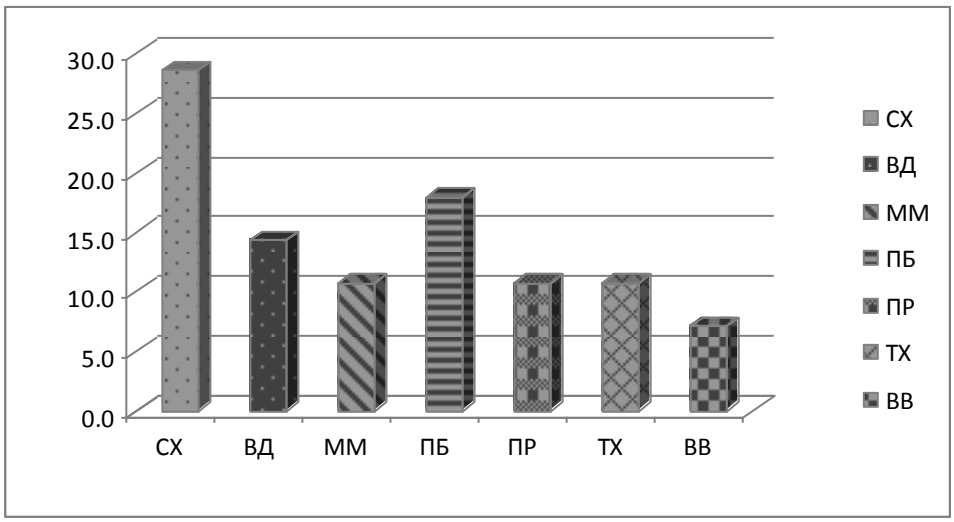


Рис. 2. Поясно-зональная структура флоры редких видов Баргузинского заповедника.

Примечание: *Эколого-ценотические группы приведены по работе Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой (1984). Эколого-ценотические группы. ВВ – собственно высокогорная (альпийская); ММ – горная (общепоясная), или собственно горная; СХ – светлохвойно-лесная; ТХ – темнохвойно-лесная; ПБ – пребореальная, ПР – прибрежная, ВД - водная.*

Закономерно присутствие среди редких видов группы прибрежных видов, произрастающих на супралиторали Байкала – заплексковой зоне. Эти виды являются узколокальными эндемиками и имеют узкую экологическую амплитуду. Вследствие этого спектр типов местообитаний, осваиваемых видом, довольно ограничен, такие типы местообитаний на побережьях оз. Байкал встречаются лишь спорадически. Угрозу популяциям может создать разрушение местообитаний в результате увеличивающейся рекреационной нагрузки или изменения уровня оз. Байкал.

Таблица 2. Эколого-географический спектр флоры редких видов Баргузинского заповедника

	ЕС	ЕА	АА	СА	КЦ	ЭН
СХ	1	2	1		3	1
ТХ		2				1
ПБ					5	
ММ					3	
ВВ		1		1		
ВД	2				2	
ПР						3

Примечание: *Эколого-ценотические группы и географические элементы приведены по работам Л.И. Малышева, Г.А. Пешковой (1984).*

Заключение. Большая часть редких видов имеет широкий ареал (табл. 2), при этом преобладают лесные виды. В то же время многие широкоареальные виды находятся на границе своего распространения. Узко ареальные эндемики в большей степени включают виды побережья Байкала и таежные элементы, встречающиеся в уникальных биотопах (возле горячих источников, на выходах известняковых пород). Альпийские и тундрово-высокогорные виды включают евразиатский и североазиатский виды, имеющее важное лекарственное значение. Комплексный анализ флоры редких видов показывает ее соответствие зональному типу, истории формирования и говорит о наличии водных биотопов с уникальными характеристиками. Отсутствие антропогенного пресса в течении 100 лет благоприятствовали формированию высокого уровня представленности редких видов во флоре заповедника, что говорит о его значимости в сохранении биоразнообразия. Однако при возрастании глобальных изменений, в том числе связанных с эксплуатацией водных ресурсов оз. Байкал многие редкие эндемичные виды могут исчезнуть. Это вызывает необходимость постоянного контроля за популяциями редких видов на территории заповедника.

Литература

1. Бухарова Е.В. Изучение и сохранение редких видов растений в Баргузинском заповеднике. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2014. – 134с.
2. Вахрамеева М.Г. Жизнь популяций евразиатских наземных орхидей // Вестник Твер. гос. ун-та. Сер. биология и экология. – Вып. 3, №7 (35), 2007. – С.75-82
3. Красная книга Республики Бурятия: Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных, растений и грибов. – Изд. 3-е, перераб. И доп. / отв. Ред. Н.М. Пронин. – Улан-Удэ: Изд-во БНЦ СО РАН, 2013. – 688 с.: ил.
4. Красная книга Российской Федерации (Растения и грибы). - М.: Тов. науч. изыск. КМК, 2008, 855с.
5. Малышев Л.И., Пешкова Г.А. Особенности и генезис флоры Сибири. (Предбайкалье и Забайкалье). Новосибирск: Наука. 1984. 364 с.
6. Серебряков И.Г. Жизненные формы растений и их изучение // Полевая геоботаника. — Л.: Наука, 1964. — Т. 3. — С. 145-205.
7. Тюлина Л.Н. Влажный прибайкальский тип поясности растительности. – Новосибирск, 1976. 318с.
8. Тюлина, Л. Н. Растительность южной части Баргузинского хребта – Новосибирск: Наука, 1981. 86 с.
9. Черникин Е.М. Баргузинский заповедник. – Заповедники Сибири. – Т. 1. – М: ЛОГАТА, 1999. – С.171-188
10. Яшина Т.В. Индикаторы оценки биоразнообразия на особо охраняемых природных территориях Алтае-Саянского экорегиона. Руководство по использованию. – Красноярск, 2011. – 56с.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ РЕДКОГО ВИДА *THAUMANURA CAROLII* (Stach, 1920) (COLLEMBOLA, NEANURIDAE) В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

Галина Бушмакиу

Институт зоологии АН Молдовы, Кишинэу 2028, ул. Академией, 1, E-mail:bushmakiu@yahoo.com

Введение

Изучение структуры сообществ коллембол молдавских Кодр представляет наибольший интерес, так как в лесных экосистемах обитает широкий спектр различных видов почвенных беспозвоночных, среди которых и редковстречаемые представители семейства *Neanuridae*, которым в данном исследовании уделялось особое внимание. Один из выявленных видов коллембол, а именно *Thaumanura carolii* (Stach, 1920) представляет для нас наибольший интерес, исходя из его предпочтений к определенному типу горных лесных экосистем. Его нахождение в данном регионе является весьма неожиданным.

В настоящее время род *Thaumanura* Börner, 1932 включает 4 вида распространенных в Европе (Smolis, 2009; http://www.collembola.org/taxa/neaninae.htm).

В Республике Молдова зарегистрирован один из них - *Thaumanura carolii.*

Материалы и методы

Фаунистический материал был собран в лесных экосистемах по всей территории Республики Молдова на протяжении длительного периода (2006 - 2015 гг.). Наибольший интерес представляли леса расположенные в центральной части Республики Молдова, где сохранились наиболее древние и обширные массивы широколиственных лесов среднеевропейского типа с преобладанием дуба (*Quercus petraea*, *Q. robur*) и бука (*Fagus sylvatica*), с примесью граба (*Carpinus betulus*), ясеня (*Fraxinus excelsior*), липы (*Tilia tomentosa*, *T. cordata*) и клёна (*Acer campestre*, *A. platanoides*).

Пробы отбирались многократно, в течение длительного периода, в разлагающихся пнях, мхах, лесной подстилке и верхнем почвенном горизонте в различных типах леса по всей стране. Особое внимание уделялось изучению фауны заповедников Кодры и Плаюл Фагулуй, в последнем пробы отбирались в динамике, ежемесячно, в течение 3 лет (2006-2008 гг.). Почвенне пробы отбирались круглогодично, включая зимний период, наиболее благоприятный для развития наибольшего числа видов коллембол, благодаря наличию влаги в почве, что было особенно отмеченно в снежные зимы.

Выгонку коллембол из субстрата проводили методом флотации (Buşmachiu и др., 2015). Фиксацию осуществляли в 96° спирте, постоянные препараты изготовляли в фиксирующей жидкости (Gisin, 1960).

Результаты и обсуждения

В результате многолетних исследований проведенных по всей территории Республики Молдова выявлено, что вид коллембол *Thaumanura carolii* (фото 1) встречается лишь в нескольких естественных лесах, частично сохранившихся в центральной части республики, предположительно являющихся частью

некогда существующих на данной территории обширных лесов, в которых эдификатором является дуб (*Quercus petraea*, *Q. robur*), а также в лесопосадке акации (*Robinia pseudoacacia*), высаженной на прилегающих к лесам участках, заменившей естественные леса после вырубки.

Всего выделено 67 экземпляр коллембол данного вида в следующих местах сбора: заповедники Плаюл Фагулуй и Кодры, охраняемая территория Вила Ниспорены и в лесу в близи села Донич (таблица 1).

Таблица 1. Места сбора, дата и число экземпляров *Thaumanura carolii,* выявленных в Республике Молдова

Место сбора	Дата	Кол-во экз.	Субстрат*
Заповедник Плаюл Фагулуй	23.03.2006	12	ЛП
	10.04.2006	2	ЛП
	14.09.2006	1	ЛП
	17.11.2006	3	ЛП
	14.03.2007	1	ЛП
	29.02.2008	1	ЛП
	23.04.2008	1, 3	ЛП, РД
	16.06.2008	5	РД
	20.08.2008	1, 11	ЛП, РД
	09.10.2008	16	РД
	10.12.2010	2	РД
Заповедник Кодры	13.10.2010	1	ЛП
	05.10.2013	1	ЛП
Вила Ниспорены	03.07.2015	1	АП
	26.12.2015	3	ЛП
Донич	04.11.2011	2	ЛП

*ЛП - лес, подстилка, РД - разлагающаяся древесина, АП - акациевая лесопосадка, подстилка.

Максимальное количество экземпляров данного вида на одну пробу собранную из подстилки составляло от 1 до 3, а в разлагающейся древесине до 5, но в большей части проб представители данного вида отсутствовали. Отмечено предпочтение вида к осенне-зимне-весенему периоду. Летом же, из-за длительной засухи, нахождение его было чаще всего довольно проблематично.

Из данных представленных в таблице 1 видно, что большая часть проб в которых были обнаружены экземпляры *Thaumanura carolii* собранна из подстилки леса - 13, и только были 5 отобраны в разлагающейся древесины. Сумарно же из 67 экземпляров - 37 выделены из разлагающейся древесины, а 30 из подстилки. Таким образом, можно сказать, что вид явно отдает предпочтение разлагающейся древесине.

Трудно обьяснить отсутствие данного вида на севере республики, где расположены более влажные леса, особенно это касается ландшафтного заповедника Унгурь-Арионешть. Данный заповедник является уникальной, единственной в своём роде, лесной экосистемой страны, где присутствуют другие виды коллембол - типичные представители горных лесных экосистем Карпатского региона.

Впервые вид *Thaumanura carolii* был описан Стахом в 1920 году, как обитающий в лесах горных масивов Бескид и Пенин находящихся в Польше. В 1951 году Стах переописывает вид отмечая его нахождение в Австрии, Болгарии, Венгрии, Украине, Словакии, бывшей Югославии.

Фото 1. *Thaumanura carolii* в подстилке леса из Чехии (Krásenský, P.).

Из соседствующих с Республикой Молдова стран, вид встречается в Украинских Карпатах и прилегающей к нему лесостепной зоне, в лесной подстилке, под корою деревьев, в разлагающихся пнях, гнездах грызунов (Капрусь и др., 2006), а также в лесах Румынских Карпат и прилегающих к ним лесных экосистемах, преимущественно еловых (Gruia, 1964; Danyi & Traser, 2008; Popa и др., 2012; Buşmachiu и др., 2014).

В 2009 году Smolis переописал *Thaumanura carolii* учитывая все современные критерии определения, включая общую хетотаксию. В настоящее время ареал данного вида расширен. Он обнаружен в целом ряде стран Европы, которые включают в себя горные территории являющиеся частью Карпат, Судет, Балкан, а также большую часть Альп. Наиболее хорошо изучено распространение вида в Польше, где он встречается в лесах горных массивов, а одна популяция расположена обособленно, на Балтийском побережье. Известен вид и в Калинининградской области России.

По литературным данным представители вида обитают в буковых, еловых и сосновых лесах, предпочитая влажные разлагающиеся пни и древесину, иногда в подстилке, почве, под камнями и мхом (Smolis, 2009).

Выводы

Нахождение вида *Thaumanura carolii* в Центральной части Республики Молдова является весьма интересным, так как на данной территории отсутствуют горные массивы, а естественные леса являются смешаными лиственными и довольно сухими.

В отличии от европейских представителей, *Thaumanura carolii* в Республике Молдова встречается довольно редко в естественных дубовых лесах, а также и в акациевой лесопосадке высаженной на прилегающих к лесам участках, заменившая естественные леса после вырубки.

Литература

1. Buşmachiu G., Popa I., Weiner W. *Collembola (Hexapoda*) from eastern Carpathians, Romania, with description of Hymenaphorura ioni sp. nov. Annales Zoologici. Warsaw, 2014, 64(4). P. 549-555.
2. Buşmachiu, G., Bedos, A., Deharveng, L. 2015. Collembolan species diversity of the calcareous canyons of the Republic of Moldova. ZooKeys, 506. P. 95-108.
3. Gisin H. Collembolenfauna Europas. Geneve, 1960. 312 p.
4. Gruia M.1964. Contribuţii la studiul colembolelor din Romania. Studii şi cercetări în biologie. Seria Zoologie, 16(3). P. 197-204.
5. http://www.collembola.org/taxa/neaninae.htm
6. Danyi L., Traser G. Contribution to the *Collembola* fauna of Maramureş, Romania. Studia Universitatis „Vasile Goldiş”, Seria Ştiinţele Vieţii, vol. 18, suppl., 2008. P. 211-219.
7. Popa I. Two new records of springtails (*Hexapoda: Collembola*) for the Romania fauna – Maramureş country. Trav. Inst. Spéol. «Émile Racovitza». T. LI, Bucarest, 2012. P. 73-79.
8. Smolis A. Redescription and lectotype designation of *Thaumanura carolii* (Stach, 1920) (Collembola, Neanuridae), with remarks on its biology. Dtsch. Entomol. Z., 2008. 56(1). P.73-83.
9. Stach J. The *Apterygotan* Fauna of Poland in Relation to the World-Fauna of this Group of Insects Family: Bilobidae. Acta Monographica Musei Historiae Naturalis, 1951. 51 p.
10. Капрусь І. Я., Шрубович Ю. Ю., Таращук М. В. Каталог колембол (*Collembola*) і протур (Protura) України. Львів, 2006. 164 p.

ПРОЕКТНОЕ ПРЕДЛОЖЕНИЕ ОРГАНИЗАЦИИ КИШИНЁВСКОГО ТУРИСТИЧЕСКОГО АВТОБУСА

А.А. Герцен

Институт географии Российской академии наук

Русское географическое общество, andrulea@mail.ru

В статье представлено предложение по организации специального проекта туристического автобусного маршрута в г. Кишинёве и международный опыт развития соответствующей инфраструктуры. Проектное предложение было разработано в 2012 г. в рамках многолетнего сотрудничества Комиссии рекреационной географии и туризма Московского городского отделения Русского географического общества и Ассоциации гидов, экскурсоводов и переводчиков Республики Молдова.

Благодаря усилиям основателей Ассоциации гидов, экскурсоводов и переводчиков РМ Светланы Ивановны Шмыгалёвой и Нины Николаевны Белей проектное предложение было представлено профильному управлению мэрии Кишинёвского муниципалитета (Примэрии) и настоятельно рекомендовано к проработке и внедрению.

Весьма оригинальным оказалось решение вопроса: 27 августа 2014 г. был запущен пилотный проект туристического троллейбуса, организованный Примэрией Кишинёва совместно с Агентством по туризму РМ и приуроченный к 55-летнему юбилею туристической отрасли Молдавии[1].

[1] http://excursii.md/index.php?pag=news&id=186&rid=537&l=ro.

Кишинёвский туристический троллейбус

К сожалению, пилотный проект не получил дальнейшего развития, а подготовленные материалы не были опубликованы и остались недоступны заинтересованным специалистам и широкому кругу читателей. Вместе с тем, и сам проект Кишинёвского туристического автобуса и детальная информация о предлагаемом маршруте и достопримечательностях остаются актуальными и могут быть весьма полезными как для профессиональных и начинающих экскурсоводов, так и для самостоятельных экскурсантов и путешественников.

Актуальность и международный опыт. Феномен организации туристических автобусов, курсирующих по специально разработанным маршрутам – явление, получившее к началу XXI в. чрезвычайную популярность. Такие маршруты организованы во многих городах мира на всех континентах: Санкт-Петербурге, Вене, Риме, Мадриде, Барселоне, Лондоне, Нью-Йорке, Рио-де-Жанейро, Гонконге, Сиднее и многих других. Особой популярностью они пользуются в городах и курортах европейского Средиземноморья.

Объясняется этот феномен двумя основными факторами: с одной стороны, это очень интересный и удобный для туристов способ знакомства с городом, с другой – прибыльный бизнес, организуемый и управляемый местными властями самостоятельно, либо в сотрудничестве с частным партнёрством.

Начало таких маршрутов всегда приурочены к главному транспортному узлу в центральной части города (чаще всего главный железнодорожный вокзал, остановка экспресса в аэропорт). Приобретая единый билет на такой маршрут (во многих городах их несколько, но обязательно есть возможность пересаживаться), туристы получают карту с маршрутом, остановками и основными достопримечательностями, наушники для автоматического многоязычного аудиогида, встроенного в спинки сидений или поручни), иногда также скидочную карту. Маршрут проложен по самым красивым и интересным местам города и на протяжении всей поездки туристы могут одновременно слушать экскурсию на удобном языке, смотреть и фотографировать, снимать видео. Во время посадки и высадки пассажиров в аудиогиде включают приятную музыку. Ярко раскрашенный, легко идентифицируемый автобус (один или несколько) движется строго по расписанию, но достаточно медленно. Обычно весь маршрут занимает не более 1,5–2 часов, поэтому многие предпочитают проехать его сразу и выбрать наиболее интересные для себя объекты. В то же время на любой остановке туристы могут выходить для осмотра окрестностей, посещения достопримечательностей и входить обратно по тому же билету, действующему на определённое время (чаще всего один или несколько дней).

Внедрение таких проектов имеет эффект мультипликатора для туристической отрасли: проехавшие однажды на таком автобусе зачастую пользуются им снова, рассказывают о его удобстве друзьям, многие путешественники, туристические операторы и агенты специально выбирают места, где такая система организована и посещают их самостоятельно или группами. Многие предприятия отрасли (туристические бюро, музеи, гостиницы, рестораны, магазины) заинтересованы в развитии такой системы, участии в ней, предоставляя особые условия в форме содействия, специальных предложений, сезонных или регулярных скидок.

Основной спецификой такого маршрута являются: строгая организация в соответствии с разработанной и принятой схемой; чёткое обозначение остановок на местности; - регулярность движения (чаще всего отправление от первой остановки каждый час или полчаса); единый тариф и билет; возможность входить и выходить из автобуса неограниченное количество раз в течение одного дня (или двух-трёх);

предоставление туристской карты с маршрутом для каждого пассажира; предоставление наушников для каждого пассажира; аудиогид на нескольких языках (молдавский/румынский, русский, английский, французский, немецкий, испанский, китайский, японский); размещение указателей направлений и расстояний к основным достопримечательностям вблизи остановок; возможность внедрения скидок для организованных групп и семей; возможность внедрения единого билета для посещения основных достопримечательностей, музеев, получения скидок в магазинах или ресторанах (городская туристическая карта).

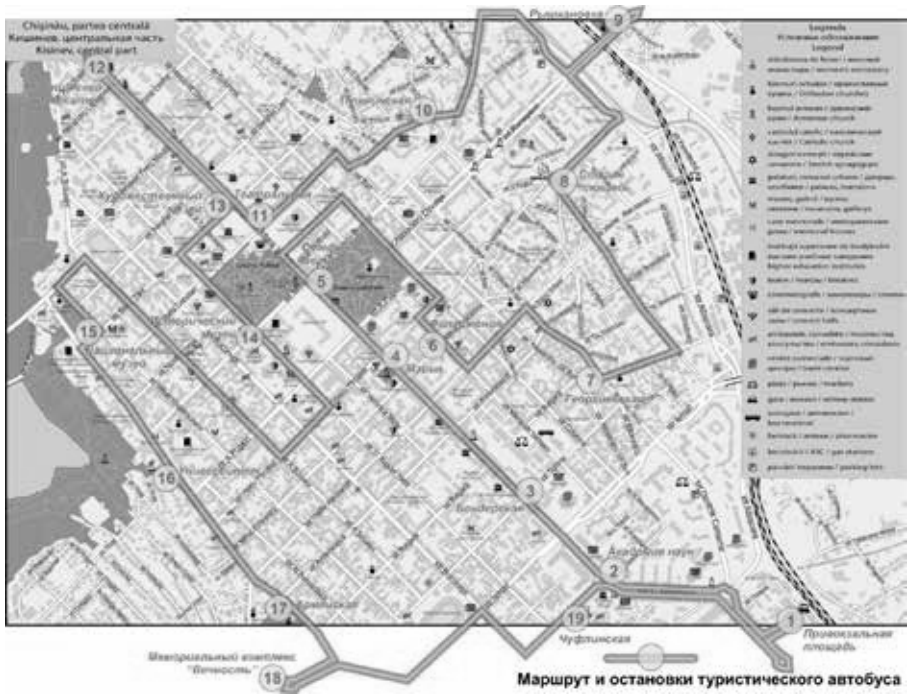
Чаще всего на таких маршрутах используются двухэтажные автобусы с открытым верхом. В зависимости от местных особенностей и задач, интенсивности туристического потока размеры и формы транспортных средств, используемых при организации маршрутов, могут варьировать. Большой популярностью, например, пользуются так называемые «мини-поезда», очень удобные в маленьких городках, приморских курортах, гористой местности или на маршрутах небольшой протяжённости.

Встречаются и более экзотические варианты транспортных средств, используемых в туристических целях – сухопутные, морские или речные трамвайчики, кареты, запряжённые лошадьми, подвесные канатные дороги, фуникулёры и др. Но чаще всего такие специфические формы в большей степени направлены на индивидуального, нежели массового потребителя, или используются в качестве составляющей части главной системы транспортной туристической инфраструктуры, основой которой выступают маршруты туристического автобуса.

В Молдавии, вероятно, не все разновидности туристического транспорта можно и целесообразно развивать, во всяком случае, одномоментно. Однако, уже сейчас имеется весьма удачный пример применения такой туристической технологии – Криковский экскурсионный автобус. Он движется по многокилометровым тоннелям подземного города вина с остановками в залах и цехах, где экскурсовод показывает уникальные достопримечательности и рассказывает о тайнах виноделия, а туристы могут сфотографироваться и даже продегустировать божественные напитки и яства великолепной молдавской кухни.

Экскурсионный «мини-поезд» в Крикове

Маршрут и обоснование. В приведённых ниже материалах содержится детальное описание маршрута, главных достопримечательностей и привлекательных мест в округе. Картографическое представление маршрута выполнено на основе Картосхемы важнейших туристических объектов центральной части г. Кишинёва[1].



Маршрут и остановки туристического автобуса

[1] Герцен А.А. Туристская карта Молдавии (на трёх языках: молдавском, русском и английском). Изд. 2. – Кишинёв: ИНГЕОКАД, 2007.

Остановка 1 – *Привокзальная площадь.* Привокзальная площадь (сквер с фонтаном, застройка 1950-х гг., арх. Д.С. Палатник), Бульвар Юрия Гагарина (ранее Мунчештская – первая в мире улица, названная именем первого космонавта); Центральный железнодорожный вокзал (здание 1871 г., арх. Г.Ф. Лонский, А.О. Бернардацци; реконст. в 1948 г., арх. Л.М. Чуприн, А.В. Щусев); экспресс в аэропорт (?!). Объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Троицкая церковь в Мунчештах (1869 г.), Памятник Г.И. Котовскому (1954 г., скульп. Л.И. Дубиновский и др.), Дворец культуры железнодорожников (1980 г., арх. Б.В. Вайсбейн, С.М. Шойхет). Гостиница «Космос» (1983 г., Б. Баныкин, И. Колюбаева); Сельско-хозяйственный рынок, магазины «Грин-Хиллз», «Гранд-Холл» и др.

Остановка 2 – *Академия наук.* Площадь Освобождения (Чуфлинская, Свободы, Объединённых наций); Бульвар Негруцци (Мунчештская), Проспект Стефана III Великого и Святого (Миллионная, Московская, Александровская, Александра Доброго, Короля Карла II, Ленина). Объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Чуфлинский женский монастырь и Церковь Св. Фёдора Тирона (1856–58 гг., в мотивах древнерусского зодчества), Дворец Президиума Академии наук Молдавии (1951–56 гг., арх. В.П. Меднек, А.С. Веденкин), Памятник «Освобождение» (1969 г., скульп. Л.И. Дубиновский и др.). Гостиницы и рестораны «Кишинэу» (1959 г., арх. Р.Е. Курц), «Националь» («Интурист», 1978 г., арх. А. Горбунцов, В. Шалагинов), Центральные офисы «Молдова-Тур», «Аир-Молдова», многочисленные магазины и др.

Остановка 3 – *Тигина.* Проспект Стефана Великого, Бендерская (Тигинская, Дуки) улица; Центральный автовокзал. Памятники архитектуры: здания министерств Промышленности, Пищевой промышленности (1952–53 гг., В.А. Войцеховский, А. Борисов; цветная керамика), Внутренних дел; Музей военной истории (Дом офицеров, 1961 г.), Жилые дома (сер. XX в.) и др.

Гостиница «Меридиан», Центральный офис «Молдтелеком», Центральный рынок, Магазины: ЦУМ («Уник»), «Криково», «Херес-Яловены» и др.

Остановка 4 – *Мэрия.* Проспект Стефана Великого, Улица Влайку-Пыркэлаба (Синадиновская, Королевы Марии, 28 Июня). Многочисленные объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Ратуша (в разное время – Городская дума и управа, Пассаж, Городской совет и исполнительный комитет, Муниципальный совет и мэрия; 1901–02 гг., арх. М.А. Эллади, А.И. Бернардацци, неоготика; реконст. в 1945–51 гг., арх. Р.Е. Курц) с курантами, отбивающими знаменитую мелодию кишинёвского гимна «Песня о моём городе» («Мой белый город, ты – цветок из камня!..», 1971–73 гг., музыка Е.Д. Дога, стихи Г. Водэ (молд.), В. Лазарев (рус.), исп. С.М. Ротару); Органный зал (здание Городского банка, 1911 г., арх. М. Чекеруль-Куш); Молдавский национальный театр им. М. Эминеску (основан в 1920–33; здание 1949–54 гг., арх. Александров, Смирнов, Галаджева), Памятник М. Эминеску, Театр «Лучафэрул» (основан в 1960 г.; здание – Особняк Е.К. Няги, 1908–14 гг., модерн); Больничный комплекс Гербовецкой общины красного креста (1910 г., арх. А.М. Асвадуров), Особняк А.Д. Инглези (1874–75 гг., А. И. Бернардацци); Здание Министерства связи (Главпочтамт, 1961 г., арх. В. Меднек), Центральные офисы «Мобиас-банка» (здание Военного центра, гостиница и ресторан «Молдова»), «Молдавских железных дорог» (здание Окружного суда; 1887 г., арх. А.И. Бернардацци) и др.; Лицей им. М.М. Коцюбинского (здание Управления имениями заграничных монастырей;1898 г., классицизм), Международный свободный университет (ULIM). Вернисаж; Многочисленные магазины: «Детский мир» («Джемени»), «Фантезия»; кафе и др.

Остановка 5 – *Стефана Великого.* Соборная площадь (Плац-Парадная, Победы, Великого Национального Собрания), Проспект Стефана Великого, Улица Митрополита Гавриила Бэнулеску-Бодони (Семинарская, Гоголя, Маршала Презана). Многочисленные объекты культурного и природного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Соборный сквер (заложен в 1836 г.) с классицистическим ансамблем Кафедрального собора Рождества Христова (1830–36 гг., арх. А.И. Мельников; колокольня восстановлена в 1995–98 гг., классицизм) и Триумфальной арки (1840 г., арх. И. Заушкевич), Парком с вековыми деревьями; Городской сад (парк Пушкина, Стефана Великого) – первый регулярный парк в Восточной Молдавии (заложен в 1818 г., арх. Б. Эйтнер, ограда 1860-х гг., арх. А.О. Бернардацци) с памятниками А.С. Пушкину (1881–85 гг., скульп. А.М. Опекушин; установленный бюст – первый в мире), Стефану III Великому и Святому (1927 г., скульп. А.М. Плэмэдялэ, арх. Е.А. Бернардацци), Аллеей классиков (25 бюстов классиков молдавской культуры, установленные в 1957–2001 гг., скульп. Л.И. Дубиновский, А.Ф. Майко и др.), Фонтаном, Старинными скульптурами львов, Фонарями; Дворец Правительства (1964 г., С.Д. Фридлин); Муниципальная библиотека им. Б.П. Хашдеу (основана в 1877 г.; здание 1835–36 гг., гостиница «Швейцарская», реконст. в 1897 г., затем в 1946–48 гг., арх. Е.Р. Спирер, А.В. Щусев); Особняки Крупенских (кон. XVIII – нач. XIX вв.), С.И. Андриановой (втор. пол. XIX в.) и др. Цветочный рынок, Многочисленные магазины.

Остановка 6 – *Филармония.* Улицы: Митрополита Варлаама (Гостиная, Шмидтовская, 25 Октября), Михаила Эминеску (Михайловская, Михаила Витязула, Комсомольская). Многочисленные объекты культурного наследия: Государственная филармония им. С.А. Лункевича (здание Цирка, 1930-е гг., арх. Речештер, реконст.

в 1960–62 гг., арх. В.А. Войцеховский; Большой и Малый концерт-ные залы; Симфонический оркестр, основан в 1935 г., хоровая капелла «Дойна»), Театр «Сатирикус» им. И.Л. Караджале (основан в 1990 г.; кинотеатр «Одеон»), Русский драматический театр им. А.П. Чехова (1934 г.; здание Хоральной синагоги, 1913 г., реконст. в 1966 г.). Гостиницы «Леогранд», «Джаз»; Многочисленные магазины: Торговый центр «Сан-Сити» и др.

Остановка 7 – *Георгиевская.* Улицы: Георгиевская (Баженова, Святого Георгия), Октавиана Гоги (Иринопольская, Святой Пятницы). Объекты культурного наследия: старинные кварталы и застройка, церкви Харлампиевская (1812–36 гг., классицизм) с Домом священника (кон. XIX в.) и Георгиевская (1814–19 гг., колокольня – 1830-е гг.); Центральная и Старая синагоги.

Остановка 8 – *Старая площадь.* Старая площадь, Улица Пушкина (Архиерейская, Губернская, Пушкинская, Короля Карла I). Многочисленные объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Старинные кварталы и застройка, Вознесенский собор (1807–30 гг., классицизм с элементами барокко), церкви Господарская (1645 г.; изначально Николаевская; с 1803 г. – армянская Св. Богородицы), Мазаракиевская (1752–57 гг.; изначально Рождества Богородицы, ныне – старообрядческая Покровская), Легендарное место основания Кишинёва с памятником у подножия Мазаракиевской горы.

Остановка 9 – *Рышкановка.* Проспект Национального возрождения (Центральный Луч, Молодёжи, Возрождения), Крутая улица (Цирковая). Памятники архитектуры и скульптуры: Рышкановская церковь (Свв. Константина и Елены, 1765–77 гг.), Руины крепости и древнее кладбище (XVIII в.), Цирк (1982 г.), Музыкальная школа им. В. Полякова.

Остановка 10 – *Пушкинская.* Улицы: Пушкина-Горка (Инзова, Поэта Пушкина), Прункуловская (Янку Вэкэреску. Стеблецова, Иона Прункула), Антоньевская (Антоновская, Антон Панн). Многочисленные объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Старинные кварталы и застройка, Дом-музей А.С. Пушкина (основан в 1948 г.; комплекс зданий XIX в.: поэт в 1820–23 гг. жил в Кишинёве), Благовещенская церковь (сер. XVIII в. – 1795, 1807–10 гг.); Памятник декабристу М.Ф. Орлову (1975 г., скульп. Ю.А. Канашин), Красная Мельница (кон. XIX – нач. XX вв.. эклектика); Бульвар и застройка (1950-е гг.) по ул. Григория Виеру (Центральный Луч, Молодёжи, Возрождения) с памятниками Героям-комсомольцам (1959 г., скульп. Л.И. Дубиновский), Олимпийским чемпионам, Жертвам Кишинёвского гетто (ул. Иерусалимская; 1992, скульп. Н. Эпельбаум, арх. С. Шойхет); Театр им. Э. Ионеско (кинотеатр «Москова», 1965, реконст. в 2000-е гг.). Гостиницы «Заря», «Турист», «Монтенелли», кафе, магазины и др.

Остановка 11 – *Театральная.* Театральная площадь, Проспект Стефана Великого, Улица Марии Чеботари (Боюканская, Харузина, Куза-Водэ, Горького). Многочисленные объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Театр оперы и балета им. М.Л. Биешу (основан в 1957 г.; здание 1980 г., арх. Н. Курянной, А. Горшков; ежегодный Международный фестиваль «Мария Биешу приглашает»), Поющие фонтаны (арх. Н. Запорожан); дворцы: Президентский (Верховный Совет Молдавии, 1984–89 гг., арх. Ю. Туманян), Парламентский (Центральный комитет Компартии Молдавии, 1976 г., арх. Н. Черданцев, Г.Н. Босенко), Министерства агропромкомплекса; Киноцентр им. Э.В. Лотяну (здание Благородного собрания, 1834, 1876–88 гг., арх. А.О. Бернардацци, Г.Ф. Лонский; кинотеатр «Патрия», реконст. в 1951 г., арх. В.А. Войцеховский), Аллея звёзд; Католический костёл (1840–43 гг., арх. И. Шарлемань, классицизм), Преображенский собор (1902 г., арх. М. Сероцинский, неовизантийский стиль); Городской сад. Гостиницы, рестораны, кафе.

Остановка 12 – *Медицинский университет.* Проспект Стефана Великого, Улицы: Щусева (Леовская, Генерала Бертело), Михаила Витязула (Оргеевская). Объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Николаевская церковь (1901 г., арх. Н. Цыганко), Памятник Петру Могиле (1996 г.); Университеты: Технический (1964 г.; здание Казённой палаты, 1905 г.; реконст. 1947 г., арх. Е.Р. Спирер), Медицины и фармацевтики им. Н. Тестемицану (1945 г.; здание военный госпиталя, 1828 г., классицизм), Педагогический им. И. Крянгэ (1940 г.); Больница им. Т.Ф. Чорбы; Музей истории кишинёвского транспорта (Трудовой славы); Кондитерская фабрика «Букурия». Рестораны, кафе, многочисленные магазины.

Остановка 13 – *Художественный музей.* Проспект Стефана Великого, Улица Сфатул Цэрий (Совета Страны; ранее Мещанская, Владимира Херца, Голенищева-Кутузова, Мичурина). Многочисленные объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Художественный музей (основан в 1939 г., молдавское искусство XVII–XX вв., западно-европейская, русская, японская живопись; здания – Дворец В. Херца, 1902–03 гг., необарокко, арх. Г.Ф. Лонский, Особняк М. Клигмана, кон. XIX – нач.XX вв.); дворцы: Президентский, Парламентский, Министерства агропромкомплекса, Республики («Дружбы», 1984 г., арх. Н. Загорецкий); Преображенский собор; Культурный центр «Джинта-Латинэ» (Дом политического просвещения ЦК Компартии Молдавии, 1975 г., арх. Б.В. Вайсбейн). Гостиницы «Дакия» («Дачия»), «Джолли-Алон», «Кодру», рестораны и др.

Остановка 14 – *Исторический музей.* Улицы: 31 Августа (Киевская), Митрополита Бэнулеску-Бодони. Многочисленные объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Музей истории

и археологии Молдавии (основан в 1958 г.; Богатейшая коллекция трипольской расписной керамики эпохи неолита; Оланештский клад войск Александра Македонского с подсвечником из храма Артемиды; Артефакты древних культур гетов, славян и др.; Золотоордынское и Молдавское средневековое искусство XIV–XVI вв. из раскопок Старого Орхея; Нумизматическая сокровищница; Экспозиции истории Молдавии нового и новейшего времени; Диорама «Ясско-Кишинёвская операция»; Коллекции оружия, книг и документов, предметов быта и др.; здание Первой мужской гимназии, 1862–88 гг.; реконстр. в 1890–94 гг., арх. Г.Ф. Лонский, затем в 1985 г., арх. В. Шалагинов); Художественный музей (здание Женской гимназии княгини Н. Дадиани, 1900 г., арх. А.О. Бернардацци); Особняк Ю.В. Янушевской (Е.С. Кассо-Донич, М.М. Катакази и др.; 1869 г., арх. А.О. Бернардацци), Дворцы Н.И. Семиградова (1897 г.), Рышкану-Дерожинских (1870-е гг., арх. А.О. Бернардацци; реконст. в 1955 г., арх. С. Васильев); здание Первой женской гимназии (1881–82 гг., арх. Г.Ф. Лонский); Церкви: Св. Теодоры Сихлинской (Капелла Первой женской гимназии, 1895 г., арх. А.О. Бернардацци), Св. Пантелеймона (греческая, 1891 г., арх. А.О. Бернардацци); Театр кукол «Ликурич» (ежегодный Международный фестиваль кукольных театров); Национальный дворец им. Н. Сулака («Октомбрие», 1974–78 гг., арх. С.Д. Фридлин), Национальная библиотека им. В. Александри (основана в 1832 г.; здание 1952 г., арх. А. Амбарцумян), Памятник В. Александри, здание Духовной семинарии (1902 г., арх. В.М. Елкашев, М. Сероцинский); Дом-музей А.В. Щусева (основан в 1973 г.; здание – фамильный особняк 1851–53 гг.; родился и жил здесь в 1873–97 гг.). Многочисленные рестораны, кафе, магазины.

Остановка 15 – *Национальный музей.* Улицы: Михаила Когэлничану (Реннская, Пирогова), Сфатул-Цэрий. Многочисленные объекты культурного и природного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Национальный музей этнографии и природоведения (основан в 1889 г. – старейший в Молдавии; Макетированная карта Молдавии, Геологические залы, уникальный, единственный в мире полный Скелет динотерия сверхгигантского – крупнейшего млекопитающего суши, Археологическая и нумизматическая коллекции, богатейшая Этнографическая экспозиция народного костюма, Картографическая выставка, Старинные книги и рукописи; здание 1903–06 гг., маританский стиль, арх. Н. Цыганко; витражи); Охраняемый парк и Виварий; Дворец национальностей; Академия искусств (1902–05 гг., здание Третьей мужской гимназии, арх. Н. Цыганко, инж. П. Кошелев; здесь в 1917–18 гг. размещался первый Парламент Молдавии) и музыки (Консерватория, основана в 1919–40 гг.; среди известнейших выпускников – народные артисты Советского Союза Т.А. Алёшина, М.Л. Биешу, В.Н. Гарштя, Т.И. Гуртовой, Е.Д. Дога, С.А. Лункевич, М.И. Мунтян, А.П. Огнивцев, С.М. Ротару, Т.С. Чебан и др.) им. Г. Музическу; Музыкальный лицей им. С. Рахманинова (Школа изящных искусств, 1910 г.); Стадион «Динамо»; Старинный сквер (Пионерский парк) с Церковью Св. Серафима Саровского; Парк в Долине мельниц (Центральный парк культуры и отдыха им. Ленинского комсомола, 1951–52 гг.) с Комсомольским озером, Северный вход с каскадной лестницей (1954, арх. Р.Е. Курц, С. Сталинская). Городской пляж, аттракционы, рестораны, кафе.

Остановка 16 – *Университет.* Улица Алексея Матеевича (Галбинская Сторона. Садовая, Друмул-Виилор, Иона Инкулеца, Сфатул-Цэрий). Многочисленные объекты культурного и природного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Водонапорная башня (1892 г., ныне – Музей истории Кишинёва; до реконст. 1980–83 гг. здесь проходили съёмки знаменитого фильма «Где ты. Любовь?», в гл. ролях С. Ротару и Г. Григориу) со Смотровой площадкой; Молдавский государственный университет (основан в 1946 г.; комплекс зданий, в т.ч. Реального училища, 1884 г., арх. Н. Цыганко, неоготика); Теологическая академия с Церковью духовной школы (1880 г., арх. М. Сероцинский), Дворец бракосочетаний (особняк Ф. Трапани, 1903 г.), Особняк Корчевских (1901 г., арх. А.В. Щусев, маританский стиль); Памятник Иону и Дойне Алдя-Теодоровичам; Литературный музей им. М. Когэлничану (основан в 1965 г.); Парк в Долине мельниц, Южный вход с гранитной лестницей (1958, арх. Д.С. Палатник). Городской пляж, аттракционы, рестораны, кафе.

Остановка 17 – *Армянская.* Улицы: Алексея Матеевича, Армянская (Четатя-Албэ, Маршала Пьетро Бадальо). Многочисленные памятники архитектуры и скульптуры: Центральное православное кладбище, памятники выдающимся деятелям Молдавии, Церкви: Всехсвятская (1813–18 гг., классицизм), Св. Владимира (1899–1900 гг.), Успенская (1891–92 гг.).

Остановка 18 – *Мемориальный комплекс «Вечность».* Улица Пантелеймона Халиппы (Маршала Малиновского). Многочисленные памятники архитектуры и скульптуры: Мемориальный комплекс «Вечность» (Мемориал воинской славы, 1975 г., скульп. А.Ф. Майко, И. Понятовский, арх. А. Минаев; Воинское мемориальное кладбище; Мемориал жертвам Приднестровского конфликта); Тюремный замок (1830–38 гг., арх. Г. Торричелли, О. Гаскет, неоготика).

Остановка 19 – *Чуфлинская.* Бульвары: Чуфлинский (Свечная, Александра Стурдзы, Ткаченко), Негруцци, Площадь Освобождения, Проспект Стефана Великого. Объекты культурного наследия, памятники архитектуры и скульптуры: Чуфлинский женский монастырь и Церковь Св. Фёдора Тирона (1856–58 гг., в мотивах древнерусского зодчества); Воскресенская часовня с Усыпальницей Б. Богдасарова (1916 г.); Дво-

рец Президиума Академии наук Молдавии, Памятник «Освобождение»; Долина Роз с парком и каскадом 3-х озёр. Гостиницы и рестораны «Кишинэу», «Национаь», центральные офисы «Молдова-Тур», «Аир-Молдова» и др.

РОЗВИТОК ЛАНДШАФТНОЇ ОБОЛОНКИ ЯК РЕЗУЛЬТАТ ПРОСТОРОВО-ЧАСОВОЇ ВЗАИМОДІЇ ПРИРОДНИХ КОМПОНЕНТІВ

В.І. Гетьман
Київський національний університет імені Тараса Шевченка, e-mail: wi.getman@gmail.com

Загальні географічні закономірності – традиційно злободенна тема науково- природознавчих досліджень. Сучасні концепції ландшафту (природно-територіального комплексу) та екосистеми з часом стають все більш "прикладними". Щоб зрозуміти, знати, любити Землю, її природу, свою "малу Батьківщину", необхідно вивчати природні закони й закономірності, за якими треба жити й працювати. Адже все суще у природі та нашому житті взаємно зв'язане й переплетене.

На сьогодні особливо актуальними стали чи не найбільш земні "закони" природи і суспільства (екології), які запишемо словесними формулами, вербально. Перший: взаємодія – метаболізм – процес (явище). Другий: різноманіття (природне, культурне) – стійкість (екосистеми, ландшафту, людини) – продуктивність (бонітет, урожай, здоров'я) [3].

Постановка проблеми. Загальні географічні закономірності – предмет, а ландшафтна оболонка – об'єкт вивчення загального землезнавства, загальної фізичної географії. Ландшафтна оболонка – матеріальна, історично зумовлена, якісно своєрідна, відкрита, динамічна, саморегулююча планетарного масштабу система (суперсистема).

Ландшафтна оболонка характеризується наступними якісними особливостями: у ландшафтній оболонці речовина знаходиться в трьох агрегатних станах; ландшафтній оболонці властиві обидві форми організації матерії (нежива і жива); у ландшафтній оболонці живе людина; кожна із часткових сфер (літосфера, атмосфера, гідросфера, педосфера та біосфера) ландшафтної оболонки складається з певного поєднання хімічних елементів; у ландшафтній оболонці представлені всі відомі на сьогодні хімічні елементи; наявність усіх видів енергії (у першу чергу космічної – сонячної і внутрішнього тепла Землі); емерджентність – властивість, що виникає внаслідок природної взаємодії (ґрунт, ландшафт) [7, 11].

Однією з найважливіших особливостей ландшафтної оболонки є безперервний рух, постійні зміни і відновлення. Рух (як філософська категорія) – форма існування матерії. Діалектичний розвиток природних матеріальних систем (ландшафтної оболонки та її складових - ландшафтних комплексів - ЛК) реалізується в єдності та боротьбі внутрішніх протиріч і в умовах їх взаємодії з навколишнім середовищем. Розвиток ландшафтної оболонки – це поступальний рух від нижчої ступені до вищої, рух не по колу, а по висхідній лінії. Відповідно до одного з основних законів діалектики – закону переходу кількості в якість, розвиток – складний процес, внаслідок якого накопичення непомітних і поступових кількісних змін зумовлює стрибкоподібний перехід до змін якісних, нової якості.

В геологічній історії Землі відомо декілька відносно тривалих еволюційних періодів з безперервними, поступовими, прихованими кількісними змінами природних складових, які закінчувалися різкими якісними (революційними) перетвореннями. З діалектичних позицій проявом спіралеподібного характеру розвитку ландшафтної оболонки правомірно розглядати ритміку властивих їй явищ.

Загалом розвиток природи, ландшафтної оболонки може відбуватися у трьох визначальних формах: саморозвиток – ритмічність – поступальність [3].

Основні результати дослідження, їх обговорення.

1. Саморозвиток природи. В основі розвитку ландшафтних комплексів лежить *саморозвиток* – один з шляхів розвитку, що в діалектичній філософії трактується як наслідок боротьби внутрішніх протиріч незалежно від зовнішніх факторів. У ландшафтному комплексі внутрішні протиріччя реалізуються через взаємодію неоднорідних у природі компонентів. Саморозвиток ландшафту – внутрішньо необхідна, самодовільна зміна ландшафту, яка виникає у відповідь на вплив зовнішніх факторів та умов [8].

Саморозвиток, як наслідок у причинно-поступовому зв`язку, зумовлений кількісною зміною взаємодії компонентів природи, прямих і зворотних зв'язків між ними. У свою чергу він є однією з суттєвих причин відособлення структурних елементів ландшафтної оболонки – ландшафтних комплексів.

Ідея про саморозвиток природних систем присутня в роботах В. В. Докучаєва, В. М. Сукачова, С. В. Ка-

лесника, Ф. М. Мількова та інших природознавців. Так, Ф. М. Мільков вважав, що внутрішні протиріччя у межах ландшафтної оболонки та її ЛК існують завдяки "контрастності середовищ": "Контрастність середовищ… носить характер повсюдної закономірності… Контрастність середовищ як умову розвитку ландшафтних комплексів не можна ототожнювати з джерелом розвитку. В основі розвитку ландшафтних комплексів лежить взаємообмін речовиною та енергією, який можливий тільки при наявності певної контрастності…" [6].

2. Ритмічність ландшафтної оболонки. Ритмічність (як вид мінливості) – закономірна повторюваність природних процесів у ландшафтній оболонці і в космосі взагалі. За розмірністю вона буває 2-х рівнів – планетарно-космічна й регіонально-локальна.

С.В. Калесник виділяє дві форми ритміки: із неоднаковою тривалістю ритмів – циклічна; з однаковими періодами – періодична. Ритмічність, за словами цього вченого, це форма своєрідного "дихання" ландшафтної оболонки як цілісної системи [5]. Так, для розвитку ландшафтної оболонки характерне чергування теплих і холодних кліматичних епох. Свідками теплих і вологих кліматичних умов є родовища вугілля, вапняків, бокситів, залізних і марганцевих руд. У посушливі періоди в земній корі накопичувалися доломіти, гіпси, кам'яна і калійна солі. Холодним періодам властиві гірські і материкові покривні зледеніння.

У географічній літературі ритмічність за часом визначається ще як добова, сезонна, вікова (до ста років) і багаторічна – більше ста років. На сьогодні з певною визначеністю можна говорити про ритми в розвитку ландшафтної оболонки тривалістю (крім добових і сезонних) 11 років, 1850 років, 40-50 тис. років, 40-60 млн. років, 200 – 250 млн. років.

Джерело ритмічності – пульсуючий характер розвитку небесних тіл, куди входять всі види їх рухів. Земля одночасно бере участь в 11-ти рухах, включаючи обертання навколо вісі, спільного центра ваги з Місяцем, Сонця, центра Галактики [1, 10].

Основоположником вчення про ритміку природних процесів вважається Є. Брікнер (1890), (відомі 35-річні брікнерівські ритми). В розробку цієї концепції великий вклад внесли такі вчені як В. Б. Шостакович (1934), М. Міланкович (1939), А. В. Шнітніков (1949, 1957) та ін.

3. Поступальність розвитку в природі. Поступальність (еволюційність) – закономірно-часові зміни, що призводять до перебудови корінної системи. Природний розвиток ландшафту від "ембріонального" саморозвитку через ритмічність до поступальності можна зобразити графічно, у вигляді стиснутої пружини, яка з плином часу буде розтискатися. Кожний виток спіралеподібної ритмічності є вищим щодо попереднього етапом розвитку (чи новою стадією сукцесії).

Природа Землі цілісна та єдина (закон цілісності). Цілісність. або системність у природі ми розуміємо як взаємодію між ландшафтними комплексами рангом нижче або підсистемами у межах комплексу порядком вище і як зв`язок останнього з навколишнім середовищем. В. М. Солнцев цілісність розглядає як результат специфічного для даного місця та часу способу взаємодії геокомпонетів [9]. Єдність, як закономірність будови ландшафтної оболонки, може виступати у двох іпостасях: єдність у ландшафтній оболонці (комплексність), що властива всім її структурним підрозділам (ландшафтним комплексам); єдність ландшафтної оболонки з навколишнім середовищем [3].

Ландшафтна оболонка, як просторово-часове утворення природи, одночасно континуальна (безперервна) і дискретна (перервна). Континуальність і дискретність – невіддільні властивості ландшафтної оболонки.

Континуальність зумовлена обміном речовини і потоком енергії, які проявляються у фізико-географічних процесах. *Дискретність* природи спричинена неоднорідністю просторово-часової взаємодії природних компонентів і проявляється в існуванні окремих структурних одиниць ландшафтної оболонки – ландшафтних комплексів. Кожний ландшафтний комплекс відрізняється характером взаємодії своїх природних компонентів (якістю й кількістю, інтенсивністю взаємозв'язків).У підсумку, на думку більшості вчених, ландшафтна оболонка більш континуальна, ніж дискретна.

Природні компоненти й комплекси, окремо ізольовані, у реальній дійсності не існують, а потреба в їх виділенні викликана інтересами практики. Наприклад, із навчальною метою в шкільних і вузівських курсах загальної та регіональної фізичної географії природа розглядається за компонентами й комплексами. На основі виділення природно-територіальних комплексів складаються загальнонаукові та прикладні ландшафтні карти.

Однією із закономірностей розвитку у просторі (горизонтальної диференціації) ландшафтної оболонки є *зональність*. Вперше про зональність як закономірність, якій підпорядковані всі явища в ландшафтній (географічній) оболонці, писав В. В. Докучаєв (1898 - 1899). Вчення В. В. Докучаєва про природні зони (зокрема, колишнього СРСР) поглибив і розвинув видатний географ і біолог, академік Лев Семенович Берг (1931, 1952). Він, власне, і започаткував концепцію про географічні ландшафти (визначення ландшафту),

Зональність є закономірною зміною природних умов (компонентів) і природних територіальних комплексів від полюсів до екватора відповідно до розподілу сонячної енергії. Виражається вона в кліматичному компоненті у вигляді широтних територіальних смуг. Джерелом енергії для прояву

зональності є термоядерні реакції на Сонці. Надходження й розподіл кількості сонячної енергії визначаються формою Землі, її розмірами, нахилом осі Землі до площини її орбіти, положенням щодо Сонця при обертанні навколо нього.

Сонячна енергія поступає на кожну паралель під певним кутом, але денна земна поверхня неоднорідна і по-різному сприймає радіацію. Так що, можливо, краще говорити про зональну тенденцію, а не про закономірність (І. П. Герасимов, Б. А. Келлер) [7].

Під зональністю, перш за все, розуміють горизонтальну зональність, яка буває: широтна, довготна (меридіональна) і концентрична. М. А. Гвоздецький говорить про дві форми зональності: горизонтальну (широтну) – на рівнинах, і висотну – у горах [2].

За словами А. Г. Ісаченка існує три зональні закономірності: широтна поясність (широтна зональність), секторність (меридіональна зональність) і висотна (вертикальна) поясність; висотна поясність і секторність є зональними явищами [4]. Мабуть, не чисто зональними.

Крім зазначених, розвиток природи (ландшафтної оболонки) реалізується ще за такими закономірностями: гетерохронності розвитку ландшафтної оболонки, еволюційного розвитку природних зон - зростання консервативності (стабільності) зон від полюсів до екватора; зростання абсолютного віку природних зон від полюсів до екватора, біологічний кругообіг як природний речовинний синтез і розклад та їх єдність і форма взаємодії та розвитку в природі [3].

Закономірність гетерохронності розвитку ландшафтної оболонки. Ландшафтна оболонка в різних частинах може розвиватися неоднаково. Наприклад, потепління в Арктиці в 30-х роках минулого століття супроводжувалося похолоданням в Антарктиді. Виходячи з асиметрії ландшафтної оболонки, таке явище пояснюється неоднаковою швидкістю обертання навколо вісі південної та північної півкуль. Більш швидке обертання південної півкулі зумовлює також зміщення південних материків на схід у кожному меридіональному секторі в порівнянні з північними [10, 12].

Зростання консервативності (стабільності) зон від полюсів до екватора. Проявляється ця закономірність в більшій вразливості до зовнішніх (антропогенних) впливів природних зон вищих широт порівняно з зонами, розміщеними ближче до екватора. Цікавим у цьому відношенні є вологий тропічний ліс. Після вирубування утворена на його місці екосистема (корінним чином змінена) особливо вразлива (наприклад, до ерозії).

Зростання абсолютного віку природних зон від полюсів до екватора. Наймолодшою ландшафтною зоною, що сформувалася після зледеніння, є тундра, а "найдревнішою" – вологі тропічні ліси. Лісостеп виник у пліоцені, степи та пустелі – в олігоцен-міоцені, лісова зона (тайга) – у пліоцен-четвертинному періоді.

Біологічний кругообіг як закономірність природного синтезу і розкладу (їх єдності), форма взаємодії (розвитку) у природі. У природі завжди щось створюється й відмирає. Як форма вираження ландшафтної взаємодії та необхідна умова існування життя, біологічний кругообіг складається в основному з двох протилежних, але невіддільних один від одного процесів: *біогенної акумуляції* або утворення живої речовини із неживої за рахунок сонячної енергії (фотосинтезу) та енергії хімічних зв'язків (хемосинтезу) і *деструкції*, тобто розкладу складних органічних речовин до простих мінеральних (10 – 15%) – мінералізації й утворення нових, більш стійких, із значним запасом енергії органічних сполук (85 – 90%) – гуміфікації.

У природі зазначені біогеохімічні процеси в часовому вимірі синхронно взаємопов'язані, спряжені, територіально прив'язані. Вони також (їх хід) може бути підпорядкований природній ритміці. Так, біогенна акумуляція властива теплому періоду року (періоду вегетації).

Одночасно з кругообігом (біогенною міграцією) хімічних речовин і елементів відбувається, як зазначалося вище, і передача енергії. При мінералізації хімічна енергія переходить у механічну, теплову й у вигляді тепла втрачається організмами в навколишній простір. У такому випадку передача енергії відбувається не шляхом кругообігу, а у вигляді потоку.

Крім масоенергообміну, у природних комплексах постійно циркулює, перетворюється і тимчасово консервується деяка кількість інформації. Це дає можливість розглядати ці комплекси (ландшафти) як системи, поведінка яких регулюється зовнішніми і внутрішніми інформаційними потоками (О. Д. Арманд, 1966, 1969, 1975).

У фізичній географії (і не тільки) дослідники ще не змогли достатньо чітко визначити процес переміщення в природних геосистемах інформації і знайти її носія. Термін "інформація" широко використовується в ландшафтознавстві, але різні автори вкладають в нього різний зміст.

Однак, можна вважати, що обмін речовиною, енергією (та інформацією) є тим внутрішнім фактором, свого роду *perpetuum mobile*, що безупинно спричинює розвиток природи Землі, її ландшафтної оболонки.

Висновки. Екосистемою планетарного масштабу є ландшафтна оболонка – матеріальна, історично зумовлена, якісно своєрідна, відкрита, динамічна, саморегулююча суперсистема.

Природа (ландшафтна оболонка) Землі у просторовому вимірі одночасно континуальна й дискретна. У часі розвиток природи, на нашу думку, виступає у 3-х визначальних іпостасях: саморозвиток – ритмічність – поступальність.

Одними з основних проблем загальної фізичної географії та ландшафтознавства – наук, які вивчають ландшафтні комплекси від планетарного до локального масштабних рівнів є вивчення цих комплексів як цілісних просторово-часових утворень.

Поняття ландшафту, екосистеми, закономірностей їх розвитку в умовах виживання людської спільноти можна вважати феноменальними теоретично - практичними конструкціями сучасності, а їх раціональне розуміння та використання в процесі вирішення екологічних проблем позитивно сприятимуть становленню ноосфери Т. де Шардена – В. І. Вернадського.

Діалектичний розвиток ландшафтної оболонки та її складових - ландшафтних комплексів, є результатом взаємного обміну речовиною, енергією (та інформацією), що здійснюється в процесі боротьби внутрішніх протиріч, властивих цим матеріальним системам, і в умовах взаємодії останніх з навколишнім середовищем.

Закономірності розвитку ландшафтної оболонки та її складових – природних компонентів та ландшафтних комплексів, методика їх вивчення до сих пір досліджені ще недостатньо. Тому у цьому напрямку ще треба багато зробити.

Пізнання закономірностей розвитку природи - необхідна умова прогнозування розвитку геосистем, що становить одне з найбільш актуальних завдань сучасного розвитку географічної науки.

Література

1. Гангнус А. А. Ритмы нашего мира (О цикличности природных процесов). – М.: Мысль, 1971. - 142 с.
2. Гвоздецкий Н. А. Основные проблемы физической географии. - М.: Высшая школа, 1979. - 222 с.
3. Гетьман В. І. Екологічні субстанції: закономірності, ландшафти, рельєф // Вісник Київського національного університету імені Тараса Шевченка. Географія. Випуск 1 (62). 2014. - 71 с.
4. Исаченко А. Г. Ландшафты. Природа мира / А. Г. Исаченко, А. А. Шляпников. - М.: Мысль, 1989. - 504 с.
5. Калесник С. В. Общие географические закономерности Земли. - М.: Мысль, 1970. – 283 с.
6. Мильков Ф. Н. Ландшафтная сфера Земли / Ф. Н. Мильков. - М.: Мысль, 1970. – 207 с.
7. Неклюкова Н. П. Общее землеведение / Н. П. Неклюкова. - М.: Просвещение, 1975, ч. 2. – 224 с.
8. Охрана ландшафтов. Толковый словарь. – М.: Прогресс, 1982. – 272 с.
9. Солнцев В. Н. Системна организация ландшафтов (Проблемы методологии и теории) / В.Н. Солнцев. – М.: Мысль, 1981. – 239 с.
10. Шубаев Л. П. Общее землеведение / Л. П. Шубаев. - М.: Высшая школа, 1977. – 455 с.
11. *Энциклопедический словарь географических терминов. - М. : Советская энциклопедия, 1971.*
12. Юренков Г. И. Основные проблемы физической географии и ландшафтоведения. М.: Высш. школа, 1982. – 216 с.

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ ПЛАНІВ ДІЙ ДЛЯ АДАПТАЦІЇ МІСЦЕВИХ ГРОМАД ДО ЗМІНИ КЛІМАТУ

І. М. Горбань, О. І. Горбань

Львівський національний університет імені Івана Франка, ihorban@yahoo.com

Обговорюється підхід до підготовки оцінки адаптаційних можливостей до зміни клімату заради сталого розвитку місцевих громад. Для цього необхідна розробка спеціального плану дій на місцевому рівні. План повинен передбачити і забезпечити управлінські заходи для громад та органів місцевого самоврядування. Головна мета плану дій - максимально знизити вразливість місцевих громад до зміни клімату і адаптуватися до можливих майбутніх змін.

Ключові слова: зміна клімату, план дій, адаптація до зміни клімату, місцеві громади

ABOUT NEED FOR ACTION PLANS FOR ADAPTATION OF LOCAL COMMUNITIES TO CLIMATE CHANGE

Igor Gorban, Ostap Gorban, Ivan Franko National University of Lviv, ihorban@yahoo.com

We discuss the approach to training evaluation adaptive capacity to climate change for sustainable development of local communities. This requires the development of a special plan of action at the local level. The plan should provide and ensure management measures for communities and local government. The main purpose of the action plan - to reduce the vulnerability of communities to climate change and to adapt to possible future changes.

Keywords: climate change, action plan, adaptation to climate change, local communities

Зміни клімату стають все більш очевидними, не лише на глобальному, але й на місцевому рівні. У зв'язку з цим загострюється питання, наскільки швидко і успішно різні місцеві громади спроможні адаптуватись до таких змін. З метою розв'язання таких питань і було організовано науковий семінар, а згодом і громадські обговорення спроможності місцевих громад Розточчя у Яворівському та Жовківському районах на Львівщині. Ця територія лежить на Головному Європейському вододілі, що пролягає через фізико-географічний район Східного Розточчя (Західне Розточчя розташоване на території Польщі). Саме тут, на території Львівщини, зосереджені природний заповідник «Розточчя», Яворівський національний природний парк, регіональний ландшафтний парк «Равське Розточчя». Особливість території полягає у тому, що усі три об'єкти природно-заповідного фонду (ПЗФ), дотикаються своїми кордонами і утворюють цілісну систему захисту природних екосистем даного регіону. Ця структурна особливість території сприяє формуванню тут міжнародного біосферного резервату «Розточчя». В цих умовах виникає важливий експериментальний полігон для підготовки оцінки адаптаційних можливостей до зміни клімату заради сталого розвитку місцевих громад в умовах території з високим природоохоронним статусом. Для цього необхідна розробка спеціального плану дій на місцевому рівні.

Методи та матеріали

Для вирішення поставленого завдання з підготовки та майбутнього громадського обговорення плану дій з адаптації до зміни клімату на Розточчі, необхідно виділити ряд головних проблем та основних напрямків життєдіяльності місцевої громади, на які, меншою чи більшою мірою, впливає глобальний та місцевий клімат. Для складання такого місцевого плану дій та його громадського обговорення, необхідно щоб були залучені різні зацікавлені представники місцевої громади - місцеві депутати, педагоги, співробітники місцевих органів управління, працівники сільського та лісового господарства, наукові співробітники, місцеві підприємці, працівники енергетичного сектору та державних об'єктів природозаповідного фонду, волонтери неурядових громадських організацій.

Прикладом такої розробки на Розточчі, став проект Національного екологічного центру України та Громадського інституту охорони природи у співпраці із природним заповідником «Розточчя». Завданням перед науковцями та представниками місцевих органів самоврядування, стала розробка місцевого плану дій з адаптації до зміни клімату, який планується реалізувати у місцевих громадах. План повинен передбачити і забезпечити управлінські заходи для громад та органів місцевого самоврядування, які вони можуть виконати, щоб максимально знизити вразливість до зміни клімату і екстремальних погодних явищ, а також адаптуватися до можливих майбутніх змін. Тому, місцевий план дій покликаний скеровувати реалізацію конкретних заходів для навіть невеликих адаптаційних проектів у місцевих громадах.

Результати та обговорення

Необхідно розуміти, що зміна клімату не є єдиною проблемою, з якою зіштовхується будь-яка місцева громада. Але, звісно, що наслідки зміни клімату переважно посилюють вже існуючі проблеми та часто можуть спровокувати нові труднощі. Тому, оцінка впливу зміни клімату на місцеві екологічні та економічні умови, формування нових проблем, що стоять перед громадою, повинна спонукати кожну місцеву громаду до підготовки і впровадження різних заходів з адаптації. Успішним рішенням для початкового виконання таких проблем, є підготовка місцевого плану дій з адаптації, у якому представники місцевих громад повинні встановити початкові позиції для розвитку своєї діяльності у даному напрямку. Далі, підготовка різних розділів плану дій сприяє можливості зменшувати вплив зміни клімату на місцеву громаду, на засоби, що вкрай необхідні для її існування. У свою чергу, усе це повинно сприяти майбутньому прогнозу і плануванню зниження ризиків, які пов'язані зі зміною клімату [1-2].

Важливою початковою метою плану дій є необхідність визначити основні проблеми і напрямки життєдіяльності громади, на які впливає клімат. Також, у майбутньому плані дій, необхідно запропонувати підходи і реалістичні шляхи для розв'язанні проблем пов'язаних із зміною клімату. Загальний об'єм і запропоновані підходи до розробки плану переважно залежать від конкретної місцевої громади, а також від виявлених місцевих потреб та проблем. План дій повинен стати документом, що створений місцевою громадою, яка надалі повинна і зможе самостійно розв'язувати існуючі чи виникаючі проблеми, завдяки чому місцеве самоврядування і громадянське суспільство будуть спроможні адаптуватися до поточних і майбутніх викликів зміни клімату. Розробка таких локальних планів дій є новим видом екологічної діяльності для нашої країни, а тому здобутий досвід повинен стати цінним ресурсом для поширення даного підходу в найближчому майбутньому.

Важливу роль в розробці плану дій повинні зайняти місцеві депутати районної, селищних та сільських рад. Цей підхід ми застосували на Розточчі. Під час роботи круглого столу на громадському обговоренні

працювали чотири групи учасників, які визначали пріоритетні місцеві проблеми, що розглядаються місцевими громадами, як такі, що формують основні загрози для своєчасної та успішної адаптації до зміни клімату. Серед них проблеми екологічного та соціального характеру, виділили одні з основних, а саме - пониження якості питної води, збільшення дефіциту якісної питної води у сільській місцевості, часто викликане тривалим пониженням ґрунтових вод, забруднення води внаслідок господарської діяльності (місцеве рибне господарство, злив каналізації та відходів господарств в місцеві водойми, канали і малі річки і т.п. До важливих і гострих екологічних проблем віднесено - забруднення повітря продуктами згорання, підвищення вмісту вуглекислого газу в атмосфері внаслідок збільшення викидів автомобільного транспорту на основних міжнародних автошляхах, що прямують до місцевих митниць, різке забруднення повітря викидами деревообробної промисловості (основне джерело – меблевий комбінат у селищі Івано – Франкове, періодичне забруднення повітря великими тваринницькими комплексами (здебільшого сучасні свинарники, основне джерело – тваринницький комплекс в околицях м. Жовква).

До масштабних екологічних проблем Яворівського району, віднесено - сезонне випалювання рослинності, різних бур'янів у сільськогосподарських угіддях, випалювання стерні після збору урожаю зернових культур, спалювання рослинних відходів, паління решток сухостою та старої рослинності вздовж обочин окремих шосейних доріг, діючих залізничних колій, де часто нагромаджується значна кількість побутового сміття, спалювання хмизу та низькоякісних решток деревини на лісових вирубках. Також, важливою екологічною проблемою є - сезонне випалювання болотної рослинності у заболочених угіддях і особливо торфовищах, випал очеретів у заплавах рік, уздовж річкових берегів, на рибогосподарських ставках, уздовж каналів меліоративних систем, збільшення частоти самовільних торфових та лісових пожеж.

Наступними екологічними проблемами є - відсутність або низька спроможність систем місцевих очисних споруд каналізаційних стоків, пасивне осушення боліт, відсутність заходів щодо реабілітації торфових угідь, втрати гумусу внаслідок ірраціонального землекористування, ерозія ґрунтів, вивітрювання родючих поверхневих шарів ґрунту, утворення ярів. Також, забруднення ґрунтів внаслідок потужної експлуатації автотранспорту, окремих видів промисловості, інтенсифікації сільського господарства та нових тенденцій у виборі пріоритетних культур, відсутній моніторинг, низький і несистематичний контроль використання добрив, отрутохімікатів, гербіцидів, інсектицидів та ін., у місцевих приватних господарствах.

Високої уваги у наш час заслуговують проблеми, пов'язані з поширенням тенденцій збіднення біологічного різноманіття та послаблення стійкості природних екосистем, поширення інтродукованих та адвентивних видів флори і фауни, де серед видів рослин, які швидко поширюються на антропогенно-змінених ділянках, є види, що блокують розвиток природного сукцесійного процесу рослинного покриву, витісняють місцеві види. Науковцями заповідника встановлені такі тенденції, як - поширення нових видів кровососних комах (комарі, мошка), які переносять збудників інфекційних хвороб, створюють додаткові труднощі у веденні сільського господарства, збільшення частоти добових коливань температури, як у вегетаційний, так і в зимовий період, зростання тривалості посух, паводків, повеней, раптових нехарактерних не лише весняних чи літніх, але й зимових дощових злив, сніголамів, вітровалів, буревіїв, зледеніння дерев, зміна природної тривалості і термінів фенологічних сезонів, які є основою для планування сільськогосподарських робіт малих приватних та фермерських господарств, місцевого землеробства в цілому.

У сільському господарстві великою проблемою є широке розповсюдження грибкових захворювань серед традиційних сільськогосподарських культур, поширення фітофтори (рід грибків класу Ооміцети), що провокують фітофтороз – захворювання родини пасльонових (в першу чергу картопля та помідори). З іншого боку, сучасні зміни в екосистемах, що в значній мірі пов'язані із зміною клімату, стали сприятливими для покращення кліматичних умов для багатьох шкідників сільського (вовчок звичайний *Gryllotalpa gryllotalpa* L.) та лісового господарства (сосновий пильщик звичайний *Diprion pini* і сосновий пильщик рудий *Neodiprion sertifer*). А також, спостерігається формування сприятливих умов для поширення адвентивних видів слизняків (без черепашкові молюски класу Черевоногі Gastropoda) та равликів, що є шкідниками сільськогосподарських культур, садових ягід (полуниці) і можуть сприяти перенесенню різних хвороб (питання недостатньо досліджене).

Серед соціальних проблем, загострилось посилення впливу нових алергічних проявів на здоров'я місцевого населення, поширення нових вірусних та інфекційних хвороб, зокрема стрімке поширення хвороби Лайма, різке зростання серцево-судинних та онкологічних захворювань. Важливою проблемою є недостатній місцевий бюджет на розвиток екологічної освіти та екологічної відповідальності місцевих громад. Часто у зв'язку з цим і широко поширене формування стихійних сміттєзвалищ, недооцінка цієї проблеми органами місцевого самоврядування, недостатньо розвинута організована утилізація пластико-

вих відходів. Далі, учасники громадського обговорення відзначили недостатньо визначений об'єктивний вплив Яворівського військового полігону Збройних сил України на стан збереження довкілля і здоров'я місцевого населення. Усі ці проблеми необхідно вирішувати у рамках майбутнього виконання заходів плану дій з адаптації до змін клімату, які спричиняють різні екологічні та соціальні проблеми у районі формування міжнародного біосферного резервату «Розточчя».

Висновки

Вирішення перелічених екологічних та соціальних проблем, які виникають або загострюються у зв'язку зі зміною клімату на місцевому рівні, може бути вирішене лише шляхом злагодженої координації дій усіх зацікавлених сторін. Нерегулярне і хаотичне розв'язання якихось окремих місцевих суперечок чи конфліктів, не призведе до довготривалого вирішення проблем, що пов'язані зі зміною клімату в цілому. Найбільш ефективним і цілеспрямований шляхом для реального розв'язання місцевих завдань, які виникають в результаті зміни клімату, є саме підхід формування плану дій з адаптації, у підготовці якого братимуть участь місцеві громадські активісти, представники органів місцевого самоврядування, науковці та фахівці різних галузей господарства, освітяни.

Література

1. Зміна клімату 2007: фізична наукова база. Стислий виклад для вищих управлінців. Міжурядова група експертів зі зміни клімату. Британська Рада. Київ, 2007. 28 с.
2. Шевченко О. Оцінка вразливості до зміни клімату: Україна. Кліматичний Форум східного партнерства та Робоча група громадських організацій зі зміни клімату. 2014. 61 с.

ОРНІТОЛОГІЧНІ АТЛАСИ – НОВА МЕТОДОЛОГІЯ В ЗООГЕОГРАФІЇ

І.М. Горбань

Львівський національний університет імені Івана Франка, ihorban@yahoo.com

Орнітологічні атласи розпочали складати у Європі для гніздових птахів (1960 – 1980 рр.). На початку 1980 рр. в окремих країнах Європи почали складати національні орнітологічні атласи для зимуючих птахів (Великобританія, Чехія та Словаччина). Застосування принципу використання даної методології орнітологічних атласів з повторенням через кожні 10- 20 років, дозволило створити систему орнітологічного моніторингу за станом ареалів та їх структури для гніздових і зимуючих птахів у багатьох країнах Європи. Це досягнення дуже важливе для розвитку зоогеографії.

.Ключові слова: орнітологічні атласи, гніздові птахи, зоогеографія.

ORNITHOLOGICAL ATLAS - NEW METHODOLOGY IN ZOOGEOGRAPHY

Igor Gorban, Ivan Franko National University of Lviv

Ornithological Atlas began to teach in Europe for breeding birds (1960 - 1980). At the beginning of 1980 in some European countries have started to draw up national ornithological atlases for wintering birds (UK, Czech Republic and Slovakia). Application of the principle of this methodology ornithological atlases repeated every 10 to 20 years, helped to create a system of ornithological monitoring of habitats and their structures for nesting and wintering birds in many European countries. This achievement is very important for the development of zoogeography.

Keywords: ornithological atlases, breeding birds, zoogeography

Методологія складання орнітологічних атласів набула широкого поширення в останні 30 років. Практично такі атласи складаються в дуже багатьох країнах на всіх континентах. Найбільшого поширення цей науковий метод, але доступний для багатьох спостережників у природі, набув свого визнання на території Західної Палеарктики. Комплекти таких атласів гніздових птахів, тепер є чудовим і ефективним методом у зоогеографічному аналізі даних про швидкість змін у поширенні ряду видів птахів, про зміни у структурі їх ареалів впродовж кількох десятків років та більш тривалого періоду. З іншого боку, ця

методологія досліджень та аналізу просторових даних про поширення гніздових птахів, дозволила нам за останні десятиліття нагромадити нові знання про ареали, зрозуміти більш детальні закономірності формування ареалів, динаміки границь ареалів у багатьох рідкісних і зникаючих видів. З допомогою цієї методології, попереду нові досягнення про стан і динаміку ареалів зимуючих птахів, що очевидно найшвидше буде зроблено у Європі.

Методи та матеріали. Методики складання флористичних та фауністичних атласів з метою аналізу структури природних ареалів видів, успішно розробляються останніх пів- століття. Значних успіхів у цьому напрямку досягли зоологи багатьох розвинутих країн Європи. Сучасні підходи до складання атласів поширення видів птахів, за останні 20 років грунтуються на застосуванні ландшафтного аналізу, оцінки рельєфу та різних місцевих ресурсів. В наслідок такого застосування ГІС аналізу та спеціальних баз даних (БД), в багатьох країнах (Швейцарія, Великобританія, окремі райони Німеччини), отримано інтеграційні карти, де доступною стає можливість пов'язувати закономірності поширення гніздових птахів із закономірностями динаміки рельєфу, ландшафтними зонами і особливостями природокористування. Найбільшого успіху європейські орнітологи досягли у прогнозуванні впливу кліматичних змін на ареали птахів у межах усієї Європи. Цей досвід здобуто завдяки тривалим роботам над складанням орнітологічного атласу гніздових птахів Європи, який вперше було видано у 1997 р. [16 - 22], а другий етап підготовки нової книги (Атласу), розпочато у 2013 р. і заплановано до кінця польового сезону 2017 р. включно. У цій програмі також беруть участь орнітологи України.

Методологія складання орнітологічних атласів спочатку розвивалась на прикладі виконання робіт для підготовки національних атласів багатьох країн Європи. При цьому, збір даних та їх обробка прив'язувались до різних географічних систем картування, де швидко набула переваг система Меркатора (UTM). Для різних країн, в залежності від їхніх площ та наявної щільності польових орнітологів, при проведенні картування обирались різні площі квадратів. Часто це були квадрати по 5х5 км, 10х10 км, і навіть 2х2 чи 2,5х2,5 км. Спочатку для орнітологічних досліджень виконувались роботи для атласів гніздових птахів (1960 – 1980 рр.), але згодом, уже на початку 1980 рр. в окремих країнах Європи почали складати і опублікували національні орнітологічні атласи для зимуючих птахів (Великобританія, Чехія та Словаччина). Згодом такі роботи було розпочато і в Україні [2-6; 8; 10], Далі, застосування принципу використання даної методології орнітологічних атласів з повторенням через кожні 10 років, дозволило започаткувати формування системи орнітологічного моніторингу за станом ареалів та їх структури для гніздових і зимуючих птахів у багатьох країнах Європи. Але на загальноєвропейському рівні, такий моніторинг досі доступний лише для гніздових видів птахів. Оглядаючи цей, в першу чергу європейський досвід, ми впевнені, що застосування методології складання орнітологічних атласів є дуже актуальним для орнітологів України. На основі цього досвіду, ми повинні запровадити довготривалий орнітологічний моніторинг, як на рівні окремих природних чи адміністративних районів, так і на національному рівні.

Результати та обговорення. До картування поширення гніздових птахів із застосуванням методик складання Атласів, українські орнітологи приступили на початку 1980 тих рр. [1]. Але ці роботи по всій території країни були нерівномірними. З одного боку це було пов'язано з тим, що на сході Європи розвиток аматорської орнітології суттєво запізнювався. З іншого боку, в Україні не було орнітологічного товариства на той час, яке б могло зорганізувати польові роботи орнітологів над складанням національного Атласу. Також, більшість орнітологів були зайняті в університетах, коли в час польового сезону вони займались педагогічною роботою. У багатьох областях країни практично орнітологів не було. Але активна співпраця орнітологів сусідніх країн (Польща, Латвія, Естонія), дозволила поширити методологію атласних польових робіт і на заході України. А подальша практика і особливий фокус уваги саме на складанні орнітологічних атласів, забезпечили подальший розвиток цих робіт і залучення до них все більшої кількості орнітологів. Це в свою чергу сприяло розвитку місцевої активності орнітологів аматорів та їх об'єднанню в регіональні товариства. Саме орнітологи аматори були найбільш активними у проведенні польових робіт для складання орнітологічних атласів, але потягом 1980-1990 рр. розвиток діяльності орнітологів аматорів був активним лише у західних областях країни, і лише згодом почав поширюватись на південь та північ [3 – 7; 9; 11-15].

Далі проведення робіт над регіональними атласами завершилось успішним збором інформації для Атласу гніздових птахів західних областей України (8 областей) по квадратах 25х25 км за період 1982 – 1986 рр. В цей же період було зібрано дані для Атласу гніздових птахів Львівської області по квадратах 10х10 км. Але атласи не були опубліковані окремими книгами, ці матеріали використовувались у багатьох інших наукових публікаціях. Також, для цих же територій з метою моніторингу поширення гніздових птахів була сформована база даних за період 2002 – 2006 рр., але усі ці матеріали не опубліковані.

Крім робіт для регіональних атласів гніздових птахів, у західних областях були розпочаті польові робо-

ти для атласів зимуючих птахів, які були виконані і опубліковані для Львівської обл. по квадратах 10х10 км [2; 6-8], для Луцького району Волинської обл. по квадратах 2х2 км [10]. Але найбільшої популярності набув проект складання Атласу гніздових птахів Європи, який виконувався по квадратах 50х50 км протягом 1985-1988 рр., але ще був додатково продовжений до початку 1990 рр. і опублікований у 1997 р. Українські орнітологи прийняли участь у підготовці видових нарисів Європейського орнітологічного Атласу [22].

Після цього методологія робіт по складанню атласів гніздових птахів в Україні набула значної популярності і ряд орнітологів у різних регіонах країни застосовували ці польові методи для дослідження різних видів птахів та оцінки їх чисельності [7-9; 11-13]. Навіть для порівняння поширення та просторового розподілу гніздових птахів Прикарпаття і української частини Карпат, в час виконання багаторічного проекту ЮНЕСКО «Дністер» (1996 – 2000 рр.) було застосовано методологію атласних робіт для трьох великих просторів басейну річки Дністер і складено бази даних по квадратах 1х1 км. Ці матеріали опубліковані в окремій книзі [15]. Далі, ми наводимо українську бібліографію публікацій, які меншою чи більшою мірою присвячені застосуванню методології складання атласів гніздових і зимуючих птахів на території України. Бібліографія наводиться не в алфавітному порядку, а в хронологічному, з огляду на те, щоб звернути увагу орнітологів на послідовність опублікованих робіт за період проведення атласних досліджень, а також, з пропозицією доповнити цей перелік у випадку наявності нових публікацій. Ці дослідження у нас набувають все більшої актуальності у зв'язку з підготовкою нового орнітологічного Атласу гніздових птахів Європи (2013 - 2017), необхідністю підготовки національного орнітологічного атласу, та застосуванням цієї методології у програмі довготривалого орнітологічного моніторингу в Україні.

Нова методологія складання орнітологічних Атласів, стала важливим стимулом для регулярного проведення зоологічних досліджень, навіть в умовах тривалої економічної кризи. Часто для виконання міжнародних програм, таких як складання Атласу гніздових птахів Європи 2 (EBBA2) підтримуються невеликі національні проекти у тих країнах, де спроможність виконувати польові роботи є досить низькою. Це може стосуватись слабо розвинутих країн, на території яких тривають військові дії, затяжна економічна криза. І така взаємодопомога між різними країнами (великий досвід набуто в країнах ЄС), незважаючи на економічну нестабільність, сприяє нагромадженню даних на більш глобальному рівні, що має особливо важливе значення для зоогеографічного аналізу, прогнозування змін в ареалах багатьох видів.

Такі польові роботи вимагають дуже тривалої координації, постійного контакту з польовими дослідниками. Наприклад, цього року ми уже отримали попередню згоду про участь в польових роботах для EBBA2 від орнітологів практично з усіх областей країни. Крім того, ми поставили за мету у цьому році зібрати нову інформацію про гніздових птахів анексованого Криму, та опрацювати матеріали по Криму за 2013-12015 рр. Протягом січня – лютого цього року відбувались переговори з місцевими орнітологами про формування невеликих робочих груп для роботи у степовому та гірському Криму. Також, ще взимку цього року, ми провели невеликі робочі зустрічі на сході країни (Харків, Донецьк) з метою планування робіт на територіях з дуже обмеженим доступом – Донецька і Луганська обл. Результати цих робочих зустрічей є досить оптимістичними. Але ми повинні пам'ятати, що продовольчі і транспортні витрати є досить високими в районах де відбувались військові дії та порушені системи комунікацій. Тому, у випадку проведення досліджень на цих територіях, необхідна зовнішня фінансова допомога. Вона є дуже важливим кроком для підняття спроможності українських польових орнітологів працювати на території країни в досить складних умовах. Нажаль, в останні роки, через війну на Сході країни і тривалу економічну кризу, окремі добре підготовлені польові орнітологи на весь гніздовий період їдуть працювати по інших проектах в інші країни (Польща, Казахстан, Грузія та ін.). У 2016 р. бюджет країни на наукові дослідження скоротився більше, ніж на 50%, що передбачає ще більші труднощі в організації експедицій та дослідження поширення птахів. Курс національної валюти не стійкий, а тому низький рівень оплати праці дуже обмежує спроможності усіх верств населення, в тому числі й орнітологів. Ось тому в організаційному відношенні роботи над орнітологічними атласами є ефективними, бо координуються на великих територіях і мають підтримку різних орнітологічних товариств та міжнародних природоохоронних чи наукових організацій.

Поступово у процесі складання атласу гніздових птахів бажає прийняти участь значно більша кількість орнітологів та аматорів, ніж минулого року. Приблизно, це у двічі більше учасників. Крім обстеження ще недосліджених квадратів, а таких ще біля 2/3 території країни, ми плануємо утворити три невеликі робочі групи по 3-4 чоловіки, які є спеціалістами по хижих птахах та совах, окремих рідкісних видах. Ці групи спеціально будуть досліджувати складні і віддалені від концентрації орнітологів, квадрати, в яких ми передбачаємо необхідність додаткового пошуку доказів гніздування таких видів, як: *Circus cyaneus*, *Circus macrourus*, *Accipiter brevipes*, *Buteo rufinus*, *Circaetus gallicus*, *Hieraaetus pennatus*, *Aquila clanga*, *Aquila heliaca*, *Aquila chrysaetos*, *Falco cherrug*, *Falco peregrinus*, *Falco naumanni*, *Tetrao urogallus*, *Burhinus oedicnemus*, *Gallinago media*, *Bubo bubo*, *Asio flammeus*, *Otus scops*, *Aegolius funereus*,

Glaucidium passerinum, *Strix uralensis*, *Strix nebulosa*, *Tyto alba*, *Calandrella cinerea*, *Calandrella rufescens*, *Lanius senator*, *Tichodroma muraria*, *Loxia pytiopsittacus*, *Emberiza cia*, *Emberiza aureola*. Саме для цих видів в умовах України зараз важливо з'ясувати закономірності та об'єктивне поширення.

Кожна з трьох робочих груп буде працювати в межах ареалів кількох особливо важливих для виявлення видів. Одна група надаватиме превагу степовим видам птахів (*Circus macrourus*, *Accipiter brevipes*, *Buteo rufinus*, *Aquila heliaca*, *Falco cherrug*, *Falco naumanni*, *Burhinus oedicnemus*, *Calandrella cinerea*, *Calandrella rufescens*, *Lanius senator*,), інша надаватиме перевагу видам в ареалах лісових видів або видів лісо-степової зони (*Circus cyaneus*, *Circaetus gallicus*, *Hieraaetus pennatus*, *Aquila clanga*, *Aquila chrysaetos*, *Falco peregrinus*, *Tetrao urogallus*, *Gallinago media*, *Tyto alba*), а ще інша група надаватиме перевагу виявленню рідкісних сов та рідкісних лісових видів (*Bubo bubo*, *Asio flammeus*, *Otus scops*, *Aegolius funereus*, *Glaucidium passerinum*, *Strix uralensis*, *Strix nebulosa*).

Передбачається, що у цьому році гніздовий сезон в Криму і в цілому в Україні може розпочатись раніше, а тому польові роботи плануються заздалегідь і до обстеження квадратів долучаться три робочі групи по складних рідкісних видах.

Ранній фенологічний сезон у цьому році вимагатиме залучити до польових робіт більшу кількість орнітологів. Через те, що багато орнітологів України працюють в університетах, у них польовий сезон накладається з активним навчальним процесом студентів, тому вони мають обмежені можливості для участі в польових роботах. Ми плануємо залучити багатьох добре підготовлених орнітологів аматорів, фотографів птахів, які приймають участь у різних конкурсах в Інтернет мережі, спостережників за птахами, що розглядають орнітологічні спостереження, як один із видів спорту.

Висновки. Нова методологія орнітологічного атласу опирається на громіздку організаційну і координаційну роботу, але результати таких досліджень є потужною науковою базою для проведення зоогеографічного аналізу орнітофауни, структури ареалів багатьох видів птахів.

Література

1. Сребродольская Н.И., Горбань И.М., Давыдович Л.И. Атлас гнездящихся птиц западных областей Украины // Тез. докл. XI Прибалт. орнитол. конф. 13-15 дек. I983 г. Таллин, 1983. С. 201-202.
2. Горбань И.М. Атлас зимней численности птиц Львовской области // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Тез. Докл. I съезда Всесоюз. орнитол. об-ва и IX Всесоюз. орнитол. конф., 16-20 дек. 1986г. Л., 1986. с. 167.
3. Gorban I. 3-rd Meeting of West-Ukrainian ornithologist and Birdwatchers. The Ring.n. 130-131. 1987. p.299-302.
4. Gorban I. Die Freizeitornithologie in der Ukrainischen SSR // Der Falke. 1989. N.11 . P. 384-386.
5. Gorban I. Atlas work in the Western Ukraine, USSR // Bird census news. 1989. Vol. 2. N. 2. P. 8-13.
6. Gorban I.M., Bokotej A.A. Mapping the distribution of breeding and wintering birds in Western Ukraine // XI International conference on bird census and Atlas Work. Abstracts. Praha, 1989. P. 24.
7. Горбань І.М., Пограничний В.О., Бокотей А.А. Методичні рекомендації для картографування орнітофауни Львівської області. Карти поширення птахів Львівської області у 1983-1986 рр. Частина 1 і 2.- Львів, 1989.- 121с.
8. Gorban I.M., Bokotej A.A. Mapping the distribution of birds breeding and wintering birds in the Western Ukraine // Proc. of the XI International Conference on Bird Census and Atlas Work. Prague, 1990. P. 167.-168.
9. Grishchenko V., Boreyko V., Mihalevich I. Numbers and distribution of White-tailed Eagle *Haliaetus albicilla* in the Ukraine. Bird Census News, 1991. 4/1. 19-23 p.
10. Химин М.В. Атлас зимуючих птахів Луцького району (1988/89 – 1991/92). Луцьк. 1993. 136 с.
11. Vergeles Y. Breeding Bird Atlas studies in the North-Eastern part of Ukraine. Bird Census News 6/2: 1993. 72-75 p.
12. Mikhailevich I., Serebryakov V., Grishchenko V. Atlas of breeding herons in Ukraine. Bird Census News, 7/1: 1994.32-37 p.
13. Skilsky I., Godovanets B. Distribution and numbers of Grebes (1985-1992) in Northern Bukovinia area in SW-Ukraine. Bird Census News, 8/2: 1995.75-79 p.
14. Горбань І. Бокотей А. Орнітологічні атласи і сучасна зоогеографія : короткий огляд . « Екологічні аспекти охорони птахів ». Мат. VII наради орнітологів Західної України, присвячені пам'яті Володимира Дзєдушицького. м. Івано - Франківськ , 4-7 лютого 1999 р. Львів. 1999. с. 29-32.
15. Бокотей А.А., Дзюбенко Н.В., Башта Т.В., Пограничний В.О., Когут І.В., Горбань І.М., Соколов Н.Ю., Сеник М.А. Гніздова орнітофауна басейну Верхнього Дністра – Львів: ЛНУ, 2010. – 400 с.
16. Bejcek V., Gorban I.M. Jay, *Garrulus glandarius*. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London. T&AD Poyser. 1997. pp.670-671.
17. Gil-Delgado J.A., Gorban I.M. Serin, *Serinus serinus*. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London. T&AD Poyser. 1997. pp.708-709.
18. Gorban I.M., Ranner A. Crested Lark, *Galerida cristata*. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London. T&AD Poyser. 1997. pp.464-465.

19. Gorban I.M., Morgan J.& Shirihai H. Steppe Eagle, *Aquuila nipalensis* .The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London. T&AD Poyser. 1997. p.163.
20. Gorban I.M., Stanevicius V. Coot, Fulica atra. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London. T&AD Poyser. 1997. pp.236-237.
21. Gorban I.M. Little Grebe, *Tachybaptus ruficollis*. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London. T&AD Poyser. 1997. pp. 6-7.
22. Serebryakov V.V., Gorban I.M., Pallid Harrier, *Cyrcus macrourus*. The EBCC Atlas of European Breeding Birds: Their Distribution and Abundance. London. T&AD Poyser. 1997. p.152.

ЧИСЕЛЬНІСТЬ ТА ПОШИРЕННЯ АМФІБІЙ РОДУ *RANA* В УКРАЇНСЬКІЙ ЧАСТИНІ РОЗТОЧЧЯ

Л.І. Горбань
Природний заповідник «Розточчя»

Дається характеристика змін у поширенні різних видів амфібій, що розповсюджені на території української частини Розточчя (Львівська облсть). Порівнюються зміни чисельності видів у долині річки Верещиці, що належить до басейну Дністра.

Ключові слова: амфібії, зміни чисельності, Розточчя.

NUMBER AND DISTRIBUTION AMPHIBIANS GENUS RANA IN UKRAINIAN PART ROZTOCHYA

Lubov Gorban, Nature Reserve «Roztochchya».

Describes the changes in the distribution of various species of amphibians that spread within the Ukrainian part Roztochya (Lviv oblst). Are compared changes in the number of species in the valley Vereshchytsia belonging to the basin of the Dniester.

Keywords: amphibians, change number, Roztochya.

До жаб роду *Rana* на території Розточчя належить два види бурих жаб – жаба трав'яна *Rana temporaria*, жаба гостроморда *Rana arvalis*, та три види зелених жаб - жаба озерна *Rana ridibunda*, жаба ставкова *Rana lessone* та жаба їстівна *Rana esculenta*, яка в природних умовах часто утворює гібридні форми *Rana esculenta complex*. Бурі жаби виключно заселяють природні оселища – торфовища, луки та екотони, лісові біотопи. У водоймах бурі жаби перебувають короткий час, переважно в ранні весняні місяці під час розмноження – у кінці березня – першій половині квітня. Більшу частину вегетаційного періоду бурі жаби перебувають у стані менших або більших територіальних переміщень. Зелені жаби на території Розточчя, переважно заселяють водойми антропогенного походження – ставки, невеликі кар'єри, меліоративні рови, в яких вони перебувають впродовж квітня – до початку жовтня. Тому, зелених жаб слід відносити до тварин з високим ступенем осілості. Ці відмінності у даній систематичній групі жаб є дуже суттєвими, вони є підставою для поділу цих жаб на дві різні екологічні групи.

Методи та матеріали. Обліки та еколого-фауністичні дослідження амфібій на території природного заповідника «Розточчя» та сучасного транскордонного біосферного резервату «Розточчя», проводились нами впродовж 2003 -2015 рр.[1-4].

Здійснений поділ амфібій у роді *Rana*, не є штучним, а на дійсності у обох груп жаб одного систематичного роду чітко виділяються різні життєві стратегії. Бурі жаби переважно розмножуються у природних біотопах. Їх нерестилища є дуже консервативними по відношенню до місцевого ландшафту. Формуються ці нерестилища на торфових і лісових болотах, в екотонах та в ольсах. На своїх нерестилищах бурі жаби перебувають впродовж 8-14 днів, часто тривалість перебування залежить від температурного режиму весни. Ця група жаб є дуже вразливою щодо кліматичних змін, особливо по відношенню до температурних коливань рано навесні. Тому, виживання популяцій бурих жаб завжди підлягає значним загрозам. З одного боку, це випадки масової загибелі бурих жаб на автострадах та навіть ґрунтових дорогах, під час переміщення цих тварин на свої консервативні місця сталих нерестилищ. З іншого боку, бурі жаби серед земноводних розмножуються найбільш ранньою весною [6-7], а тому часто потерпають від весняних приморозків та гинуть. Зелені жаби у цьому відношенні більш адаптовані до антропогенних перетворень ландшафтів, розмножуються значно пізніше, і вкрай рідко гинуть на автострадах, тому, що дуже неохоче

покидають водойми. З усього сказаного необхідно зробити висновок, що зелені жаби менш чутливі до коливань кліматичних показників, легко адаптуються до антропогенних трансформацій.

Усі вище згадані відмінності у систематичній групі жаб роду *Rana* розділяють її на дуже протилежні дві групи. Одна з цих груп – зелені жаби - набуває значних переваг і посилює свій вплив на чисельність іншої. Інша група – бурі жаби - отримує найбільш негативний вплив факторів антропогенного походження і в останні десятиліття чисельність її представників різко коливається і скорочується. Особливо негативним наслідком поширення зелених жаб по переважній більшості різних водойм регіону є той факт, що представники цієї екологічної групи, потрапивши у водойми де розмножуються бурі жаби, стають хижаками і поїдають личинок останніх. Наслідки цього антропогенно-спровокованого процесу потребують детального дослідження.

Результати та обговорення. Жаба трав'яна *Rana temporaria* – домінантний вид земноводних у лісових урочищах заповідника [5]. Надає перевагу вологим лісовим галявинам, листяним узліссям та ольсам (вільховим та березовим лісам). Щільність популяцій повністю пов'язана з умовами біотопів, наявністю вологи у вегетаційний період. Головні місця концентрації під час розмноження зосередженні вздовж берегів річки Верещиці та окремих риборозплідних ставів. Розмножується досить рано, як правило з першої декади березня і до першої декади квітня покидає водойми. Але у пізні і холодні весни може траплятись у водоймах протягом всього квітня (весна 1997 року). Часті ранньовесняні приморозки є головною причиною загибелі значної частини популяції та ікри. Несприятливі умови розмноження у заповіднику виявлені весною 2003 року. Протягом третьої декади березня 2003 року вздовж берегів Верещиці біля урочища „Заливки" реєструвались групи по 7-15 особин, а щільність досягала 70-120 особин на 100 м берега з шириною обліку 2 м вглиб від берега річки Верещиці. Береги річки Верещиці, заплавні болота на північному-сході Янівського озера, торфовища в урочищі „Заливки", мілководдя ставків на східних та північно-східних границях Верещицького лісництва місцевого природного заповідника є найбільш важливими постійними місцями для розмноження популяцій *Rana temporaria* та *Rana arvalis*. Обидва ці види амфібій завдяки широкому поширенню по лісових урочищах заповідника та своїм трофічним зв'язкам, забезпечують діючу систему біологічного захисту лісових екосистем південного Розточчя. На місця зимівлі *Rana temporaria* мігрує з кінця серпня та протягом вересня, іноді окремі особини трапляються у першій декаді жовтня. Зимують у глибоких пониженнях та западинах південних схилів, у місцях глибокого залягання осіннього листя дерев, у норах під пеньками і корінням. За останнє десятиліття чисельність виду різко скоротилась.

Жаба гостроморда *Rana arvalis* – найбільш типовий вид в лучних біотопах, які на території природного заповідника зосереджені головним чином в урочищі „Заливки" (околиці с. Ставки Яворівського р-ну). Саме тут концентрується головне ядро локальної популяції і кожного року в кінці третьої декади березня, на початку першої декади квітня тут концентрувалось близько 15 великих груп, що розмножувались. Найбільші групи складали 70-150 особин на 10 м кв. Але після депресії мишовидних гризунів у 2003 та 2004 роках, рано на весні в урочище „Заливки" прилітало близько 30 - 40 сірих чапель, які активно полювали на гостромордих жаб (*Rana arvalis*) і значна частина популяції цих амфібій була винищена згаданими птахами. Наступні роки продовжувалось повільне відновлення популяції *Rana arvalis*. З іншими видами земноводних у водоймах *Rana arvalis* трапляється дуже рідко, утворює переважно моновидові тимчасові угруповання, або ж короткочасні угруповання з *Rana temporaria*. Квітневі заморозки також негативно вплинули на фенологію та успішність розмноження *Rana arvalis*. Для біотопічного розподілу тварин даного виду характерною є наявність лучних урочищ, що можуть у подальшому використовуватись як сіножаті чи пасовища. Такі господарські заходи виявились дуже бажаними для сприяння у підтримці біотопів придатних для проживання *Rana arvalis*. У серпні дорослі та молоді особини *Rana arvalis* переміщаються на узлісся і в лісові урочища в яких, починаючи з середини вересня до першої декади жовтня, розшукують укриття для зимівлі. Чисельність виду в останнє десятиліття на території заповідника різко скоротилась.

Жаба ставкова *Rana lessone* під час досліджень враховувалася спільно з морфологічно близькою гібридною формою *Rana esculenta complex* по водоймах долини річки Верещиці. У лісових урочищах ця жаба відсутня. Ставкова жаба – чисельний вид тільки по водоймах в околицях заповідника, переважно оселяється вздовж берегів риборозплідних ставків біля сіл Лелехівка, Верещиця. Як правило *Rana lessone* розмножується з кінця квітня, але у водоймах дуже часто перебуває разом з *Rana ridibunda* протягом всього літнього періоду. Ставкові жаби (*Rana lessone*) надають перевагу водоймам із стоячою водою, але розмножуються і на заплавних ділянках долини Верещиці де наявні бодай не значні не пересихаючі водойми глибиною 1 – 1,5 м. Ставкова жаба *Rana lessone* у водоймах активна до середини вересня і рідше до кінця першої декади жовтня, а далі розшукує укриття для зимівлі, які переважно локалізуються без-

посередньо біля берегів водойм, особливо ставків та заболочених мілководь. У даний час відбувається зростання чисельності даного виду у водоймах антропогенного походження, особливо у риборозплідних ставках. Цей вид тримається невеликими колоніями, часто змішується з поселеннями озерної жаби, але розмножується дещо пізніше за неї. Чисельність виду в останнє десятиліття на території української частини Розточчя, а втому числі і на території природного заповідника, помітно зросла.

Жаба озерна *Rana ridibunda* є звичайним і поширеним видом земноводних, але головним чином тримається біля берегів глибоководних ставків чи озер. Часто оселяється у локальних кар'єрах та інших глибоких водоймах антропогенного походження. Обирає водойми з глибинами 2 – 4 м, на яких перебуває протягом другої половини квітня (у ранні весни) до кінця вересня та іноді до початку жовтня. Найвища концентрація озерних жаб виявлена на границі заповідника між берегами річки Верещиця та заплавним плесом Янівського ставу біля урочища „Королева гора", що у природному заповіднику «Розточчя». У порівнянні з ставковими жабами (*Rana lessone*), озерні частіше заселяють глибші водойми з добре розвинутою болотною рослинністю. Головні зимівлі озерних жаб (*Rana ridibunda*) локалізуються під берегами річки Верещиці, тому навесні цей вид часто спочатку реєструється в прибережній смузі річки, а пізніше, за декілька днів після пробудження, вони переміщаються у стави, які як правило на зиму звільняються від води. Для біотопів даного виду дуже характерна добре розвинута надводна і підводна рослинність, що відіграє важливу роль для створення оптимальних умов існування популяцій, особливо для успішного розмноження. Чисельність виду за останнє десятиліття помітно зросла вздовж кордону заповідника, що утворений берегами річки Верещиці або іншими водоймами, напів-природного або й антропогенного походження.

Висновки. В останнє десятиліття, на території української частини Розточчя помічена стала тенденція скорочення чисельності бурих жаб. На відміну від цієї групи переважно лісових та лучних амфібій, у зелених жаб, що поширені переважно у відкритих водоймах різного походження, чисельність помітно і стало зростає. Також, ця тенденція спостерігається і на рівні скорочення площ поширення та кількості нерестилищ у бурих жаб. Кількість нерестилищ зелених жаб поступово зростає, а також, часто зелені жаби проникають на традиційні нерестилища бурих жаб (особливо трав'яної жаби), що призводить до погіршення продуктивності жаб лісового комплексу. Встановлено, що зелены жаби більш агресивны ы часто живляться личинками бурих жаб.

Серед проблем, вирішення яких набуло важливого значення щодо збереження амфібій в українській частині Розточчя в цілому є потреба застерегти загибель наземних тварин на автострадах та різного роду дорогах. Часто такі автошляхи на значних відрізках утворюють лінію границі лісових кварталів заповідника та земельних ділянок інших користувачів. На таких дорогах у першу чергу гинуть два види амфібій, які найбільш рано розпочинають розмножуватись і вимушені переміщатись із місць зимівлі на до водойм, які в багатьох випадках розташовані поруч з автострадами (Верещицьке лісництво, окремі ділянки урочища „Ставки"). Встановлено, що в першу чергу гинуть такі види, як *Rana temporaria*, *Bufo bufo*, що є важливими у формуванні системи біологічного захисту лісових екосистем. Надалі планується спеціальна природоохоронна програма збереження амфібій у тих місцях де існують загрози для їх популяцій на автошляхах.

Література

1. Горбань Л.І. Фауна лісових видів амфібій заповідника «Розточчя». Науковий вісник НЛТУ України. – 2011. – Вип. 20.16. – С. 218-224.
2. Горбань Л. І. Зоогеографічні дослідження земноводних на заході України. Сучасні проблеми і тенденції розвитку географічної науки. Матеріали міжнародної конференції до 120-річчя географії у Львівському університеті. – Львів: ЛНУ. 2003. – С.317-319.
3. Горбань Л. І. Зоогеографічний аналіз земноводних Заходу України. Вісник Львівського університету. Серія географічна. Вип. 30. – Львів: Вид-во ЛНУ. 2004. – С.80-86.
4. Горбань Л. І. Інвентаризація земноводних та плазунів на території Шацького та Яворівського національних парків та заповідника «Розточчя». Матеріали наукової конференції „Сучасні проблеми заповідної справи". – Львів: Сполом. 2007. – С. 71 – 73.
5. Гузій А. І. Фауна і населення хребетних Західного регіону України. – Т.1. Розточчя. – Київ. 1997. – 148 с.
6. Таращук В. І. Фауна України. Земноводні та плазуни. Том 7. Вид-во Академії Наук УРСР. – Київ. 1959. – 246 с.
7. Татаринов К. А. Фауна Хребетних Заходу України. Вид. Львівського університету. – Львів. 1973. – 256 с.

ЕКОЛОГІЧНИЙ ТУРИЗМ НА ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕРИТОРІЯХ БУКОВИХ ЛІСІВ

О.І. Горбань
Львівський національний університет імені Івана Франка

Екологічний туризм найбільш доцільно розвивати у національних парках з наявними буковими лісами. Спеціальні менеджмент плани повинні враховувати раціональний режим збереження біорізноманіття, сприяти розвитку економічно вигідного екологічного туризму.
Ключові слова: екотуризм, букові ліси, національні парки.

ECOTOURISM IN PROTECTED AREAS WITH BEECH FORESTS

Ostap Gorban, Ivan Franko National University of Lviv

Ecotourism develop the most appropriate in the national parks with available beech forests. Special management plans should take into account the rational mode of biodiversity, to promote economically viable ecotourism.
Keywords: ecotourism beech forests, national parks.

На територіях окремих об'єктів природно заповідного фонду (ПЗФ) України, переважно розвивається рекреація, особливо, коли у їх складі розташовані водні об'єкти (річки, озера). Але для розвитку екологічного туризму, важливими є унікальні природничі цінності, якими цікавляться різні спеціалісти, науковці, громадяни з високим почуттям екологічної відповідальності. Такими природничими цінностями у Карпатах та на Розточчі є давні букові ліси та праліси, якими зацікавлюються громадяни різних країн. На таких територіях доцільно шукати оптимальні маршрути для екологічних стежок, для спеціальних тематичних (флористичних, орнітологічних) екскурсій.

Останнім часом туристична діяльність на природоохоронних територіях розглядається як джерело поповнення додаткових фондів та метод покращення фінансового становища. Для багатьох природних парків в незалежності від їх місця знаходження, туристична діяльність стала основним джерелом надходжень до їх бюджету. Це можна спостерігати на декількох прикладах в Україні, але в більшості об'єктів ПЗФ України немає достатніх інвестицій, а відповідно і належної інфраструктури для зацікавлення та прийняття екологічно вихованих туристів. Тому залишається актуальним здійснення економічної оцінки та обґрунтування доцільності провадження туристичної діяльності на природоохоронних територіях.

Методи та матеріали. Доцільність та виправданість організації екологічного туризму на територіях ПЗФ найбільш тісно пов'язана з оптимальним функціональним зонуванням їх території. Якщо територія є детально досліджена, здійснена інвентаризація природничих цінностей та основних груп біологічного різноманіття, тоді можна сподіватись, що функціональне зонування території виконано якісно і об'єктивно. В таких умовах і можна планувати розвиток екологічного туризму.

Природні парки та інші природоохоронні території в цілому мають на меті збереження та популяризацію природних цінностей навколишнього середовища в їх первинному вигляді. Комерційно спрямоване управління природоохоронними територіями може приносити дохід достатній щоб повністю покривати вартість основних та оборотних коштів. Один із поширених способів з допомогою якого економісти класифікують та обґрунтовують діапазон цінностей, є концепція загальної економічної вартості. Дана концепція використовує економічний та антропогенний підходи при описі цінностей, що отримуються від природного середовища. Такі цінності включають в себе: цінності прямого використання (в тому числі туризм), не прямого використання, варіативні та квазі-варіативні, а також існуючі та потенційні цінності. [1-2]. Існують економічні методики які намагаються оцінити грошову вартість таких цінностей, однак навколо них продовжуються суперечки з приводу їх ефективності. Один з підходів до оцінки природних територій навколишнього середовища, таких як національні парки, полягає в тому, щоб зосередитися на грошовій вартості від його прямого використання, зокрема через екологічний туризм. Це простіше, ніж залучати мало поширені методи оцінки вартості не прямого використання природного середовища чи інших цінностей.

Результати і обговорення. При оцінці економічного значення екологічного туризму в національних парках, обґрунтування з точки зору економічної теорії є дуже доречним. Існують два альтернативні підходи для вимірювання цінності туризму в національних парках та інтерпретації його економічного значення. Перший, коли надлишок споживача, є показником економічного добробуту і базується на мікроекономічній

теорії. Другий – це міра внеску витрат туристів в економіку. Ці різні засоби відповідають різним цілям і відповідно не можливо однозначно визначити кращий підхід. “Надлишок споживача” це вигода одержана від споживачів в ситуації коли вони готові платити за товар чи послугу більше ніж повинні (більше ніж ринкова ціна). Надлишок споживача вважається відносною мірою економічного добробуту, оскільки вплив від туристичної діяльності відображається не лише на природному парку, але на регіоні в цілому. Екотуризм є конкурентним ринком, і парки повинні пропонувати високоякісні та унікальні екологічні характеристик, щоб досягти успіху. Тому для того, щоб екологічний туризм в національних парках та інших природоохоронних територіях приносив реальний економічний ефект, потрібно створювати та розвивати всю необхідну інфраструктуру. А саме заклади харчування, розміщення, дороги та ін., через які і буде відбуватися прямий та опосередкований економічний вплив туризму. Прямий вплив від туристичної діяльності в національних парках відображається на територіях межуючих з ними, зокрема у зростанні валового внутрішнього (регіонального) продукту, створенні нових робочих місць для обслуговування туристів та ін. Створення нових туристичних атракцій та туристичної інфраструктури спричиняє збільшення потоків туристів, що відповідно проявляється в спроможності збільшувати валовий продукт та додану вартість на нього. Ці показники представляють реальний додаток до економіки регіону у вигляді заробітних плат, прибутку, посередницьких відсотків та ренти. Зайнятість людей за рахунок туристичної діяльності також може бути порахована. Такий підхід доцільно розвивати з врахуванням наявності таких природничих цінностей, як давні букові ліси, зокрема на територіях Карпатського НПП та НПП «Гуцульщина», а також на інших природоохоронних територіях у межах ареалу букових лісів. На цих природоохоронних територіях необхідно науково обґрунтовано розробляти менеджмент плани щодо розвитку піших або кінних та вело туристичних маршрутів з метою побачити окремі ділянки найбільш давніх букових лісів у різні пори року. При цьому основне завдання кожного об’єкту ПЗФ полягатиме у збереженні відповідального природоохоронного режиму на тих чи інших ділянках давніх букових лісів, які по своїй природі є досить вразливими. Позитивний приклад пропонованого нами екологічного туризму, досяг високого успіху на території Розточанського національного парку у Польщі (урочище «Букова гора»). Подібні угіддя є на території транскордонного біосферного резервату «Розточчя» у Яворівському районі на Львівщині.

Висновки. Усі згадані економічні показники можна порівняти з показниками, що можуть бути отримані від інших галузей і відповідно зробити висновки в актуальності провадження тої чи іншої галузі. Важливо звернути увагу, що при провадженні туристичної діяльності створюється “ефект потоку” в економіку, коли генерується попит на товари та послуги інших галузей економіки за рахунок витрат споживачів у сфері туризму. Наприклад, заклади харчування будуть джерелом збуту деякої продукції з місцевого сільськогосподарського сектору, місцеві вироби народних (регіональних) ремесел знаходять новий збут та цільову аудиторію (дуже актуально для Гуцульщини, Розточчя), місцеве населення залучається до розміщення туристів, чи як працівники закладів, чи через використання приватного сектору. Відповідно усі ці фактори а також і витрати на заробітні плати людям що задіяні в туристичному секторі, будуть мати певний ефект на місцеву економіку. Але, необхідно розуміти, що потенційних приватних інвесторів в загальній більшості буде цікавити лише рентабельність туристичної діяльності, а не додатковий вплив на добробут місцевого населення. Таким чином можна зробити висновок, що саме держава, як суб’єкт господарювання, повинна бути зацікавлена в інвестуванні у розвиток екотуризму на природоохоронних територіях.

Література

1.Gillespie Economics — *Economic Impact of Management and Visitor Expenditure,* Report Prepared for the Conservation Economics Group, NSW National Parks and Wildlife Service, Hurstville, NSW, 2003.

2. Balmford Andrew, and others. 2002 // Economic Reasons for Conserving Wild Nature. Science 297 (5583): 950–53.

КРАЕВЕДЧЕСКИЙ АСПЕКТ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРИРОДНО–ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ, КАК ФОРМА ПОЗНАНИЯ, ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОСВЕЩЕНИЯ И ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ОБЪЕКТОВ ПРИРОДЫ РОДНОГО КРАЯ

В. П. Гребенщиков, Н.В. Гребенщикова
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь,
e-mail: grebenwik@mail.ru

Введение

Изучение особенностей природы родного края – очень важное, интересное и увлекательное занятие. Школьник, студент, ученый, любой другой человек интересующийся природой родного края – все в той или иной степени могут в этом принять участие. Краеведение называют иногда «малой географией», ведь оно занимается всесторонним изучением и описанием определенной территории.

Значение краеведения отмечено в трудах многих знаменитых ученых и педагогов. Лев Семенович Берг в одной из своих работ писал: «Краеведение занимается изучением своего края. При этом надлежит иметь в виду, что краевед, как и географ, изучает предметы и явления не как таковые, не безотносительно к их положению и размещению в пространстве, а те особенности предметов и явлений, какие обусловлены положением их в данном месте, и те отношения какие они имеют к другим элементам ландшафта. Краевед изучает не природу вообще, а природу своего края» [2].

А. С. Барков писал: «Краеведение есть комплекс научных дисциплин, различных по содержанию и частным методам исследования, но ведущих в своей совокупности к научному и всестороннему познанию края» [1]. Краеведение по содержанию может быть историческим, географическим, литературным, этнографическим, биологическим, геологическим и др. Однако используемые в нем методы исследования, как правило, заимствованы из географии [8]. А. С. Барков считал, что «объект и методы изучения географии и краеведения совпадают. Поэтому краеведение можно и должно рассматривать как малое страноведение» [1].

Известный педагог, писатель В.А. Сухомлинский писал: «В мире есть страны, где природа ярче наших полей и лугов, но родная красота должна стать для наших детей самой дорогой. Идите в поле, в парк, пейте из источника мысли, и эта живая вода сделает ваших питомцев мудрыми исследователями, пытливыми, любознательными людьми и поэтами….» [9].

Материалы и методы

Независимо от научного направления краеведческой работы в ней могут применяться все основные методы географического исследования: литературный, картографический, статистический, визуальный, метод полевых исследований, анкетирование местных жителей.

Изучение природы родного края в рамках образовательного процесса определяется базисным учебным планом учебного заведения по направлениям подготовки, который включает в обязательном порядке региональный компонент. Этот компонент занимает важное место в формировании знаний о своем регионе в учебном процессе средней школы и в ВУЗах. Выбор информации и методов исследования в краеведческой работе зависит от поставленной цели, возрастных и познавательных особенностей учащихся, студентов. Но цель будет иметь много общего – познавать окружающий нас мир, видеть красоту родной природы, беречь и любить ее.

Краеведческий аспект даёт возможность проводить исследования согласно дидактическому правилу: «от известного к неизвестному», «от близкого к далёкому». Имея представление о природе родного края, и её закономерностях, легче усваивать географию зарубежных стран. Конкретное проявление процессов развития географической среды в Приднестровье и их изучение помогают формированию правильных представлений о многих явлениях, происходящих в географической оболочке Земли, в том числе и о тех, которые недоступны для непосредственного наблюдения.

По организационной форме краеведение делится на государственное, учебное и общественное (рис. 1) [8].

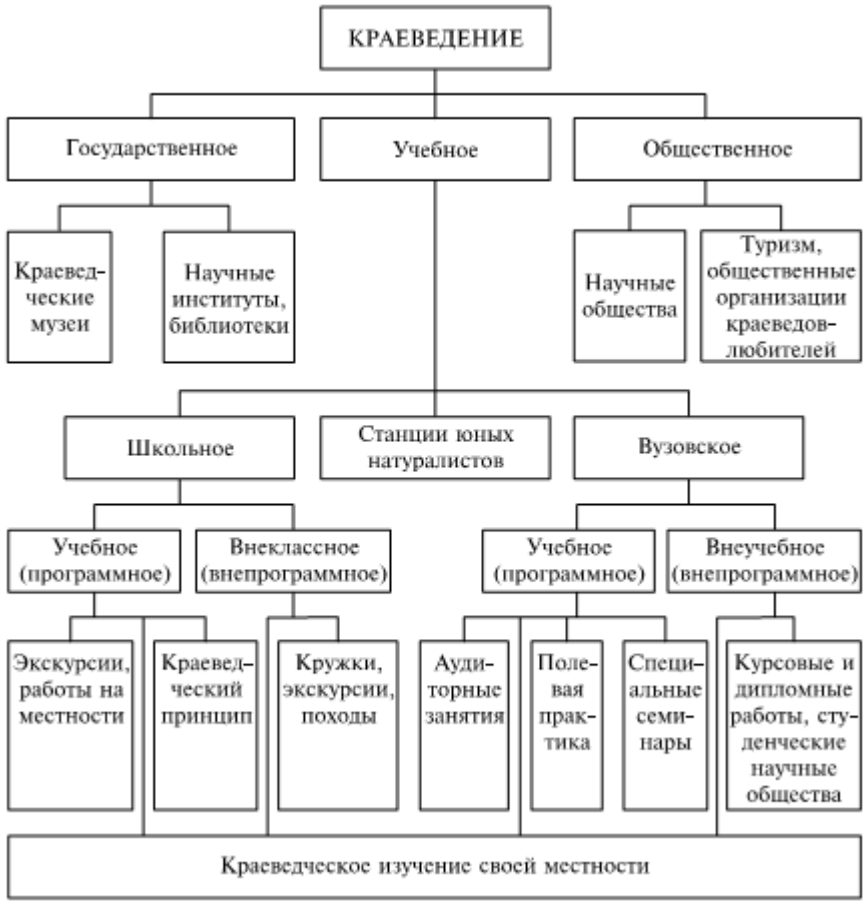


Рис. 1. Организационные формы краеведения [8]

Первые краеведческие наблюдения начинаются в начальной школе. В 1 – 4 классах школьники учатся составлять календари погоды. Учащиеся первой ступени образования принимают участие в работе «Исследовательского общества учащихся», в рамках которого затрагиваются актуальные вопросы рационального природопользования и охраны природы. По результатам работы этого общества издаются сборники исследовательских работ учащихся начальной школы «Шажок в науку». Такой сборник вышел в 2014 году, в него вошли работы учащихся первой ступени образования г. Тирасполя и г. Днестровска, занявшие призовые места на конференции «Исследовательского общества учащихся» [10].

Прекрасным учебным пособием по краеведению для начальной школы является пособие «Люби и знай родной свой край» [5]. В пособии авторы представили материал, который помогает заложить фундамент первичных знаний по географии, ботанике, зоологии и экологии Приднестровья. Логические задания пособия помогают закрепить полученные знания.

Из года в год краеведческие работы должны усложняться, приобретаться все новые и новые навыки наблюдений и расширяться знания о своем крае. Распределение краеведческих работ в учебной программе школы, последовательное изучение своего края, особенно в начальном курсе физической географии (6 класс), Географии Приднестровья (8 класс), подводят к теме «Особенности природы Приднестровья, её экология и охрана». При этом накопленный материал за все предшествующее время и приобретенные учащимися навыки будут незаменимыми источниками для географической характеристики своей Республики и базой для прохождения учебной программы на краеведческой основе.

Очень важным и своевременным пособием является учебное пособие для 8 класса общеобразовательных школ ПМР «Природа Приднестровской Молдавской Республики» [7].

Для изучения регионального вузовского курса «Физическая география Приднестровья и порубежья» в ПГУ им. Т.Г. Шевченко подготовлено и издано одноименное учебное пособие [6].

Изучение природы родного края немыслимо без использования картографических материалов, и, прежде всего атласа Приднестровской Молдавской Республики.

Результаты и обсуждение

Несмотря, на небольшие размеры, Приднестровье отличается весьма своеобразными, специфическими чертами, большой мозаичностью и контрастностью ландшафтов. Природные условия Приднестро-

вья – живая летопись нашего края. Каждый уголок Приднестровья уникален, как в плане истории развития, так и современных физико-географических процессов.

Изучение природы своего региона проводится, как правило, по определенному плану:

1. Общая характеристика ландшафта по природным компонентам: а) географическое положение, б) история развития территории и геологическое строение, в) рельеф, г) климат, д) воды, е) почвенно-растительный покров, ж) животный мир.
1. Комплексное описание урочищ и фаций территории.
2. Современное использование природных комплексов в хозяйственном отношении и оценка их естественной производительности. Предложения по улучшению использования природных комплексов и повышению их продуктивности.

В плане геологического строения Приднестровье относится к слабо «обнаженным» территориям, с мощным осадочным чехлом. Коренные породы (дочетвертичного возраста) вскрыты только местами в эрозионных врезах долины р. Днестр и её притоков.

В структурном плане территория Приднестровья расположена на юго-западном склоне Восточно-Европейской платформы – структуры первого порядка на стыке Украинского щита и Причерноморской впадины – структур второго порядка. В структурно-тектоническом плане регион относится к Молдавской плите, которая в позднем кайнозое, неогене и антропогене испытывала тектоническую нестабильность, выражающуюся в неоднородных и неравномерных трансгрессивно-регрессивных процессах.

Разная тектоническая активность и направленность обусловили своеобразие геологического развития северной и южной частей территории. Осадочный чехол представлен образованиями верхнего протерозоя, палеозоя, мезозоя и кайнозоя. Распространение и полнота разрезов отложений осадочного чехла определяется структурно-тектоническими особенностями территории и историей её геологического развития.

Ярким доказательством сложных и многоплановых геологических процессов протекавших на территории Приднестровья являются памятники природы. Памятники природы – это одна из форм особо охраняемых природных территорий. Памятники природы, как правило, отличаются небольшими размерами и выполняют роль своеобразных «выставочных залов», основной задачей которых является сохранение природных комплексов и объектов в их естественном состоянии. Можно сказать, что памятники природы представляют собой уникальные, невосполнимые, ценные в экологическом, научном, культурном и эстетическом отношениях природные комплексы для которых установлен режим особой охраны.

В пример можно привести участок близ г. Тирасполя в Колкотовой балке. Здесь в отработанном карьере на северной окраине г. Тирасполя расположен уникальный геолого-палеонтологический памятник природы Колкотова Балка, где представлен наиболее полный стратиграфический разрез отложений плейстоценовой эпохи, содержащий интересный материал о животных, растениях и природной обстановке последних примерно 700 тысяч лет. Учитывая большое научное и познавательное значение отложений в Колкотовой балке, их широкую известность в нашей республике и за рубежом, Колкотова балка взята под охрану, как уникальный памятник природы. В целом исследование памятника природы Колкотова балка показывает его уникальность и неповторимость, и вызывает большую тревогу его сохранность и экологическое состояние.

На территории Приднестровья значительное распространение получили субаэральные отложения, которым посвящено много научных работ. Тем не менее, до сих пор остаются дискуссионными вопросы относительно генезиса лёсса и ископаемых почв. В своих трудах Л.С. Берг неоднократно писал о происхождении лёсса: «…Согласно развитой мною в 1916г. теории, лёсс и лёссовидные породы могут образоваться на самых разнообразных мелкоземистых, богатых карбонатами, породах, в результате процессов выветривания и почвообразования в условиях сухого климата» [3]. Большой интерес вызывает точка зрения Льва Семеновича на генезис и возраст почв: «Итак, древнейшие водно-осадочные породы и сухопутные осадки – почвы имеют приблизительно одинаковый возраст: и те и другие существовали уже на заре геологической истории, в ранние времена археозоя, т.е. около 2 миллиардов лет назад. Излишне говорить, что между почвами и водными осадками существуют в способе образования явные различия. Почвы создаются в основном за счет субстрата, водные осадки накопляются путем привноса материала сверху» [4].

Безусловно, все компоненты ландшафта в пределах территории Приднестровья заслуживают внимания и глубокого изучения. Но все же главным богатством нашего региона являются почвы. Почвы Приднестровья отличаются значительным разнообразием, что связано с неоднородностью факторов почвообразования, то есть природно-экологических условий. Преобладающее распространение на территории Приднестровья получили чернозёмы. Они в свою очередь подразделяются на несколько подтипов по степени выраженности процесса почвообразования.

Эрозия почв является одним из самых опасных и широко распространенных почворазрушающих процессов в нашем регионе. Сплошная распашка земель за счет уничтожения лесов и травянистой растительности, низкий уровень агротехники в условиях расчлененного рельефа, расположение участков вдоль склонов – все это приводило и поныне приводит к активному развитию эрозионных процессов в Приднестровье. Борьба с эрозией почв – одна из важнейших государственных задач в системе мер по развитию сельскохозяйственного производства в республике.

Уникальной во всех отношениях является долина реки Днестр. В особенности это касается террасовой системы. Нет единой точки зрения на количество и возраст террас Днестра. Поэтому и в этой области науки для географа-краеведа много интересной работы, связанной с палеогеографической реконструкций природно-географических условий региона в плиоцене-плейстоцене-голоцене.

Какой бы характер ни носило краеведческое исследование, оно всегда направлено на изучение природы родного края.

Заключение

Главное назначение краеведческого аспекта при изучении природно-территориальных комплексов Приднестровья состоит в том, чтобы дать возможность исследователю: ученику, студенту или просто туристу в знакомой местности, в повседневной обстановке наблюдать географическую действительность в соотношениях и связях ее отдельных компонентов и использовать результаты наблюдений для формирования понятий о процессах и явлениях, происходящих в природе, и на полученных реальных представлениях, составляющих основу географической науки, делать прогноз на её дальнейшее развитие.

Литература

1. Барков А. С. Вопросы методики и истории географии (избранные работы). – М.: Изд-во АПН РСФСР, 1961. – 264 с.
2. Берг Л. С. Предмет и задачи краеведения // Как изучать свой край. Сб. статей по краеведению. Под ред. С.А. Советова и Н.И. Кузнецова. – Л.: Брокгауз-Ефрон, 1926. – С. 9-14.
3. Берг Л.С. Природа СССР. – М.: Наркопрос РСФСР, 1938. – 312с.
4. Берг Л.С. Очерки по физической географии. – М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1949. – 339с.
5. Боева Н.Я. и др. Люби и знай родной свой край. Уч. пособие по краеведению для нач. школы. – Тирасполь, 2004. – 50с.
6. Гребенщиков В.П. Физическая география Приднестровья и порубежья. – Тирасполь: ПГУ, 2015. – 84с.
7. Лысенко О.З. Природа Приднестровской Молдавской Республики. Учебное пособие для учащихся 8 класса общеобр. школ ПМР. – Тирасполь: РИО ГИПК, 2003. – 48с.
8. Никонова М.А. Краеведение : учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2009. – 192 с.
9. Сухомлинский В.А. О воспитании. – М.: Полит. лит-ра, 1982. – 270 с.
10. «Шажок в науку» Сборник исследовательских работ учащихся начальной школы. – Тирасполь: Теслайн, 2014. – 408с.

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ СИСТЕМЫ ЗАЩИТЫ ЯБЛОНЕВЫХ САДОВ ОТ ВРЕДНЫХ ОРГАНИЗМОВ В УСЛОВИЯХ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СТРЕССОВ

Д. Елисовецкая, В. Дорошенко, В. Войняк, И. Боубэтрын

Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ, Молдова dina.elis.s@gmail.com

Приводятся результаты тестирования биоэлиситоров в интегрированной системы защиты яблони от вредителей и болезней. Показано, что применение биорациональных препаратов Реглалг, Рекол и Паурин снижает распространение и развитие *Venturia inaequalis* и *Monilia fructigena*, а также способствует увеличению прироста побегов, накоплению хлорофилла и увеличению урожая на яблоне сорта «Вагнер Призовое» в условиях Центральной зоны Республики Молдова в сравнении с контролем и химическим эталоном. Биологическая эффективность биопрепаратов против парши варьировала в пределах 81,2-85,6% на листьях и 81,7-89,5% на плодах (эталон – 85,3 и 88,5% соответственно), против монилиоза – в пределах 85,5-88,5% (эталон – 87,4%). Индекс хлорофилла в зависимости от варианта составлял: Реглалг 103; Рекол 98,99 и Паурин 93,06 мг/см^2 (эталон – 80,22 и контроль – 68,9 мг/см^2). Вес плодов в опыте в среднем на 6-24 г превышал образцы в эталоне и на 16,5-34,5 г образцы в контроле.

Введение

К наиболее распространенным инфекционным болезням семечковых культур относятся: парша яблони (*Venturia inaequalis* Aderh., *Fusicladium dendriticum* (Wallr.) Fuch) мучнистая роса яблони (*Podosphaera leucotricha* Salm), монилиоз семечковых (*Monilia fructigena* Fr., *Monilinia fructigena* Honey и *M. laxa* (Aderh. et Ruhland) Honey), бурая пятнистость, или филлостиктоз яблони (*Phyllosticta mali* Prill. & Delacr. i *Ph. briardi* Sacc,) и др. [8].

Установлено, что использование химических фунгицидов в садах оказывает существенное отрицательное влияние на окружающую среду, хотя и менее значительное, чем применение инсектоакарицидов [1, 3]. Поэтому в настоящее время крайне необходим кардинальный пересмотр стратегии и тактики защиты сельскохозяйственных культур от фитопатогенов, переход на комплексные интегрированные системы с использованием новых подходов и решений этой важной проблемы, поиск веществ, обладающих, наряду с экологической безопасностью рядом свойств, с одной стороны не оказывающих отрицательное воздействие на растение, а с другой стороны, исключающих возможность выработки у патогенных микроорганизмов резистентных биологических форм.

Одним из путей решения данной задачи является использование в борьбе с болезнями растений биопрепаратов на основе отселектированных высокоактивных штаммов антагонистов фитопатогенов, а также веществ различной химической природы, позволяющих усиливать иммунные реакции растений и противостоять воздействию различных неблагоприятных факторов среды обитания [4, 10]. Индукция иммунитета при воздействии на растения различными веществами химического и биогенного происхождения является в настоящее время одним из самых перспективных направлений защиты сельскохозяйственных культур от фитопатогенов [4, 5, 6]. Действие индукторов – элиситоров чрезвычайно сложно и разнообразно, затрагивает генетически детерминированные биохимические процессы на уровне гормональной системы, регулирующие защитные и ростовые реакции в растениях в ответ на воздействие различных повреждающих факторов, в том числе и поражение патогенами. Ввиду этого, выработка устойчивости у возбудителей болезней к данным средствам защиты практически невозможна [3, 4]. Данный метод защиты растений перспективен также, вследствие его высокой экологичности, так как большинство веществ-иммунизаторов имеют природное происхождение и безопасны для окружающей среды [5, 6].

Работы по изучению элиситоров биогенного происхождения проводятся во многих странах мира (Германия, Испания, Бельгия, Бразилия, Беларусь, Россия) [1, 3-8, 10, 11]. Например, в России на основе микроорганизмов-антагонистов фитопатогенов из группы псевдомонад и биологическа активных веществ природного происхождения созданы полифункциональные препараты с фунгистатическим и иммуностимулирующим действием: планриз, агат-25К, альбит, иммуноцитофит, эпин, циркон и др. [7- 8, 10, 11].

Известно, что иммунизирующее, фунгистатическое и рострегулирующее действие препаратов-фитоактиваторов болезнеустойчивости на яблоню находится в существенной зависимости от сортовых особенностей культуры, в основном определяющих интенсивность их природных защитных реакций. Это вызывает необходимость дифференциации тактики защиты яблони различных сортов.

Поэтому цель наших исследований в 2015 году заключалась в разработке методов усиления устойчивости растений под воздействием биоэлиситоров для их применения в интегрированной системе защиты яблони.

Материал и методы исследований

Работа была выполнена в рамках исследований по оптимизации защиты яблони от болезней (парши, монилиоза и др.) в 2015 г. в саду ООО ”AgroBrio” ком.Бачой Центральной агроклиматической зоны Республики Молдова, на естественном инфекционном фоне парши и монилиоза, на среднеустойчивом сорте яблони «Вагнер призовое», с использованием в химическом эталоне пестицидов и фунгицидов с разными действующими веществами и механизмами действия. Фенологические наблюдения за развитием растений яблони проводились согласно стандартным методам [2, 9].

Опыт был заложен в трех повторностях по 3 модельных дерева в каждой повторности. В качестве биоэлиситоров использовали три препарата Реглалг 0,5 л/га, Рекол 2 л/га и Паурин 2 л/га. Расход рабочих растворов – 300 л/га (1,5 л/дерево) [2].

Обработку растений проводили ранцевым опрыскивателем фирмы «KWAZAR» трижды: в фазу начало распускания листьев – до цветения (24.04.15), сразу после окончания цветения (04.05.15) и в фазу «плод 10 мм» (13.05.15).

Препарат Реглалг предоставлен проф., д.х.х.н. Даскалюк А.П. (ИГФЗР АНМ), создан на базе водорослей. Препарат Рекол предоставлен д.х.б.н. Тодираш В.А. и создан на базе экстракта из растения ***Reynoutria sachalinensis*** (15 g/l ±3%), Паурин - бактериальный препарат на основе почвообитающей сапрофитной бактерии Pseudomonas fluorescens CR 330D, разработанный коллективом ученых ИЗРЭЗ АНМ под руководством д.б.н. Лемановой Н.Б.

Для проведения детального учета болезней (парши, монилиоза) визуально просматривали по 100 листьев с каждого учетного дерева (по 25 листьев с каждой из четырех сторон) и от 10 до 20 плодов в зависимости от урожая и степени поражения болезнью с девяти учетных деревьев яблони в каждом варианте [2, 9]. Полученные результаты сравнивали с химическим эталоном и не обработанным контролем. Определяли: распространенность болезни (P) на листьях и плодах; степень поражения болезнью (R) листьев и плодов; индекс хлорофилла; прирост побегов и средний вес плодов. Для расчета интенсивности развития болезни каждый учитываемый орган (лист, плод) оценивали визуально по следующей общепринятой шкале:

Таблица 1. Шкала оценки поражения генеративных органов растений болезнями

Балл	**Поражение болезнью**	**Балл**	**Поражение болезнью**
0	поражение отсутствует	2	поражено 11-25% площади листа (плода)
0.1	поражение возбудителем единичное	3	поражено 26-50% площади листа (плода)
1	поражено до 10% площади листа (плода)	4	поражено свыше 50% площади листа (плода)

Средний показатель развития болезни рассчитывали по стандартной формуле:

$$R = \frac{(\mathrm{r} \times \mathrm{b}) \times 100}{\mathrm{n} \times \mathrm{e}} \qquad (1)$$

где: R — степень или интенсивность развития болезни, %

r × b — сумма произведений числа растений на соответствующий им балл;

n — общее число учтенных растений;

e — высший балл применяемой шкалы.

Определение распространенности парши на листьях и плодах проводили по формуле 2:

$$P = \frac{\mathrm{n} \times 100}{\mathrm{N}} \qquad (2)$$

где: P — распространенность болезни;

n — число больных растений в пробе (листьев, плодов);

N — общее число учтенных растений (листьев, плодов).

Биологическую эффективность препаратов рассчитывали по формуле 3:

$$Eb = \frac{I_{dm} - I_{dv}}{I_{dm}} \times 100 \qquad (3)$$

где**:** Eb – биологическая эффективность;

I_{dm} – интенсивность развития болезни в контроле;

I_{dv} - интенсивность развития болезни в варианте (эксперимент, химический эталон).

Хлорофильный индекс определяли с помощью малогабаритного переносного измерителя концентрации хлорофилла Portable Chlorophyll Fluorometer PAM-2100. Действие прибора основано на спектральном методе быстрого и не деструктивного определения содержания хлорофилла в живом (неповрежденном) листе. Длину побегов измеряли с помощью линейки, объем выборки для каждого варианта составлял 30 измерений побегов.

Математическая обработка экспериментальных данных была осуществлена с использованием компьютерной программы Microsoft Excel и дисперсионного анализа с использованием критерия Стьюдента при доверительной вероятности (α = 0,95).

Результаты исследований и их обсуждение

В центральной зоне Республики Молдовы в 2015 г. период массового цветения яблони сорта «Вагнер Призовое» в опытном саду пришелся на третью декаду апреля. Максимальная дневная температура апреля достигала 18,4°С, минимальная ночная – 6,0°С. В третьей декаде апреля днем воздух прогревался до 22-23°С. Среднемесячная температура в апреле составляла 10,6°С, что на 1,1°С выше среднемноголетней. Количество выпавших осадков за апрель составило 46,3 мм, что выше среднемноголетнего на 8,7 мм. Поэтому в этот период была проведена первая обработка растений яблони биопрепаратами с целью индукции иммунитета против болезней. Сразу после окончания массового цветения в период опадения лепестков была проведена вторая обработка, т.к. метеорологические условия года были благоприятны для развития парши – максимальная дневная температура воздуха в первой декаде мая составляла 20,1°С, количество выпавших осадков за декаду – 16 мм. Заражение паршой листьев яблони в 2015 г. предположительно произошло в третьей декаде апреля, первые признаки парши были отмечены в период с 09 по 11 мая 2015 г. При этом степень развития болезни (R) в опытных вариантах была в 3-5 раз ниже в сравнении с химическим эталоном (рис.1). Третья обработка биоэлиситорами была проведена через несколько дней после диагностики первых признаков парши на растениях.

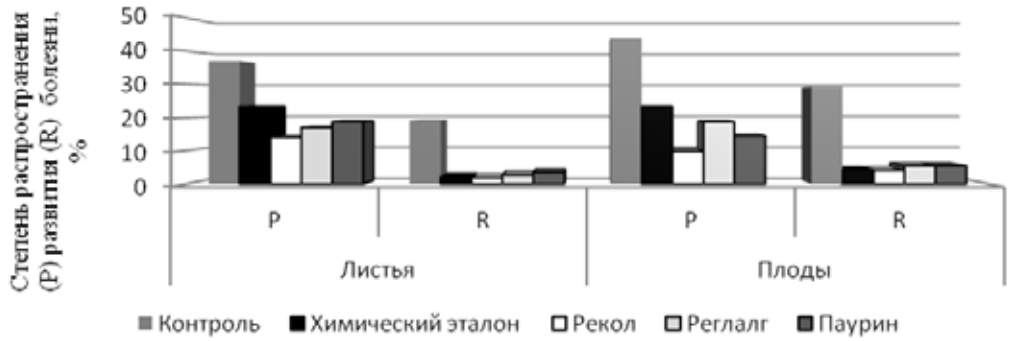


Рисунок 1. Распространение (P) и развитие (R) парши на листьях и плодах, яблоня сорт «Вагнер Призовое», ООО ”AgroBrio” ком. Бачой, Республика Молдова, 2015

Учеты показали, что уже в начале второй декады мая (20.05.15) развитие парши на листьях (R) в контроле достигло 19,1%, тогда как в вариантах с применением биоэлиситоров оно составляло только 2,0 – 3,5%. Распространение болезни (P) в опыте на листьях в указанный период составило от 14,1 до 18,7%, что было существенно ниже, чем в химическом эталоне (23,4%) и контроле (37,0%) (рис.1).

Необходимо отметить, что к началу созревания плодов (первая декада августа) развитие парши (R) на фруктах в опыте варьировало от 4,2 до 5,5% и было сравнимо с химическим эталоном (4,3%). В контроле развитие болезни на плодах достигало 29,2 %. Распространение парши (P) на плодах в опыте колебалось в пределах от 9,8 до 18.7%, в то время как в эталоне и контроле – 23,4 и 43,7 % соответственно (рис. 1).

Среднемесячная температура в мае в Центральной зоне Молдовы составляла 17,6оС, что на 2,0оС выше среднемноголетней. Количество выпавших осадков за май достигло 46,3 мм, что ниже среднемноголетней на целых 34,0 мм. Так как в период цветения сложились неблагоприятные для развития монилиального ожога условия, проявление монилиоза обнаруживалось только на плодах. В результате проведенных учетов установлено, что во второй декаде июля распространение монилиального ожога на яблоне в опытном саду в контроле без обработки достигало 12,7% при интенсивности 5,3%. На участках, обработанных биоэлиситорами Реглалг, Рекол и Паурин, а также на эталонном участке, обработанном фунгицидами распространенность болезни не превышала 3,3% при интенсивности 1,0% (рис.2). В дальнейшем было отмечено нарастание поврежденных плодов, как в контроле, так и на опытных и эталонных участках. Так распространенность болезни в эталоне составила 5,3%, степень повреждения – 2,3%. Необходимо отметить, что в опытных вариантах распространенность заболевания не превышала уровень эталона (рис. 2).

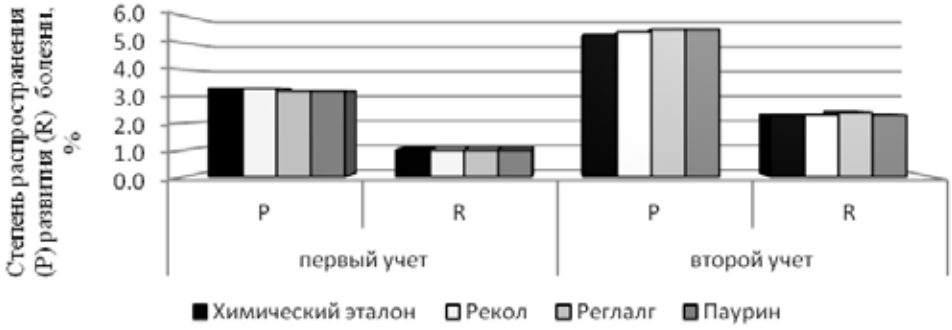


Рисунок 2. Распространение (P) и развитие (R) монилиоза на плодах, яблоня сорт «Вагнер Призовое», ООО ”AgroBrio” ком. Бачой, Республика Молдова, 2015

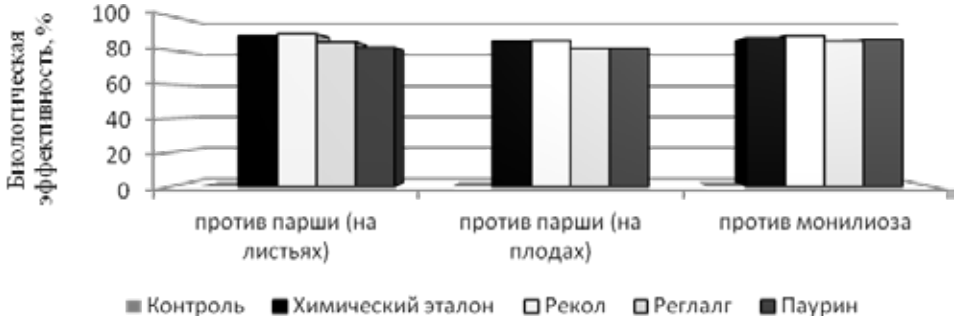


Рисунок 3. Биологическая эффективность биоэлиситоров против парши и монилиозной гнили на яблони, сорт «Вагнер Призовое», ООО ”AgroBrio” ком. Бачой, Республика Молдова, 2015

Биологическая эффективность биопрепаратов Реглалг, Рекол и Паурин против парши варьировала в пределах 81,2-85,6% на листьях и 81,7-89,5% на плодах (эталон – 85,3 и 88,5% соответственно), против монилиоза – от 85,5 до 88,5% (эталон – 87,4%) (рис. 3). Математическая обработка данных не выявила существенной разницы между вариантами и эталоном на 0,5% уровне значимости. ($НСР_{0,05}$=3,5).

Индекс хлорофилла в зависимости от варианта составлял: Реглалг 103; Рекол 98,99 и Паурин 93,06 мг/см^2 (эталон – 80,22 и контроль – 68,9 мг/см^2). Прирост побегов варьировал от 19,7 до 23,2 см (эталон – 20,7 и контроль – 15,7 см). Математическая обработка не выявила существенных различий между опытными вариантами, химическим эталоном и контролем, несмотря на имеющуюся разницу в абсолютных значениях прироста побегов. В то же время, индекс хлорофилла препаратов существенно отличается от химического стандарта и контроля ($НСР_{0,05}$=10,2).

Нами определялся средний вес плодов по вариантам: Реглалг – 96,79±20,22 г, Рекол – 114,61±15,81 г и Паурин – 99,16±13,23 г (в эталоне – 90,90±20,78, в контроле – 80,13±12,3 г). В результате установлено, что все варианты существенно повлияли на урожай в сравнении с контролем (на уровне химического эталона). В тоже время вариант обработки Рекол существенно отличается от химического эталона и вариантов Реглалг и Паурин.

Таким образом, нами была доказана способность препаратов индуцировать защитные функции растений яблони, что выражалось в снижении распространения и степени развития парши и монилиоза, а также в увеличении индекса хлорофилла.

Полученные результаты по применению биолиситоров Реглалг, Рекол и Паурин позволяют сделать вывод о том в условиях Центральной зоны Республики Молдова при создавшихся агроклиматических условиях 2015 года препараты эффективно снижали процент развития и распространения парши и монилиоза на яблоне. Поэтому они могут быть рекомендованы для включения в интегрированную систему защиты яблони в соответствующих дозах - Реглалг 0,5 л/га, Рекол 2 л/га и Паурин 2 л/га.

Литература

1. Araujo L, Stadnik MJ. *Cultivar-specific and ulvan-induced resistance of apple plants to Glomerella leaf spot are associated with enhanced activity of peroxidases*. Acta Scientiarum Agronomy. 2013, 35:287-293.
2. Indrumări metodice pentru testarea produselor chimice şi biologice de protecţie a plantelor de dăunători, boli şi buruieni în RM. Centrul de Stat pentru atest. produs. chimice şi biol. de prot. şi stimulare a creşterii plantelor. red. Lazari I. Chişinău: Tipografia Centrală, 2002. 286 p.
3. Karpachev V.V. et al. *The increasing of rape plant resistance to pathogens and pests by using the elicitors.* In "Проблемы микологии и фитопатологии в XXI веке". Mater. Conf.Intern. stiint., BGS , S-Pt.: SRL Copi-R Grup, 2013, 150-152.
4. Meenakshi Thakur and Baldev Singh Sohal. *Role of Elicitors in Inducing Resistance in Plants against Pathogen Infection:* A Review. Hinadwi Publishing Corporation ISRN Biochemistry. Volume 2013, Article ID 762412, 10 pages. http://dx.doi.org/10.1155/2013/762412.
5. Stadnik Marciel J. & Mateus B. de Freitas. *Algal polysaccharides as source of plant resistance inducers. Tropical Plant Pathology*. 2014, vol. 39(2):111-118.
6. Tamm, L. [et al.]. Elicitors and soil management to induce resistance against fungal plant diseases. NJAS Wagening. J. Life Sci. 2011, 58, 131e137.
7. Злотников А. К. *Разработка и комплексная характеристика полифункционального препарата Альбит для защиты растений от болезней и стрессов*. Автореф. на соиск. уч. степ. доктора с-х наук, Воронеж: ВИЗР, 2012, 46 с.
8. Рябчинская Т.А., Харченко Г.Л. *Биофунгициды и регуляторы роста растений.* Гл. из моногр. Экологизация защиты яблони от вредных организмов. М.: ФГНУ «Росинформагротех». 2006. 187 с.
9. Сазонов А.П. и др. Рекомендация по практическому применению БАВ в интегрированной системе защиты плодовых культур от вредителей. М: 1986. 30 с.
10. Якуба Г.В. Адаптивные изменения возбудителя парши яблони в условиях погодных стрессов. Защита и карантин растений, Москва, 2014, №4, с.26-29.
11. Якуба Г.В. Перспективы применения препарата Экстрасол для защиты яблони от парши Venturia inaequalis (Coock.) Wint. Фитосанитарная оптимизация агроэкосистем. Санкт-Петербург, 2013, т. 2, с.421-423

ИЗМЕНЕНИЕ ФЕНОТИПИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ КОЛОРАДСКОГО ЖУКА (*LEPTINOTARSA DECEMLINEATA* SAY) НА СЕВЕРЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА В УСЛОВИЯХ НЕСТАБИЛЬНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Д.С. Елисовецкая [1], В.В. Держанский [1], Е.В. Бречко [2], Л.И.Калестру [1], Е.В. Бабан[1]
[1]Институт зоологии АНМ, Молдова
[2]Институт защиты растений, Беларусь
dina.elis.s@gmail.com

Изучено распределение феноморф рисунка центральной части переднеспинки у имаго колорадского жука (*Leptinotarsa decemlineata* Say), населяющего различные районы Северной зоны Республики Молдова. Установлена генотипическая разнокачественность популяций колорадского жука и показана изменчивость фенотипической структуры под влиянием факторов неустойчивой окружающей среды. Подтверждена принадлежность популяции Северной зоны Республики Молдова к юго-восточному экотипу. Показана зависимость структуры популяции под влиянием абиотических и антропогенных факторов. Проведено диагностирование популяций по резистентности к химическому классу пиретроиды с помощью морфотипического метода. Установлено, что на Севере Республики Молдовы по-прежнему сохраняется присутствие резистентных и высокорезистентных популяций вредителя к пиретроидам, на что указывает высокое содержание феноморф 3 и 6 (маркеры резистентности).

Введение

В последние годы в Республике Молдова, как и в большинстве стран мира, существенное внимание уделяется проблемам изучения последствий изменения климата. Факт глобального потепления уже не вызывает сомнений. Данные метеорологических наблюдений свидетельствуют о том, что за последние 100 лет средняя температура поверхности Земли выросла на 0,74ºС, причем темпы ее роста постепенно увеличиваются. Анализ данных показал, что для Молдовы последнее 20-летие (1995-2015 гг.) было самым теплым за весь период наблюдений. Его средняя температура воздуха за год составила в Кишиневе 10,6ºС, что на 1,1ºС выше нормы. Исследователи утверждают, что в последнем 20-летии значительно «потеплел» период зима-весна-лето (почти на 1ºС) [1, 2].

Отдаленные последствия изменения климата разнообразны и обширны, и будут зависеть, с одной стороны, от характера изменений климата, с другой стороны – от реакций на это растений и насекомых, обусловленных их адаптационными механизмами. В частности, уже с большой частотой отмечено более раннее наступление фенологических событий, таких как распускание листьев у растений, цветение, более «сжаты» сроки сезона вегетации растений, особенно однолетних, выход насекомых из зимовки и др. [2].

Известно, что температура является основным фактором, напрямую влияющим на развитие, выживание, места обитания и изобилие насекомых-фитофагов. Поэтому с глобальным изменением климата возрастает риск возникновения массовых вспышек вредителей, а также возрастание их вредоносного потенциала [2, 4, 8, 9, 10].

Актуальность биоиндикации обусловлена ее простотой, скоростью и дешевизной определения качества среды. Оценку удобно проводить с помощью организмов-биоиндикаторов. В условиях экологической нестабильности окружающей среды весьма важным представляется изучение микроэволюционных процессов и преобразований у хозяйственно значимых видов, например у вредителей сельскохозяйственных культур.

Колорадский картофельный жук (*Leptinotarsa decemlineata* Say) благодаря своей широкой экологической пластичности, обуславливающей эколого-физиологический полиморфизм, может выступать в качестве удобного организма-биоиндикатора. Он также обладает рядом преимуществ, а именно, доступностью мониторинга – относительно низкой подвижностью, достаточно большой продолжительностью жизни, широким распространением, эврибионтностью, широкой индикационной пластичностью, таксономической однородностью, возможностью получения объемной выборки, быстрым ответом на изменения среды, надежностью метода фенетического анализа (ошибка менее 20%). Колорадский жук обладает низкой специфичностью, т. е. реагирует на несколько факторов среды. При этом чувствительность особей к некоторым факторам достаточно высокая и позволяет даже в течение одного вегетационного сезона проследить изменения в пределах каждой тестируемой популяции фитофага [3, 5, 6]. Необходимым условием для проведения качественной оценки является хорошо изученная популяционная структура.

Поэтому целью нашей работы было изучение фенотипической структуры популяции колорадского жука (*L. decemlineata*) на Севере Республики Молдова в условиях нестабильной окружающей среды и выявление степени её резистентности к применяемым инсектицидам.

Материал и методы исследований

Фенетический анализ структуры популяций колорадского жука проводили в течение 2014-2015 гг. на севере Республики Молдова в двух районах – Бричанском (с. Тецкань) и Единецком (с. Виишоара). Жуков собирали с посадок картофеля различных назначений. Собранный материал согласно вариантам опыта объединяли в следующие группы:

- имаго перезимовавшего поколения, собранные за весь период откладки ими яиц;
- имаго летнего (первого) поколения, собранные через две-четыре недели после их первого обнаружения на посадках;
- имаго второго летнего поколения, собранные в течение 2-4 недель после их первого обнаружения на посадках;
- имаго летнего поколения перед их уходом на зимовку, собранные в конце вегетации картофеля.

Объем разовой выборки энтомологического материала составлял не менее 120-130 жуков. Всего было проанализировано 2584 имаго.

Исследования проводили согласно стандартным методикам [7, 8].Изучение структуры природных популяций колорадского жука проводили по морфотипическому методу, предложенному С.Р. Фасулати, учитывающего 9 морфотипов имаго, различающихся по дискретным неметрическим признакам узора переднеспинки, не сцепленным с полом (рис. 1) [9, 10].

Рисунок 1. Основные морфотипы рисунка центральной части переднеспинки (пронотума) имаго колорадского жука (по [9, 10]) (фото Е.В. Бречко).

В каждой анализируемой выборке из популяции подсчитывали число особей каждой морфы имаго разных поколений и вычисляли ее долю (%). По результатам анализа всех выборок жуков, собранных в течение сезона, подсчитывали среднюю долю каждой морфы.

Для диагностики резистентности популяций колорадского жука к инсектицидам использовали следующую шкалу встречаемости феноморф 3 и 6: если доля морфы 3 или 6 от общего количества морф составляет до 15 % – популяция считается чувствительной, до 20% – толерантной, до 30% – резистентной, до 50% – высокорезистентной [10]. Математическая и статистическая обработка данных проведена на ПЭВМ с использованием пакета прикладных программ Microsoft Excel. Статистическую обработку результатов исследований проводили с использованием двухвыборочного F-теста для дисперсии.

Метеорологические условия, сложившиеся в течение вегетационных периодов 2014-2015 гг. на Севере Республики Молдова способствовали выходу колорадского жука из мест зимовки и заселению вредителем посадок картофеля выше экономического порога вредоносности (ЭПВ), что позволило провести качественные сборы имаго.

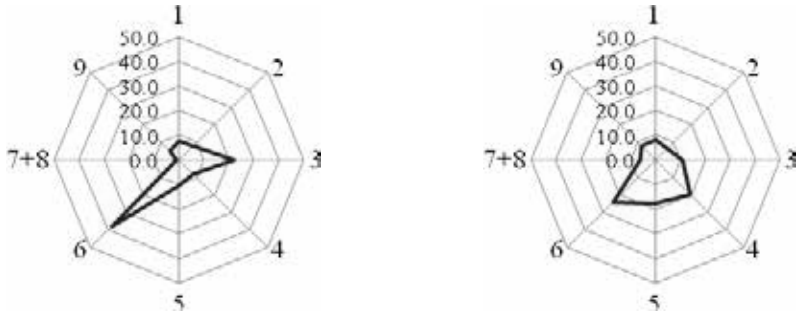
Результаты исследований и их обсуждение

По результатам анализа фенетической структуры популяций *L. decemlineata* Северной зоны Республики Молдова показано, что на территории Бричанского и Единецкого районов встречаются все 9 морфотипов имаго жука (рис. 2, 3, 4). Выявлено, что во всех изученных нами популяциях фитофага доминировали особи с морфотипом 6, частота встречаемости варьировала от 26,3 до 41,2% (в среднем – 32,7%). Согласно классификации С.Р. Фасулати, доминирование морфотипа 6 характерно для юго-восточного и южного экотипов колорадского жука [9, 10]. По соотношению остальных морф было подтверждено, что исследуемые нами северные молдавские популяции колорадского жука относятся к юго-восточному экотипу (рис. 2а, 3а). Так, второе место по частоте встречаемости в перезимовавших «северных» популяциях *L.decemlineata* занимали особи морфотипа 3 (в среднем 22,2%), за ними следовали особи с морфой 5 (10,5%). Редкими в перезимовавших популяциях Северной зоны являлись феноморфы 7, 8 и 9, суммарная средняя частота их встречаемости составляла 4,8% от всех особей (0,8; 0,6 и 3,2% соответственно). Средняя частота встречаемости феноморф 1, 2 и 4 в перезимовавших популяциях колебалась от 6,1 до 8,4% (рис. 3а, 4а).

В то же время было установлено, что среди имаго первого летнего поколения в 2014 г. Северной зоны Республики Молдова доля особей с морфотипом 6 существенно снижалась и колебалась от 23,9 до 26,3% (рис.

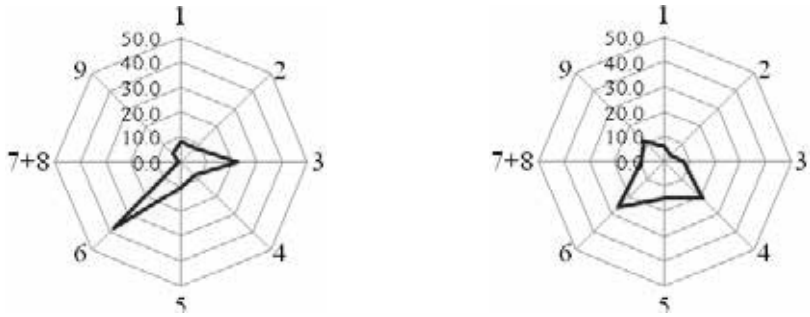
2б, 3б). Сопоставимые результаты для морфы 6 были получены и в 2015 г. для имаго второй летней генерации (в середине августа) – 27,9% (рис. 4а). Отмечено, что к осени (в сентябре), перед зимовкой, доля морфы 6 в популяции существенно возросла (до 38,6%) и приблизилась к первоначальному уровню перезимовавших имаго (рис. 4б). Учитывая, что в целом для южного и юго-восточного экотипов (по С.Р. Фасулати) характерно преобладание морфы 6, можно предположить, что климатические условия, а именно температурные показатели, оказывают непосредственное влияние на ее долю в популяции [10]. Другими словами, носители морфотипа 6, скорее всего, являются наиболее термофильными особями. Однако полученные нами данные о некотором снижении частоты встречаемости морфы 6 в течение летних месяцев говорят о том, что чрезмерно высокие температуры, которые были свойственны июлю и августу 2014-2015 гг. (до 35,9- 35,8 °С и 35,0-36,1°С соответственно), также негативно влияют на выживание особей 6-го морфотипа. Эти данные хорошо согласуются с описанными С.Р. Фасулати экотипами, где показано, что частота встречаемости морфы 6 в казахстанских и среднеазиатских популяциях существенно ниже по сравнению с юго-восточными и южными популяциями. Таким образом, можно предположить, что происходящие изменения климата, затронувшие Республику Молдова, сказываются как на сезонных колебаниях частоты встречаемости характерных морфотипов (6), так и на постепенном изменении фенооблика популяции колорадского жука в целом (снижение доли морфотипов 1 и 2 и увеличение доли морф 4 и 5).

Математическая обработка результатов исследований по частоте встречаемости (%) фенотипов колорадского жука позволила выявить, что в изучаемых «северных» популяциях перезимовавших имаго *L. decemlineata* в условиях 2014 г. доминировали особи с морфами 3 и 6 (рис. 2а, 3а). Частота встречаемости морфы 3 колебалась в пределах 22,1-22,3%, морфы 6 – 38,0-41,2%, что характеризует анализируемые популяции как резистентные и высокорезистентные к препаратам пиретроидной группы. Так, было обнаружено, что в конце мая – начале июня, в период проведения мероприятий по снижению численности вредителя доля особей с морфой 3 в популяциях фитофага достигала максимального значения. Спустя 4 недели после обработки распределение фенов в популяции принимало гетерогенный характер (при исключительном доминировании морфы 6!) – существенно возрастала доля особей морфотипов 4, 5 и 7, 8, 9 (рис. 2б, 3б). Отмечено, что доля морфы 5 возрастала в популяциях колорадского жука и в Единецком, и в Бричанском районах на протяжении всего вегетационного периода 2014-2015 гг., в то время как доля морфы 9 сначала возрастала у двух летних поколений (в среднем с 0,6 до 4,8 и 6,9%), затем, к осени, существенно снижалась (до 2,9%) (рис. 2б, 3б, 4а, б).



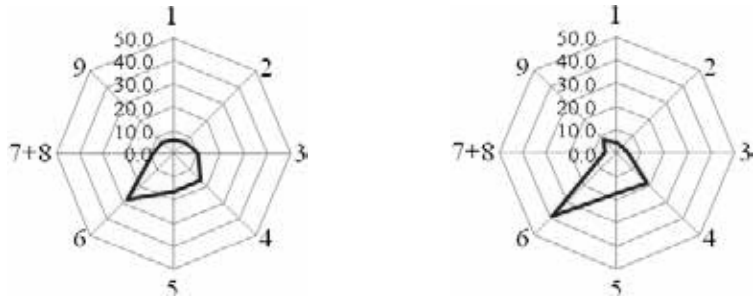
а б

Рисунок 2 - Фенетическая структура экотипов колорадского жука (Единецкий р-н, с. Виишоара 2014 г.)
а) перезимовавшее поколение и б) имаго летней (первой) генерации



а б

Рисунок 3 - Фенетическая структура экотипов колорадского жука (Бричанский р-н, с. Тецкань 2014 г.)
а) перезимовавшее поколение и б) имаго летней (первой) генерации



а б

Рисунок 4 - Фенетическая структура экотипов колорадского жука (Бричанский р-н, с. Тецкань 2015 г.)
а) имаго летней (первой) генерации и б) имаго второй летней генерации
Примечание - длина луча на рисунках 2-4 соответствует доли особей равной 50% от общего числа особей

Результаты статистической обработки (с помощью двухвыборочного F-теста для дисперсии) фенетической структуры популяций Северной зоны Республики Молдовы с использованием за 2014-2015 гг. показали, что различия между частотами встречаемости феноморф 1 и 2, а также между 4 и 5 статистически недостоверны (не соблюдаются все условия $F_{факт} \geq F_{теор}$ и $P<0,05$). В то же время различия между 1, 2 и 4, а также между 1 и 5 статистически достоверны. Т.е., в сравнении с описанной С.Р. Фасулати [10] для Молдовы структурой популяции колорадского жука, наблюдается тенденция увеличения доли имаго с морфотипами 4 и 5, по сравнению с 1 и 2.

Таким образом, в условиях Северной зоны Республики Молдова в популяциях колорадского жука (в течение всего периода вегетации) встречаются все известные морфотипы. Среди них превалирует феноморфа 6 (в среднем 32,7% особей), далее по частоте встречаемости следуют феноморфы 4 (15,4%), 5 (14,5%) и 3 (в среднем 12,9%, а в перезимовавших популяциях 22,2%). Распространенность морф 1, 2 и 9 в среднем составляет от 6,0 до 6,8%. Доля феноморф 7 и 8 в сумме не превышает 5,4% (2,0 и 3,4% соответственно). Морфы 4 и 5 достоверно доминируют над морфами 1, 2, 7, 8 и 9. Морфы 7 и 8 представлены самой низкой частотой встречаемости, и их доля растет в условиях снижения антропогенной нагрузки на биоценозы. Следовательно, потенциал изменчивости у изученных популяций велик, что позволяет поддерживать высокую численность данного вредителя в различных экологических условиях. Однако антропогенная нагрузка (применение пиретроидных препаратов) и изменение климатических условий (рост температуры) существенно влияют на фенетическую структуру популяции колорадского жука Северной зоны Республики Молдовы.

Выводы

Популяции колорадского жука *L.decemlineata* Северной зоны Республики Молдовы относятся к юго-восточному экотипу. Доминирование по частоте встречаемости феноморф 3 и 6 (в среднем 22,2 и 32,7%) характеризует эти популяции как резистентные и высокорезистентные к препаратам пиретроидной группы. Преобразование фенотипической структуры популяции колорадского жука происходит в условиях изменения климата и под влиянием антропогенных факторов (пестицидного пресса и пр.).

Статья подготовлена в рамках проекта 15.817.02.12F, финансируемого АН Молдовы

Литература

1. Ministry of Environment and Natural Resources of the Republic of Moldova. Second National Communication of the Republic of Moldova under the United Nations Framework Convention on Climate Change. 2009. Доступно в интернете: http://unfccc.int/resource/docs/natc/mdanc2.pdf.
2. United Nations Development Program in Republic of Moldova. National Human Development Report. Climate Change in Moldova. Socio-Economic Impact and Policy Option for Adaptation. 2009-2010. Доступно в интернете: http://www.undp.md/publications/2009NHDR/NHDR_eng_full.pdf.
3. Беньковская Г. В., Никоноров Ю. М. *Ассортативность спаривания и поддержание внутрипопуляционного полиморфизма в природных популяциях и лабораторных культурах насекомых //* Журн. общей биологии. 2015, 76(6), с. 421-428.
4. Васильева Т.И. и др. *Изменение фенотипической структуры популяций колорадского жука под влиянием пиретроидов и других факторов //* Мат. науч.-практ. конф. «Химический метод защиты растений». Санкт-Петербург: ВНИИЗР, 2004, с. 43-45.
5. Вилкова Н.А., Сухорученко Г.И., Фасулати С.Р. *Стратегия защиты сельскохозяйственных растений от адвентивных видов насекомых-фитофагов на примере колорадского жука Leptinotarsa decemlineata Say (Coleo-*

ptera, Chrysomelidae) // Вестник защиты растений. Санкт-Петербург: ВИЗР, 2005. № 1, с. 3-15.
6. Малюга А.А., Евтушенко Т. Н., Чуликова Н. С. *Сравнение фенетического облика популяции Leptinotarsa decemlineata Say Новосибирской области с другими географическими популяциями вредителя* // Евразийский Союз Ученых (ЕСУ) / Биологические науки, IV, 2014, с.104-105.
7. Методы мониторинга и прогноза развития вредных организмов: [сб. ст.] / Росс. акад. с.-х. наук. Отд-ние защиты растений; [ред. В.А. Захаренко, И.Я. Гричанов]. Москва – Санкт-Петербург: РАСХН, 2002. 96 с.
8. Павлюшин В. А. и др. *Колорадский жук: распространение, экологическая пластичность, вредоносность, методы контроля* // Приложение к журналу «Защита и карантин растений», № 3. 2009. 32 с.
9. Фасулати С.Р. *Полиморфизм популяций колорадского жука как основа развития резистентности к инсектицидам* // Материалы девятого совещания, Санкт-Петербург, 2000, с.82-83.
10. Фасулати С.Р. *Формирование ареала и индукторы микроэволюционных процессов у колорадского жука в различных зонах инвазий* // Инф. Бюлл. ВПРС МОББ, № 38, Санкт-Петербург, 2007, с. 246-250.

ЭЛЕМЕНТЫ АНТРОПИЗАЦИИ ЧЕРНОЗЕМНОГО ПОЧВООБРАЗОВАНИЯ В ПРИДУНАЙСКОМ РЕГИОНЕ

Георге Жигэу, Анна Бырсан
Молдавский государственный университет
gheorghe.jigau@gmail.com; birsanana@mail.ru

Введение

На долю черноземов в пахотном земельном фонде Придунайского региона приходится более 75%. Благодаря продуктивному потенциалу, на них выращивается широкий спектр сельскохозяйственных культур, требующих разнообразных форм техноантропогенного воздействия на почвы, сопровождающихся различными изменениями функционирования черноземов на всех уровнях структурной организации почвенной экосистемы. Эти изменения материализуются в сокращение содержания и запасов гумуса, биофильных элементов, разрушении структуры, уплотнения и др. Вместе с тем, до сих пор, нет четких представлений относительно агрогенной эволюции черноземов. По нашему мнению причиной данной недостаточности являяется, в первую очередь, однобокая, утилитаристкая абордация проблемы агрогенной эволюции черноземов в отрыве от анализа направленности и интенсивности протекающих в них естественных и агрогенных элементарных почвообразовательных процессов.

Настоящая работа посвящена оценке и систематизации современных процессов эволюции черноземов Придунайского региона, основанной на принципах факторно-процессной интерпретации почвообразования в составе целостного процесса природно-антропогенной эволюции степного ландшафта.

Методологические основы процессной интерпретации агрогенной эволюции черноземов Придунайского региона основаны на принципах концепции элементарных почвообразовательных процессов, разработанные И. П. Герасимовым (1975) на основе аксиомы «почва – природное тело». Согласно цитируемому автору, последнее справедлива не только для естественных почв, но и для всех почв, испытывающих влияние разнообразной деятельности человека и что только на основе этого понятия можно плодотворно разрабатывать вопросы охватываемые проблемой устойчивости использования почв.

По мнению И. А. Караваевой (2005) следует, что И. П. Герасимов не рассматривал пахотные почвы как особую категорию обьектов, кардинально отличающихся от естественных почв, так как почва будучи продуктом взаимодействия факторов почвообразования, образуется и функционирует в создаваемой факторами среде – природной или природно-антропогенной.

Исходя из этого, вытекает основной методологический принцип, согласно которому оценка и систематизация современных процессов агрогенной эволюции черноземов должна рассматриваться в составе целостного процесса эволюции почвообразования и ландшафта в целом, обобщенного нами в ряде ранее опубликованных работ в формуле «факторы → режимы → процессы → свойства» (Жигэу, 2001а, 2001б, 2004).

Материалы и их обсуждение

В соответствии с выше приведенной формулой, ход и направленность элементарных почвообразовательных процессов определяется изменениями факторов и почвообразовательных режимов.

В этом смысле, нашими исследованиями установлено, что замещение естественных биоценозов агроценозами сопровождается уменьшением роли биологического фактора в почвообразовании и увеличени-

ем роли климата и геоморфологического фактора. В условиях современной нестабильности климата это сказывается на воднотермический режим почвы.

В то же время, на почвообразовательные режимы существенно сказываются процессы уплотнения почв и деградации структурно-агрегатного состава (Табл. 1,2).

Данные представленные в таблице 1 показывают, что процессы уплотнения пахотных черноземов обусловливает снижение общего обьема пор и изменение соотношения между порами с различными функциями.

В составе порового пространства увеличивается обьем влагопроводящих и легкодренируемых пор. В то же время, нарушается вертикальная последовательность пор. Отмеченные изменения обусловливают снижение водопроницаемости, влогопроницаемости, а в конечном итоге – степень мобильности и доступности почвенной влаги.

Таблица 1. Эволюция порового пространства и водных констант пахотных черноземов под влиянием уплотнения

Плотность сложения, г/см^3	Порозность, %						Водные константы, % г/г		
	Общая	< 0,5 μ	0,5-5 μ	50-100 μ	100-250 μ	> 250 μ	ВЗ	НВ	ДАВ
1,00 - 1,25	54,7	7,3	8,8	24,0	7,9	6,7	10,3	28,8	18,5
1,26 - 1,40	48,5	10,8	9,2	19,6	5,9	2,8	11,4	27,6	15,2
1,41 - 1,45	46,7	11,3	9,4	20,0	4,3	1,8	12,0	26,9	14,9
1,46 - 1,50	43,7	13,2	10,4	18,2	1,9	0	12,6	26,3	13,7
1,51 - 1,55	42,0	16,9	10,4	12,9	1,7	0	13,3	26,1	12,8
1,56 - 1,60	39,7	16,9	10,3	11,2	1,3	0	14,8	25,5	10,7

В то же время, из таблицы 2 устанавливаем, что изменение и динамика структурно-агрегатного состояния и водоустойчивости почвенной структуры обусловливают существенную динамику показателей сложения и почвенных режимов.

На фоне отмеченных изменений существенно меняются все почвообразовательные режимы. Гидротермический режим пахотных черноземов характеризуется большей неустойчивостью климата пахотных почв и повышенной чувствительностью последних к погодным условиях по сравнению с не пахотными черноземами. В то же время, в пахотных черноземах существенно ослаблены адаптационные механизмы снижающие влияние флуктуаций атмосферного климата. Вследствие этого в пахотном и подпахотном горизонтах, а в засушливые годы и периодически в нижних горизонтах изменения почвенного климата максимальны.

Таблица 2. Показатели сложения и динамики почвообразовательных режимов в зависимости от устойчивости почвенной структуры

Содержание водо-устойчивых агрегатов > 0,25 мм, %	Степень водо-устойчивости структуры	Вероятные значения плотности сложения, г/см^3	Категория сложения	Устойчивость показателей сложения	Динамика показателей сложения	Динамика почво-образователь ных режимов
< 10	Водоустойчивость отсутствует	> 1,6	Слитая	Крайне нестабильная	Очень контрастная	Излишняя
10 - 20	Крайне неудовлетвори тельная	1,5 – 1,6	Консолиди-рованная	Очень нестабильная	Контрастная	Резкая
20 - 30	Неудовлетвори тельная	1,4 – 1,5	Очень плотная	Нестабильная	Контрастная	Контрастная
30 - 40	Удовлетвори тельная	1,3 – 1,4	Плотная	Нестабильная	Контрастная	Контрастная
40 - 60	Хорошая	1,2 – 1,3	Оптимальная	Стабильная	Пониженная	Пониженная
60 – 75 (80)	Отличная	1,0 – 1,2	Оптимальная	Стабильная	Пониженная	Пониженная
> 75 (80)	Излишне высокая	< 1,0	Рыхлая и излишне рыхлая	Стабильная	Пониженная	Пониженная

Гидрологическое состояние и режим влажности характеризуются, как правило, меньшими запасами весенней влаги и большим ее расходом в теплый период (почвенный поверхностный сток и физическое испарение влаги). Вследствие меньшей водопроницаемости и влагопроводимости, активный влагооборот распространяется на меньшую глубину, чем в природных почвах. Режим влажности характеризуется значительным увеличением его контрастности в пахотном и подпахотном горизонтах до глубины 40 – 50 см. В течение вегетационного периода в этом слое влажность устанавливается в интервале ВРК – ВЗ.

В пахотных почвах сохраняется непромывной тип водного режима. Нисходящие миграции растворов

и суспензий проникают в средние и нижние горизонты пахотной почвы. Вместе с тем, в условиях вновь созданной гидрологической обстановки глубина их проникновения носит неравномерный характер.

Тепловой режим и динамика температур тесно взаимосвязаны с динамикой режима влажности. Изменения этих параметров в пахотных черноземах значительны и количественно и качественно. Существенно увеличиваются основные характеристики теплообеспеченности: сумма t > 15 ℃ и длительность их пребывания на разных глубинах. Подобное изменение теплообеспеченности, на ряду с гидрологическими изменениями, оказывают большое влияние на почвенные процессы не только в пахотном и подпахотном горизонтах, но и во всем профиле. Общей тенденцией является аридизация черноземного почвообразовательного процесса и смещение почвообразования как минимум на одну подзону к югу.

Сложившаяся почвообразовательная обстановка обусловливает двойственную цикличность функционирования пахотных черноземов – естественную и агрогенную.

Естественная цикличность связана с природным, суточным, годичным и многолетним энергетическим ритмом. Основными компонентами естественной цикличности являются структурообразование, оструктурирование, миграция карбонатов и оглинивание, которые определяются биохимическими условиями региона.

Агрогенная цикличность также имеет четкий ритм в течение сельскохозяйственного года, но хронологически несколько смещенный в соответствии с наиболее кардинальными антропогенными воздействиями на почвы. Эта форма цикличности определяется процессами техноантропогенной природы: уплотнение, деструктуризация, коркообразование, слитизация, сильтизация (колматация).

На основании вышеизложенного приходим к выводу, что современная эволюция черноземов Придунайского региона определяется эффективной интеграцией двух взаимосвязанных и взаимообусловленных одновременно протекающих форм эволюции – естественной и агрогенной, которые создают единую природно-антропогенную почвенную экосистему (Табл. 3).

Интеграция естественной и агрогенной эволюции обеспечивает несколько вариантов природно-антропогенных ситуаций и направлений почвообразования:

а) природно-агрогенная, когда в пахотной почве определяющими остаются процессы присущие природной почве, но несколько модифицированные,

б) агрогенно-природная, когда в пахотной почве определяющими остаются природные процессы, но существенно усиливаются процессы, отсутствующие в природной почве диагностирующей роли,

в) агрогенная, когда в пахотной почве резко усиливаются антропогенные процессы, которые приводят к снижению интенсивности типообразующих (черноземообразующих) процессов. Вместе с тем, направленность почвообразования сохраняет природный тренд.

Варианты **а – в** представляют отдельные фазы одной общей цепи агрогенной эволюции черноземного почвообразовательного процесса. Они отличаются не столько степенью развития антропогенных процессов, сколько степенью изменения типообразующих процессов. Последняя определяется антропогенным прессингом, но и исходным состоянием почв.

г) агрогенно-турбационная - проявляется в почвах, испытавших глубокое механическое перемешивание, нарушившие естественное залегание горизонтов А, АВ и В.

Таблица 3. Процессы современной эволюции черноземов Придунайского региона*

Природные	Биоклиматические	Гумусообразование. Миграция карбонатов. Оструктурирование.
	Синэволюционные	Элювирование. Выщелачивание Дебазификация. Оглинивание.
	Функционирующие	Разложение и синтез органических веществ. Разложение и синтез минеральных веществ. Биогенная аккумуляция биофильных элементов. Дифференциация веществ.
Агрогенные	Морфотурбационные	Стратификация. Уплотнение. Деструктуризация. Плаггенизация (гомогенизация). Слитизация.
	Режимно-турбационные	Коркообразование. Силтизация (колматация). Аридизация.
	Функционально-турбационные	Дегумификация. Утомление. Загрязнение. Деградация биоразнообразия почвенной биоты.
Деградационные	Абрезионные	Эрозия. Дефляция.
	Деструктивные	Оползни. Затопления. Аккумуляция педолита.

* *Не рассматриваются процессы ирригационной деградации черноземов*

Во всех рассмотренных случаях, образуется природно-агрогенный профиль, который представляет собой единое генетическое образование, функционирование которого определяется процессами трансформации веществ, неосинтеза, дифференции и интеграции.

Заключение

Современная эволюция пахотных черноземов Придунайского региона определяется интеграцией двух взаимосвязанных и взаимообусловленных одновременно протекающих форм эволюции – естественной и агрогенной, которые создают единую природно-антропогенную почвенную экосистему, обладающей способности к расширенному самовоспроизводству.

Библиография

1. Герасимов И.П. Опыт генетической диагностики почв СССР на основе элементарных почвенных процессов // Почвоведение, 1975. - № 5. – С. 3 - 9.
2. Жигэу Г.В. Иерархия почвенных процессов и ЭПП в образовании и развитии почв // Почвы и их плодородие на рубеже столетий / Мат. Съезда Белорус. об-ва почвоведов. Кн. 1. «Теоретические и прикладные проблемы почвоведения». Минск, 2001. – С. 87 – 88.
3. Жигэу Г.В. Концепция элементарных почвенных процессов: научные основы и приоритеты // Пляпування та проекваняя використанняя земель: досвід і перспективі. Львив – Дубляни, 2001.
4. Жигэу Г.В. Роль процессов почвообразования в развитии и дифференциации ландшафтов Прут-Днестровского междуречья // Геогр. пробл. сталого развітку. К.: Видавництво геогр. лит-ри Обріі, 2004. Т. 3. – С. 219 – 220.

КОЛОНИАЛЬНОСТЬ, ЕЕ РОЛЬ И МЕСТО В ФАУНЕ ПТИЦ МОЛДОВЫ

С.Д. Журминский

Институт зоологии АН Молдовы, ул. Академией 1, Кишинэу-2028, Молдова,

Экологическое общество <BIOTICA>, г. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо, 17/4, оф. 22, sejurm@gmail.com

Аббревиатура: К – консервативная, Р – радикальная стратегия

Колониальный образ жизни – один из способов существования видов в условиях изобилия корма и дефицита гнездового пространства. Подобного рода формирования характерны для островных систем, что в собственной интерпретации имеет место и в материковой зоне. Такого рода эволюционно-организационное решение явилось весьма перспективным для использования птицами подобных пространств и жизнеспособности их популяций. Коммунальный образ жизни позволяет широко и детально использовать ресурсы окружающей их компактное поселение местности, не испытывая при этом зависимость от ресурса места и гнездового субстрата в пределах всего контролируемого ими пространства. Фактор разобщенности гнездовых и трофических ресурсов при этом требует лишних затрат энергии, что решается посредством потенциала их адаптивных признаков, на базе которых они получают свои специфические гарантии на право участия в тех или иных по специфическим параметрам поселениях. Богатая трофическими ресурсами среда привлекает больше птиц и видов, повышая тем самым их обилие, а их разнообразие повышает видовое богатство. Таким образом, состав населения колонии, его динамика и последовательность формирования, как и деградации, регулируются содержательностью трофических ресурсов и областью их распространения. От этих условий зависит, будет ли колония многовидовая, одновидовая и из каких таксономических и экологических групп она будет формироваться.

Порядок заселения видами колонии адекватен последовательности их появления с зимовки, а также разнообразию используемых ими трофических компонентов и степени адаптивности к среде. При этом очередность заселения выстроена в порядке уменьшения размера тела птиц, что впоследствии сказывается на ее ярусной структуре в объемном ее измерении. Порядок же выпадения видов из ее состава в принципе имеет обратную всему тому последовательность. В эту схему пока не вписывается *Ardea alba*, как новоявленный вид и пока еще держащийся от других несколько обособленно, чаще заселяя при этом лишь нижние горизонты древесно-кустарниковой растительности, либо заломы тростника.

Принцип сожительства субъектов в форме колоний эффективен в плане реализации жизненных интересов единовременно многих в неуравновешенных ресурсных комплексах и максимальном использовании каждого ресурса в целом, а также взаимовыгоден в плане разделения рисков между птицами и накопления индивидуального и группового опыта, который, передаваясь в поколениях, закладывает новые адаптивные признаки. Являясь некой целостной унитарной организацией, колония представляет собой как бы единый живой организм с многофункциональной способностью, развивающийся в качествах и

способный впоследствии производить себе подобные или усовершенствованные модули, что прогрессивно в эволюции каждого вида и в целом сообществ.

В основе формирования колоний заложен принцип единения птиц по ряду общих и частных интересов, в целом не ущемляющих права друг друга на использование единого жизненного пространства и их ресурсов, изымая свою долю на основе принципиальных различий интересов к ним и подходов в области эксплуатации. Состав населения колоний определяется наличием, объемом, разнообразием, гетерогенностью и пространственным распределением ресурсов, от показателей которых зависит не только состав населения, но также степень приуроченности и устойчивости его составных структурных единиц. Ресурсная мозаика экологического поля форматирует образы колоний по составу, форме, месту расположения и пространственной ориентации. Они могут быть ориентированными в горизонталях пространства или в его объемных измерениях, моновидовыми или смешанными, состоя из энного количества птиц, видов, экологических и таксономических групп. Стержневые позиции в этой схеме занимают ресурс места и гнездовой субстрат. Если благоприятные условия расширяют границы своего распространения, то поселение может растворяться в нем попарно, как семейная единица, фрагментарно - по групповому интересу и модулярно – образуя новые подобные, либо разновозрастные по принципу формирования поселения. Также могут самостоятельно возникнуть автономные поселения в зонах комфорта без участия в этом других местных поселений. Эти, обычно бывают сформированы из числа молодых птиц и птиц других популяций, а также совершенно других, прежде не населявших эти пространства видов, либо встречавшихся здесь одиночно. С ухудшением условий среды обитания этот процесс имеет обратную векторную направленность.

Колониальный образ жизни по своей сути исходит из ситуации необходимости доступа трофических ресурсов многим субъектам при дефиците гнездового пространства, иначе ресурса места для раздельного гнездования. Они, аккумулируясь в узком гнездовом пространстве, способны разрешать свои собственные жизненные задачи, но уже не столь экономичным путем, как это было бы в случае изобилия гнездового ресурса. Но с другой стороны рационализм этого способа заключается в поддержании численности популяций видов, выработке и закреплению адаптивных признаков на уровне индивидуального и группового опыта. Гнездясь сообща, птицы испытывают персональную выгоду в плане нейтрализации стрессового состояния через разделение рисков, сокращают дистанцию дискомфорта. Этот способ гнездования в своей основе весьма эффективен, поскольку позволяет птицам обитать во всем диапазоне Р/К среды, регулируя по экологической ситуации свой состав быстро и сбалансировано в обоих векторных направлениях, чутко реагируя на изменения среды посредством числа птиц и таксонов. Кроме того, коммунальный образ жизни позволяет быстро приобретать навыки, поведенческие реакции и другие признаковые характеристики себе подобных и других видов птиц, адаптироваться к новым условиям и различным внешним проявлениям окружающей среды. В отличие от коммунального образа жизни в межгнездовой период, когда птицы единятся по трофическому признаку, не будучи связанными при этом с центрами гнездования, а лишь с кормовыми пятнами, этот вариант совместного обитания более произволен по составу и во времени. Высокая привязанность к месту поселения и гнездовому субстрату делает их уязвимей и зависимей от запасов корма. Тем не менее, именно по этому пути часто идет заселение птицами новых территорий, через позицию гнездования, как гаранта закрепления на оседлость и быстрого популяционного роста. Таким способом проникают в другие фауны многие инвазийные виды, например *Phoenicurus ochruros.* Заселяют урбанизированную и особенно городскую среду облигатно колониальные (*Apus apus, Delichon urbica*), а также псевдо или факультативно колониальные виды (*Hirundo rustica, Passer domesticus, Passer montanus*) или осваивают изначально ее по принципу не колониального, а близкого к нему способа тесного плотного группового проживания (*Streptopelia decaocto*).

Именно колониальность, как вариант коммунального образа жизни, делает особей, виды и целые сообщества более продвинутыми, гибкими и пластичными, развивает в них признаки группового интеллекта, повышает потенциал адаптивности к среде, ее условиям и нестандартным ситуациям, дает высокие гарантии на право внедряться в нехарактерные пространства, завоевывая их, как, например, урбанизированную среду.

Этот способ гнездования свойствен многим группам и видам птиц. В пределах Молдовы он всегда был достаточно широко распространен, что обусловлено ландшафтно-биотопическими характеристиками местности. Колониальные поселения имеют и всегда имели место в различных комплексах биотопов и организованы большим разнообразием видов. В результате трансформации среды обитания и еще более глубокого дробления экосистем на множество маломерных топических единиц и редукции содержательности их ресурсов обозначилась тенденция спада численности такого рода поселений (особенно в водно-болотном комплексе), разнообразия видов и общей численности поселенцев в их единицах. Особо это

касается цапель, *Riparia riparia* архаичных синантропных видов, селившихся на строениях старого типа (*Hirundo rustica*, обоих видов воробьев). В то же время ряд видов увеличил свою численность и шире распространился, как, например, *Phalacrocorax carbo, Ardea alba, Merops apiaster*, *Apus apus*.

Емкость колониального поселения изначально зависит от гнездового ресурса, а уж затем трофического, который посредством своего разнообразия, обилия и восполнимости избирательно загружает его подручной сомой, которая со временем может преображаться по ходу вибрационного процесса в системе имманента-сома под диктовку меняющихся условий среды. Одним словом за энный состав населения отвечают в равной мере оба этих ресурса и сопутствующий для блага общего дела маскировочный ресурс, роль которого во многом важна, как гаранта безопасности. Одним из элементов или выражений этого признака является отрыв гнезда от земли, что является наиболее эффективным средством обезопасить центр своей гнездовой активности от врагов в любой среде обитания. Именно поэтому птицы в большинстве своем гнездятся на деревьях, да еще и в дуплах, а в местах их дефицита – в норах, нишах, и в самых безлесных местах – среди трав, неровностей почвы, на воде, преследуя при этом рационализм в выборе места по отношению к корму. В качестве регулятора содержания гнездовых и трофических ресурсов по отдельности или в их комплексе выступает ресурс места.

Именно колониальные поселения ощущают на себе всю гамму ресурсной зависимости в комплексе. Через систему взаимосвязей и зависимостей между компактно-локальным содержанием авифаунистической сомы и широко рассеянном в окружающем пространстве, а часто и далеко расположенном от поселения трофическом ингредиенте среды, по образу и состоянию населения птиц и их адаптивно-признаковой области легко читается эколого-фаунистическая ситуация и ее изменения, что позволяет делать соответствующие выводы и прогнозы. Следует учитывать, что население колоний и факт их наличия зависит от субстрата и способности видов его использовать, а корм, в свою очередь, дирижирует разнообразием видов и их численностью со второго чтения. В итоге сома стремится к комплиментарности среде обитания, посредством разнообразия своих форм и обликов заполняя имманенту.

Трофический ресурс принципиально ответствен за состав поселенцев и руководит динамическим процессом в их рядах и в сообществах в целом. Его избыток дает импульс на рост показателей населения и формирование модулей из числа свежего генеративного материла, которые способны расселяться в приемлемом пространстве в произвольных формах агрегаций, либо растворяться в нем, что отвечает принципу стратегии видов на расселение и завоевание все больших и новых пространств. Этот способ обитания особо эффективен в неустойчивой и неуравновешенной среде, а потому свойствен условиям Молдовы с ее пересеченной местностью, большим разнообразием топических единиц, как правило маломерных и многообразно сочетаемых в комплексах, где на фоне высокой их дробности и размежевки комплиментарных зональных пространственных единиц, а также высокой антропогенной загруженности среды другие способы гнездования часто бывают рискованными и малоэффективными. Именно поэтому в условиях республики имеют место смешанные и моновидовые колониальные поселения, состоящие из птиц различных экологических групп и биотопических комплексов, использующих различные субстраты и среды, а также векторную ориентацию в пространственном гнездовом поведении. Среди типично колониальных видов такими являются бакланы, цапли, ибисы, чайки, крачки, *Apus apus, Merops apiaster, Riparia riparia, Delichon urbica, Corvus frugilegus*, а из числа псевдо колониальных, а также плотно агрегирующихся по комфортности условий можно выделить *Aythya nyroca, Fulica atra, Vanellus vanellus, Coracias garrulus, Hirundo rustica,* обоих видов воробьев, поганок.

Некогда колониальные поселения имели широкое распространение в ландшафте республики. По мере его преобразования, а именно в область Р условий, ситуация зримо менялась в направлении их регресса по всем объективным показателям, как то в облике, содержательности, распространении, устойчивости и в целом жизнеспособности. По мере сокращения плавневых зон, обширных богатых ресурсами влажных угодий стали редеть и мельчать все без исключения коммунальные поселения в зонах акваторий, и в основном колонии горизонтальной ориентации, и более того тех видов, которые равно используют для обитания ресурсы воды и суши, как, например, *Anser anser*. Это привело к тому, что данный вид, сохраняясь одно время лишь в виде единичных пар, затем и вовсе исчез с гнездования. Также фактически не сохранились коммунальные островки обитания *Ardea purpurea*, и вид стал встречаться лишь парами, разобщенными по маломерным водоемам и специфичным виду стациям. Фактически не сохранились компактные поселения поганок, *Aythya nyroca,* стали рыхлыми и очень редкими гнездовые группировки *Larus ridibundus*, а вида *Larus argentatus* и вовсе перестали существовать, как и сам факт сохранения за ним статуса гнездящегося. Намного сократилось число поселений и их размеры у всех видов крачек, особенно речных, как *Sterna hirundo*, у тех же *Chlidonias niger* и сравнительно недавно (в семидесятых годах XX столетия) появившегося на гнездовании вида *Chlidonias hybridus*. Исчез на гнездовании и в

целом стал очень редким вид *Chlidonias leucopterus*. Все эти виды зависимы в гнездовом поведении от горизонтального вектора, но в разной мере перекрытия в нем сред обитания гнездовыми территориями и отличительными в специфичности покрытия экологических полей ресурсными компонентами. Объединяет их всех в этом аспекте векторная ориентация и неспособность выйти из этой зависимости в объемную область пространства, а также зависимая от этого фактора необходимость высоко компактной содержательности ресурсов в небольших единицах пространства, которых для выживания их популяций должно быть много. Поскольку в преобразованной среде эти условия перестали соблюдаться, эти виды постигла участь быть отверженными, либо лимитированными или иначе - экологическими изгоями. Лишь те из них, которые не строго придерживаются принципа коллективного проживания, как, например, *Cygnus olor*, *Aythya nyroca,* сохранили за собой право на статус гнездящегося в форме обособленных пар и во флуктуирующем по годам режиме условий. Если в пределах водного пространств колониальные поселения еще сохранились в различных вариантах и интерпретациях, не столь обильных как ранее и больше искаженных, то на суше ориентированные только в горизонтальном векторе поселения вовсе не сохранились. Их рудименты, а скорее просто концентрации по комфорту можно наблюдать разве что в достаточно увлажненных или заросших местах на примере ряда видов, которые истинные колонии не образуют. Недаром ушло глубоко в историю обитание в южных регионах республики такого вида, как *Glareola pratincola*. Однако, не все потеряно, а может быть даже найдено в новых условиях для таких южных, склонных в силу своего широтного происхождения к колониальности и виолентных по темпераменту пространственного поведения видов, как *Recurvirostra avosetta* и *Himantopus himantopus*. Ранее они отмечались в качестве залетных и не более того, вероятно, по причине достатка условий для обитания их популяций в пределах своих исконных гнездовых ареалов. С ухудшением там условий, либо по каким-то другим причинам, одной из которых могло быть формирование условий, аналогичных им по типу в зоне, расположенной севернее границ их исконных ареалов, они туда и проникли, следуя в то же время в векторе их историко-географического эволюционного распространения по вехам ландшафтно-морфического и климатического порядка.

В отличие от горизонтально ориентированных поселений, объемные организации имеют выше уровень приспособленности, поскольку не столь независимы от площади занимаемого пространства, а также упреждены от наземных хищников и различного ряда беспокойств. Этот принцип организации дает еще более положительный для выживания эффект, чем вынужденная минимизация гнездового пространства при его дефицитах в случаях для горизонтально ориентированных поселений, поскольку в таком случае снижается ущербность видовому разнообразию и численности. Этот принцип построения колониальных структур особо эффективен для самых радикальных случаев компоновки ресурсов, которые обычны и повсеместны в современной среде. Объемная структура и ярусное строение поселения позволяют вмещать богатый состав дифференцированных по таксономическим, экологическим и физическим признакам птиц. Его проекционные на площадь размеры отвечают, как правило, лишь за количественный состав поселенцев и малой степени за разнообразие.

Именно объемные колониальные поселения и модифицированные расположением на вертикальной поверхности горизонтальные поселения всегда, и особенно в настоящее время, наиболее актуальны ввиду высокой их экономичности в плане используемого для гнездования птиц пространства и снижения риска. Но и они по мере трансформации среды все меньше сохраняют права на существование. Тенденция сокращения таких поселений сохраняется и даже прогрессирует, но не без видовых исключений. К примеру, по трофическим мотивам и ввиду высокой абразии берегов и склонов не сокращается, а местами даже растет численность *Merops apiaster*, в городах стало больше поселений *Apus apus*, что можно увязать с конструктивностью строений и ее модификациями. В то же время и по той же причине исчезают из городов *Hirundo rustica* и *Delichon urbica*, у которых в отличие от *Apus apus* адаптивная составляющая по гнездовой и трофической линии имеет несколько иной характер. Резко и много сократилась численность городских популяций *Passer domesticus* и *Passer montanus*. Значительно пострадала популяция вида *Riparia riparia*, особенно за счет поселений в береговых склонах рек Днестр и Прут. Причиной тому явилось сокращение площадей и уровней водных пространств, когда образовался дефицит потенциальных для гнездования мест за счет самих физических единиц, обильных кормовых угодий, ослабления связей между поселением и кормовыми линзами, а также возросшим беспокойством. Поэтому гнездование его в таких условиях стало проблематичным, так как связано с высоким риском заселять неустойчивые среды.

Сокращается и число поселений на деревьях, по причине тех же значительных пространственных расхождений гнездовых и трофических сред, их обеднения ресурсами в плане обилия и разнообразия, а также планомерной массовой и масштабной вырубки деревьев в зоне водоемов, лесополос и другого типа насаждений. Этот аспект перемен стал неэффективным в экономическом отношении. Их исчезновению

или обеднению во многом способствовала и консервация рыбоводческих хозяйств, как аккумуляторов по трофической линии разнообразных видов водно-болотных и сопутствующих ландшафту птиц. Например, уже не стало тех богатых колоний в пойменной зоне Прута, среди которых особо выделялись те, что имели место на оз. Белеу, в Мантовских плавнях у Кахульского рыбхоза, у села Збероая, в заповеднике "Пэдуря Домнякэ". На Днестре можно отметить редуцирование и деградацию колоний в Талмзских плавнях, а также у сел Спея и Кременчуг. В настоящее время колонии чаше формируются видами, склонными к рыбоядности, невысоким разнообразием и числом птиц. В то же время постоянно или высоко периодично трофически обеспеченные виды, как *Corvus frugilegus*, не испытывают особых депрессий, ввиду их обилия и широкого распространения, плюс возможности при этом заселять не редкие еще в природе соответствующие древесные насаждения.

ОРГАНИЗАЦИЯ ОТРЯДА *ANSERIFORMES* НА УРОВНЕ ТИПОВ ФАУН

С.Д. Журминский

Институт зоологии АН Молдовы, ул. Академией 1, Кишинэу-2028, Молдова;Экологическое общество <BIOTICA>, г. Кишинэу, 2068, ул. Н. Димо, 17/4, оф. 22, sejurm@gmail.com

Аббревиатура: Ев – европейский, Тп – транспалеарктический, Мн – монгольский, Ср – средиземноморский, Сб – сибирский, Ар – арктический типы фаун.

ANSERIFORMES - это довольно большой отряд фауны птиц Молдовы, состоящий из нескольких групп отличительных по ряду экологических признаков видов. Все они, независимо от представительства к типу фауны, ареалов обитания, статуса сезонного пребывания, представляют водно-болотный комплекс биотопов и подразделяются на лебедей, гусей, казарок и уток, а последние - на уток речных и нырковых. Не удивительно, что в каждой из этих групп есть представители различных типов фаун. Такой принцип отвечает общей логике формирования пространственных фаунистических организаций из числа близкородственных, но во многом специфичных в использовании экологических полей видов, возникших в разных геофизических зонах по условиям и в ролях сформировавшей их среды. На обитаемых ими пространствах они дополняют друг друга, решая общие реализационные задачи функциональной области фаунистических и экологических систем, распределяясь в них в пространственно-временном аспекте по принципу оптимизации их состояний. Число участвующих в сообществах видов может быть разным, но, учитывая общую сложность организации ВБ среды, в целом их должно быть много, а составы группировок высоко вариабельными. Такое положение связано с высокой неоднородностью ландшафтно-биотопического покрытия экологического поля всего ВБ комплекса, каждой его физической единицы и их зон.

Виды этого отряда имеют широкое географическое распространение. Их ареалы сезонно сегментированы в различных комбинациях в генеральном направлении север-юг, и чем севернее расположен их гнездовой ареал, тем по обыкновению шире бывает их миграционное поле. Однако, некоторые северные виды не летят, либо частично летят в южные широты, отдавая предпочтение зимовкам водоемы и морские побережья Западной Европы, а потому могут не появляться даже в средних широтах, в том числе и в наших областях. Для некоторых видов это является правилом, а для других – делом случая по обстоятельствам, связанным с климатическими, погодными или ресурсными факторами. Бывают случаи, когда некоторые популяции видов меняют маршруты кочевок и дальних следований, спрямляя пути следования, либо конечные пункты. В таких случаях может меняться численность мигрантов, а виды появиться или исчезнуть. Такое случалось не раз в истории. Например, в начале второго десятилетия нынешнего столетия появился на миграции и зимовке вид *Cygnus bewickii*, В конце прошлого столетия, в результате смещения миграционного русла, увеличилась численность пролетных птиц *Branta ruficollis*, который даже стал иногда зимовать в южных регионах страны совместно с гусями. А такие виды как *Anas acuta, Clangula hyemalis, Mergus serrator* вовсе перестали встречаться, либо делают это крайне редко. Причиной тому, скорее всего, является фактор климатических перемен, а именно позволительно для успешной зимовки температурных режимов в северных широтах, где они предпочли проводить этот сезон года, не совершая малообоснованных дальних перелетов в загруженные другими видами южные места обитания, как это бывало ранее, а для некоторых (например, *Anas acuta*) даже правилом.

Чем южнее расположены гнездовые ареалы северных видов, тем их присутствие становится более обязательным, а некоторые даже рискуют иногда гнездиться в нашем регионе, оседая здесь по принципу комфортности условий, определяя их таковыми во время миграционных следований. Такой факт зарегистрирован у Сб вида *Aythya fuligula*, который на протяжении достаточно длительного времени в период

конца 70-х – 90 годов гнездился на прудах Кахульского рыбокомбината, а также неодинажды отмечался в этом статусе на севере страны, на водоеме карстового типа у с. Каракушений Векь. У нас виды этой фауны с различным успехом пребывания обычны на миграциях и зимовке. Большинство из них в последнее время проявляет явную склонность к снижению показателей численно-временного присутствия в различных параметральных его выражениях. Виды этой фауны во время миграций в большинстве случаев минуют нашу территорию транзитом, либо останавливаются лишь в определенных местах и то на короткое время. Остающихся же на зимовку стало больше, и разнообразился их состав. То же можно сказать и об Ар фауне. Это свидетельствует о том, что зимовальные условия стали лучше, чем были прежде, а миграционные, в свою очередь, ухудшились, причем и то и другое случилось по всем аспектам экологической составляющей среды. У Ар фауны эти черты ярче выражены, чем у Сб, по причине ее большей отдаленности и прочной связи в мотивах этих отношений с западными и северо-западными территориями Европы. Широтная зависимость расположения фаун и ареалов видов заметна на примере сезонного поведения еще и в том, что с удалением к северу зон распространения фаун и гнездовых ареалов видов снижается степень строгости обще-фаунистического уровня их поведения. Оно начинает более четко разграничиваться на уровне признаков группового и видового поведения, иначе - больше индивидуализироваться по неким единым признакам большого порядка. Четче проступают признаковые особенности пространственно-временного аспекта поведения у таксономических и экологических групп, а именно типичности его для гусей, лебедей, уток, а также по их склонности к типу корма и в частности рыбоядности. Крупные представители отряда, растительноядные и рыбоядные виды, иначе, выраженные консерваторы по тем или иным признакам остаются в большей мере обязательными памяти поколений и их традициям сезонного поведения, т. е. в большей мере сохраняют консерватизм поведенческих привычек. В остальном же, с ростом широты места падает уровень стабильности и предсказуемости сезонных явлений для видов этих фаун, в частности и для самих фаун в целом. Недаром в целом для фауны птиц Ар видов и исчезло и появилось больше, чем Сб - 6/5 и 4/2 соответственно, а для отряда 1/1 и 0/0 соответственно. Сейчас тенденция сокращения видового разнообразия этих фаун сохраняется.

Большинство фауны состоит из видов северных широт (8 Сб, 6 Ар) и имеющего самый широкий ареал распространения Тп фауны (6 видов), как по этому признаку, так и по темпераменту. Видов остальных фаун мало, им характерна неустойчивость, среди них отсутствуют стержневые для фауны виды. Разнообразнее в статусах пребывания Сб (по признаку близкого соседства) и Тп виды, как наиболее независимые в пространственном признаке распространения ареалов видов. В связи с этим условием, Тп виды, как и аборигенные Ев, в основном и являются гнездящимися. Южные фауны представлены типично залетными видами и реже (обычней для Мн) гнездящимися на правах участия в закладке фундамента местного состава и по условию векторной направленности их распространения. Положительные яркие перемены произошли в составе зимующих птиц, и именно на базе северных фаун (Сб и Ар). Благодаря наличию водоема охладителя Кучурганской ГРЭС, незамерзающим даже в суровые зимы участкам рек Прут, и особенно Днестр, и относительно теплым зимам, зимующая фауна стала богатой и разнообразной. Многие виды остаются даже на весь ее период. Он заметно пополняется численно, и в разнообразии. Становится больше лебедей. Даже появился в 2014 году новый для фауны вид *Cygnus bewickii*, что во многом связано с корректировкой его миграционных путей и важным, характерным для него признаком, как выраженная, по сравнению с другими видами лебедей, склонность к рыбоядности, что весьма актуально в реальных условиях Среднего Днестра. Сейчас здесь стабильно зимуют нырковые и некоторые речные утки, разве что последние не столь долго здесь пребывают, за исключением *Anas platyrhynchos*. Обычными бывают на зимовке *Mergus merganser* и *Mergus albellus*, высока численность *Bucephala clangula*. Очень редко, но встречаются *Tadorna tadorna, Anser albifrons.* Эти факты свидетельствуют о растущей роли этого участка Днестра для зимующей фауны отряда.

На настоящее время можно уверенно говорить о том, что из фауны дополнительно исчезли, либо проходят точку невозврата *Anas strepera* (Тп)*, Netta rufina* (Ср), *Melanitta fusca* (Сб), *Mergus serrator* (Сб). На грани или уже за чертой утраты гнездового статуса находятся *Anser anser* (Мн), *Anas crecca* (Тп). Такое положение свидетельствует о подрыве и лимитировании этой группы птиц с разных этнических позиций. При этом коренная по происхождению фауна как бы остается незатронутой этим процессом, либо выборочно страдает по отдельным позициям, обозначая тем самым более тесную связь с территорией по сравнению с отдаленными фаунами. Виды Мн и Ср фаун родом с расположенных южнее регионов, а потому, имея статус вселенцев, порой и давних, все же не столь прочно и надежно укрепились в местной фауне и заселяют местную среду по неустойчивым или узким признакам. Поэтому их пребывание всегда больше подвержено рискам, в связи с чем, их присутствие не столь гарантировано, по сравнению с Ев и Тп видами, и даже северными, для которых устойчивость состояния среды нужна только на период зимовки и/или

миграции. Поэтому все они встречаются сезонно хаотично. Поведение Тп фауны во всем диапазоне проявлений самое независимое. Поэтому ее представителей много и все они многообразно ориентированы в статусных проявлениях, легко внедряются в среду пространств и также легко могут ее покинуть при малейших отклонениях комфортности в пространной зоне их потенциального комплекса обитаемой среды.

Этот отряд к концу прошлого столетия утратил всего лишь 2, может 3, вида из 28 в сумме, и то все они были лишь залетными на миграциях и кочевках. К тому же это виды фаун (Ср и Ар) со сложной контактирующей связью с нашей территорией. Первая - по принципу ограничения южными регионами ареалов видов, а вторая большой дальностью их расположения. В последнее время процесс деградации фауны этого отряда все больше углубляется и переходит на уровни Тп фауны, т. е. наиболее лабильной среди всех. Именно высокая лабильность ее видов создает гибкость отношений со средой. Виды, благодаря широкому расселению, не столь зависимы от фактора тесноты пространства, иначе от ресурса места в географических масштабах и легко ориентируются в нем по содержательности комплексов удовлетворительных для обитания ресурсных пятен. Тем не менее, и их гнездовые ареалы подвержены пульсациям и размежеванию на отдельные комфортные зоны. Масштабное ухудшение условий обитания и в частности многих отдельно взятых территорий оборачивается для ряда видов сокращением их популяций и сжатию обитаемых пространственных единиц. В таком аспекте событий прослеживается состояние таких некогда обычных для республики видов, как *Anas strepera, Anas crecca, Anas querquedula, Anas clypeata* и Мн вида *Anser anser*, ранее обычных на гнездовании и массовых на миграции. Ответ на то лежит в имевших место экологических событиях, в углублении кризиса водно-болотных экосистем до зачистки фауны на уровне стабильных и достаточно устойчивых ее компонентов. Смена статусов пребывания этих, как и любых других видов, флуктуации численности и пространственные подвижки их ареалов исходят из результирующей от вибраций между сменой условий среды обитания и составляющей потенциала их адаптивных признаков. У каждого из этих видов были нарушены свои специфические цементирующие связи с прежней средой, без выбора альтернативных на сохранение прежних позиций решений. В первую очередь все они лишились такого важного условия, как однородность приемлемой для вида среды обитания. В частности, *Anas strepera* – водоемов широких равнинных пространств с изобилием корма в виде погруженной водной растительности. По той же причине исчез Ср *Netta rufina*, но только за счет более глубоких по сравнению с ним акваторий. Для *Anas crecca* проблемой стал дефицит укромных стаций в лесистых поймах рек и потребных ему речек, ручьев и малых водоемов лесистой местности как равнинного, так и рельефного ландшафта. Отсутствие обширных заливных илистых мелководий сократило численность *Anas clypeata*, хотя в последние годы она несколько возросла в связи с зарастанием и обмелением большого ряда различных водоемов. То же можно сказать и о *Anas querquedula*, ситуация которого сильно ухудшилась по широкому комплексу факторов пространственного и структурного характера мест обитания, и более всего в плане наиболее им предпочитаемых скрытых стаций с зонами мелководий. Наиболее широко адаптированный во всех отношениях вид *Anas platyrhynchos* остается единственным гарантом присутствия представителей этого отряда фактически во всех водно-болотных птичьих сообществах.

Вышеупомянутые виды (кроме *Netta rufina*) относятся к группе речных уток, среда обитания которых распространяется на сушу и воду в узком слое их поверхности и потому требует пространных площадей контактных зон этих сред. Если эта группа уток целиком упакована в среду горизонталей пространства (нырять за кормом дано разве что только *Anas strepera*), то нырковые утки в меньшей мере используют для обитания сушу, покоряя при этом в поисках пропитания большие глубины. Это значит, что их обитаемая зона более объемна, компактна и смещена в область акватории. Этот момент в процессе развития фауны отряда и в целом водно-болотного комплекса на фоне происходивших перемен в среде их обитания сыграл очень важную роль. Недаром в свете происходивших событий, когда крупные водные системы дробились и сокращались в площадях, первыми и последовательными в снижении рейтинга стали именно речные утки, как обитатели узкого слоя горизонтальной среды. А нырковые утки местами даже стали прогрессировать за счет искусственных водоемов увалистой местности и рыбхозов, где развивались или вносились в среду корма их рациона питания. Это искусственные смеси (в рыбхозах) или не мелководный бентос. Растительноядные и предпочитающие вегетарианскую пищу нырковые утки, также как и речные, не выдержав на первых порах дефицит этих кормов, исчезали (*Netta rufina*), либо критически сокращались в численности и распространении (*Aythya nyroca*). На настоящее время из бывших четырех в фауне сохранилось только 2 гнездящихся вида, и оба они Ев (*Aythya ferina* и *Aythya nyroca*). В зависимости от колебаний параметров среды обитания у них наблюдался флуктуирующий характер развития, причем по большей мере в фазах противоположных друг другу, что является свидетельством смены условий по линии, разграничивающей их экологические признаки, за счет чего они бесконфликтно сосуществуют в единой среде. А Ср вид *Netta rufina* сохранился как залетный, в то время как Сб *Aythya fuligula* - как мигрант.

Гуси, за исключением *Anser anser*, а также казарка *Branta ruficollis* виды Ар фауны и встречаются только на миграциях, а иногда и зимуют в южных регионах страны. В последнее годы самым многочисленным является *Anser albifrons*, численность которого стала превышать ранее доминирующего в фауне *Anser anser*. Последний, в свое время был массовым на пролетах и даже гнездился в регионе, но, будучи Мн по происхождению и обитая равнинные территории, как и большинство других представителей этого типа фауны и экологической ориентации птиц, очень быстро утратил прежний статус. Ар виды в целом сохранили стабильность своего участия в фауне. Разве что *Branta ruficollis* стал несколько обычней, чем прежде, после того, как сделал некоторые поправки в путях следования на зимовальные территории, проложив маршрут вдоль северного побережья Черного моря и частично напрямую через материковую зону (в том числе через Молдову) еще во второй половине 70-х прошлого столетия. Такие крупные утки как *Tadorna ferruginea* и *Tadorna tadorna* представляют Мн фауну, а потому, в логической для нее многополярной форме эти виды пребывают в местной фауне. Первый вид имеет крайне южную область распространения и обладает способностью расширять свой ареал на север и активно внедряться в пространство южных регионов страны, но делает это спорадично и единично. Интервал времени между фактом последних встреч этой птицы на гнездовании составил более 40 лет (предположительно с 1969 по 2013 г.). Как залетный на миграциях он встречается крайне редко, в то время как *Tadorna tadorna* - абсолютно обычный мигрирующий, а иногда и зимующий вид, но ни разу не отмеченный на гнездовании, независимо от широкого ареала своего распространения. Такая разница в характере их пребывания продиктована расхождением неких экологических признаков видов и отрицает влияние фактора распространения и во многом способа гнездования, поскольку оба селятся в норах.

Присутствие в местной фауне представителей различных типов фаун в зависимости от широтного расположения и удаления от нашей территории ареалов их видов хорошо прослеживается на группе лебедей. Ев вид *Cygnus olor* регистрируется во всех статусах пребывания и обычен для них. Сб вид *Cygnus cygnus* обычен на миграциях и зимовке в немалом количестве, а Ар вид *Cygnus bewickii* появился недавно (2014 г.) и был отмечен только в зимний период и только на Среднем Днестре в малом количестве. Пожалуй, эта группа одна из немногих, которая демонстрирует классический вариант влияния широтно-зонального фактора на формирование фауны и ее сезонного состава.

ОБЩАЯ ТЕОРИЯ ВИДОВЫХ МИГРАЦИЙ

Ю.Н. Иванов
Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия, e-mail: ynivanov@yandex.ru

Предлагаемая теория касается конечных причин видовых миграций, т.е. их общей цели, тогда как обычно исследуют движущие их причины, а тем самым уходят от целостного представления об экосистеме и экологическом смысле миграций. ***Видовые миграции суть массовые, коллективные миграции, состоящие в одинаковом по времени и направлению перемещении всех или подавляющего большинства особей популяции данного вида***. Перемещение отдельных особей вида, как, напр., расселение их избытка после размножения, является не видовой, а индивидуальной миграцией. Видовые миграции свойственны как животным, так и растениям, не прикреплённым к субстрату, как, напр., водоросли планктона, совершающие в море суточные вертикальные миграции. Однако миграции более характерны для животных, которым свойственно активное перемещение, и хотя речь пойдёт именно о них, общность теории от этого не утрачивается. Миграции животных чаще и проще всего наблюдаются как перелёты птиц, откуда и будут взяты примеры для подтверждения теории.

Перелёты птиц (их сезонные миграции, кочёвки и спорадические нашествия) следует рассматривать либо как средство избежать конкуренции видов в экосистеме, если миграция не вызвана непосредственно наступлением неблагоприятных кормовых или погодных сезонных условий, либо как средство прямого спасения вида от таких неблагоприятных условий. С позиций разумного сотворения и сохранения экосистемы объясняется смысл всех конкретных случаев миграций птиц (а равно и других видов), географическое положение их гнездовых ареалов и зимовок, способы питания по сезонам и стациям пребывания, поскольку все эти особенности служат устранению межвидовой конкуренции, ведущей к элиминации видов и обеднению экосистемы.

Однородная среда, равно как и однородная утилизация среды, приводят к конкуренции экологически близких видов и вытеснению одних видов другими, т.к. они подвергаются действию одних и тех же факторов, ограничивающих численность (закон Гаузе, или принцип конкурентного исключения). Огра-

ничивающие (регулирующие) численность вида факторы суть такие, действие которых зависит от численности (плотности) популяции как возрастающая функция. Ими являются недостаток пищи, хищники, паразиты, болезнетворные микроорганизмы, мутационный процесс или эндогенные, аллоцентрические и самоограничительные свойства вида, как самоизреживание посредством В-хромосом, стресс, территориальность, социальные патологии, неадаптивное строение кариотипа, придающее виду уязвимость для мутационного процесса, и тому подобные угнетающие численность агенты или особенности вида. В неоднородной среде даже сходные по своим потребностям виды, разделяя её ресурсы между собой за счёт различия местообитаний или способов питания хотя бы только в отдельные сезоны года, таким способом избегают конкуренции, т.к. их численность ограничивают разные, независимые факторы. Этим обеспечивается сосуществование видов и сохранение необходимого их разнообразия в экосистеме, что достигается сезонными миграциями, временно разобщающими виды, и видоспецифическими пищевыми или стациальными предпочтениями. Разнообразные повадки животных, миграционные или связанные с добыванием пищи, приданные им Творцом, делают среду неоднородной для разных видов, поэтому численность каждого ограничивается специфическими факторами среды, разными у разных видов.

Абстрактный и фактический примеры помогут уяснить значение различия миграций видов для экосистемы. Если бы два экологически сходных вида A и B имели одинаковые гнездовые ареалы и зимовки, то они конкурировали бы, и в силу конкурентного исключения остался бы только один вид. Пусть, однако, они зимуют в разных местах. Тогда, если бы, напр., вид A стал вытеснять вид B, то вследствие падения численности вида B давление ограничивающих факторов на его численность в условиях его отдельной от вида A зимовки снизилось бы, и он восстановил бы численность за счёт понижения смертности на зимовке. Повышение численности вида A на гнездовьях за счёт вытеснения вида B усилило бы действие ограничивающих факторов на зимовке вида A, и его численность понизилась бы за счёт повышения смертности во время зимовки. Таким образом, численность каждого вида регулировалась бы независимо и сохраняла стабильность в случае, если бы виды мигрировали на зимовку в разные места. В противном случае увеличение численности одного подавляло бы другой вид вплоть до его вымирания.

Очевидно, то же самое мы имеем на практике у стрижей чёрного *Apus apus* (L.) и белопоясного *A. pacificus* (Lath.). Их новосибирские гнездовые популяции зимуют в разных местах: *A. apus* – в экваториальной и южной Африке, *A. pacificus* – в юго-восточной Азии. Относительная численность этих весьма сходных по образу жизни видов в Новосибирске сохраняется; следовательно, они избегают конкуренции за счёт раздельных зимовок. Этим создаётся различие их экологических ниш, благодаря чему они сосуществуют на больших территориях Вост. Сибири, не исключая друг друга.

Те же виды стрижей, каждый в отдельности, представляют пример того, что животные могут побуждаться к миграции не только непосредственно наступлением суровых условий среды, но и внутренними, аллоцентрическими стимулами, необходимыми и предназначенными для сохранения экосистемы. Отлёт стрижей на зимовки происходит в первых числах августа, в самый разгар позднего сибирского лета, несмотря на то, что кормовые условия для них ещё весьма благоприятны. Это подтверждается тем, что у чёрного стрижа *A. apus* изредка наблюдаются запоздалые выводки, которые задерживаются на родине до первых чисел сентября, т.е. почти на месяц против нормы, однако успешно развиваются, т.к. всё ещё не попадают под действие неблагоприятных кормовых и погодных условий осени.

Миграции видов, непосредственно или провиденциально связанные с наступлением неблагоприятных условий, достаточно многочисленны и общеизвестны. Приведём лишь довольно проблематичный случай вертикальных миграций видов морского планктона. Суточные вертикальные миграции до глубины 200 метров планктонных видов открытого океана могут служить для сохранения их географического положения. Находясь у поверхности днём (или ночью), особи планктонных видов сносятся океанским течением, а погружаясь на глубину ночью (или, наоборот, днём), возвращаются глубинным противотечением назад. Такая вертикальная видовая миграция планктонного растения или животного спасает вид от неблагоприятных условий, в которых он мог бы оказаться в итоге, дрейфуя по течению. Однако эта трактовка подходит не для всех случаев вертикальной миграции планктона. Она требует наличия противоположно направленных течений на поверхности и на глубине, которые наблюдаются не везде (Алек Лори. Живой океан. Л.: Гидрометеоиздат, 1976). Очевидно, разнообразие вертикальных миграций экологически сходных планктонных видов может служить устранению конкуренции между ними путём различного использования среды.

Резюме. Значение миграций животных состоит 1) в том, что тем самым они избегают конкуренции с другими видами экосистемы, оказываясь вне контакта с потенциальными конкурентами хотя бы в некоторые сезоны года, и 2) в том, что они спасаются от сезонного (периодического) или какого-либо иного (эпизодического) наступления неблагоприятных условий. Это относится не только к животным, но и ко

всем видам, имеющим миграционное поведение. Конечной причиной видовых миграций является сохранение экосистемы.

Summary. Animal migrations have the following consequences for migrating species: 1) they avoid competition appearing not contacting with potential competitor at least in some seasons, and 2) they escape the seasonal (periodic) or any other (episodic) adverse conditions. This applies not only to animals but also to all migratory species. Ultimate cause of species migrations is preservation of ecosystem.

СТАРЕНИЕ ЭКОСИСТЕМ

Ю.Н. Иванов
Институт цитологии и генетики СО РАН, Новосибирск, Россия
E-mail: ynivanov@yandex.ru

Не зрим ли каждый день гробов,
Седин дряхлеющей Вселенной?
Г.Р. Державин

Вследствие цикличности многообразных явлений жизни, соответствующие им циклы естественным образом разбиваются на стадии, подобные этапам индивидуального развития: рождение, детская, юношеская, зрелая (эфебическая) и старческая (геронтическая) стадии и гибель. «Всё живое обречено на смерть. Это справедливо не только в отношении особей, но и в отношении видов, родов и более крупных групп организмов» (Д.Н. Соболев, 1924). Более того, это справедливо в отношении экосистем и геологических формаций, а также всех человеческих организаций и цивилизаций в том числе. Экстраполяция всякого представления нуждается в подтверждении. Здесь я хочу доказать старение экосистем, используя филогенетические циклы, с очевидностью указывающие на обеднение биоты видами.

Филум – историческая последовательность таксономически близких видов (одного и того же рода, семейства, отряда, класса). Несмотря на сходство составляющих его видов, филум не свидетельство трансмутации, ибо его виды дискретны, не связаны полной интерградацией, а интерградируют только по некоторым признакам и в генеалогическом смысле независимы, т.е. созданы отдельно друг от друга. *Филогенетический цикл (филоцикл) – серия морфологических стадий какого-либо признака, регулярно повторяющаяся в разных таксономически близких филумах*, независимо от их пространственно-временной удалённости друг от друга. Из постоянства вида следует, что филоцикл протекает не за счёт трансмутации, а путём сотворения видов с разными значениями признака, которые образуют последовательность, повторяющуюся в разных филумах. В этой последовательности рекуррентный признак обычно изменяется монотонно, усиливаясь или ослабляясь, но в некоторых филоциклах, он меняет направление развития. «Эволюция головоногих, по А. Гайету (1894 и др.), протекала от прямых раковин к свёрнутым, а в период упадка филума… раковины снова развёртывались, обладая в то же время очень усложнившейся [в ходе филоцикла – Ю.И.] сутурной линией» (Ивановский, 1976).

Филоциклы широко распространены в самых различных группах ископаемых организмов, независимо от их уровня организации. Наглядно и броско они прослеживаются в изменении формы сутурной линии и раковины аммоноидей (ископаемых отрядов класса головоногих: агониатитов, гониатитов, цератитов и аммонитов). Особенно поражает, что семейства какого-либо отряда, существование которых разделено сотнями миллионов лет и протекает в условиях весьма различных, демонстрируют одну и ту же последовательность изменений признака в филумах. Стадии филоцикла напоминают этапы жизненного цикла особи тем, что по состоянию затронутого филоциклом признака в филуме можно безошибочно судить, проходит ли филум стадию молодости, расцвета и зрелости или, наоборот, стареет и близок к вымиранию. «Многие палеонтологи (Мойсисович, Помпецкий, Долло и др.) рассматривали развёртывание раковин аммоноидей как крайний случай старения филума, приводя как примеры: триасовых *Rabdoceras* и *Peuripleurites* из Choristoceratidae и *Cochloceras* из Cochloceratidae; юрских *Spiroceras* и *Parapatoceras* (Spiroceratidae); юрско-раннемеловых *Bochiantites* (Bochiantidae); меловых *Leptoceras*, *Ancyloceras*, *Uhligia* (Anceloceratidae), *Crioceratites* (Crioceratidae), *Macroscaphites* (Macroscaphitidae), *Heteroceras* (Heteroceratidae), *Turrilites* (Turrilitidae), *Bostrychoceras*, *Nipponites* (Nostoceratidae), *Baculites* (Baculitidae) и т.д.» (Ивановский, 1976).

Естественно возникло обобщённое представление о филоцикле, стадии которого, выделяемые разными авторами, по сути одни и те же и различаются только названиями. Бичер (1898) делит обобщённый фи-

лоцикл на стадии филэмбриоическую (младенчество), филэфебическую (зрелость) и филгеронтическую (старость). Соболев (1924) разбивает его на метабазис (момент зарождения нового филума), анабазис (детство и юность), стасибазис (зрелость) и катабазис (дряхление и вымирание). Бейрлен (1932) выделяет неоморфоз (мгновенное появление нового филума) и ортогенез (его направленное развитие через все возрастные стадии, ведущее к сверхспециализации и вымиранию). Шиндевольф (1950) делит филоцикл на 3 стадии: типогенез, типостаз и типолиз, не требующие пояснений ввиду этимологической прозрачности их названий. (По Ивановскому, 1976)

Мальтус (1798) открыл закон постоянства контроля численности (**КЧ**) вида в экосистеме. Факторами КЧ у человека, по Мальтусу, являются нищета (трудности существования) и пороки (социальные патологии). Из постоянства КЧ вытекает, что если устраняются внешние, биоценотические факторы КЧ вида, такие, как количество пищи, хищники, паразиты и инфекции, то в ограничении его численности возрастает роль внутренних, самоограничительных (аллоцентрических) свойств. Так, человечество, устраняющее путём НТП все внешние, биоценотические факторы КЧ своего вида, тем самым навлекает на себя бедствия социальных патологий, которые являются внутренними факторами КЧ. Последние усиливаются по мере того, как человечество истребляет полезные или, стремясь облегчить себе жизнь, подавляет ограничивающие его численность виды, а вместе с ними и многие другие виды в экосистеме. При обеднении видами экосистема утрачивает свойство саморегуляции и устойчивости, стареет и близится к гибели.

Исследованиями на мушке *Drosophila melanogaster* обнаружена роль мутабильности в регуляции численности популяции вида (Ivannikov, Ivanov, 1994; Ivanov, 1998). В связи с этим нашли объяснение избыточность ДНК в геноме всех эукариотических видов, ***значение числа хромосомных плеч (и хромосом) в кариотипе вида*** и явление диминуции хроматина. Выяснился смысл таких увеличивающих мутационную уязвимость генома вида неадаптивных черт строения кариотипа, как большие хромосомные плечи, распространённость акроцентрических хромосом, дистальное от центромеры сосредоточение эухроматина и прицентромерная локализация блочного гетерохроматина в плече. Тем самым количество хромосомных доминантных летальных мутаций (**ДЛМ**) максимизируется, так что они эффективно ограничивают численность вида при повышении мутабильности (Ivanov, 1999; Иванов, 2006).

В классе млекопитающих обнаружен филоцикл кариотипа. В таблице приведена зависимость среднего числа хромосом в кариотипе от геологического возраста отряда и её линеаризация вида $y(x) = \alpha + \beta x$ (Графодатский, Раджабли, 1976). Между геологическим возрастом отряда и средним числом хромосом у видов этого отряда существует сильная отрицательная корреляция: $r = -0{,}914 \pm 0{,}144$. Историческое развитие (филогенез) отряда сопровождается уменьшением числа хромосом в кариотипе составляющих его видов, и этот процесс представляет собой типичный филоцикл. Число хромосом – признак, имеющийся у видов любой группы эукариот, поэтому можно ожидать, что данный филоцикл имеет широкое распространение в органическом мире. Последнее предсказание интересно проверить на других таксономических группах.

Таблица. Зависимость среднего числа хромосом в кариотипе вида *y* от геологического возраста отряда *x* в классе Mammalia и её линейное приближение вида $y(x) = \alpha + \beta x$ (Графодатский, Раджабли, 1976)

№ пп	Отряд	Возраст отряда в млн. лет *x*	Число изученных видов	Среднее число хромосом 2n	
				фактическое *y*	ожидаемое *y(x)*
1	Сумчатые	125	87	16,7	15,6
2	Насекомоядные	70	66	40,5	46,2
3	Хищные	70	131	43,1	«
4	Зайцеобразные	70	24	50,5	«
5	Грызуны	70	554	45,6	«
6	Китообразные	60	18	43,8	51,7
7	Неполнозубые	60	9	58,1	«
8	Парнокопытные	55	91	52,7	54,5
9	Непарнокопытные	55	12	63,3	«
10	Хоботные	50	2	56,0	57,3

$y(x) = 85{,}1 - 0{,}556x$; $b = -0{,}5565 \pm 0{,}0874$; $t_8 = b / s_b = -6{,}37$. Нуль-гипотеза $H : \beta \geq 0$ отвергается в пользу альтернативы $\overline{H} : \beta < 0$ при $\alpha = 0{,}0005$.

Хромосомный филоцикл явно демонстрирует рост мутационной поражаемости кариотипа. При одном и том же объёме генома, чем меньше хромосом, а точнее, хромосомных плеч в кариотипе вида, тем они крупнее, тем больше их генетическое содержание, тем более опасны их разрывы и потери фрагмен-

тов; следовательно, тем уязвимее геном для хромосомных ДЛМ и выше смертность от мутационного процесса (Ivanov, 1999), который является фактором КЧ, ибо положительно зависит от плотности популяции вида (Иванов, 2006). Хромосомные ДЛМ являются фактором, определяющим число хромосомных плеч в кариотипе вида. Уровнем ДЛМ, необходимым для регуляции численности вида, задаётся число хромосомных плеч в его кариотипе. Среднее число f хромосомных ДЛМ в геноме есть убывающая функция числа f хромосомных плеч:

$$A(f) = \begin{cases} k(1-\alpha f)\cdot\cdot при \cdot \alpha f < 1 \\ 0\cdots\cdots\cdots при \cdot \alpha f \geq 1 \end{cases},$$

где k и α – положительные константы. С увеличением числа f хромосомных плеч, т.е. при фрагментации кариотипа на всё более мелкие хромосомы, число A хромосомных ДЛМ падает и становится нулём, как только выполнится условие $\alpha f \geq 1$ (формула выведена в предположении, что величина наибольшего плеча в кариотипе неограниченно убывает с ростом числа плеч). Наоборот, для увеличения числа ДЛМ в геноме в регуляторных целях необходимо уменьшить число хромосомных плеч: геном становится уязвимее для хромосомных ДЛМ при малом числе плеч в кариотипе, т.к. при уменьшении числа плеч их генетическое содержание увеличивается и потери их фрагментов становятся более опасными (Иванов, 2006).

Следовательно, роль внутренних факторов КЧ видов в ходе филоцикла возрастает, а это означает, что экосистема со временем обедняется видами и утрачивает регуляторные свойства, которые заменяются внутренними факторами – аллоцентрическими свойствами видов. Значит, не только человечество, но и все виды экосистемы любой геологической формации со временем утрачивают внешние и обретают и усиливают внутренние факторы КЧ, что, несомненно, связано с утратой экосистемой её регуляторных функций вследствие вымирания многих видов и, следовательно, с её старением. Таким образом, старение экосистем демонстрируется наличием филоцикла, в котором число хромосом и хромосомных плеч падает, а их генетическое содержание увеличивается.

Филоцикл, открытый Э. Копом (Ивановский, 1976), состоящий в прогрессивном увеличении размеров тела у видов таксона и, очевидно, указывающий на обеднение атмосферы свободным кислородом O_2 (Иванов, 2009), также указывает на ухудшение состояния экосистемы, хотя и по другим, геохимическим причинам. Старение экосистем получает подтверждение, тогда как противоположные ему факты отсутствуют. Вездесущее II начало термодинамики неизменно действует и в живой природе.

В заключение повторим вывод концепции старения экосистем всех геологических формаций, перечислив его шаги. 1) Филоцикл кариотипа состоит в уменьшении числа хромосом и хромосомных плеч. 2) Ввиду сходства величины генома у видов филума, уменьшение числа плеч в кариотипе составляющих его видов означает увеличение их генетического содержания и рост уязвимости кариотипа для хромосомных ДЛМ. 3) Роль мутационного процесса (и, очевидно, всех аллоцентрических свойств вида) в КЧ вида увеличивается. Это необходимо связано с падением роли внешних, биоценотических факторов КЧ вида в экосистеме. 4) Регуляторные свойства экосистемы ослабляются тогда, когда она обедняется видами вследствие их вымирания, а это означает упадок и старение экосистемы.

Старение экосистем, очевидно, проливает свет на проблему вымирания видов, когда отсутствуют какие-либо признаки конкурентного исключения. Когда вследствие старения экосистемы и утраты ею регуляторных свойств, внутренние, самоограничительные свойства вида, постепенно усиливаясь, достигают предельного проявления, вид стареет и вымирает. Такой вывод согласуется с патологическим состоянием человечества и с прогнозом его близкого вымирания (Иванов, 2015*а*; *б*).

Резюме. Филоцикл, состоящий в уменьшении числа хромосом и, следовательно, хромосомных плеч в кариотипе вида, – свидетельство увеличения роли внутренних факторов контроля численности (КЧ) у видов филума. В силу постоянства КЧ вида, это связано с уменьшением роли внешних, биоценотических факторов регуляции численности вида и экосистемы в целом, что указывает на обеднение экосистемы видами вследствие их вымирания, т.е. на её старение. По-видимому, нескомпенсированное вымирание видов, при котором их экологические ниши освобождаются, есть самоустранение, подобное апоптозу клеток в организме, и связано с усилением действия их самоограничительных факторов КЧ до критического уровня.

Summary. Phylocycle consisting in reducing the number of chromosomes and hence chromosome arms in the karyotypes of species provides evidence for the increasing role of internal factors of number control (**NC**) of species in ecosystem. Because of constant action of the NC in each species, it is associated with a

decrease in the impact of external biocenotic factors in regulation of the species number and the ecosystem as a whole. It indicates that species depletion in the ecosystem as a result of their extinction, i.e. the ecosystem aging. Apparently, uncompensated species extinction at which species ecological niches are released, represent a self-liquidation similar to apoptosis and is associated with the increasing action of species self-limiting factors of NC to a critical level.

Литература

1. *Графодатский А.С., Раджабли С.И. 1976*. Связь между числом хромосом и палеонтологическим возрастом отряда в классе млекопитающих // Вопросы теоретической и прикладной генетики. Новосибирск: Изд. ИЦиГ СО РАН СССР, с. 102-104.
2. *Ивановский А.Б. 1976*. Палеонтология и теория эволюции. Новосибирск: Наука. *Иванов Ю.Н. 2006*. Мутационный процесс как регулятор в экосистеме // Мутационный процесс, его природа и значение. Новосибирск: ЭКОР-книга, с. 52-60.
3. *Иванов Ю.Н. 2009*. Памяти В.И. Бгатова // Мысли о науке и жизни. Новосибирск: Свиньин и сыновья, с. 144-146.
4. *Иванов Ю.Н. 2015*а. Оценка времени жизни человечества // Мутационный процесс и экологические аспекты генетики. LAMBERT Academic Publishing, с. 321-338.
5. *Иванов Ю.Н. 2015*б. Факторы вымирания человечества // Там же, с. 339-342.
6. *Мальтус Т.Р. 1798*. Опыт закона о народонаселении. М.: Изд. М.Н. Прокоповича, 1908.
7. *Соболев Д.Н. 1924*. Начала исторической биогенетики. Симферополь: Госиздат Украины.
8. *Ivannikov A.V., Ivanov Yu.N. 1994*. Difference in mutation rates between flies of small and large body sizes in natural *Drosophila melanogaster* populations and regulatory meaning of this phenomenon // Dros. Inf. Serv. № 80. P.57-59.
9. *Ivanov Yu.N. 1998.* Estimation of the number of genic dominant lethal mutation in the genome of the fruit fly *D. melanogaster* using ethylmethane sulphonate // Dros. Inf. Serv. № 81. P.186-193.
10. *Ivanov Yu.N. 1999*. Factors of spontaneous mutations, mutability in large chromosomes, and mortality from dominant lethals in *D. melanogaster* // Dros. Inf. Serv. № 82. P. 87-90.

CONSPECTUL SUBFAMILIEI *CICHORIOIDEAE* KITAM. (*ASTERACEAE*) ÎN FLORA REPUBLICII MOLDOVA

Olga Ioniţa

Grădina Botanică (Institut) a AŞM, o_ionita@mail.ru

Introducere

Familia *Asteraceae* Dumort. este una din cele mai numeroase familii din filumul *Magnoliophyta* şi cuprinde circa 22000 de specii, răspândite în toate zonele Globului, prezentând o vastă variabilitate morfologică şi bioecologică [9].

Subfamilia *Cichorioideae* Kitam. grupează asteraceele care au toate florile antodiului ligulate iar organele vegetative conţin laticifere articulate. Aceasta include un şir de genuri (*Taraxacum, Hieracium, Pilosella*) cu taxoni înrudiţi ce formează grupuri critice din punct de vedere taxonomic. Conform lucrarilor floristice publicate pe parcursul ultimilor decenii flora spontană a Republicii Moldova enumeră 67 [8] şi respectiv 63 de specii de cicorioidee [4].

Materiale şi metode

Componenţa taxonomică a subfamiliei *Cichorioideae* Kitam. a fost întocmită ca rezultat al cercetărilor de teren (aa. 2006-2015), studiului materialelor ştiinţifice publicate şi revizuire critică a colecţiilor de ierbar existente. Taxonii în conspectul floristic sunt prezentaţi în conformitate cu sistemul filogenetic, aplicat în Флора Европейской части СССР (1989) [9], cu unele modificări după P.D. Sell & C. West (1976) [7]. Bioformele şi geoelementele au fost precizate după Popescu şi colab. [6]. Nomenclatura speciilor este redată conform lucrărilor fundamentale de domeniu [7,9,10]. Pentru fiecare specie este data denumirea în limba latină, bioforma, geoelementul, perioada (lunile) înfloririi şi fructificării, elementul ecotopologic şi răspândirea locală cu indicarea frecvenţei generale a speciei: comună, sporadică sau rară.

Rezultate şi discuţii

Ca rezultat al cercetărilor de teren şi de revizuire critică a colecţiilor de ierbar efectuate a fost stabilită componenţa taxonomică a subfamiliei *Cichorioideae* în flora Republicii Moldova care include 76 de specii ce aparţin la 18 genuri [2].

Tabelul sinoptic al subfamiliei *Cichorioideae* Kitam.

Genus 1. ***Cichorium*** L.

1 (1). *C. intybus* L. – Hemicriptofit eurasiatic. V-IX. Praticolă. Comună pe întreg teritoriul Republicii Moldova.

Genus 2. ***Lapsana*** L.

1 (2). *L. communis* L. – Terofit anual, eurasiatic, VI-VIII. Silvicolă. Comună.

Genus 3. ***Hypochoeris*** L.

1 (3). *H. radicata* L. – Hemicriptofit european. V-VII. Praticolă. Semnalata în a. 2013 în raionul Ungheni (com. Rădenii Vechi).

Genus 4. ***Trommsdorfia*** Bernh.

1 (4). *T. maculata* (L.) Bernh. – Hemicriptofit eurasiatic. VI-VII. Stepică. Rară în majoritatea raioanelor Republicii Moldova. Efectivul speciei este în scadere.

Genus 5. ***Leontodon*** L.

Subgenus 1. **Oporinia** (D. Don) Clapham

1 (5). *L. autumnalis* L. – Hemicriptofit eurasiatic. VII-IX (X). Praticolă. Sporadică în centrul şi nordul regiunii.

Subgenus 2. **Leontodon**

Sectio 1. **Leontodon**

2 (6). *L. hispidus* L. – Hemicriptofit eurasiatic. VI-X. Stepică. Sporadică.

Sectio 2. **Asterothrix** (Cass.) Ball

3 (7). *L. biscutellifolius* DC. – Hemicriptofit carpato-balcano-caucazian. V-VII. Praticolă. Sporadică.

Genus 6. **Picris** L.

1 (8). *P. hieracioides* L. – Terofit bienal-hemicriptofit eurasiatic. VII-X. Stepică. Comună.

Genus 7. ***Podospermum*** DC.

1 (9). *P. canum* C. A. Mey (= *Scorzonera cana* (C. A. Mey.) O. Hoffm.) – Hemicriptofit ponto-mediteranean. V-VI. Stepică. Rară în raioanele Edinet, Glodeni, Sângerei, Teleneşti, Orhei, Nisporeni, Taraclia, Căuşeni, Cahul şi mun. Comrat.

2. (10) *P. laciniatum* (L.) DC. (= *Scorzonera laciniata* L.) – Terofit bienal, eurasiatic. IV-V. Stepică. Comună aproape pe întreg teritoriul cercetat.

Genus 8. ***Scorzonera*** L.

Subgenus 1. **Scorzonera**

Sectio 1. **Parviflorae** Lipsch.

1 (11). *S. parviflora* Jacq. – Hemicriptofit-terofit bienal, eurasiatic. VI-VII. Salsicolă. Sporadic în aproape toate raioanele ţării.

Sectio 2. **Foliosae** (Boiss.) Lipsch.

2 (12). *S. taurica* Bieb. – Hemicriptofit eurasiatic (mediteranean), V–VI. Stepică. Rară, înregistrată în preajma localităţilor Congaz (UTA Găgăuză); com. Mireşti şi Cărpineni (r-nul Hânceşti).

3 (13). *S. hispanica* L. – Hemicriptofit eurasiatic (mediteranean). V-VII. Stepică. Sporadică în raioanele din centrul şi sudul regiunii.

4 (14). *S. stricta* Hornem. – Hemicriptofit ponto-sarmatic, V-VI Stepică. Rară în raioanele Nisporeni, Taraclia, Cahul şi mun. Bălţi. Specie ocrotită de lege [3].

Sectio 3. **Fibrillosae** Nakai.

5 (15). *S. austriaca* Willd. – Hemicriptofit eurasiatic (mediteranean). IV-VI. Stepică. Rară, colectată doar din preajma oraşului Cahul, com. Zgărdeşti, r-nul Teleneşti şi com. Doibani, r-nul Dubăsari. Specie inclusă în Cartea Roşie a Republicii Moldova, ed. a 3-a [1].

6 (16). *S. crispa* Bieb. – Hemicriptofit eurasiatic (mediteranean). IV-VI. Stepică. Rară, colectată doar din trei localităţi: com. Ciocâlteni, r-nul Orhei, com. Zgărdeşti şi Ratuş, r-nul Teleneşti.

Sectio 4. **Purpureae** Lipsch.

7 (17). *S. purpurea* L. – Hemicriptofit eurasiatic (continental). V-VI. Stepică. Rară în majoritatea raioanelor republicii. Specie ocrotită de lege [3].

Subgenus 2. **Pseudopodospermum** (Lipsch. et Krasch.) Lipsch.

Sectio 5. **Pseudopodospermum** Lipsch. et Krasch.

8 (18). *S. mollis* Bieb. – Hemicriptofit ponto-balcanic. VI-VII. Stepică. Rară în raioanele Orhei, Anenii Noi, Grigoropol, Taraclia şi Cahul. Specie inclusă în Cartea Roşie a Republicii Moldova, ed. a 3-a [1].

Subgenus 3. **Lasiospora** (Cass.) Tzvel.

Sectio 6. **Vierhapperia** Lipsch.

9 (19). *S. ensifolia* Bieb. – Hemicriptofit central european. V-IV. Stepică. Rară, sunt cunoscute doar două puncte de colectare: com. Codreni (st. Zloţi), r-nul Cimişlia şi s. Săiţi, r-nul Căuşeni.

Genus 9. ***Tragopogon*** L.

Sectio 1. **Brevirostres** Kuth.

1 (20). *T. podolicus* (DC.) S. Nikit. – Terofit bienal-Hemicriptofit, ponto-sarmatic. VI-VIII. Stepică. Rară în raioanele Edineţ, Glodeni, Făleşti, Ungheni, Teleneşti, Străşeni, Călăraşi, Hânceşti, Cimişlia.

Sectio 2. **Tragopogon**

2 (21). *T. orientalis* L. – Terofit bienal-Hemicriptofit eurasiatic. V-IX. Praticolă. Sporadică pe întreg teritoriul în studiu.

3 (22). *T. pratensis* L. – Terofit bienal-Hemicriptofit eurasiatic. VI-VIII. Praticolă. Rară în raioanele din centrul Republicii Moldova.

Sectio 3. **Majores** Kuth.

4 (23). *T. dubius* Scop. – Terofit bienal, ponto-mediteranean. V-VII. Stepică. Comună.

5 (24). *T. desertorum* (Lindem.) Klok. – Terofit bienal, Endemit ponto-sarmatic. V-VIII. Stepică. Sporadică aproape pe întreg teritoriul florei cercetate.

Genus 10. ***Chondrilla*** L.

1 (25). *Ch. juncea* L. – Terofit bienal-Hemicriptofit eurasiatic. V-IX. Stepică. Comună.

2 (26). *Ch. graminea* Bieb. – Terofit bienal-Hemicriptofit, Endemit pontic. VI-IX(X). Segetal-ruderală. Colectată din raionele Dubăsari (com. Glinnoie) şi Cahul.

3 (27). *Ch. latifolia* Bieb. – Terofit bienal-Hemicriptofit, european-balcanic. VI-VIII. Ruderală. Semnalată în raioanele Orhei (com. Ivancea) şi Dubăsari.

Genus 11. ***Taraxacum*** Wigg.

Sectio 1. **Serotina** Soest.

1 (28). *T. serotinum* (Waldst. et Kit.) Poir. – Hemicriptofit ponto-panonic. VI-IX. Stepică. Comună.

2 (29). *T. hypanicum* Tzvel. – Hemicriptofit. Endemit pontic. (IV) V-VI. Stepică. Rară în raioanele Camenca, Râbniţa, Dubăsari, Ungheni, Orhei şi în suburbiile mun. Chişinău (Vesterniceni şi Budeşti).

Sectio 2. **Leptocephala** Soest.

3 (30). *T. bessarabicum* (Hornem) Hand.-Mazz. – Hemicriptofit eurasiatic. VI-VIII. Salsicolă. Sporadică aproape pe întreg teritoriul cercetat.

Sectio 3. **Taraxacum**

4 (31). *T. officinale* Wigg. – Hemicriptofit eurasiatic (mediteranean). IV-IX (X). Praticolă. Comună.

Sectio 4. **Erythrosperma** Dahlst.

5 (32). *T. erythrospermum* Andrz. – Hemicriptofit eurasiatic. IV-V (VI). Stepică. Sporadică.

6 (33). *T. obliquum* (Fries.) Dahlst. – Hemicriptofit european. III-IV. Stepică. Rară, colectată doar din raionul Dubăsari (com. Ustia).

Genus 12. ***Sonchus*** L.

1 (34). *S. palustris* L. – Geofit eurasiatic. VII-VIII. Praticolă. Rară în raioanele Briceni, Soroca, Orhei, Nisporeni, Hânceşti şi Cahul.

2 (35). *S. arvensis* L. – Geofit poliregional. VII-VIII. Ruderală. Comună.

3 (36). *S. oleraceus* L. – Terofit annual, poliregional. VI-VIII. Segetal-ruderală. Comună.

4 (37). *S. asper* (L.) Hill. – Terofit anual, eurasiatic. VII-IX. Segetal-ruderală. Comună.

Genus 13. ***Lactuca*** L.

Subgenus 1. **Mulgedium** (Cass.) Babc.

1 (38). *L. tatarica* (L.) C.A. Mey – Hemicriptofit eurasiatic (continental). VI-IX (X). Praticolă. Sporadică.

Subgenus 2. **Lactucopsis** (Sch. Bip.ex Vis. et Panc.) Babc.

2 (39). *L. chaixii* Vill. – Terofit bienal. Element ponto-panonic. VI-VII. Silvicolă. Rară în raioanele Ocniţa, Ungheni, Floreşti, Rezina, Şoldăneşti, Orhei, Nisporeni, Hânceşti şi Cimişlia.

3 (40). *L. quercina* L. – Terofit bienal, central european. VII-VII. Silvicolă. Sporadică.

Subgenus 3. **Lactuca**

4 (41). *L. serriola* L. – Terofit anual sau bienal, eurasiatic-mediteranean.VII-VIII. Ruderală. Comună.

5 (42). *L. virosa* L. – Terofit bienal, mediteranean.VII-IX. Praticolă. Sporadică în raioanele din centrul Republicii Moldova (Străşeni, Hânceşti, mun. Chişinău).

6 (43). *L. sativa* L. – Terofit anual-bienal. VII-VIII. Subspontană, colectată din sudul regiunii.

7 (44). *L. saligna* L. – Terofit anual-bienal, mediteranean. VII-VIII. Praticolă. Sporadică.

Genus 14. ***Scariola*** F.W. Schmidt

1 (45). *S. viminea* (L.) F.W. Schmidt – Terofit bienal eurasiatic (mediteranean). VII-VIII (IX). Stepică. Citată în literatură pe pante calcaroase din partea dreaptă a Nistrului [8].

Genus 15. **Mycelis** Cass.

1 (46). *M. muralis* (L.) Dumort. – Hemicriptofit european. VI-VIII. Silvicolă. Frecventă în masivele forestiere de pe întreg teritoriul.

Genus 16. ***Crepis*** L.

Sectio 1. **Crepis**

1 (47). *C. biennis* L. – Terofit bienal, eurasiatic. VI-VII. Praticolă. Sporadică.

2 (48). *C. pannonica* (Jacq.) C. Koch. – Hemicriptofit ponto-panonic. VII-VIII. Stepică. Rară, semnalată doar în raionul Râbnita (com. Beloci).

Sectio 2. **Intybelloides** Froel.

3 (49). *C. praemorsa* (L.) Tausch – Hemicriptofit eurasiatic-continental. V-VI. Silvicolă. Rară în raioanele Briceni, Ocniţa, Camenca, Orhei, Hâncesti, Nisporeni şi Cimişlia.

Sectio 3. **Mesophylion** Babc.

4 (50). *C. tectorum* L. – Terofit anual, eurasiatic-continental. V-VII(IX). Sporadică. Stepică.

5 (51). *C. ramosissima* D'Urv – Terofit anual sau bienal, pontic. VI-VIII. Stepică. Sporadică preponderent în raioanele Briceni, Ocniţa, Soroca, Anenii-Noi, Leova, Cimişlia, Taraclia.

Sectio 4. **Phaecasium** (Cass.) Dumort.

6 (52). *C. pulchra* L. – Terofit anual, eurasiatic (mediteranean). VI-VII. Stepică. Rară în raioanele Străşeni, Cimişlia, Taraclia.

Sectio 5. **Alethocrepis** Bisch.

7 (53). *C. capillaris* (L.) Wallr. – Terofit bienal, eurasiatic-mediteranean. VI-VII. Stepică. Rară în raioanele Ungheni (com. Rădeni) şi Cahul (com. Pelinei).

Sectio 6. **Barkhausia** (Moench) Gaudin

8 (54). *C. foetida* L. – Terofit anual, eurasiatic. VI-IX. Ruderală. Semnalată în raioanele Străşeni, Anenii Noi, Orhei şi Cahul.

9 (55). *C. rhoeadifolia* Bieb. – Terofit anual, eurasiatic. VI-VIII. Ruderală. Comună.

Sectio 7. **Nemauchenes** (Cass.) Benth.

10 (56). *C. setosa* Hall. fil. – Terofit anual, mediteranean. VI-VIII. Ruderală. Sporadică.

Genus 17. ***Hieracium*** L.

Sectio 1. **Foliosa** (Fries) Zahn

1 (57). *H. virosum* Pall. – Hemicriptofit eurasiatic. VII–IX. Stepică. Sporadică în majoritatea raioanelor Republicii Moldova.

2 (58). *H. robustum* Fries. – Hemicriptofit eurasiatic. VII–IX. Stepică. Rară în raioanele Ocniţa, Soroca, Dubăsari, Taraclia, Anenii-Noi, Străşeni şi Tighina.

3 (59). *H. largum* Fries. – Hemicriptofit eurasiatic. VII-IX. Praticolă. Rară în raioanele Ocniţa, Soroca, Străşeni, Cimişlia, Taraclia.

Sectio 2. **Accipitrina** Koch

4 (60). *H. auratum* Fries. – Hemicriptofit european. VIII-X. Silvicolă. Rară, colectată dintr-o singură localitate din raionul Cimişlia (com. Lipoveni).

5 (61). *H. vagum* Jord. – Hemicriptofit european. VIII-IX(X). Praticolă. Rară în regiunea codrilor, în arboretele de stejar cu frasin din preajma com. Sadova, r-nul Călăraşi.

6 (62). *H. virgultorum* Jord. – Hemicriptofit european. IX–X. Indicată pentru zona codrilor [8]

Sectio 3. **Umbellata** (Fries) Williams

7 (63). *H. umbellatum* L. – Hemicriptofit eurasiatic. VII-IX(X). Praticolă. Sporadică.

Sectio 4. **Prenanthoidea** Koch

8 (64). *H. umbrosum* Jord. – Hemicriptofit european. VI-VIII. Silvicolă. Rară în centrul şi nordul regiunii [5].

Sectio 5. **Tridentata** (Fries) G. Schneid.

9 (65). *H. laevigatum* Willd. – Hemicriptofit eurasiatic. VII-VIII. Stepică. Rară în centrul teritoriului cercetat. Specie inclusa in Cartea Roşie a Republicii Moldova, ed. a 3-a [1].

Genus 18. ***Pilosella*** Hill

Sectio 1. **Echinina** (Naeg. et Peter) Schljak.

1 (66). *P. echioides* (Lumn.) F. Schultz et Sch. Bip. – Hemicriptofit eurasiatic. V-VII. Stepică Sporadică.

Sectio 2. **Praealtina** (Gumli) Schljak.

2 (67). *P. praealta* (Vill. ex Gochn.) F. Schultz et Sch. Bip. – Hemicriptofit european (mediteranean), VI-VII; Stepică. Sporadică.

3 (68). *P. piloselloides* (Vill.) Sojak – Hemicriptofit european (mediteranean). V-VII. Stepică. Sporadică.

4 (69). *P. rojowskii* (Rehm.) Schljak. – Hemicriptofit eurasiatic continental. VII-VIII (IX). Stepică. Rară, semnalată în preajma mun. Chisinau şi în raionul Străşeni.

5 (70). *P. glaucescens* (Bess.) Sojak – Hemicriptofit european (mediteranean). VI-VII. Stepică. Rară, colectată din raioanele Ungheni, Hânceşti, Ialoveni.

Sectio 3. **Cymosina** (Naeg. et Peter) Schljak.

6 (71). *P. cymosa* (L.) F. Schultz et Sch. Bip. – Hemicriptofit eurasiatic. VI-VII. Stepică Sporadică.

Sectio 4. **Pratensina** (Aschers. et Graebn.) Zahn.

7 (72). *P caespitosa* (Dumort.) P. D. Sell et C. West – Hemicriptofit eurasiatic. V-VII. Praticolă. Rară în raioanele Briceni, Sângerei, Ungheni, Străşeni, Nisporeni, Dubăsari, Căuşeni.

8 (73). *P. aurantiaca (L.)* F. Schultz et Sch. Bip. – Hemicriptofit eurasiatic. VI-VIII. Silvicolă. Rară în raionul Briceni.

Sectio 5. **Auriculina** (Fries) Schljak.

9 (74). *P. lactucella* (Wallr.) P. D. Sell et C. West – Hemicriptofit european. VI-VII. Stepică. Rară în raioanele Ocniţa, Ungheni, Călăraşi şi Taraclia.

10 (75). *P. flagellaris* (Willd.) Arv.-Touv. – Hemicriptofit european. VI-VII. Stepică. Rară în raioanele Briceni, Ocniţa, Ungheni, Străşeni.

Sectio 6. **Pilosella**

11 (76). *P. officinarum* F. Schultz et Sch. Bip. – Hemicriptofit european. V-IX. Praticolă. Sporadică pe întreg teritoriul cercetat.

Concluzii

Pe baza cercetarilor floristice a fost stabilită componenţa taxonomică a subfamiliei *Cichorioideae,* ca unitate taxonomică distinctă de rang înalt, din flora Republicii Moldova, elaborat conspectul floristic al subfamiliei, ce include 76 de specii, ce aparţin la 18 genuri. Totodata, au fost evidenţiate speciile rare de cicorioidee din flora regiunii.

Bibliografie

1. Cartea Roşie a Republicii Moldova. Ed.a 3-a. Chişinău: Î.E.P. Ştiinţa, 2015. 492 p.
2. Ioniţa O. Structura taxonomică şi particularităţile ecologo-corologice ale subfamiliei *Cichorioideae* Kitam. (spaţiul dintre Prut şi Nistru). Autoreferatul tezei de doctor în ştiinţe biologice. Chişinău, 2014, 30 p.
3. Legislaţia ecologică a Republicii Moldova (1996-1998). Chişinău: Societatea Ecologică „BIOTICA”, 1999. 233 p.
4. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. Chişinău: Universul, 2007, 391 p.
5. Nicolaev V. *Hieracium umbrosum* Jord. (*Asteraceae*) în flora Republicii Moldova. In: Mat. conf. ştiinţifice a botaniştilor. Chişinău, 1994. p. 30-31.
6. Popescu A., Sanda V. Conspectul florei cormofitelor spontane din România / Acta Botanica Horti Bucurestiensis. Bucureşti: Ed. Universităţii din Bucureşti, 1998, 336 p.
7. Tutin T. G. et al. *Flora Europaea*. Cambridge: Cambridge University Press, 1976, vol. 4, p. 304-410.
8. Гейдеман Т. Определитель высших растений МССР. Кишинев: Штиинца, 1986, 3-е изд., с. 567-586.
9. Флора европейской части СССР. Под ред. Н. Цвелева. Ленинград: Наука, 1989, т. 8. 411 с.
10. Черепанов С. Сосудистые растения России и сопредельных государств. Санкт-Петербург: Мир и семья-95, 1995, 990 с.

CÎMPIA BÎCULUI INFERIOR – ANALIZA MORFOMETRICĂ ŞI MORFOLOGICĂ

Angela Canţîr

Institutul de Ecologie şi Geografie, e-mail: angelamadan87@gmail.com

Introducere

Aspectele geomorfologice a unui teritoriu este o parte importantă în cercetările ce se efectuează cu scopul de a avea un tablou complet referitor la relieful acestuia şi particularităţile specifice ce au rol în utilizarea şi amenajarea corectă a teritoriului dat.

Morfometria şi morfografia reprezintă principalele elemente prin care se poate realiza o descriere completă a condiţiilor geomorfologice în cadrul Cîmpiei Bîcului Inferior.

Cîmpia Bîcului Inferior ocupă un teritoriu destul de mare astfel, chiar dacă este un teritoriu de cîmpie cu altitudini nu prea mari ne poate uimi cu o multitudine de procese geomorfologice ce sunt condiţionate nu doar de parametrii morfometrici şi morfografici, dar şi de acţiunea antropică nefavorabilă.

Materiale şi metode

Pentru a efectua un studiu geomorfologic este nevoie de o baza de date cartografice, astfel baza de date cartografică au constituit-o hărţile topografice cu scara de 1 :25 000 şi ortofotoplanurile. Cu ajutorul programelor Mapinfo şi ArcGis 9.3 au fost extrase, vectorizate curbele de nivel şi procesele geomorfologice, care ulterior au fost analizate şi utilizate pentru generarea hărţilor tematice.

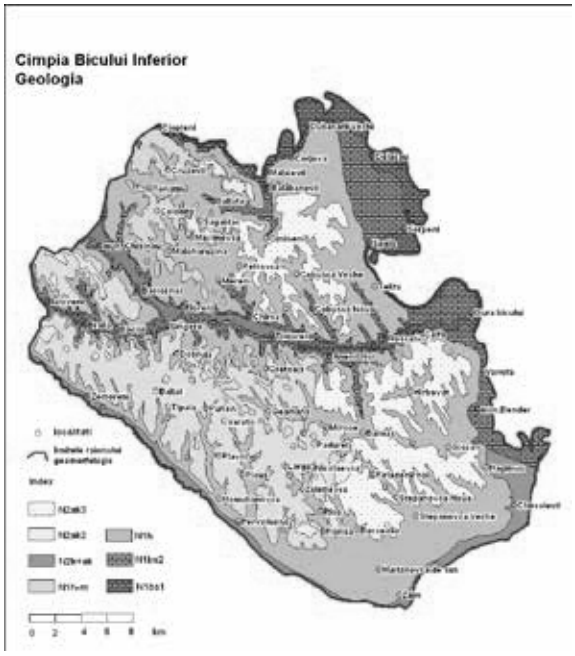


Fig. 1. Harta geologică

Rezultate şi discuţii

Formarea reliefului, caracteristicile acestuia şi elementele reliefului sunt determinate de modul de repartizare, rezistenţa rocilor de pe suprafaţa cîmpiei la interacţiunea lor cu factorii exogeni (fig 1) [1].

Astfel, pentru teritoriu dat predomină depozitele din Sarmaţian şi Pliocen, acestea prezentînd interes în caracterul formării reliefului.

Cea mai mare pondere o are Chersonianul, care cuprinde 41% din suprafaţa teritoriului şi este răspîndit practic în totalitate pe teritoriul din stînga Bîcului (Nord, Nord-Est), în partea de Est şi Sudul cîmpiei.

O pondere de 21% constituie depozitele Chersonien-mioţiene şi sunt distribuite între cursurile rîurilor Bîc şi Botna, preponderent în Vestul teritoriului.

O suprafaţă aproximativ egală ocupă depozitele Basarabianului superior şi Akcheagylianului superior, respectiv cu 15% şi 13%, fiind urmate de depozitele Kimerian-akceagylian (1%), Akcheagylianul mijlociu (2%) şi Basarabianul inferior cu 7 % (fig. 2).

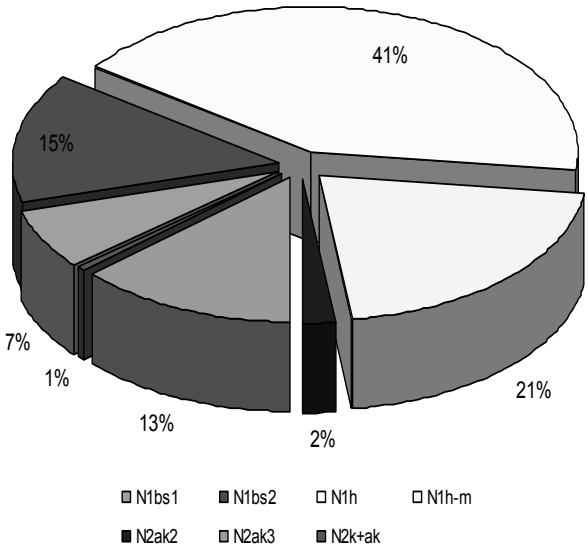


Fig. 2. Ponderea depozitelor geologice în structura Cîmpiei Bîcului Inferior

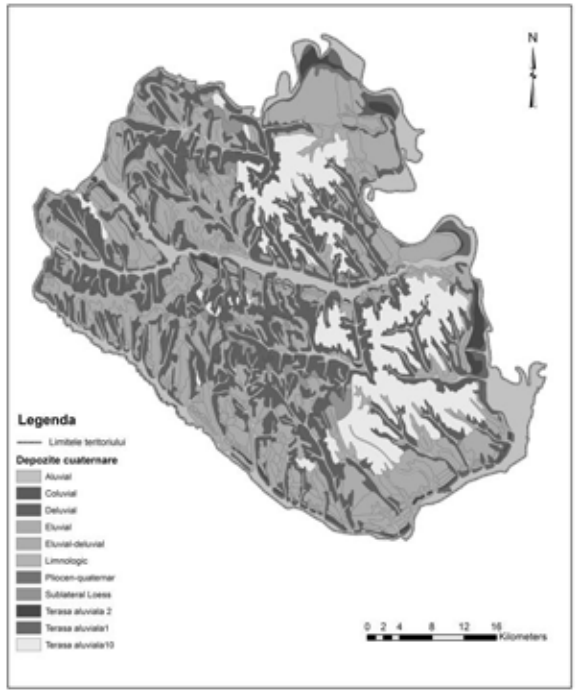


Fig. 3. Harta depozitelor cuaternare

Pe altitudinile mai mari ce depăşesc 150 m, predomină depozitele Akcheagyliene şi Chersoniene, care scot la suprafaţă formaţiuni nisipoase, pietrişuri, aleurite şi argile, dar şi depozite cuaternare caracterizate prin aluviuni (Fîrlădeni, terasa a X-a), atît şi formaţiuni deluviale şi eluvial-deluviale (fig.3) [2].

Cu ajutorul modelului numeric al terenului au putut fi evaluaţi indicatorii morfometrici [3-5]. Astfel, din punct de vedere morfometric, relieful Cîmpiei Bîcului Inferior este valuros – deluros, care înclină din centrul teritoriului spre limitele acestuia. Altitudinea maximă este de 233.8 m, altitudinea medie a reliefului constituie 122.2 m, iar minima este de 6.4 m (fig.4). Cele mai înalte altitudini sunt înregistrate în partea nordică şi vestică a bazinelor rîurilor Ichel şi Bîc şi între rîurile Bîc şi Botna, dar şi afluenţii lor. Cea mai joasă altitudine este înregistrată în lunca rîului Nistru.

Zona are o fragmentare a reliefului slabă. Datorită acestui fapt cea mai mare suprafaţă, în valoare de 23.58 % o ocupă pantele ce nu depăşesc 1º, fiind urmate de pantele cuprinse între 1-2º şi 2-4º, respectiv cu valori de 17.85% şi 17.33% din suprafaţa totală a cîmpiei (fig.5,6). Pantele cu valori mai mari de 8º se întîlnesc preponderent în partea de N, NV şi S, SV, avînd de asemenea o frecvenţă mai mare şi în centrul arealului. Aceste valori ale pantei influenţează dezvoltarea proceselor geomorfologice la nivelul acestor versanţi, accelerînd ravenarea şi alunecările de teren. Pe versanţii cu valori mai mici este favorizat procesul de eroziune în suprafaţă [5,7].

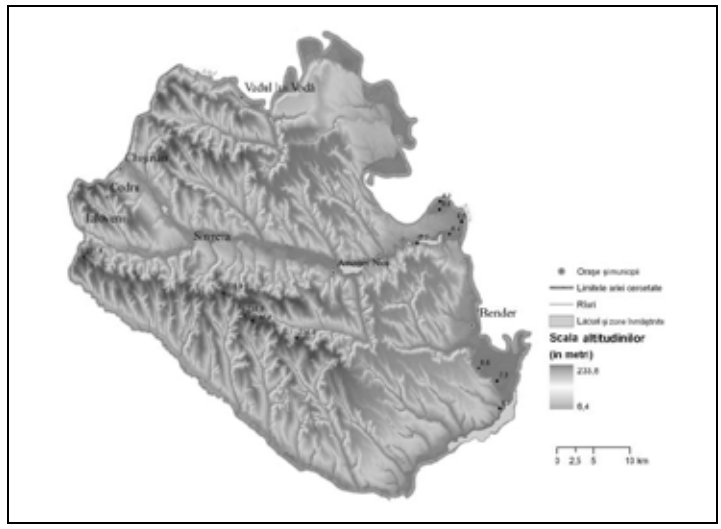


Fig.4. Harta altitudinilor a Cîmpiei Bîcului Inferior

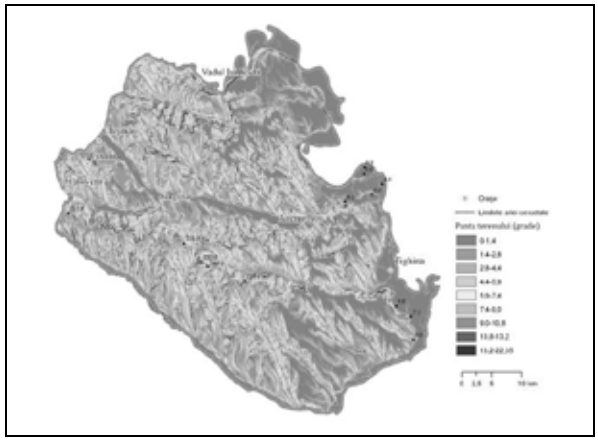


Fig.5. Harta pantelor a Cîmpiei Bîcului Inferior.

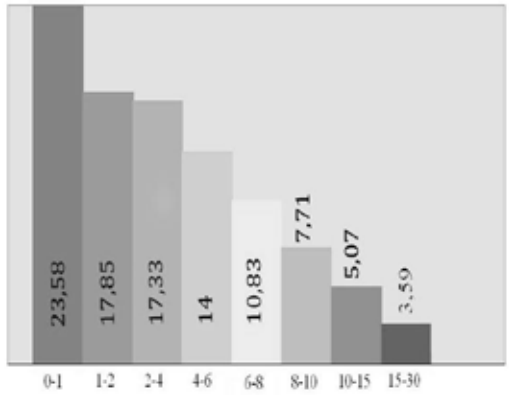


Fig.6. Graficul repartiţiei procentuale a claselor de pante.

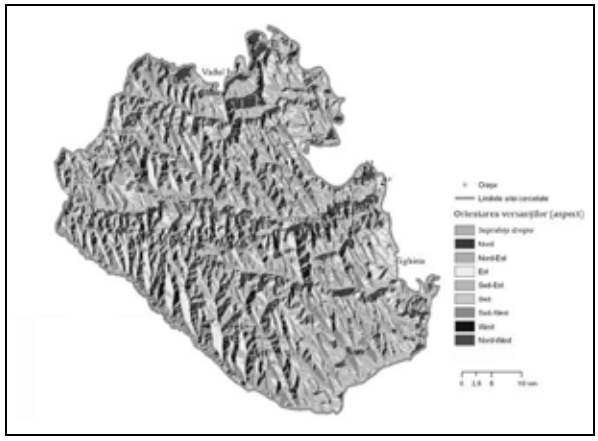


Fig.7. Harta orientării versanţilor a Cîmpiei Bîcului

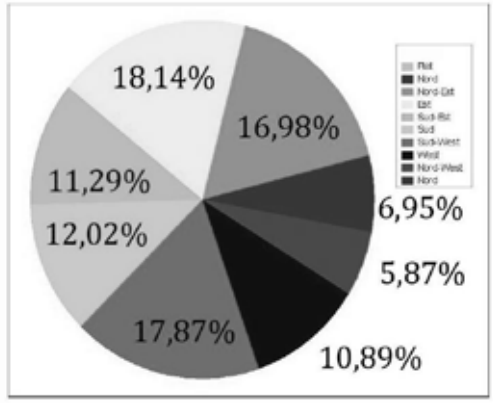


Fig.8. Diagrama orientării versanţilor.

Expoziţia versanţilor este determinată de reţeaua hidrografică din cadrul cîmpiei, astfel repartiţia procentuală a tipurilor de versanţi conform diagramei circulare prezintă o repartiţie relativ egală a versanţilor nordestici şi sudvestici, respectiv cu o pondere de 16.98% şi 17.87%. În schimb, raportul între versanţii sudici şi nordici este aproximativ de 1:2 (6.95% şi 12.02%). Domină versanţii estici cu o pondere de 18.14 % (fig.7,8) [8-10].

Teritoriul cîmpiei este predispus proceselor geomorfologice şi densitatea acestora în teritoriu este semnificativă, cu toate acestea o intensificare a acestora în ultimul timp nu s-a observat, ceia ce dă un caracter relativ stabil teritoriului. Mai ingrijorător este faptul doar în cazul eroziunii în suprafaţă, care în ultima perioadă a înregistrat o răspîndire considerabilă pe tot teritoriul cîmpiei, cca 214 km² (21400 ha).

Procesele cele mai reprezentative pe teritoriul cîmpiei sunt:

- Alunecările de teren – care sunt concentrate pe teritoriul cîmpiei mai mult în partea de NE, în centrul teritoriul diminuîndu-se uşor spre SE;
- Ravenarea – în comparaţie cu alunecările de teren, ravenele au o răspîndire uniformă practic pe tot arealul studiat. Cele mai mari ravene sunt localizate în partea de nord şi centru (comunele Geamăna (Anenii Noi) şi Văratic(Ialoveni));
- Surpare – Prăbuşire – acest proces are o răspîndire limitată şi este localizat doar în nordvestul teritoriul în aproierea rîului Nistru.

Concluzii

O importanţă considerabilă în analiza aspectelor morfometrice şi morfografice a arealului cercetat prezintă utilizarea SIG-ului. Utilizarea acestor sisteme ne permite analiza şi reprezentarea datelor existente într-un mod corect si reprezentativ evitînd la maxim erorile posibile. Aceste sisteme, la fel, ne permit adăugarea şi înnoirea bazei de date şi stocarea informaţiilor într-un format comod.

Avînd ca punct de pornire hărţile topografice a fost posibilă realizarea modelului numeric al terenului, care ulterior a permis generarea şi vizualizarea parametrilor morfometrici prezentaţi în articol (panta, orientarea, altitudinile). S-au prezentat datele cu referire la răspîndirea versanţilor de diferit tip şi orientare. Cu ajutorul hărţilor geologică şi a depozitelor cuaternare s-au scos în evidenţă aspecte specifice în formarea reliefului.

Bibliografie

1. Геологическая карта Молдавской ССР, масштаб 1000 200:. Кишинёв, 1988.
2. Карта четвертичных отложений Молдавскои ССР, масштаб 1000 750:. Кишинёв, 1988.
3. Tarboton, D.G., „*Terrain Analysis Using Digital Elevation Models in Hydrology”*. Civil and Environmental Engineering, Utah Water Research Laboratory, Utah State University, Logan, UT 84322-4110, 2001, p. 1-13.
4. Crăciunescu, V. (2004) „*Relieful: Analiză pe baza modelului numeric altimetric al terenului (MNAT)”*. Site cartografic interactiv pentru Municipiul Suceava. Univ. din Bucuresti, 2004, p.24-84.
5. Budui V., „*Modelul numeric al terenului pentru teritoriul Podişului Central Moldovenesc dintre Stavnic şi Siret”*. Analele Univ. „Ştefan cel Mare” Suceava, Secţiunea Geografie, 2004. XIII: p. 51-56.
6. Canţîr A., „*Spatial modeling and landforms analysis of the Lower Bîc Plain*”. Мат. IV Междунар. науч.- практ. конф. Геоэколог. и биологич. проблемы Северного Причерномория, Тирасполь, 2012. стр. 127.
7. Popuşoi T., *„Trăsăturile morfografice ale reliefului Colinelor Tigheciului cu ajutorul Sistemelor Geografice Informaţionale”*. Rezumatele comunicărilor Vol.I, Creşterea impactului deyvoltării capacităţii de inovare, Univ.de Stat din Moldova. Chişinău 2011. p.224.
8. Popuşoi T., Canţîr A., Sîrodoev Gh. *„Evaluarea parametrilor morfometrici în rezervaţia peisagistică „Pădurea Hîrbovăţ” cu suportul geoinformaţional”*. În Buletinul Institutului de Geologie şi Seismologie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei, Nr.2, 2012; Ed. „Elena – V.I.”, Chişinău 2012; p. 110-115. ISSN 1857-0046.
9. Canţîr Angela , Sîrodoev Ghennadi *„Condiţii de dezvoltare ale alunecărilor de teren în cadrul Cîmpiei Bîcului Inferior”*. Materialele conferinţei ştiinţifice cu participare internaţională „Mediul şi dezvoltarea durabilă”, Ediţia II-a, 22-24 mai 2014; Chişinău: US Tiraspol, 2015, p. 22-26. ISBN 978-9975-76-157-4.
10. Sîrodoev Gh., Miţul E., Ignatiev L., Gherasi A. *„Evaluarea riscurilor de apariţie a proceselor geomorfologice periculoase”*. Republica Moldova, Hazardurile Naturale Regionale. Chişinău, 2009. p.8-58.

ОЦЕНКА РОЛИ РЕЛЬЕФА В ФОРМИРОВАНИИ ЛАНДШАФТНОЙ СТРУКТУРЫ ДНЕСТРОВСКОЙ ТЕРРАСОВОЙ РАВНИНЫ

И.П. Капитальчук, Л.А. Ершов*, А.А. Федорчук*

ПГУ им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь, e-mail: imkapital@mail.ru

**МОУ «Бендерский теоретический лицей»*

Введение

Общеизвестно, что ландшафтная оболочка Земли неоднородна на всех уровнях своей организации. Под воздействием различных факторов в ней формируются и обособляются ландшафтные геосистемы глобального, регионального, локального уровней. Одной из форм ландшафтной дифференциации является ярусность, которая связана с возрастом, этапами развития, генезисом разных гипсометрических уровней рельефа [1]. Ландшафтная ярусность наиболее отчетливо проявляется в горных странах, однако, и для равнинных ландшафтов этот феномен может быть достаточно значимым.

Практически все исследователи, изучавшие природные условия Молдавии, выделяли рельеф в качестве ведущего фактора в формировании природного разнообразия на территории этой страны. Так, А.Ф. Урсу [2] отмечает, что геоморфологические уровни в природных районах Молдавии являются рубежами смены или высотной дифференциации многих ландшафтных компонентов. Рассматривая вопрос о высотной дифференциации морфологических единиц ландшафтов, Н.Л. Рымбу [3] подчеркивает, что причина этой дифференциации состоит в изменение с высотой температуры и влажности воздуха, количества осадков и других метеорологических элементов, а также в гипсометрической, геоморфологической и морфоструктурной дифференциации территории. И.К. Гораш [4] при изучении ландшафтов Приднестровского левобережья Молдавии, также принимал во внимание высотную дифференциацию климатических условий, а при выделении морфологических единиц ландшафта считал важнейшими факторами геологическое строение и рельеф.

Таким образом, ведущую роль геолого-геоморфологического каркаса в формировании ландшафтной структуры территории Молдавии можно считать общепризнанной. Вместе с тем, на наш взгляд, зависимость ландшафтной ярусности от параметров рельефа зачастую принимается априори, явно не достает высоко формализованных моделей и методов, где эти данные могли бы эффективно использоваться для количественного анализа природно-территориальной организации.

Цель настоящей работы – показать возможность использования формализованных методов для анализа высотной ярусности геоэкосистем в зависимости от параметров геоморфологических уровней на территории Среднеднестровского и левобережной части Нижнеднестровского .геоморфологических подрайонов Днестровской террасовой равнины.

Материалы и методы

Границы рассматриваемых геоморфологических подрайонов определялись по карте геоморфологического районирования [5, с. 34–35]. *Среднеднестровский геоморфологический подрайон* соответствует району типичных и карбонатных черноземов лесостепи юго-западной окраины Волыно-Подольской возвышенности, выделенного А.Ф. Урсу [2]. Отроги Волыно-Подольской возвышенности здесь переходят в систему террас Днестра, изрезанных многочисленными глубокими долинами с крутыми часто каменистыми склонами. Максимальная высотная отметка рельефа 274 м, минимальная – 17 м, преобладающие – 100–200 м; средняя приподнятость территьрии 140 м. Средняя протяженность склонов 200 м. Площадь территорий с уклонами 0–2^0 – 45%, 2–6^0 – 35%, 6–10^0 – 10%, более 10^0 – 10%.

Нижнеднестровский подрайон соответствует почвенному району обыкновенных и южных черноземов Южноприднестровской степной равнины, выделенного А.Ф. Урсу [2]. Характеризуется однообразнай морфологическай структурой. Более половины ее территории занято четвертичными террасами Днестра. На северо-востоке террасы переходят в коренной склон долины Днестра [3]. Максимальная высотная отметка рельефа 180 м, минимальная – 5 м, преобладающие – 5–50 м; средняя приподнятость территории 35 м. Средняя протяженность склонов 200 м. Площадь территорий с уклонами 0–2^0 – 80%, 2–6^0 – 15%, 6–10^0 – 5%, более 10^0 – 0% [2].

Поскольку ландшафты на изучаемой территории подверглись значительной трансформации и коренной растительный покров присутствует лишь фрагментами, идентификация морфологических элементов ландшафта осуществлялась в соответствии с работой [6], где в качестве главного индикатора для выделения типа коренных геоэкосистем использовались почвы. При этом исследовались только следующие зональные типы геоэкосистем:

I – Сухая дубрава из дуба черешчатого на серых лесных почвах;

II – Сухая осветленная разнотравная дубрава на черноземах оподзоленных;

III – Влажная разнотравная луговая степь на черноземах выщелоченных;

IV – Богато-разнотравная типчаково-ковыльная степь на черноземах типичных;

V – Бедно-разнотравная степь на черноземах обыкновенных

VI – Бедно-разнотравная степь на черноземах карбонатных.

Местоположение (контуры) геоэкосистем на территории изучаемых геоморфологических подрайонов определялось на ландшафтной карте масштаба 1:200000. Затем использовалось электронное совмещение ландшафтной карты с цифровой картой рельефа и определялась минимальная абсолютная высота выделенных ландшафтных контуров по соответствующим экспозициям (СЗ, С, СВ, В, ЮВ, Ю, ЮЗ,З). Дифференциацию экологических факторов по высоте определяли в соответствии с работой [7].

Статистическая обработка полученных выборок осуществлялась с помощью компьютерной программы STATISTICA-10. В некоторых случаях использовались статистические функции Excel.

Результаты и обсуждение

Основные статистические характеристики, отражающие положение в рельефе различных типов геоэкосистем на иэучаемой территории представлены в таблице 1.

Таблица 1. Статистические характеристики абсолютных высот нижней границы геоэкосистем левобережной части Днестровской террасовой равнины

Код типа ПТК	Количество измерений	Диапазон высот, м	Среднее ± ср.кв.откл., м	Медиана, м	Коэфф. вариации, %
Среднеднестровский подрайон					
I	16	175–230	208±21	208	10
II	27	175–240	208±20	206	10
III	61	100–240	190±31	194	16
IV	196	100–240	173±25	174	15
V	93	30–185	126±40	135	32
VI	164	30–200	125±42	135	34
Нижнеднестровский подрайон					
IV	75	90–210	152±28	156	18
V	168	15–180	82±41	73	25
VI	175	10–170	73±36	73	49

Данные, представленные в табл. 1, показывают, что ярусность в высотном расположении геоэкосистем проявляется в обоих геоморфологических районах. Стандартное отклонение от среднего значения высоты расположения границ геоэкосистем невелико и в большинстве случаев не превышает 30 м, лишь для типов V и VI достигает 40 м. В связи с этим вариации отклонений положения границ от среднего значения для типов I – IV колеблются в пределах 10–18%, а для типов V и VI – 32–49%.

Таблица 2 и таблица 3 представляют собой статистические модели распределения по высоте геоэкосистем, включая среднюю высоту их границ в зависимости от экспозиции. В таблицах приведены также следующие гидротермические параметры, дифференцированные по высоте: коэффициент увлажнения ($К_у$), сумма осадков за год ($\sum О$) и сумма температур ($\sum Т^0$) за период с температурой 10^0 и выше.

Представленные модели наглядно демонстрируют, что разница в амплитуде высотных отметок на территории Среднеднестровского (17–274 м) и Нижнеднестровского (5–180 м) подрайонов приводит к изменению разнообразия типов геоэкосистем. Если в Среднеднестровском подрайоне распространено шесть типов зональных геоэкосистем, то в Нижнеднестровском подрайоне количество зональных типов снижается до трех.

В обоих подрайонах наблюдается высотная дифференциация геоэкосистем. Причем типы I и II, а также типы V и VI занимают одинаковые высотные уровни. Следует отметить, что типы I и II являются модификациями сухой дубравы их дуба черешчатого, которые отличаются друг от друга, прежде всего, степенью сомкнутости древостоя и характером травяного покрова, являющихся следствием вариаций экологических условий на различных элементах рельефа. Типы V и VI также являются модификациями бедно-разнотравной типчаково-ковыльной степи, они близки по экологическим условиям формирования и различаются подтипом почв. В высотной дифференциации границ геоэкосистем по различным экспозициям явно выраженной закономерности не наблюдается. Однако это не означает, что такой закономерности вовсе не существует. В нашем исследовании склоновые эффекты изучать не представлялось возможным вследствие используемого масштаба карты (1:200 000), поскольку средняя протяженность склонов

Таблица 2. Статистическая модель высотной дифференциации геоэкосистем Среднеднестровского подрайона Днестровской террасовой равнины

Высота, м	$К_у$	Плакор	ЭКСПОЗИЦИЯ								∑О, мм/ год	$∑T^0$
			СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З		
270	0,78										550	2727
260	0,77										544	2750
250	0,76										538	2773
240	0,74	**I II**	**I II**	**I II**	**I II**	**I II**	**I II**	**I II**	**I II**	**I II**	533	2796
230	0,73										527	2819
220	0,72										522	2842
210	0,70				**III**						516	2865
200	0,69	**III**		**III**		**III**	**III**		**II**		511	2888
190	0,68		**III, IV**		**IV**	**IV**	**IV**	**III/IV**		**II/III**	505	2911
180	0,66	**IV**		**IV**					**III**	**IV**	500	2935
170	0,65								**IV**		494	2958
160	0,63										488	2980
150	0,62										483	3003
140	0,60										477	3026
130	0,59										472	3049
120	0,58						**V VI**				466	3072
110	0,57	**V VI**			**V VI**	**V VI**		**V VI**		**V VI**	461	3095
100	0,55		**V VI**	**V VI**					**V VI**		456	3118
90	0,54										450	3141
80	0,52										444	3164
70	0,51										439	3187
60	0,50										433	3210
50	0,48										428	3233
40	0,46						**V**				422	3256
30	0,45	**V**								**V**	416	3279
20	0,44										411	3302

в районе исследования составляет всего 200 м. Наши модели демонстрируют лишь эффекты различных экспозиций макроуклонов плакоров.

Таблица 3. Статистическая модель высотной дифференциации геоэкосистем Нижнеднестровского подрайона Днестровской террасовой равнины

Высота, м	$К_у$	Плакор	ЭКСПОЗИЦИЯ								∑О, мм/ год	$∑T^0$
			СЗ	С	СВ	В	ЮВ	Ю	ЮЗ	З		
180	0,66								**IV**		500	2935
170	0,65	**IV**	**IV**	**IV**	**IV**	**IV**	**IV**	**IV**		**IV**	494	2958
160	0,63										488	2980
150	0,62										483	3003
140	0,60										477	3026
130	0,59										472	3049
120	0,58										466	3072
110	0,57										461	3095
100	0,55										456	3118
90	0,54										450	3141
80	0,52	**V VI**	**V VI**	**V VI**	**V VI**	**V VI**	**V VI**	**V VI**	**V VI**	**V VI**	444	3164
70	0,51										439	3187
60	0,50										433	3210
50	0,48										428	3233
40	0,46										422	3256
30	0,45										416	3279
20	0,44		**VI**	**V**	**VI**						411	3302
10	0,42							**VI**		**V**	406	3325

Представленные на рис.1 и рис.2 распределения относительной частоты высот нижней границы геоэкосистем существенно дополняют приведенные выше модели, отражая как особенности дифференциации геоэкосистем, так и специфику рельефа подрайонов.

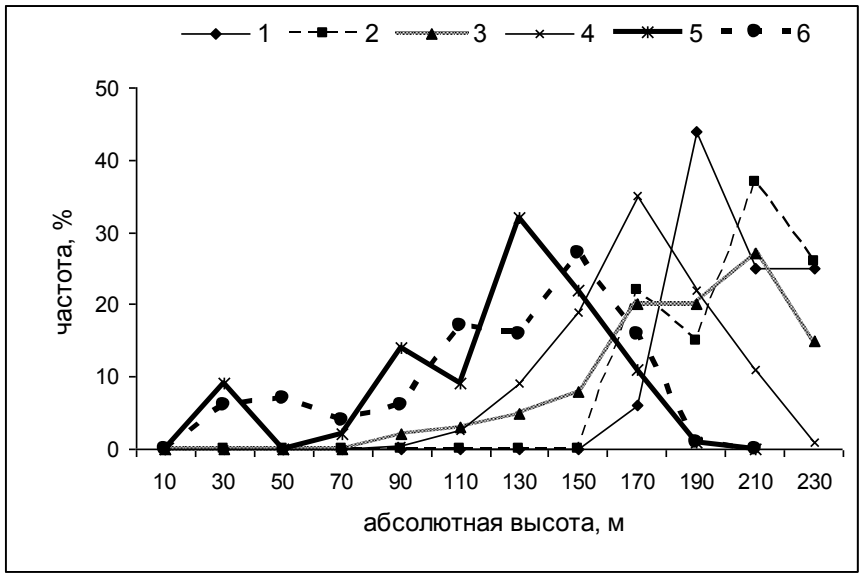


Рис.1. Повторяемость высоты нижней границы геоэкосистем сухой дубравы (1), сухой осветленной дубравы (2), луговой степи (3), богато-разнотравной степи (4), бедно-разнотравной степи на черноземах обыкновенных (5), бедно-разнотравной степи на черноземах карбонатных на территории Среднеднестровского подрайона.

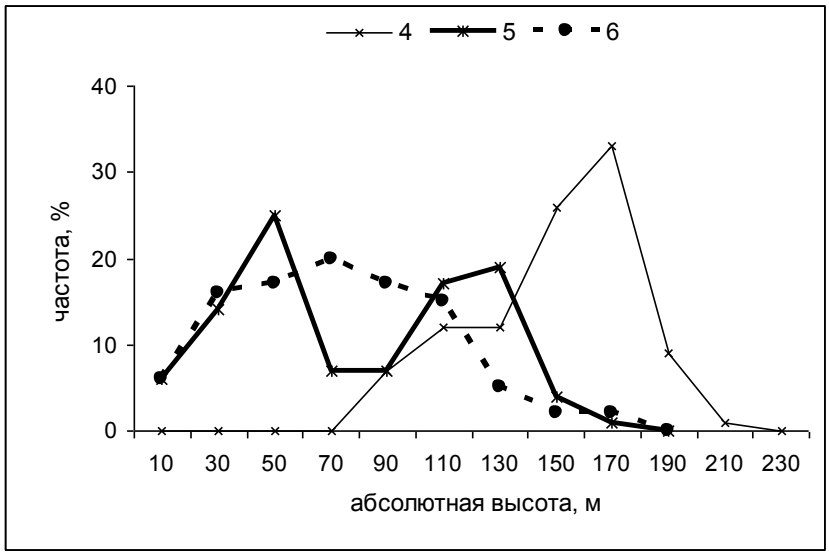


Рис.2. Повторяемость высоты нижней границы геоэкосистем богато-разнотравной степи (4), бедно-разнотравной степи на черноземах обыкновенных (5), бедно-разнотравной степи на черноземах карбонатных на территории Нижнеднестровского подрайона.

Таким образом, проведенные нами оценки показали, что на территории левобережных подрайонов Днестровской террасовой равнины имеет место ярусность ландшафтной структуры, которую можно отобразить количественно. При этом взаимосвязь между параметрами рельефа и местоположением геоэкосистем не является детерминированной, а носит статистический характер.

Литература

1. Казаков Л.К. Ландшафтоведение (природные и природно-антропогенные ландшафты). Учебное пособие. – М.: Изд-во МНЭПУ, 2004. – 246 с.
2. Урсу А.Ф. Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии. / Отв. ред. И.А. Крупеников. – Кишинев: «Штиинца», 1980. – 208 с.

3. Рымбу Н.Л. Природно-географическое районирование Молдавской ССР. – Кишинев: Штиинца, 1982. – 148 с.
4. Гораш И.К. Ландшафты Приднестровского левобережья Молдавии. Автореф. … канд. геогр. наук. – Львов, 1968. – 18 с.
5. Атлас Молдавской ССР. – М. : ГУГиК, 1978. – 131 с.
6. Капитальчук И.П.. Гришина Т.Л., Соловьева Н.Н. Типологическая классификация геоэкосистем Приднестровья // Вестник Приднестровского университета / Серия «Медико-биологические и химические науки», 2014. – № 2(47). – С. 130–135.
7. Капитальчук И.П., Кочуров Б.И. Влияние гидротермических и геоморфологических факторов на формирование природных условий Молдавии // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Мат-лы III Междунар. научно-практ. конф. Тирасполь. 22–23 окт. 2009 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестровского ун-та, 2009. – С. 81-84.

ИДЕИ Л.С. БЕРГА И КОНЦЕПЦИЯ «ЗЕЛЕНОЙ» ЭКОНОМИКИ

О.И. Казанцева
Институт зоологии Академии наук Молдовы
2028, Кишинэу, ул. Академией, 1
email: okazantseva@rambler ru

Природу побеждают, только повинуясь ее законам.
Бэкон Ф.
Важно разрабатывать разные технологии,
чтобы экономика не сильно зависела от нефти, и заниматься экологией.
Брин С.М.

Идеи Л.С. Берга и устойчивое развитие

Вклад Л.С. Берга в развитие науки исключительно велик. Л.С. Берга справедливо считают основоположником *ландшафтного направления* физической географии. Он разработал основы комплексного исследования систем взаимодействующих компонентов окружающей природы и ее оценки с точки зрения производства и жизни людей. Для его работ характерно рассмотрение многих компонентов природы сквозь призму конкретных ландшафтов и изучение ландшафтов на фоне закономерностей истории и географии тех или иных компонентов природы [1]. Комплексное исследование объектов или явлений ведет к широким обобщениям, к географическому синтезу информации.

Эти научные идеи Л.С. Берга приобретают особую значимость в наши дни, когда с полной очевидностью проявились экологические ограничения техногенного типа экономики, и перед обществом встала проблема смены парадигмы дальнейшего своего развития. Необходимость рассматривать процесс решения экономических, экологических, социальных, политических и прочих проблем комплексно и не бороться с последствиями антропогенно обусловленных изменений, а предупреждать их на стадиях планирования и принятия решений, вызвали к жизни понимание необходимости *устойчивого развития*, которое подразумевает комплексное решение острейших проблем современного мира и участие в этом процессе общественности.

Согласно выработанным конференциями Организации Объединенных Наций (ООН) определениям, концепция устойчивого развития экономики предполагает сбалансированное взаимодействие трех составляющих: экономической, социальной и экологической, направленное на достижение устойчивого развития системы за счет синергетического эффекта. При этом основной задачей экологической составляющей в рамках данной концепции является обеспечение нормального функционирования любой экосистемы.

Контроль за достижением целей устойчивого развития, управление этим процессом, оценка эффективности используемых средств и уровня достижения поставленных целей требуют применения соответствующих критериев и показателей — индикаторов устойчивого развития.

В мире активно идет разработка критериев и индикаторов устойчивого развития. Этим занимаются ведущие международные организации: ООН, Всемирный Банк, Организация стран экономического сотрудничества и развития (ОЭСР), Европейская комиссия, Научный комитет по проблемам окружающей среды (SCOPE) и др. Однако разработка индикаторов устойчивого развития еще далека от завершения, хотя предложены проекты индикаторов для систем разных масштабов: глобального, регионального, национального, локального, отраслевого, даже для отдельных населенных пунктов и предприятий.

Среди проектов по разработке индикаторов устойчивого развития:

- система индикаторов устойчивого развития, предложенная Комиссией ООН по устойчивому развитию (КУР), состоящая из 132 индикаторов,
- система интегрированных экологических и экономических национальных счетов (System for Integrated Environmental and Economic Accounting), предложенная Статистическим отделом ООН и нацеленная на учет экологического фактора в национальных статистиках;
- показатель «истинных сбережений» (*genuine savings*), разработанный и рассчитанный Всемирным Банком,
- программа экологических индикаторов ОЭСР.

Разработка индикаторов устойчивого развития является комплексной и дорогостоящей процедурой, требующей большого количества информации, получить которую бывает сложно, а иногда и просто невозможно. Обилие индикаторов, входящих в систему, затрудняет их использование во многих странах, в т.ч. и в Республике Молдова, в связи с отсутствием необходимых статистических данных.

Возрастающая роль экологического компонента обусловила тенденции возрастания уровня ответственности в вопросах, затрагивающих сферу экологии. Защита окружающей среды и снижение отрицательного воздействия на нее актуальны для государственных органов, коммерческих организации и различных групп населения. Примером может служить Киотский протокол, принятый в 1997 г., который в определенной степени стал первой попыткой мирового сообщества в глобальном масштабе включить экосистемные услуги, платежи за них и компенсацию отдельным странам в международные и страновые экономические механизмы для борьбы с изменением климата [2].

«Зеленая» экономика и экоинновации

Сформировавшаяся в последние два десятилетия концепция «зеленой экономики» призвана обеспечить более гармоничное согласование между компонентами устойчивого развития, которое было бы приемлемо для всех групп стран – развитых, развивающихся и государств с переходной экономикой. В настоящее время ОЭСР совместно с ООН активно разрабатывает направление «зеленого» роста и «зеленой» экономики, подходы к статистическому измерению «зеленой» составляющей экономики с применением принципа «затраты-результат». Окружающая среда, ее состояние и качество становятся в определенной степени экономической категорией.

Переход к «зеленой экономике» означает переход к системе видов экономической деятельности, связанных с производством, распределением и потреблением товаров и услуг, которые приводят к повышению благосостояния человека в долгосрочной перспективе, при этом не подвергая будущие поколения воздействию значительных экологических рисков или экологического дефицита.

Для перехода к «зеленой экономике» предлагается широкий спектр инструментов [4]:

– соответствующее принципам устойчивого развития *ценообразование*, включая отказ от неэффективных субсидий, оценку природных ресурсов в денежном выражении и введение налогов на то, что вредит окружающей среде;

– политика государственных закупок, которая поощряет производство экологичной продукции и использование соответствующих принципам устойчивого развития методов производства;

– реформирование систем «экологического» налогообложения, предполагающего смещение акцента с налога на рабочую силу на налоги на загрязнение;

– рост государственных инвестиций в соответствующую принципам устойчивого развития инфраструктуру (включая общественный транспорт, возобновляемые источники энергии, строительство энергоэффективных зданий) и природный капитал для восстановления, поддержания и, где это возможно, увеличения объема природного капитала;

– целевая государственная поддержка исследований и разработок, связанных с созданием экологически чистых технологий;

– социальные стратегии, призванные обеспечить согласование между целями в социальной области и существующими или предлагаемыми экономическими стратегиями.

Рост популярности концепции «зеленой экономики» во многом вызван многочисленными кризисами, с которыми столкнулся мир в последние годы, – прежде всего, климатическим, экологическим, продовольственным, финансовым и экономическим. Это предопределило необходимость поиска альтернативных путей развития. В современном природопользовании и ресурсосбережении ведущую роль играют экоинновации.

В зарубежных библиографических источниках встречаются различные термины, описывающие данное понятие: экоинновации (*ecoinnovations*), «чистые» технологии (*cleantech*), «зеленые» технологии

(*green technologies*). Все эти термины включают в себя широкий спектр нововведений, объединенных одним общим признаком: их применение должно одновременно формировать положительный экономический и экологический эффекты. К экологическим технологиям (экотехнологиям) относятся: технологии, направленные на повышение энергоэффективности, оптимизации переработки отходов, разработки в сфере возобновляемой энергетики, «зеленого» строительства, экологического транспорта, управление ресурсами и отходами, рециклинг материалов; природосберегающие методы строительства и строительные материалы (создание экодевелопмента, включая специализированное машиностроение, формирование рынка экологичной продукции и экологических услуг); альтернативный транспорт, логистику.

В литературе существует несколько определений экологических инноваций.

ОЭСР определяет экологические инновации как любые инновации, которые приводят к снижению воздействия на окружающую среду. Экологические инновации могут быть в форме технологий, продуктов или услуг. Одной из главных задач использования инноваций подобного рода является снижение рисков, сопряженных с окружающей средой, и минимизация загрязнения окружающей среды в результате производственной деятельности.

Иное определение экоинноваций формулируется следующим образом: экоинновации – создание новых и конкурентных по цене товаров, процессов и систем, которые удовлетворяют потребности людей с минимальным использованием природных ресурсов и минимальным использованием природных ресурсов и минимальными выбросами ядовитых веществ [7].

Экоинновации, как и любые инновации, по своей природе являются чем-то новым (продуктом, услугой, бизнес-процессом и т.д.) и в результате внедрения должны привести к созданию дополнительной ценности, при этом снизить отрицательное воздействие на окружающую среду.

Существует несколько классификаций экоинноваций. В основе одной из них лежит цель внедрения новых технологий. Согласно этой классификации, экоинновации подразделяются на четыре группы [8]: 1) технологии, направленные на защиту окружающей среды; 2) организационные инновации для окружающей среды; 3) инновационные продукты и услуги, использование которых приносит выгоду окружающей среде; 4) инновации экосистем.

В первую группу попадают такие экоинновации, как технологии борьбы с загрязнением, в т.ч. водоочистные технологии; технологии, позволяющие нейтрализовать отрицательные воздействия загрязнения окружающей среды; технологии и оборудование, оптимизирующие процесс утилизации отходов; технологии и инструменты мониторинга за состояние окружающей среды; технологии энергосбережения; технологии наблюдения за водообеспеченностью; технологии контроля уровня шума.

Ко второй группе экоинноваций, согласно данной классификации, относятся: меры по предотвращению загрязнения окружающей среды; экологический аудит: система управления, включающая измерение, отчетность и контроль над решением вопросов использования ресурсов, энергии, воды и отходов, например, системы EMAS[1] и стандарта ISO 14001[2]; создание цепей управления: взаимодействие организаций с целью снижения отрицательного влияния на окружающую среду и предотвращения экологического ущерба на всей производственной цепочке.

Третья группа экоинноваций включает в себя: новые или экологически улучшенные продукты, например, ЭКОдома и здания; «зеленые» финансовые продукты; услуги в сфере экологии: утилизация твердых и опасных отходов и сточных вод, экологический консалтинг, тестирование и проектирование; услуги, направленные на снижение загрязнения окружающей среды и оптимальное расходование ресурсов.

К четвертой группе авторы относят альтернативные методы производства и привычки потребления, которые являются более экологически безопасными, чем существующие системы: биологическое сельское хозяйство и возобновляемые источники энергии.

ОЭСР разработала свою классификацию экоинноваций по следующим категориям:

1) инновации, направленные на борьбу с загрязнением окружающей среды (технологии по контролю за загрязнением воздуха, удаление и очистка сточных вод, утилизация твердых отходов, работы по восстановлению почвы и очистке воды, борьба с шумом, экологический мониторинг, анализ и оценка);

2) «чистые» технологии и продукты (технологии ресурсосбережения и ресурсосберегающие продукты);

3) управление ресурсами (контроль за загрязнением воздуха в помещениях, водообеспеченность, вторичное использование материалов, возобновляемые источники энергии, технологии тепло- и энергос-

[1] EMAS (*Eco Management and Audit Scheme*) - объединенная система экологического менеджмента и аудита, признанная в Европейском Союзе

[2] ISO 14001 – международный стандарт, содержащий требования к системе экологического менеджмента (*environmental management system*), по которым проходит сертификация. Разработан рабочей группой Технического комитета Международной организации по стандартизации (ISO) и принят в качестве национального во многих странах мира. Определяет механизм внедрения эффективной системы экологического менеджмента (СЭМ).

бережения, экологически рациональное сельское хозяйство и рыболовство, экологически рациональное лесопользование, управление экологическими рисками, экотуризм).

Ожидаемый положительный экологический эффект является основной причиной разработки и внедрения экоинноваций.

Вкладывать в инновации целесообразно в первую очередь в инфраструктурные проекты, дающие мультипликативный эффект для экономики (стоимость произведенных товаров значительно превышает инвестиции). Однако, в случае, когда речь идет о разработке и внедрении экоинноваций, важным является не только обеспечение экономического, но и устойчивого социально-экономико-экологического развития. В настоящее время можно говорить об отсутствии универсального инструментария, позволяющего исследовать инновационные процессы, которые обладают различным природоохранным эффектом и уменьшают негативное воздействие на окружающую среду, в рамках различных систем. Важным аспектом является соединение теоретического и практического подходов к методике разработки экоинноваций и оценке эффективности их применения.

Таким образом, разработка и внедрение экоинноваций может быть мотивирована экономическими или экологическими соображениями. Экоинновации нацелены на решение задач по снижению потребления ресурсов, контроль за загрязнением окружающей среды, производство экопродуктов, снижение затрат на устранение отрицательного воздействия производственной деятельности.

Развитие альтернативных источников энергии на базе использования рапса в Молдове

Одним из направлений разработки и внедрения экоинноваций является использование альтернативных видов источников энергии, что особенно актуально для Молдовы, испытывающей значительную зависимость от импорта топлива.

Основными источниками энергии в настоящее время являются: нефть, природный газ и уголь. Однако, цены на них постоянно растут, хотя и имеются периоды их кратковременных спадов. Кроме того, при их сжигании в атмосферу выбрасывается большое количество опасных соединений. В связи с этим все большее внимание привлекают альтернативные виды топлива, получаемые из растительных ресурсов. Однако, возрастающая топливная рентабельность таких видов топлива как растительные масла (рапсовое и др.), сахарный тростник и др., вынуждает сельхозпроизводителей сокращать посевные площади под продовольственные сельскохозяйственные культуры, что может обернуться снижением продовольственной безопасности страны.

Современные культивируемые сорта рапса могут иметь урожайность до 30 ц/га. В настоящее время по сбор семян и производство рапсового масла занимает пятое место в мире (примерно 10% от общего объема производства всех масличных растений) [3]. Рапсовое масло служит исходным сырьем для получения биодизельного топлива[3], которое в странах Европы постепенно расширяет свое присутствие на рынке топлив.

Считается, что основным преимуществом биодизельного топлива является его экологичность. Он сгорает практически без токсичных отходов и, что очень важно, количество сажи (твердых частиц) в продуктах сгорания уменьшается наполовину в сравнении с минеральным дизельным топливом. Попадая в почву, биодизельное топливо в течение 28 дней практически полностью (на 90-99%) разлагается микроорганизмами, содержащимися в почве. При сжигании биодизеля уменьшается количество углекислого газа в продуктах сгорания, что снижает интенсивность возникновения парникового эффекта. При сгорании биодизеля выделяется ровно столько же углекислого газа, сколько было потреблено из атмосферы растением, являющимся исходным сырьем для производства масла. Дымность выхлопных газов снижается на 50-60%, поэтому называть биодизель экологически чистым топливом неверно. Он дает меньшее количество выбросов углекислого газа в атмосферу, но не сводит их полностью. Биодизель, как показывают опыты, при попадании в воду не причиняет вреда ни флоре, ни фауне [3].

В Молдове сырьем для получения биодизеля, кроме рапса, может служить масло, получаемое как из семян винограда, так и из виноградных выжимок, которые содержат до 25% семян [3].

Отечественная масложировая промышленность на протяжении многих лет сталкивалась с проблемой дефицита сырья. В связи с существенным изменением конъюнктуры мирового рынка растительных масел и бурным развитием биодизельной промышленности цена рапсового масла опередила цену подсолнечного масла. В этих условиях производство рапсового масла (практически полностью поставляемого Молдовой на экспорт, главным образом в Германию) стало экономически привлекательным.

Для увеличения производства рапсового масла Национальной стратегией развития агропродоволь-

[3] Биодизельное топливо можно получать и из других растительных масел: пальмового, соевого, из семян винограда и семян хлопка, однако из всех производимых растительных масел - рапсовое наиболее дешевое.

ственного сектора РМ на 2006-2015 г.г. предусматривалось сокращение плантаций посевов подсолнечника за счет расширения плантаций рапса и сои. Однако, поскольку государственная программа поддержки такой трансформации структуры посевов технических культур не была разработана, то запланированного увеличения посевов рапса не произошло (рис. 1).

Более того, за этот период площадь посевов рапса сократилась практически в 2 раза. Соответственно, не произошло и увеличения производства рапсового масла.

В этих условиях необходим анализ результатов проводимых реформ, который дает возможность скорректировать ход преобразований и выявить пути, необходимые для улучшения ситуации и сбалансирования эколого-экономического развития страны. Однако существует дефицит решений, способствующих переходу к стратегии устойчивого развития, что требует формирования *систем поддержки принятия решений* (СППР), в том числе *пространственных.* Одним из важнейших этапов данного процесса является выявление и формулирование проблемы (получение и восприятие информации, определение проблемной ситуации, формулировка задач). Как нам представляется, сегодня это наиболее важная функция такой системы [5,6]. В качестве территориальной основы СППР может рассматриваться ландшафтная организация территории, что придает созданному Л.С. Бергом ландшафтному направлению в географической науке особое современное звучание. Оно усиливается также в связи с необходимостью сохранения ландшафтного разнообразия, что является в современных условиях чрезвычайно актуальным и требует проведения детальных ландшафтных исследований.

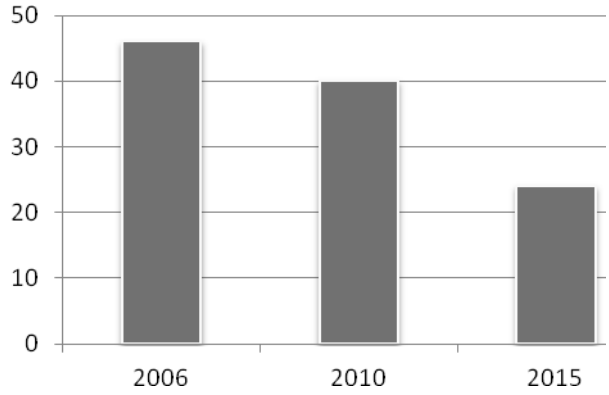


Рис. 1: Динамика площади посевов рапса в РМ, тыс. га

Литература

1. Берг Л.С. Ландшафтно-географические зоны СССР / Л.С. Берг. - Л., 1931
2. Бобылев С.Н. Экономика устойчивого развития / С.Н. Бобылев, Э.В. Гирусов, Р.А, Перелет.– М.: Ступени, 2004.
3. Дука Г., Крачун А. Растительное сырье для получения ГСМ и энергетическая безопасность Республики Молдова // Проблемы региональной энергетики, 2007. №1
4. «Зеленая экономика» – новый вектор устойчивого развития? // Мосты: Аналитика и новости о торговле и устойчивом развитии. URL: http://www.ictsd.org/bridges-news
5. Казанцева О.И. Эколого-географический анализ территории: проблемы и решения. //Геоекологічні дослідження: стан і перспективи, ч.1. Київ,1995.
6. Казанцева О.И., Константинова Т.С. Особенности перехода Молдовы к устойчивому развитию.// Географические аспекты проблемы перехода к устойчивому развитию стран Содружества независимых государств. Киев–Москва, 1999. С.114-121.
7. Arundel **A.** Measuring eco-innovation. - Working paper series / A. Arundel, R. Kemp // United Nations University, UNU-MERIT. 2009. № 017
8. Sarkar A. Promoting Ecoinnovations to Leverage Sustainable Development of Ecoindustry and Green Growth // European Journal of Sustainable Development, Rome, 2013. V. 2. №.1

РАЗВИТИЕ ИДЕИ Л.С.БЕРГА О ПОРОДООБРАЗУЮЩЕЙ РОЛИ ПОЧВЫ

А.С. Керженцев

Институт фундаментальных проблем биологии РАН, г. Пущино Московской обл., 142290 г.Пущино Московской области, ул.Институтская, 2. ИФПБ РАН, E-mail: kerzhent@rambler.ru

Из многих научных достижений академика Л.С.Берга особое место занимает его незаслуженно забытая идея формирования лесса и лессовидных пород в процессе почвообразования. Проблема происхождения лесса до сих пор остается дискуссионной. Однако споры ведутся в основном по поводу субаквального и субаэрального генезиса лесса, а плодотворная идея о почвенном происхождении лесса после ухода Л.С.Берга забыта и почти не обсуждается. Но почвенное происхождение лесса всего лишь первая, наиболее яркая страница более важной проблемы почвенного происхождения многих осадочных пород. Полевые исследованя материковых равнин накопили множество фактов, которые невозможно объяснить осаждениями водных и воздушных потоков.

Л.С.Берг (1913) первым высказал мысль о возможном участии почвы в процессе преобразования других пород в лесс. Он предложил отделить проблему происхождения материала лессовых пород от процесса лессообразования: «лессовые породы могут происходить из аллювиальных, делювиальных, пролювиальных, флювиаогляциальных и других мелкоземистых пород, но для придания им лессового облика необходим специфический почвенный процесс, свойственный сухому климату». Эта революционная идея о лессе как о продукте почвообразования позволила иначе взглянуть на сам механизм процесса лессообразования и в геологии появился новый термин «облессование пород».

Отделив происхождение породы от процесса ее облессования, многие исследователи обнаружили, что породы различного происхождения приобретают лессовидный характер, если они подстилают чернозем. Стало известно облессование песчаных и суглинистых аллювиальных пород на террасах степных рек. Верхние горизонты валунного суглинка в степной зоне также приобретают лессовидный характер (П.С.Коссович, 1911; С.С.Неуструев, 1931; А.Н.Соколовский, 1933; А.Е.Ферсман, 1934; В.И.Вернадский, 1936; К.Д.Глинка, 1906; Б.Б.Полынов, 1934). Например, Н.А.Богословский (1889, с.250) писал: «там, где чернозем образуется на моренном суглинке, суглинок этот приобретает в верхних горизонтах лессовидный характер, причем изменение идет до глубины 2,5-3,0 метра от поверхности, на указанную глубину порода приобретает пористость, карбонатность и желтый цвет. И тот же облик приобретает любая порода, если только она лежит под черноземом» (там же, с.253-254). Позже это подтвердил П.С.Коссович: «Под черноземами грунты какого бы то ни было петрографического состава приобретают лессовидный облик, именно мелкую пористость, богатство карбонатами и склонность раскалываться на вертикальные отдельности» (Коссович, 1911, с.90). В том же духе высказались Л.И.Прасолов и П.Доценко (1906), говоря о террасных глинах среднего Поволжья. Особенно активно этот вопрос обсуждался в 30-е годы.

Общую черту дискуссии подвел Б.Л.Личков (1945) при поддержке В.И.Вернадского в статье «Современный литогенезис на материковых равнинах», где подробно описал результаты своих наблюдений этого феномена в основных природных зонах мира и наблюдения коллег в разное время и в разных природных зонах мира.

По его наблюдениям: «На территории северной полосы Европейской части нашего Союза, которая не так давно была покрыта ледником, поверх морены, являющейся породой, оставленной ледником, успели отложиться не только в речных долинах и озерах, но и на водораздельных плато довольно значительные толщи достаточно мощных безвалунных, а частью тонкослоистых покровных глин, которые рассматриваются как своего рода производные морены». Автор подчеркивает: «Внимание исследователей – геологов и почвоведов, - когда они касались связи почвы и горных пород, привлекал в основном вопрос о том, как разлагаются и разрушаются материнские горные породы, производя почву, иными словами, это был вопрос о том, как материнские почвообразующие породы создают почвенный покров. Хотя последний процесс существует, но существует он в особых условиях, условиях денудации; фактически же та порода, на которой непосредственно лежит почва, вовсе никогда не разрушалась, производя почву, ибо отношение между ними как раз обратное: не порода произвела почву, а почва систематически, постоянно создавала породу, которая ее подстилает».

Далее на конкретных примерах автор показал, как происходит этот процесс в разных природных зонах, как почвенная зональность обусловливает и зональность осадочных пород. Наиболее подробно он

описал наблюдения коллег геологов и почвоведов в степной зоне о взаимодействии чернозема и лесса. На основе этого анализа Б.Л.Личков делает главный вывод: «Не лесс является материнской породой чернозема, а наоборот, - всюду и везде чернозем, лежащий на поверхности лесса, был той материнской почвой, при посредстве которой создался лесс».

Однако главные выводы статьи Б.Л.Личкова (1945, с.562) лучше процитировать:

1. Новые отложения горных пород на материках там, где они покрыты почвой и растительностью, непрерывно происходят и осуществляются при посредстве почвенного иллювия.

2. Гениальное открытие В.В.Докучаева в том и состоит, что почва – это не «аморфный порошок» агрохимиков, не безличный «растительный слой» геологов, а закономерное, живое, изменяющееся образование поверхностной части земной коры.

3. Почвенный покров земли во все периоды истории земли творил земную кору на материках. Не порода создавала почвы, а почвы творили новые горные породы.

Эти выводы получены в результате эмпирических полевых наблюдений целого ряда геологов и почвоведов без детального описания механизма преобразования почвой разных пород. Это противоречило сложившемуся определению почвы как породы, преобразованной факторами почвообразования. Возможность описания механизма формирования почвой осадочных пород появилась совсем недавно в связи с появлением нового научного направления «Функциональной экологии» (Керженцев, 2006, 2012, 2014), изучающей механизма функционирования природных экосистем.

В метаболизме экосистем почва (педоценоз) выполняет функцию катаболизма – диссимиляции отмершей биомассы до минеральных элементов, необходимых фитоценозу для осуществления функции анаболизма – фотосинтеза биомассы. Элементы, не усвоенные фитоценозом, с органическими радикалами разлагающейся некромассы образуют гумус – запасной фонд питательных веществ. В результате минерализации фракций гумуса высвобождаются минеральные элементы, часть которых усваивается фитоценозом. Невостребованные элементы, способные оказать токсическое воздействие на биоту, подвергаются биокристаллизации и формируют минеральную основу почвенного профиля: глинистые кутаны, железо-марганцевые и карбонатные конкреции, вторичные и первичные минералы. Накапливаясь в геологическом масштабе времени эти седименты формируют горизонт С подпочвы, а затем и слои осадочных пород, выводя ненужные биоте элементы из биологического круговорота в геологический.

Степень замкнутости цикла метаболизма современных экосистем 90-99% их общей массы (экомассы), а потери в геологический круговорота составляют 1-10% (Марчук, Кондратьев, 1992; Горшков, 1995). Эти потери компенсируются за счет атмосферных (в том числе метеоритных) выпадений и продуктов выветривания горных пород. Химический состав экомассы очень близок составу космической пыли и метеоритного вещества и очень далек от состава геологических пород (Голенецкий и др. 1981, 1983). В результате аккреции Землей космической пыли со средней скоростью 0,6 т/км^2/год за время существования нашей планеты (4,5 млрд. лет) накопилась масса биофильных элементов, которая постепенно превратилась в экомассу и стала ограничивать экспансию жизни и рост массы биосферы. Циклический процесс метаболизма живых систем (клетки, организма, экосистемы, биосферы) позволил биоте рационально использовать ограниченный запас биофильных элементов.

Органическая масса почвенного профиля полностью обновляется в процессе метаболизма экосистем за счет регулярного поступления опада в подзолистых почвах за 70-80 лет, в серых лесных за 100-120 лет, в черноземах за 400-500 лет, в красноземах за 5-10 лет (Ковда и др., 1990). Примерно в таком же порядке происходит выход из почвы отходов метаболизма: газов в атмосферу, растворов в гидросферу, биоминералов в литосферу. Каждый тип почвы откладывает свой состав биоминералов в качестве отходов метаболизма и формирует свойственный ему состав осадочных пород. По мере накопления и погружения в геологическом масштабе времени эти породы подвергаются высокому давлению и температурам, которые превращают их сначала в метаморфические, а затем переплавляют в магматические породы. Именно такие превращения имел в виду В.И.Вернадский, когда говорил о том, что все геологические породы прошли через живое вещество.

Процесс формирования минеральных седиментов более отчетливо проявляется в метаболизме водных экосистем, где функции анаболизма и катаболизма разделены в пространстве. Отмершая биомасса частично минерализуется по мере оседания на дно водоема, и на дно оседают только минеральные отходы метаболизма. Неразложившаяся отмершая биомасса, оседая на дно водоема, образует донный осадок сапропель, которым питается сапротрофная биота, оставляя на дне минеральные отходы. Какая-то часть

этих отложений растворяется в воде, а основная их масса постепенно накапливается и образует слои минеральных субаквальных пород.

На суше отмершая биомасса минерализуется гетеротрофной и сапротрофной почвенной биотой. Часть освобожденных минеральных элементов поглощает фитоценоз для синтеза новой биомассы, а невостребованная часть, способная оказать токсическое воздействие на биоту, подвергается гумификации и сохраняется некоторое время в почве как запасной фонд минерального питания. Почвенная микрофлора минерализует гумус и высвобождает вместе с питательными элементами ненужные фитоценозу элементы, способные оказать токсическое воздействие на биоту. Эти элементы нейтрализуются в процессе биокристаллизации, образуя в почве глинистые кутаны, железо-марганцевые и карбонатные конкреции, вторичные и первичные минералы, которые составляют минеральную основу почвенного профиля.

В геологическом масштабе времени минеральные седименты накапливаются и формируют слои осадочных пород. Каждый тип почв откладывает свой тип осадочных пород. Этим объясняется географическая зональность не только почв, но и подстилающих пород, которую отмечали многие почвоведы (П.С.Коссович, Л.С.Берг, С.С.Неуструев, К.Д.Глинка, Б.Б.Полынов, И.П.Герасимов и другие). Эти породы принято называть почвообразующими материнскими, хотя в действительности они являются почвообразованными, дочерними. Пласты этих пород можно использовать как надежный календарь природы. Мощность конкретного слоя седиментов говорит о периоде времени, в течение которого на данном участке суши существовал данный тип почвы.

Многометровые толщи лессов и латеритов свидетельствуют о длительном существовании на данной территории черноземов и красноземов. Слоистые породы характерны не только для аллювиальных отложений, они могут быть свидетелями резких смен почвенно-растительного покрова в результате глобальных изменений климата. Интересны с этой позиции так называемые двучленные породы (песок-суглинок и суглинок-песок), которые довольно часто встречаются под европейскими почвами. Обычно на песках формируются подзолы, а на суглинках серые лесные почвы. Если песчаные породы залегают выше суглинистых, это может означать, что до существующих на данной территории таежных экосистем здесь были распространены лесостепные экосистемы с серыми лесными почвами. Смена природных зон произошла в результате похолодания климата. Залегание суглинистых пород выше песчаных говорит об обратном изменении, когда в результате потепления климата на место таежных экосистем с подзолистыми почвами пришли лесостепные экосистемы с серыми лесными почвами.

Л.С.Берг (1913, 1918, 1947, 1950) первым заявил о возможности смещения климатических и ландшафтных зон в послеледниковое время. При изучении климатов прошлых эпох Л.С.Берг еще в 1913 г. обратил внимание на смещение климатических и ландшафтных зон. Он выделял четыре эпохи интенсивных оледенений: 1) альгонскую, 2) нижнекембрийскую, 3) верхнекарбоновую и нижнепермскую, 4) постмиоценовую. По его мнению, «эти большие климатические волны состоят (некоторые из них, а может быть и все они) в свою очередь из волн второго порядка» (Берг, 1918). «В послеледниковое время была по крайней мере одна засушливая эпоха (предшествующая современной); в эту эпоху происходило расширение сухих зон земного шара, а в современную эпоху они суживаются, т.е. в умеренных широтах наблюдается смещение зон в сторону экватора (тундра наступает на лес, а лес на степь), а экваториальные леса, наоборот, надвигаются в сторону полюсов. Образование лессов связано с сухим климатом, а потому нахождение лессов в лесной зоне может служить лишним доказательством бывшей ксеротермальной эпохи и смещения ландшафтных зон» (Берг, 1950).

Однако каждое межледниковье разделял период аридизации – другая крайность от оледенения столь же губительная для биоты. Период климатического оптимума, в котором мы находимся сейчас располагается между крайностями оледенения и аридизации, которые сдвигают границы ландшафтных зон в противоположных направлениях. Поэтому смещения зон происходили в геологической истории Земли не однажды, как предполагал Л.С.Берг, а многократно. Между эпохами оледенений всегда находился один период аридизации и два периода оптимума: один от конца оледенения до начала аридизации, второй от конца аридизации до начала нового оледенения. После отступления ледника ландшафтные зоны перемещались в сторону полюсов, а при отступлении аридизации – в сторону экватора. Самой устойчивой к любым колебаниям климата оказалась зона травянистых экосистем (степи, саванны, прерии, пампы). Во-первых, они равно удалены в списке экосистем от крайних и особо чувствительных к гидротермическим условиям тундровых и тропических экосистем. Во-вторых, травянистые растения, благодаря «изобретению» апопластного тракта оттока фотосинтатов (Гамалей, 2010, 2015), избавлены от климатической

зависимости. В-третьих, травянистые экосистемы обладают богатым стратегическим запасом элементов минерального питания в форме почвенного гумуса.

Идеи Л.С.Берга о смещении климатических и ландшафтных зон и о почвенном происхождении лесса намного опередили время. Их значимость для науки и практики только сейчас начинает осознавать научная общественность и применять эти идеи для разработки надежной теории и методологии прогнозирования сложных природных явлений глобального масштаба. Широчайшая эрудиция и величайший дар предвидения ставят имя Л.С.Берга в ряд корифеев российской науки: В.В.Докучаева, В.И.Вернадского и других замечательных ученых, обогативших российскую и мировую науку о законах развития природы.

Литература

1. Берг Л.С. К вопросу о смещении климатических зон в послеледниковое время // Почвоведение, 1913. №4, с.1-26.
2. Берг Л.С. О происхождении лесса // Изв. РГО, т.52, вып.8, 1916. с.579-646.
3. Берг Л.С. Климаты геологического прошлого // Природа, 1918, №1, с. 3-28.
4. Берг Л.С. О почвенной теории образования лесса // Изв. Геогр. ин-та. 1926, с. 73-92.
5. Берг Л.С. Проблема лесса // Природа, 1927. № 4, с. 317-346; №6, с. 445-464.
6. Берг Л.С. Зональность покровных пород Восточной Европы и происхождение лесса // Зап. Одесского общ. естествоиспытателей. 1928, т.44, с. 33-36.
7. Берг Л.С. Происхождение атмосферной пыли в Средней Азии // Природа, 1929, №1, с.75.
8. Берг Л.С. Лесс как продукт выветривания и почвообразования // Тр. II Междунар. конф. ассоциации по изучению четвертичного периода Европы, 1932, вып.1. с.68-73.
9. Berg L.S. The origin of loess. Gerlands Beitr. Z. Geophys., Bd.35, 1932, pp. 130-150.
10. Берг Л.С. Фауна лесса. В кн.: Проблемы палеогеографии четвертичного периода // Тр. Ин-та географии АН СССР, 1946, вып.37, с.225-241.
11. Берг Л.С. Справка по истории лессового вопроса // Почвоведение, 1946, №3, с.164.
12. Берг Л.С. Климаты в древнейшие эпохи истории Земли // Вест. ЛГУ, 1947. №5, с.61-66.
13. Берг Л.С. Дочетвертичные лессы. Землеведение, нов.сер. 1948,т.2(42), с.92-96.
14. Берг Л.С. Некоторые соображения о послеледниковых изменениях климата и о лесостепье // Вопр. Геогр. 1950. сб.23. с. 57-84.
15. Богословский Н.А. О некоторых явлениях выветривания в области русской равнины // Изв. Геол. комитета, гл.XVIII, 1899.
16. Вернадский В.И. Об анализе почв с геохимической точки зрения // Почвоведение, 1936, №1.
17. Керженцев А.С. Функциональная экология. М.:Наука, 2006. 259 с.
18. Керженцев А.С. Новое перспективное научное направление // Вестник РАН, 2012. т.82, №5. с.432-440.
19. Керженцев А.С. Лекции по функциональной экологии. ЛАМБЕРТ, 2014. 186 с.
20. Ковда В.А., Бугровский В.В., Керженцев А.С., Зеленская Н.Н. Модель трансформации органического вещества в почве для количественного изучения функции почвы в экосистемах // Докл. АН СССР, 1990, т.312, №3. с. 759-762.
21. Коссович П.С. Основы учения о почве. Ч.11, вып.1. СПб, 1911.
22. Личков Б.Л. Современный литогенезис на материковых равнинах // Изв. АН СССР, 1945. Сер. Геогр. и геофиз. Т. 1X, № 5-6. с. 547-564.
23. Неуструев С.С. Почвенная теория лессообразования // Природа, № 1-3, 1925.
24. Полынов Б.Б. Кора выветривания. Ч.1. М.: Изд.АН СССР, 1934.
25. Соколовский А.Н. Грунтознавство. Харьков-Днепропетровск, 1933.
26. Ферсман А.Е. Геохимия. Т.11. Л., 1934.

ФОРМИРОВАНИЕ УСТОЙЧИВОГО НАСАЖДЕНИЯ ОРЕХА ЧЕРНОГО ПРИ РЕКОНСТРУКЦИИ УСЫХАЮЩЕЙ АКАЦИИ БЕЛОЙ В ЛЕСНЫХ ФИТОЦЕНОЗАХ НИЖНЕГО ДНЕСТРА

Н.И. Кичук
ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов», Бендеры
e-mail: nii.ecologii@mail.ru

Введение

Одним из методов повышения продуктивности лесных насаждений может стать лесная интродукция. Целью интродукции, как вида деятельности, является выращивание ценных древесных растений за пределами их естественного ареала. При этом последовательно происходит повышение продуктивности лесных насаждений, увеличение биоразнообразия лесных фитоценозов.

Одним из перспективных интродуцентов в лесных фитоценозах Нижнего Днестра является орех черный. Орех черный (*Juglans nigra* L.) – мощное дерево родом из Северной Америки, где оно достигает высоты 50 м, диаметра – 1,5 м. Кора на стволе темно-коричневая, глубокотрещиноватая. Сложные листья длиной 30-60 см, состоят из 13-23 продолговато-яйцевидных листочков. Плоды шаровидные, до 6,5 см в поперечнике, съедобные. Орех черный развивает корневую систему стержневого типа, проникающую на глубину 8-10 м. Он, как и другие виды этого семейства выделяет фитонциды, дубильные вещества, в том числе юглон, являющийся антибиотиком [1, 8, 15].

Ценные биологические свойства его сочетаются с высокими лесоводственными особенностями. Взрослые деревья ореха черного отличаются прямоствольностью и отсутствием сучьев на большей части ствола. Крона могучеразвитая, ажурная, у отдельно стоящих экземпляров ширококруглая, у деревьев в насаждении продолговатая [2, 16].

Н. К. Каплуновский [4], А. М. Озол [11], И. И. Старченко [13] отмечают, что орех черный растет быстро и более зимостоек, чем орех грецкий; светолюбив, засухоустойчив, требователен к плодородию почвы. Он долговечен, обладает устойчивостью к вредителям и болезням, высокой репродуктивностью семян, является почвоулучшающей породой.

Древесина ореха черного шоколадно-коричневого цвета, крепкая и прочная, относится к наиболее ценным древесинам породы красного дерева. Она идет на изготовление музыкальных инструментов, дорогой мебели [3, 12].

В лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра, благодаря поздней вегетации, растения ореха черного не подвергаются поздневесенним заморозкам [6].

В регионе исследований растения ореха черного лучше других древесных пород восстановились после обледенения 2000 года [14].

В лесных фитоценозах Среднего и Нижнего Днестра растения ореха черного относительно морозоустойчивы. Они успешно переносят морозы до - 40°С [7, 10].

Орех черный в районе исследований успешно произрастает на плодородных почвах Гербовецкого леса, в условиях сухой гырнецовой дубравы, где формирует высокопродуктивные стволы, с большим запасом ценной деловой древесины [5, 9].

Цель исследований:

- изучить рост растений ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой Кицканского лесничества;
- дать оценку влияния лесорастительных условий произрастания на рост растений ореха черного в лесных фитоценозах Нижнего Днестра.

Материалы и методы

Исследования выполняли с применением полевого и лабораторного методов. В опытных насаждениях была измерена высота деревьев, диаметр стволов вдоль и поперек рядов на высоте 1,3 м. Высоту измеряли высотомером – угломером лесным - ВУЛ-1 (точность ± 10 см), диаметр – штангенциркулем (точность ± 1 мм). На основании полученных данных для исследуемых насаждений были вычислены средние значения высоты и диаметра стволов, доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра стволов, коэффициент изменчивости и среднее квадратичное отклонение, проведен корреляционный анализ высоты и диаметра стволов растений ореха черного. Основные статистические данные были обработаны методом дисперсионного анализа [3].

Результаты исследований

В Кицканском лесничестве, ур. «Градешты» (кв. 36, выд. 6), произрастало усыхающее 60-летнее насаждение акации белой, в 6-метровом междурядье которой осенью 2003 года был рядами посеян орех черный. Условия произрастания – свежие ($Д_2$). Использовались свежесобранные семена с околоплодником. В каждое посадочное место, на глубину 8-10 см было посеяно по 2-3 ореха. Расстояние между посевными местами в ряду 0,5-0,6 м. Культуры создавались по частично подготовленной вручную почве. Следующей осенью был проведен перечет ореховых сеянцев на лесокультурной площади. В каждом посадочном месте было оставлено только одно растение, лишние саженцы были пересажены в те места, где всходов не было. В ноябре 2006 года, когда орех черный достиг 3-летнего возраста, а его средняя высота превышала 1,0 м, была проведена сплошная рубка основного насаждения – акации белой. Весной 2007 года от акации пошла поросль, которая образовала подгон, необходимый для формирования насаждения ореха черного.

Каждые 3-4 года на данном участке проводят рубки ухода поросли акации, продукция которых идет на хозяйственные нужды.

По данным проведенных исследований, можно отметить, что растения ореха черного в ур. «Градешты» отличаются хорошими показателями роста и ярко выраженной прямоствольностью. Наименьшие приросты по высоте и диаметру были выявлены в 2007 году, табл. 1.

Таблица 1. Динамика роста растений ореха черного в реконструируемом насаждении акации белой, Кицканское лесничество

Год исследований	Средний диаметр ствола растений ореха черного, см				Средняя высота растений ореха черного, м			
	$\overline{X}$	max/min	± m*	C%	$\overline{X}$	max/min	± m*	C%
2006	1,1	1,6/0,7	0,1	20,7	1,5	1,8/0,9	0,2	15,7
2007	1,5	1,9/1,0	0,1	14,5	1,7	2,2/1,2	0,3	14,7
2008	1,9	2,7/1,5	0,2	12,1	2,0	2,5/1,6	0,3	12,5
2009	2,2	2,9/1,7	0,2	11,6	2,5	3,1/1,9	0,3	10,3
2010	2,7	3,4/2,0	0,2	11,9	3,0	4,3/2,2	0,4	11,5
2011	3,8	4,6/3,0	0,3	11,1	4,1	5,6/3,5	0,5	9,8
2012	4,8	6,4/3,5	0,4	10,0	5,2	6,8/4,5	0,6	9,7
2013	5,6	6,7/3,9	0,4	10,0	6,5	7,7/5,6	0,6	9,9
2014	6,9	8,8/5,7	0,4	9,8	7,1	8,0/6,1	0,6	8,9

*Доверительный интервал для средних значений высоты и диаметра рассчитывался при значении ***t*** на 1%-ном уровне значимости.

В 2007 году наблюдался аномально жаркий и засушливый вегетационный период, который совпал с вырубкой акации на данном участке. Максимальные приросты по высоте отмечены в 2011 и в 2012 годах, а максимальные приросты по диаметру наблюдались в 2011 и в 2014 годах. В эти годы, в районе исследований, отмечены благоприятные погодно-климатические условия вегетационных периодов и предшествующие им снежные зимы, табл. 2.

Таблица 2. Особенности условий произрастания ореха черного в лесных фитоценозах Кицканского лесничества

Год	Количество осадков за предшествующий осенне-зимний период, мм	Количество осадков за вегетационный период, мм	Максимальная температура, °С	Бездождевой вегетациионный период, дней	Минимальная влажность, %
2006	204,5	291,1	35,5	11	46,5
2007	***119,3***	***170,1***	***41,0***	***31***	***16,0***
2008	213,9	349,1	39,1	10	49,0
2009	195,3	218,0	38,5	12	44,5
2010	***312,4***	***231,2***	***38,9***	***37***	***22,0***
2011	200,4	292,4	35,2	9	45,7
2012	179,3	214,4	39,9	14	49,0
2013	273,6	324,6	35,7	12	47,5
2014	197,2	298,8	38,4	12	46,5

За время проведения исследований отмечена тенденция к уменьшению изменчивости. Это свидетельствует о том, что в первые годы жизни рост растений ореха черного в лесных фитоценозах Нижнего Днестра, определяется факторами условий произрастания. По мере увеличения возраста, растения ореха черного, становятся более устойчивы, к воздействию негативных внешних факторов окружающей среды. Таким образом, с возрастом, исследуемые растения формируют устойчивое насаждение.

Таким образом, 11-летние растения ореха черного, произрастающие во влажных лесорастительных

условиях в реконструируемом насаждении акации белой достигают средней высоты – 7,1 м, а средний диаметр равен 6,9 см. При этом максимальная высота достигла 8,0 м, а максимальный диаметр равен 8,8 см.

Анализ имеющихся данных позволяет говорить о зависимости между формированием высоты и диаметра стволов у растений ореха черного в Кицканском лесничестве, рис. Таким образом, при увеличении растений ореха черного в высоту, увеличивается и диаметр его ствола ($r = +0,995$; $P \leq 0,0015$).

Уравнение регрессии имеет при этом следующий вид:

$$y = 0,9493x - 0,155, \text{ где}$$

y – средний диаметр ствола растений ореха черного (см);

x – средняя высота растений ореха черного (м).

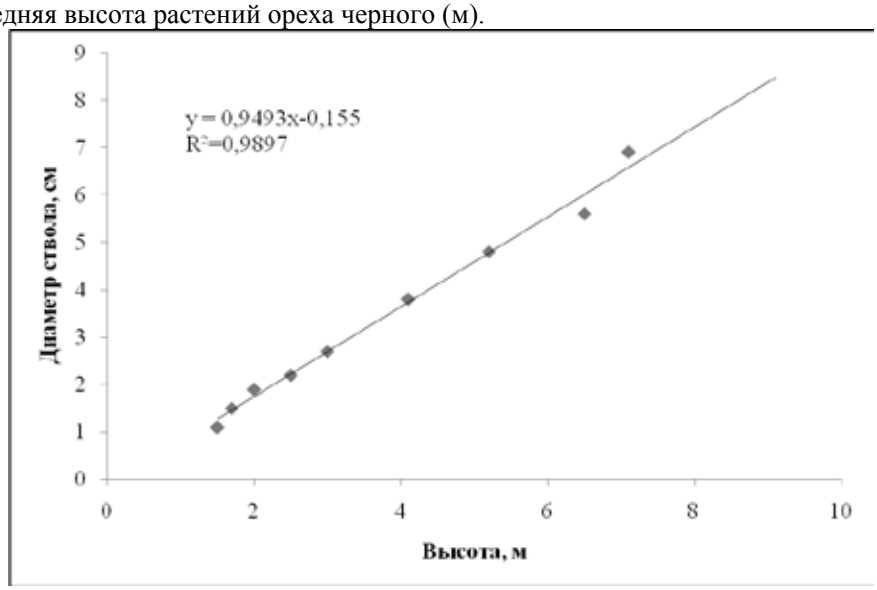


Рис. Зависимость между высотой и диаметром стволов растений ореха черного, Кицканское лесничество (ур. «Градешты»)

Наибольший экономический эффект при реконструкции белоакациевых насаждений ожидается при выращивании ореха черного, так как уже в молодом возрасте у данной древесной породы ярко выражена прямоствольность и ее технологической ценностью является наличие дорогой древесины породы красного дерева [7].

Выводы

1. С увеличением возраста, растения ореха черного, произрастающие в лесных фитоценозах Нижнего Днестра, становятся более устойчивы к воздействию негативных внешних факторов окружающей среды;
2. принимая во внимание ценные свойства древесины, успешный рост растений ореха черного на исследуемых территориях и древесную продуктивность, считаем целесообразным, рекомендовать разведение данной древесной породы в лесных фитоценозах Нижнего Днестра.

Литература

1. Альбенский А.В. Разведение быстрорастущих и ценных деревьев и кустарников. М.: Гос. изд-во с.-х. лит., 1940. 228 с.
2. Вехов Н.К. Быстрота роста экзотов в условиях степи. М.: Гослесбумиздат. 1949. 49 с.
3. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – С. 377-381.
4. Каплуновский П.С. Обогащение горных лесов. Ужгород: Карпаты. 1966. 138 с.
5. Кичук Н.И. Особенности ореха черного, перспектива его выращивания на территории Приднестровья // Мат. Междунар. конф. «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер», Одесса. 2009. С. 117-121.
6. Кичук Н.И. Отчет ГУ «Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов» по теме 2.3.1. «Разработать способы, приемы, технологии, режимы хозяйствования в фитоценозах разных типов, направленные на их сохранение, восстановление, увеличение трофической емкости, продуктивности и рациональное использование», раздел 2 «Разработать рекомендации по реконструкции неудовлетворительных по составу и состоянию насаждений». Бендеры. 2009. С. 28-60.
7. Кичук Н.И., Маяцкий И.Н., Дедю И.И. Рост и продуктивность интродуцированного ореха черного в различных лесорастительных фитоценозах. – Кишинев: Noosfera, 2010. С. 61-64.
8. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесн. пром-сть. 1974. С. 80.
9. Маяцкий И.Н. Гырбовецкий лес - ценный опыт лесоразведения на юге Молдавии // Лесоразведение в Молдавии. Кишинев. 1985. С. 7-29.
10. Маяцкий И.Н., Кичук Н.И., Дедю И.И. Опыт реконструкции насаждений в Гербовецком лесничестве с применением интродуцированного ореха черного // Окружающая среда Приднестровья. Оценка состояния. Бендеры. Вып. 3. 2014. С. 23-30.

11. Озол А.М. Грецкий орех, его интродукция и акклиматизация. Рига: АН Латв. ССР, 1958. 304 с.
12. Павленко Ф.Л. Культуры орехоплодных. М.: Сельхозиздат. 1957. 55 с.
13. Старченко И.И. Из опыта смешения ореха черного с другими породами. – Лесной журнал. 1975. № 4. С. 150-152.
14. Чебан Ю.М., Стовбчатый М.Н., Маяцкий И.Н. Ведение хозяйства в лесах, подвергшихся ледолому // Науковий вісник Національного аграрного університету. Киев. 2006. С. 112-117.
15. Швиденко А.И., Цыганков П.А. Культура ореха черного. Львов. 1978. 92 с.
16. Щепотьев Ф.Л., Рихтер А.А., Павленко Ф.А. и др. Орехоплодные лесные и садовые культуры. М.: Агропромиздат, 1985. С. 184-192.

DER EINFLUSS VON DEN ABIOTISCHEN FAKTOREN DER UMWELT AUF DAS WACHSTUM UND DIE PRODUKTIVITäT DES EINGEFüHRTEN SCHWARZNUSSBAUMS IN DER WALDPFLANZENGESELLSCHFTEN DES MITTLEREN UND UNTEREN DNJESTRS

Natalja Kitschuk
WFI für Ökologie und Naturschätze, Stadt Bendery
e-mail:nii.ecologii@mail.ru

Резюме. *В статье рассматривается один из способов повышения продуктивности лесов – интродукция ценных древесных пород. Проведенными исследованиями доказано значительное положительное влияние на рост и состояние растений интродуцированного ореха черного богатой, влагоемкой, оструктуренной почвы, на которой он формирует продуктивные стволы, с большим запасом ценной деловой древесины.*

Ключевые слова: *интродуцент, орех черный, абиотические факторы окружающей среды, продуктивность стволов, сопутствующая древесная порода.*

Eine der Weise der Steigerung der Produktivität der Waldfläche, kann die Waldeinführung werden. Ihr Ziel ist die Aufzucht der wertvollen Holzgewächse in den Waldpflanzen, außerhalb des Weichbildes ihres naturgemäßen Gebiet. In der Welt ist schon genügend große positive Erfahrung der Waldeinführung akkumuliert worden. In vielen Fällen erweisen sich die eingeführten Waldarten konkurrenzfähiger und produktiver als Urgattungen. In dieser Situation findet sich die richtig gewählteeingeführte Art ihre ökologische Nische, vervollständigt und passt sich selbst an die Faktoren der Naturumgebung für die Erreichung den besten Wuchs Kennziffern.

Unter den Laubarten gehört besondere Stelle dem Schwarznussbaum, den man erfolgreich in den meisten europäischen Ländern aufzieht. Mehr als halbhundertjährige Erfahrung der Aufzucht der Schwarznuss hat ihre hohe Produktivität gezeigt. Gegebene Art ist eine der perspektivsten Holzarten für die transnistrischen Waldpflanzengesellschaften.

Der Schwarznussbaum ist ein mächtiger, hingehöriger zu Nordamerika Baum, wo er die Höhe von 50 m und Diameter von 1,5 m erreichen kann. Die Rinde auf dem Stamm ist dunkelbraun. Zusammengesetzte Blätter 30-60 cm lang bestehen aus 13-23 länglich-eiförmigen Blättchen. Die Früchte sind kugelförmig und bis 6,5 cm im Durchmesser, essbar. Der Schwarznussbaum entwickelt das Wurzelsystem des stielförmigen Typs, das bis zu einer Tiefe von 8-10 m dringt. Er, wie die anderen Arten dieser Familie, scheidet Phytonzide, Gerbstoffe, darunter Juglon als Antibiotikum aus [13].

Seine wertvollen Eigenschaften verbinden sich mit den hohen waldbaulichen Besonderheiten. Die erwachsenen Schwarznussbäume zeichnen sich durch die gerade stehende Struktur und Fehlen der Verzweigung an den meisten Fällen eines Baumstammes. Einzeln stehende Exemplare haben kräftig entwickelte, durchsichtige, breitabgerundete und niedrig abgesenkte Krone, die Bäume in der Anpflanzung haben längliche Krone [7].

Von uns wurden biologische, ökologische und pflanzengesellschaftlichen Besonderheiten des Schwarznussbaums in verschiedenen Typen der Waldpflanzengesellschaften des Mittleren und Niedrigen Dnjestrs erforscht. Im Laufe der Erforschung wurde bemerkt, dass die Schwarznuss: winterhaerter, lichtlieber, dürrebeständiger, wählerischer zur Bodenfruchtbarkeit ist, dabei auch schneller wächst als die Walnuss. Sie ist langlebig, resistent gegen Schädlinge und Krankheiten. Holz ist schokoladenbraun, fest, haltbar, gehört zu den wertesten Holzen des Roten Baums. Das Schwarzbaumnussholz wird fuer die Herstellung der Musikinstrumente, der Gewehrkolben, der preiswerten Möbelarten, für die Ausstattung des Raums benutzt [9].

I.F. Anten bemerkten, dass die Schwarznuss in der Zone des natürlichen Verbreitungsgebiets empfindlich zu den Bodenbedingungen ist und sich besser in dem tiefen, fruchtbaren und feuchten, fast neutralen Boden entwickelt. Innerhalb des natürlichen Verbreitungsgebiets erreicht sie die maximale Größe entlang der Flüsse und Bäche [2].

Die meisten Forscher finden, dass der Schwarznussbaum den besten Wachstum und ihre Holzproduktivität auf den tiefengründigen, genügend feuchten Böden und auch auf den leistungsfähigenalluvialen Schwarzerden und grauen Waldboden erreicht [1, 3, 12, 14].

Nach den Angaben der in Ukraine und Moldawien verbrachten Forschungen, muss man Weißbuche, Spitzblattahorn, Kleinblattlindenbaum, Waldapfel, und aus den Gebüschen - Kornelkirsche, Hasel, Schneeball zu besten Begleitarten in den Waldkulturen mit dem Schwarznussbaumzurechnen [5, 10].

Das Forschungsziel: die Untersuchung der Wirkung von den Begleitbaumarten und unterschiedlichen Bodenbedingungen auf das Wachstum und die Produktivität des eingeführten Schwarznussbaums in verschiedenen Arten von den Waldpflanzengesellschaften.

Materialien und Methoden. Die Forschungen wurden mit der Benutzung der Feld- und Labormethode erfüllt. Dabei wurde Programm und Methode der Selektion der Untersuchung der Nusskulturarten benutzt. In den experimentellen Plantagen wurden die Höhe bis zur lebendigen Krone und bis zu den Wipfeln der Bäume, Diameter der Stämme der Länge nach und querüber der Reihen in der Brusthöhe des durchschnittlichen Mannes (1,3 m), Diameter der Krone gemessen [4]. Die Höhe haben wir mit dem Höhenmesser - Waldwinkelmesser (HWW-1), den Durchmesser mit der walddimensionalen Gabel gemessen. Basierend auf diesen Daten wurden von uns die mittleren Durchmessern und die Höhe der Stämme, die durchschnittlichen Kronendurchmessern, gesamten Holzvorrat berechnet. Die Hauptzifferdaten wurden durch Analyse der Varianz mit einem Computer verarbeitet [11].

Die Forschungen nach der Untersuchung der Einfluss der Bodenbedingungen auf das Wachstum und den Zustand des Schwarznussbaums wurden in den Waldpflanzengesellschaften des Mittleren und Unteren Dnjestrs verbracht.

Die Forschungsergebnisse: Die Forschungen nach gegebener Richtung werden auf der Stationären in der Herbovezförsterei – der Bezirk der sehr trockenen Eiche – und in Grigoriopoler Forstwirtschaft – der Bezirk der Federgrassteppen und der Tieflandvegetation, nach Heidemann T.S. gemacht [6].

Gemäß dentaxationalen Angaben waren der Anpflanzungsalter und die Wetterklimatische Bedingungen des Wachstums in der Herbovezförsterei und Grigoriopoler Forstwirtschaft gleich, aber das Wachstum und der Zustand der Anpflanzungen unterschieden sich voneinander bedeutend.

Der Boden in Grigoriopoler Forstwirtschaft wurde als dünnecarbonate Tonerde mit den Merkmalen der Vergleyung bestimmt, der Boden in dem Herbovezwald wurde als Xerophyt-Forstschwarzerde bestimmt. Die Bodeneigenschaften in Grigoriopoler Forstwirtschaft geben bedeutend den Bodeneigenschaften im Herbovezwaldnach. Die Pflanzen auf gegebenen Grundstücken unterscheiden sich auch bedeutend nach ihrem Wachstum und Zustand [8].

Nach den Angaben der verbrachten Bodenforschungen kann man bemerken, dass der Boden in Herbovezforstwirtschaft nach der Inhalt von Stickstoff, Phosphor, Kalium, Humus reicher als der Boden in Grigoriopoler Forstwirtschaft ist, tabelle 1.

Tabelle 1. Charakteristik der Boden unter dem Schwarznussbaum in Grigoriopoler und Herbovezforstwirtschaften

Datum der Probeauswahl	Bodenschicht, m	Mg/Kg des trockenen Bodens				Humus %	$CaCo_3$	Dichter Rest, %	pH
		NO_2	P_2O_5	K_2O	NSP				
Grigoriopoler Försterei									
24.08.09	0-20	10	7	105	85	2,9	4,4	0,09	8,6
	20-40	4	5	94	6	0,5	6,6	0,05	8,9
	40-60	4	4	71	0	0,3	7,1	0,05	9,0
	60-80	4	0	64	0	0,4	7,3	0,05	9,0
	80-100	4	0	72	0	0,5	7,5	0,09	9,0
Herbowezförsterei									
25.09.09	0-20	17	22	295	105	4,0	0,6	0,07	8,3
	20-40	7	12	111	104	4,4	0,2	0,06	8,3
	40-60	4	10	121	9	2,8	0,5	0,05	7,9
	60-80	4	9	124	4	1,9	0,4	0,02	7,7
	80-100	4	11	111	4	1,5	2,3	0,02	8,5

Die Pflanzen des Schwarznussbaums, der in Herbovezforstwirtschaft wächst, haben kräftige und große nach dem Diameter – 16,9 cm und hohe – 17,5 m- Stämme, gut entwickelte Krone – 1,9 m in Diameter. Es gibt keine Beschädigungen von den Frühfrösten. Der untere Zweig bei den Schwarznussbaeumen auf gegebenem Grundstück, befindet sich auf der Höhe 5,5-6 m. Die Nutzholzstämme in Herbovezforstwirtschaft betragen 98,2 %, was zweimal mehr als in Grigoriopoler Forstwirtschaft, tabelle 2.

Die Pflanzen des Schwarznussbaums, der in Grigoriopoler Forstwirtschaft wächst, haben kleinere Stämme nach dem Diameter – 7,5 cm – und hohe von – 12,1 m – haben kleinere große in dem Diameter – 1,2 m - und viele durchbrochene Kronen. Auf dem meisten Teilen von Bäumen, die hier auf dem Abhang wachsen, sind die Beschädigungen von den Spätfrühlingsfrühfrösten bemerkbar. Der untere Zweig bei den Pflanzen auf gegebenem Grundstück befindet sich auf der Höhe 2,5-3 m. Die Nutzholzstämme haben insgesamt 43,5%.

Tabelle 2. Wachstum und Zustand des Schwarznussbaums in Grigoriopoler Forstwirtschaft und Herbovezförsterei

Forschungsort, Bodenquelle	Alter, Jahre alt	Mittlere Höhe des Stamms, m		Mittlerer Diameter des Stamms, cm		Mittlerer Diameter der Krone, m	Stammguelle, %			Gemeinsamer Holzvorrat m^3/ha
		$\overline{X} \pm m$	C, %	$\overline{X} \pm m$	C, %		Nutzholzstämme	Halbnutzholzstämme	Holzstämme	
Herbovez-försterei (Xerophyt-Forst-schwarzerde)	30	17,5±0,5	6,2	16,9±0,3	19,0	1,9	98,2	1,8	-	144,7
Grigoriopoler Forstwirt-schaft (dünne carbonate Tonerde)	30	12,1±0,8	17,1	7,5±0,3	12,8	1,2	43,5	32,9	3,6	38,9

Nach den Angaben der Messungen ist mittlerer Diameter des Stamms vom Schwarznussbaum in Herbovezförsterei ist um zweieinhalbmal mehr als in Grigoriopoler Forstwirtschaft, gemeinsamer Holzvorrat ist ungefähr um dreieinhalbmal mehr. Trotz des gleichen Alters unterschieden sich die Pflanzen auf gegebenen Grundstücken, nach ihrem Wachstum und Zustand, wesentlich. Die oben genannte Unterschiede sind mit dem starken Einfluss der Bodenbedingungen auf das Wachstum und die Pflanzenentwicklung gegebener Holzart zu erklären.

Schlussfolgerungen

Bedeutenden positiven Einfluss auf das Wachstum und den Zustand der Pflanzen des eingeführten Schwarznussbaums macht reicher, feuchter, struktureller Boden, auf dem er produktive Stämme mit großem Vorrat des Nutzholzes formiert.

Bibliografie

1. Алентьев П.Н. Культуры ореха черного в России / П.Н. Алентьев. М.: Сапфир, 1998. – С. 32-39.
2. Anten I.F. Some soil fastorassociared with site quality for planted black locust and blank walnut / I.F. Anten // Journ. Foresti. № 13. 1945. S. 9-11.
3. Добровольский В.И., Клюшник П.А. Черный орех / Культура орехоплодных. - М.: Сельхозгиз, 1957. – С. 254-270.
4. Доспехов В.А. Методика полевого опыта. – М.: Колос, 1979. – 416 с.
5. Гордіенко М. І., Гордіенко Н.М. Лісівничі властивості деревних рослин. – Київ, - 2005. – С. 580-605.
6. Гейдеман Т.С., Остапенко Б.Ф., Николаева Л.П. и др. Типы леса и лесные ассоциации Молдавии. – Кишинев, 1964. – 267 с.
7. Кичук Н.И. Особенности ореха черного, перспектива его выращивания на территории Приднестровья // Мат. Междунар. конф. «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер», Одесса, 2009. – С. 117-121.
8. Кичук Н.И. Рост и продуктивность ореха черного и дуба черешчатого в лесных фитоценозах Гербовецкого леса // Мат. Междунар. конф. «Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового Бассейнового договора» – Eco-TIRAS. - Кишинев. – 2013. – С. 149-151.

9. Маяцкий И.Н. Состояние и рост некоторых интродуцированных пород в Гербовецком лесу. - Кишинев, - 1986. – С. 53-62.
10. Опрятная Л.Н. Быстрорастущие и хозяйственно ценные древесные и кустарниковые породы для лесоразведения в Молдавии // Тр. Молдавской ЛОС, 1958. - вып. 1. - С. 67-105.
11. Программа и методика селекции плодовых, ягодных и орехоплодовых культур. М.: Колос. 1995. 27 с.
12. Щепотьев Ф.Л., Рихтер А.А., Павленко Ф.А. и др. Орехоплодовые лесные культуры. – М.: Лес. пром-сть, 1978. - С. 210-220.
13. Чепурной В.С., Лещев А.А. Древесная продуктивность ореха черного // Тр. Краснодарск. ЦБНТИ. – 1995. – С. 43-96.
14. Швиденко А.И., Цыганков П.А. Культура ореха черного. Львов, 1978. – 92 с.

ГОЛУБЯНКИ (*LYCAENIDAE*) КИЦКАНСКОГО ЛЕСА

Д.А. Коваленко
Станция юных туристов г. Тирасполь, ул. Калинина 17. E-mail: dimid86@list.ru

«Кицканский лес» (ур. Аджибжик и ур. Кицканы-Ботна) расположен на правом берегу Днестра в окрестностях г. Тирасполя. Он представляет собой участок пойменного тополевого груда, характерного для пойм рек Днестр и Прут (Ганя, 1978). С 1964 года в Кицканском лесу неоднократно проводились непродуманные массовые рубки деревьев, а на их месте создавались искусственные посадки (Котомина, Шешницан, 2012). Древостой Кицканского леса представлен в основном белым тополем (*Populus alba* – 40%), широко распространены также ясень (*Fraxinus excelsior* – 37,5%), вяз (*Ulmus* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur* – 8,6%), ива белая (*Salix alba*), клен полевой (*Acer campestre*) и др. Средний возраст тополя и ясеня составляет около 40–50 лет. Подлесок включает бузину черную (*Sambucus nigra*), боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*), бересклет европейский (*Euonymus europaeus*), ежевику сизую (*Rubus caesius*). На территории леса проводятся санитарные, а иногда и сплошные рубки. Вырубки зарастают лопухом (*Arctium lappa*), чертополохом (*Carduus* L.), цикорием (*Cichorium intybus*), крапивой (*Urtica dioica*), маревыми (*Chenopodiaceae*) и другими травянистыми растениями. Данный лесной массив испытывает мощную рекреационную нагрузку, которая с каждым годом усиливается (Котомина, Шешницан, 2012; Тищенков, Першина, 2015).

«Кицканский лес» на протяжении десятилетий служит основным местом проведения полевых практик по зоологии для студентов ПГУ (ТГПИ), поэтому информация о бабочках этого леса может быть интересной для студентов и преподавателей университета.

Информации о чешуекрылых Кицканского леса в научной литературе очень мало. Отдельные сведения приводятся в Красной книге Приднестровья (2009), а также работах Л.В. Котоминой, С.С. Шешницана (2012) и Д.А. Коваленко (2003, 2008).

Материалы и методы

Исследования проводились в 2001-2014 гг. Отлов имаго дневных чешуекрылых проводился стандартным методом, с использованием энтомологических сачков. Отловленные бабочки усыплялись формалином в морилках, затем упаковывались в пакеты, после чего укладывались в прочные пластиковые коробки для обеспечения сохранности при транспортировке.

Для сбора яиц дневных чешуекрылых, применялся метод обследования кормовых растений, с которых брались необходимые яйца. Для переноса и транспортировки яиц, применялись специальные стеклянные колбы с закручивающимися крышками фирмы «JBL». Для переноса и транспортировки гусениц применялись садки фирмы «JBL». Сбор куколок проводился вместе со сбором яиц и гусениц. Для их переноса применялись плоские пластиковые коробки с ватой. Часть материла бабочек накалывалась на энтомологические булавки и расправлялась на стандартных расправилках.

Для определения видовой принадлежности имаго и уточнения номенклатуры таксонов использовались определители, а также интернет ресурсы (Горностаев 1999; Корнелио 1986; Higgins, Lionel, 1978; lepidoptera.ru, molbiol.ru).

Результаты и обсуждение

Надсем. *Papilionoidea*

***Семейство Lycaenidae* – Голубянки**:

***Quercusia quercus* L. (Хвостатка дубовая, зефир дубовый)**. Включена в Красную книгу Приднестровья (2009). Встречается в лесу и по опушкам, хорошо прогреваемым солнцем. Бабочки очень пугливы, садятся на деревья и кустарники не ниже 2 м от земли, очень редко спускаются на землю. Гусеницы питаются на различных дубах. Даёт одно поколение, лёт с июня по сентябрь. Зимует яйцо. За период исследований было обнаружено всего 3 экземпляра этого вида (12.06.2002; 2.08.2003; 17.08.2003).

Рис. 1. Хвостатка дубовая (фото автора)

***Thecla betulae* L. (Хвостатка берёзовая)**. Встречается чаще всего по лесным тропам и дорогам. Летает высоко, садится на кустарники и другие растения. Гусеницы питаются различными розоцветными. Одно поколение в год, лет с июля по сентябрь. Зимует яйцо. Вид малочислен.

***Nordmannia acaciae* Fabr. (Хвостатка акациевая)**. Встречается на полянах у леса. Любит садиться на различные цветковые растения, не пуглива. Гусеницы питаются на тёрне. Даёт одно поколение, лет с июня до конца июля. Зимует яйцо. Встречается нечасто.

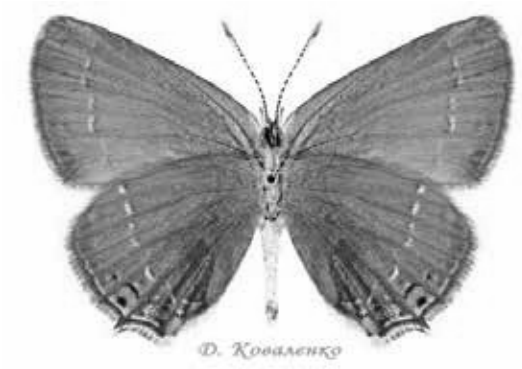


Рис. 2. Хвостатка акациевая (фото автора)

***Nordmannia pruni* L. (Хвостатка сливовая)**. Встречается вдоль лесных дорог, по опушкам, а также на лугах. Садится на различные цветковые растения, не пуглива. Полет стремительный. Гусеницы питаются на терне и других сливовых. Дает одно поколение, лет с начала июня до конца июля. Зимует яйцо. Встречается часто.

***Nordmannia spini* Denis&Schiff. (Хвостатка терновая)**. Лесные поляны, опушки, заросли кустарников. Также, как и хвостатка сливовая любит садиться на различные цветковые растения, не пуглива. Гусеницы питаются на различных сливовых. Одно поколение. Лет с начала июня до конца июля. Зимует яйцо. Вид многочислен.

***Nordmannia w-album* Knoch. (Хвостатка W-белое)**. Встретить можно на лугах и опушках, не пуглива. Гусеницы развиваются на вязе. Одно поколение. Лет с конца мая до середины августа. Зимует яйцо. Вид встречается нечасто.

***Callophrys rubi* L. (Малинница)**. Встречалась по опушкам и на лугах. Садится на различные цветковые растения, не пуглива. Гусеницы питаются на ежевике. Одно поколение. Зимует куколка. Лет с конца апреля по июнь. Встречается редко.

Рис. 3. Малинница (фото автора)

***Lycaena dispar rutila* Wern. (Червонец непарный)**. Предпочитает влажные участки лугов. Постоянно садится на листья и цветки травянистых растений, не пуглив. Гусеницы питаются на щавеле. Зимует гусеница. У нас дает два поколения. Лет с конца апреля до конца сентября. Встречается часто.

***Lycaena phlaeas* L. (Червонец пламенный)**. Встретить можно на лугах, лесных полянах, опушках, придерживается своих излюбленных мест. Часто садится на цветковые растения, не пуглив. Гусеницы питаются на щавеле. Дает два поколения. Зимует гусеница. Лет с конца апреля до начала октября. Встречается локально, немногочислен.

Рис. 4. Червонец пламенный (фото автора)

Рис. 5. Червонец блестящий (фото автора)

***Lycaena thersamon* Esper (Червонец блестящий)**. Встречается на лугах, которые часто подтопляются в следствии разлива реки Днестр. Полет медленный, постоянно садится на травянистые растения. Питается на цветковых растениях не пуглив. Гусеницы питаются на птичьем горце. Зимует гусеница. Дает два поколения. Лет с конца апреля до начала октября. Немногочислен.

***Lycaena tityrus* P. (Червонец бурый)**. Встречается на лугах. Садится на травянистые растения. Имаго питаются на цветковых растениях. Гусеницы комятся на щавеле. Зимует гусеница. Дает два поколения. Лет с конца апреля до октября. Немногочислен.

***Lycaena hippothoe* L. (Червонец щавелевый)**. Встречается на лугах. Садится на травянистые растения. Взрослые бабочки питаются на цветковых растениях. Гусеницы кормятся на щавеле и горце. Зимует гусеница. Дает одно поколение. Лет с мая по июль. Известен по единичным находкам.

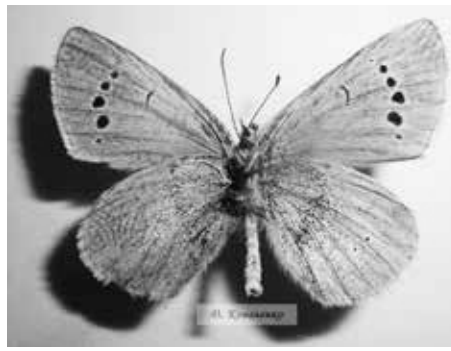


Рис. 6. Голубянка Алексис (фото автора)

***Cupido minimus* F. (Голубянка маленькая)**. Летает по опушкам, на лугах, вдоль лесных дорог, самцы часто группами садятся на влажную почву. Садится на цветочные растения, не пуглива. Гусеницы питаются на даннике. Зимует гусеница. Дает одно поколение. Лет с мая по август. Обычна.

***Cupido osiris* M. (Голубянка озирис)**. Встретить можно как по опушкам, так и на полянах, где бабочки питаются на цветках растений. Не пуглива, летает медленно. Гусеницы развиваются на эспарцете. Зимует гусеница. Возможно два поколения. Лет с конца апреля до конца июля. Немногочисленна.

***Cupido argiades* P. (Голубянка Аргиад)**. Встречается по опушкам, сильно заросшими кустарниками. Придерживается постоянных мест, садится на цветки растений, а также на листья бобовых. Гусеницы развиваются на люцерне посевной. Зимует гусеница. Лет с конца апреля до начала сентября, в теплое затяжное лето можно встретить и в конце сентября. Немногочисленна.

***Celastrina argiolus* L. (Голубянка крушинная)**. Встречается в местах, заросших кустарниками, садится на цветы растений, не пуглива. Гусеницы развиваются на крушине и вереске. Лет с конца апреля по июль. Зимует гусеница. Одно поколение. Наблюдались единичные экземпляры.

***Glaucopsyche alexis* P. (Голубянка Алексис)**. Встречалась на лесных полянах. Садится на кустарники и цветки растений. Не пуглива. Гусеницы развиваются на люцерне посевной и других бобовых. Лет с середины апреля до июня. Одно поколение. Зимует гусеница. Известна по 2 находкам (7.06.2003; 27.05.2005).

***Plebeius argus* L. (Голубянка аргус)**. Встречается на полянах, лугах и опушках. Самцы во множестве могут собираться на влажной почве. Не пугливы, летает медленно, садится на разную растительность. Гусеницы развиваются на дроке, клевере и других мотыльковых растениях. Лет с начала мая по август, в теплое затяжное лето до сентября. Зимует гусеница. Обычна.

***Aricia agestis* Denis&Schiff. (Голубянка бурая)**. Встречается вдоль сухих степных и глинистых участков дамбы. Не пуглива. Садится на почву и растения. Гусеницы развиваются на васильках. Лет с мая по август. Два поколения. Зимует гусеница. Немногочисленна.

***Polyommatus icarus* Rott. (Голубянка икар)**. Встречается по опушкам, полянам, лугам. Садится на цветы растений. Не пуглива. Самцы группами могут собираться на влажной почве. Гусеницы развиваются на клевере и других мотыльковых растениях. Два поколения. Лет с мая по октябрь. Зимовать может как гусеница, так и куколка. Многочисленна.

***Polyommatus semiargus* Rott. (Голубянка лесная)**. Встречается на лесных полянах, лугах. Не пуглива, полет медленный. Садится на цветки растений. Самцы любят посещать влажные участки почвы. Гусеницы развиваются на вязеле и доннике. Зимует гусеница. Малочисленна.

В период исследований в Кицканском лесу был обнаружен 21 вид голубянок, из которых один вид (зефир дубовый) включен в Красную Книгу Приднестровья (2009). В 2008 году было сильное наводнение, были затоплены участки леса и поляны, в связи с этим в 2009 году наблюдалась резкое сокращение численности бабочек. Основу фауны голубянок этого пойменного лесного массива составляют: голубянка икар, терновая и сливовая хвостатки, червонец непарный.

Литература

1. Ганя И.М. Птицы сухопутных биотопов. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 70 с.
2. Горностаев Г.Н. Определитель отрядов и семейств насекомых фауны России. – М.: Логос, 1999. – 176 с.
3. Коваленко Д.А. Первая находка ленточницы голубой в Приднестровье // Заповідна справа в Україні, 2003. Т.9, вып. 1. – С. 72.
4. Коваленко Д.А. Особенности биологии развития поликсены (*Zeryntia polixena*) в лабораторных и природных условиях // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского Союза / Мат. Междунар. конф. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2008. - С. 180-181.
5. Корнелио М.П. Школьный атлас – определитель бабочек. - М.: Просвещение, 1986. - 255 с.
6. Котомина Л.В., Шешницан С.С. «Кицканский лес» как резерват для сохранения редких и охраняемых видов насекомых Приднестровья // Экологические сети – опыт и подходы. Мат. конф. – Кишинев: Biotica, 2012. – С. 201-206.
7. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б.и., 2009. – 376 с.
8. Сочивко А.В. Определитель бабочек России. Дневные бабочки. – М.: Мир энциклопедий Аванта+, Астрель, 2012. – 320 с.
9. Тищенков А.А., Першина В.И. Зимняя орнитофауна «Кицканского лесного комплекса» // Чтения памяти доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2015. – С. 137-145.
10. Интернет сайт: [Lepidoptera.ru].
11. Интернет сайт: [Molbiol.ru].

ИЗМЕНЕНИЕ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТИ СОЛНЕЧНОГО СИЯНИЯ ЗА ПОСЛЕДНИЕ 65 ЛЕТ ПО ДАННЫМ МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ СТАНЦИЙ ТИРАСПОЛЬ И РЫБНИЦА

В.В. Кольвенко, Л.А. Ершов, И.А. Ангелов

ГУ «ГС «Республиканский гидрометцентр» г. Тирасполь

МОУ «Бендерский теоретический лицей», e-mail: kolvenko@mail.ru

Основой развития любого государства является энергетика. Главными энергетическими источниками Приднестровской Молдавской Республики в настоящее время являются Молдавская ГРЭС, работающая на органическом топливе (газе, угле, мазуте) и Дубоссарская ГЭС, использующая энергию реки Днестр. Республика не имеет собственных месторождений газа, угля, нефти [7].

Запасы ископаемого топлива не бесконечны, поэтому в последние годы одна из самых актуальных тем, которым стали уделять огромное внимание – получение электроэнергии от альтернативных источников. Особенно это направление важно для стран, которые не имеют своих разработок по добыче угля, газа и нефти.

К альтернативным источникам получения энергии относят гидроэнергетику ветроэнергетику, волновые и приливные электростанции, геотермальную энергетику и т.п.

Основным источником неиссякаемой энергии считается Солнце.

По сравнению с другими видами энергии солнечная энергия практически неисчерпаема, экологически чистая, управляема, многократно превосходит всю энергию других источников, которые может использовать человечество. Потенциал эксплуатационного ресурса солнечной энергии оценивается по

мощности до 500 тысяч ГВт при том, что суммарное количество энергии, получаемое в настоящее время человечеством за счет ископаемых и современных биогенных энергоресурсов, составляет по мощности около 11700 ГВт, почти в 43 раза меньше! [1].

Молдавия всегда была одной из самых солнечных республик бывшего СССР. Среднегодовое значение продолжительности солнечного влияния в этом регионе в восьмидесятые годы двадцатого столетия составляло 1942-2177 час. в год. [5]

Для сравнения: Германия, интенсивно эксплуатирующая солнечную энергию, получает всего 1700 солнечных часов в среднем за год. Приднестровье расположено в солнечном поясе Земли, богатом солнечными ресурсами, поэтому перспективы использования солнечной энергии в Приднестровье весьма благоприятные [8].

В настоящее время использование Солнца для получения электрической энергии в наших условиях сравнительно дорого, слишком велики первоначальные затраты, но, учитывая динамику развития производства фотоэлектрических систем, можно с уверенностью сказать что себестоимость фотоэлектрических систем снизится в ближайшее время. Что касается перевода солнечной энергии в тепловую для нагрева воды, то это вполне оправдывает себя уже сегодня [6].

Дополнительным аргументом, свидетельствующим о хороших перспективах развития солнечной энергетики в Приднестровье являются наши исследования изменения продолжительности солнечного сияния с 1951 года по настоящее время.

Предыдущие исследования динамики изменения облачного покрова по южной части Приднестровья подтвердили, **что грядущему более антициклональному типу погоды соответствует уменьшение общей облачности и количества пасмурных дней** [2]. Не трудно было предположить, что продолжительность солнечного сияния, как самостоятельный метеорологический критерий, изменяется в сторону увеличения в последние два десятилетия, что и подтвердила наша работа.

Материалы и методы

С целью проведения анализа происходящих изменений продолжительности солнечного сияния в Тирасполе и Рыбнице за последние десятилетия, мы воспользовались информацией имеющейся в Гидрометфонде Приднестровья [3]. Продолжительностью солнечного сияния называется время, в течение которого прямая солнечная радиацияравна или больше 0,1кВт/м² [4]. Это такой же метеорологический показатель, как температура воздуха, влажность, облачность, или количество выпавших атмосферных осадков. Наблюдения за продолжительностью солнечного сияния проводятся в Тирасполе с 1951г, а в Рыбнице с 1964г. по настоящее время. Однако с 1987г. по 1989г. наблюдения в Рыбнице, а в Тирасполе в 1988г. не проводились. Продолжительность солнечного сияния измеряется метеорологическим прибором гелиографом марки ГУ-1. Когда солнце перемещается по небосводу, его лучи, пройдя через стеклянный шар, оставляют на ленте черную прорезь прожога - дымящийся след своего движения по небу с момента восхода до заката. По оставленным прожогам в конце дня можно подвести итог - сколько часов и минут поступал от солнца поток прямой радиации. Точность измерения по прожогу составляет 0,1часа. Величина продолжительности солнечного сияния определяется как в часах, так и в процентах от максимально возможного.

В таблицах приведены результаты полученных исследований. Это среднее число часов продолжительности солнечного сияния за весь период наблюдений, по каждому месяцу и год в целом, а также даны экстремальные значения. Расчеты изменения продолжительности солнечного сияния проводили в программе Excel.

Результаты и их обсуждение

Продолжительность солнечного сияния изменяется в зависимости от географической широты (вслед за изменением длительности светового дня) и от условий циркуляции атмосферы. На этот параметр влияет смена воздушных масс, а вместе с ней динамика изменения облачности и степени прозрачности атмосферы.

Наблюдения за продолжительностью солнечного сияния проводятся в Тирасполе с 1951г. а в Рыбнице с 1964г. по настоящее время. Однако с 1987г. по 1989г. в Рыбнице, а в Тирасполе в 1988г. наблюдения не проводились. При этом неполные ряды наблюдений за продолжительностью солнечного сияния в Тирасполе были в 1984, 1986, 1987, 1991, 1992, 1993г.г. В работе проведены исследования изменения продолжительности солнечного сияния в Тирасполе с 1952г. по 1983г. и с 1994г. по 2013г., а в Рыбнице с 1964г. по 1986г. и с 1990г. по 2013г., за каждый год и месяц.

Таблица 1. Продолжительность солнечного сияния (час) по месяцам и за год [3]

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
2. Рыбница													
Средняя за весь период наблюдения.	59	73	125	177	261	282	292	274	201	142	63	47	1998
Наибольшая **Конкретный год за весь период**	109 1964	134 1976	217 1990	271 1968	365 2000	377 1964	368 1996	334 1986	281 1965	203 1969	118 1969	84 1998	2262 1994
Наименьшая **Конкретный год за весь период**	8 1966	22 1984	57 1992	104 1975	184 1991	216 2001	246 1972	184 1976	86 1996	65 1976	20 1966	4 2007	1653 1980
4. Тирасполь													
Средняя	66	80	131	185	255	286	308	290	218	159	71	52	2103
Наибольшая	108 1978	145 1976	234 1990	259 1968	360 2000	351 2007	398 1953	361 1963	285 1965	226 1965	157 1963	95 1973	2427 1963
Наименьшая	14 1966	18 1984	54 1984	115 2008	143 1960	193 1992	246 1972	179 1997	104 1996	67 1976	16 1968	3 2007	1777 1980

В табл. 1 указаны значения за весь период наблюдений.

В результате анализа данных можно сделать следующее заключение:

Наибольшая годовая продолжительность солнечного сияния за весь период инструментальных наблюдений составила: 2262часа в 1994 году в Рыбнице и 2427 часов в Тирасполе в 1963 году.

Минимальная годовая продолжительность солнечного сияния за весь период инструментальных наблюдений составила: 1653 час. в Рыбнице и 1777час в Тирасполе в 1980г.

Средняя месячная продолжительность солнечного сияния в году наибольшая в июле: в Тирасполе (308 часов) и в Рыбнице (292 часа), а минимальная - в декабре – 52 часа и 47 часов соответственно за весь период наблюдения.

Наименьшая месячная продолжительность солнечного сияния за весь период наблюдений отмечена в декабре 2007г., составила 4 часа в Рыбнице и 3 час в Тирасполе.

Максимальная месячная продолжительность солнечного сияния за весь период инструментальных наблюдений отмечена в июне 1964г. в Рыбнице (377 час.) и в июле 1953г. в Тирасполе (396 час.).

Продолжительность солнечного сияния также еще измеряется в процентах от максимально возможной теоретически рассчитанной величины с учетом поправки на широту расположения метеорологических станций (МС) Рыбницы и Тирасполя.

Таблица 2. Относительная многолетняя продолжительность солнечного сияния (%) [3].
(Процент от максимально возможной продолжительности солнечного сияния).

	I	**II**	**III**	**IV**	**V**	**VI**	**VII**	**VIII**	**IX**	**X**	**XI**	**XII**	**Год**
2. Рыбница	21	25	34	43	56	59	61	62	53	42	23	18	45
4. Тирасполь	24	28	35	45	55	60	64	66	58	47	25	19	47

Из табл. 2 можно сделать следующее заключение:

1. Наибольшая относительная продолжительность солнечного сияния наблюдается в июле 61-64% и августе 62-66%.

2. Наименьшая относительная продолжительность солнечного сияния наблюдается в декабре (18-19% от максимально возможной).

3. Средняя за год относительная продолжительность солнечного сияния составляет 45-47% от максимально возможной в Приднестровье.

Одним из объяснений такого распределения относительной продолжительности солнечного сияния в течение года в Приднестровье является значительное увеличение числа пасмурных дней и дней с туманом в зимнее время, в то время как летом число пасмурных дней и туманы наблюдаются значительно реже. [5]

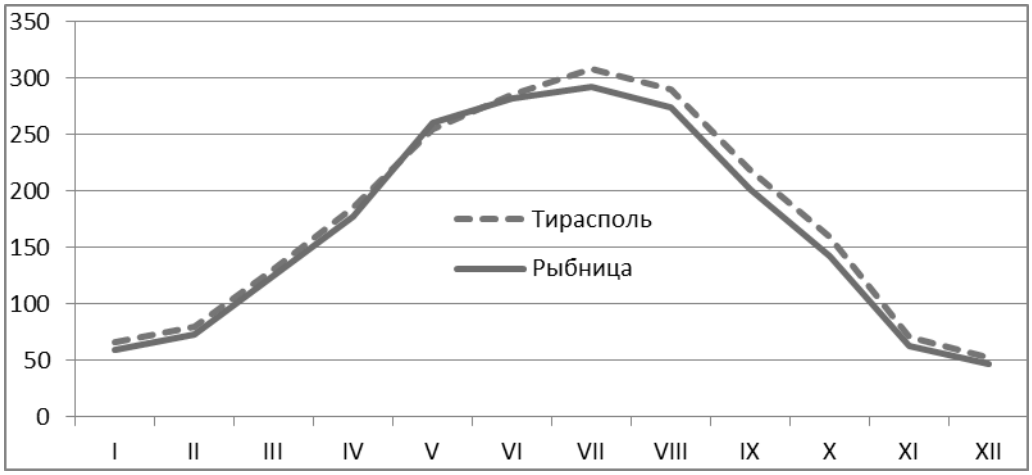


График 1. Среднее многолетнее распределение продолжительности солнечного сияния (в часах) по месяцам в течение года по данным Тираспольской и Рыбницкой метеорологических станций за весь период наблюдений.

На графике 1 наглядно представлено среднее многолетнее распределение продолжительности солнечного сияния (в часах) в Рыбнице и Тирасполе, максимум которого приходится на июль (292- 308час.) и минимум на декабрь (47-52 час.).

Одним из наиболее важных вопросов, на который нам необходимо дать ответ – что происходит с продолжительностью солнечного сияния за последние десятилетия в Приднестровье?

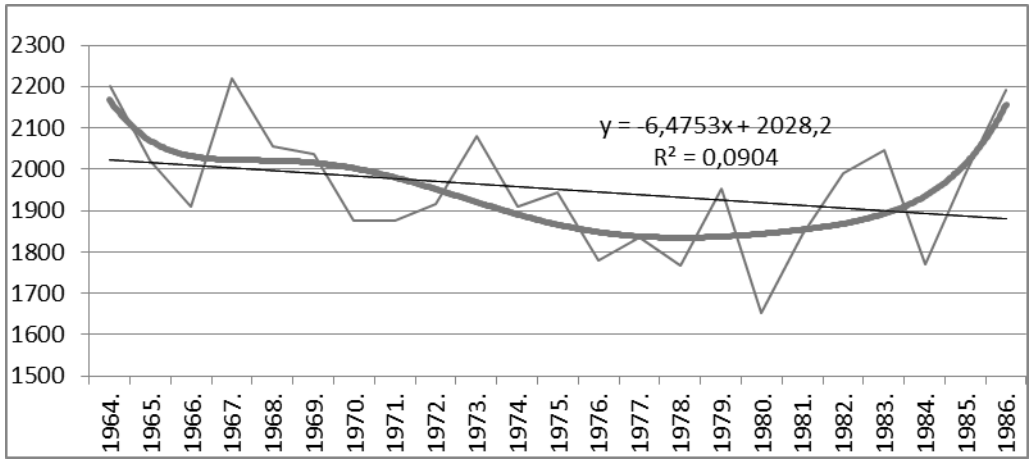


График 2. Изменение годовой продолжительности солнечного сияния (в часах) с 1964г. по 1986г. по данным МС Рыбница.

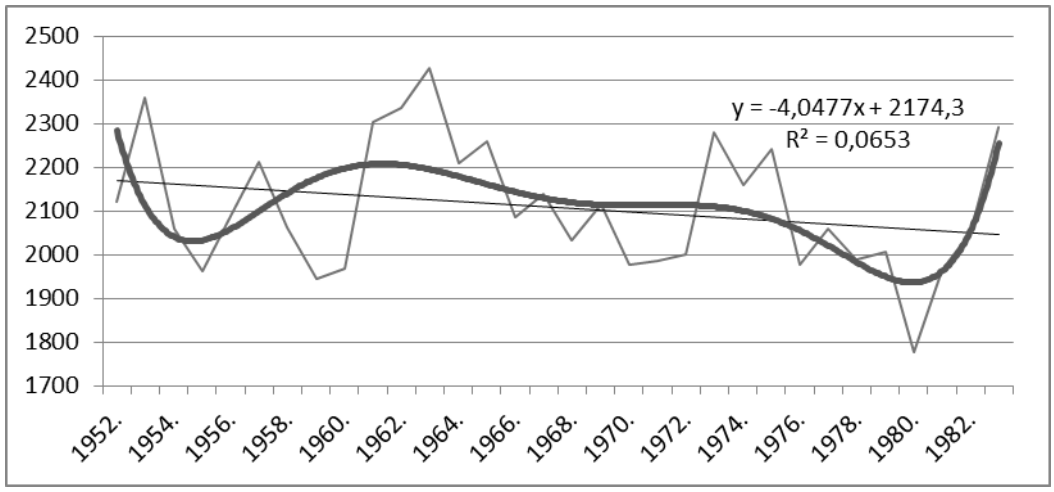


График 3. Изменение годовой продолжительности солнечного сияния (в часах) с 1952г. по 1983г. по данным МС Тирасполь.

Исследование изменения продолжительности солнечного сияния по данным МС Тирасполь и МС Рыбница (грф. 2 и грф. 3) наглядно демонстрирует уменьшение годовой продолжительности солнечного сияния в среднем на 4- 6,5 час. за год. Однако при исследовании периода с 1990-94гг. по настоящее время на метеостанциях Рыбница и Тирасполь отмечено увеличение продолжительности солнечного сияния в среднем на 2,5 часа в Рыбнице и 13 час в Тирасполе за год. (грф. 4 и грф. 5)

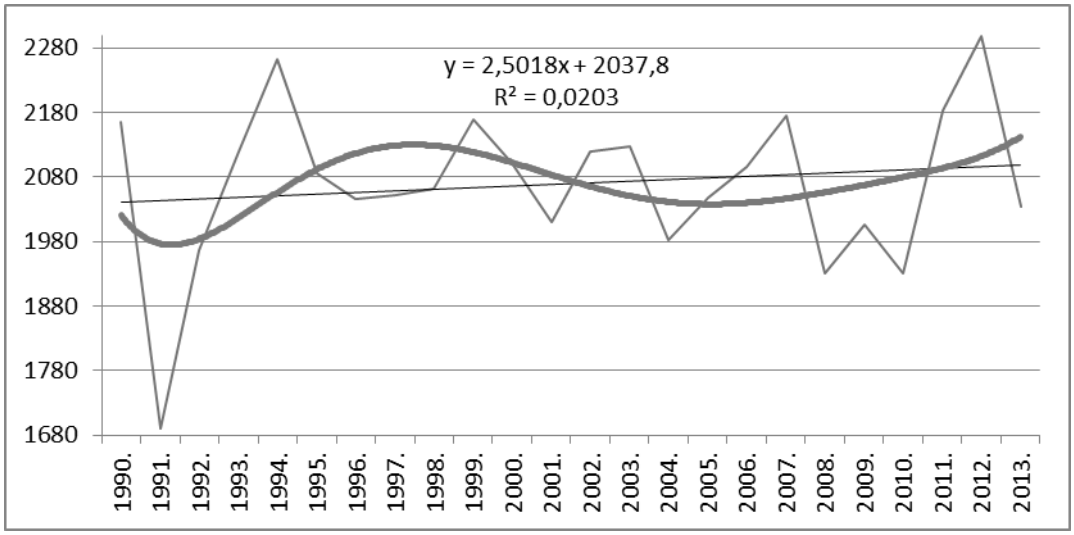


График 4. Изменение годовой продолжительности солнечного сияния (в часах) с 1990г. по 2013г. по данным МС Рыбница.

Выводы

В результате анализа данных по продолжительности солнечного сияния за весь период инструментальных наблюдений на метеостанциях Тирасполь и Рыбница можно сделать следующие основные выводы:

1. Исследование изменения продолжительности солнечного сияния по данным МС Тирасполь и МС Рыбница с 1952 по 1986г. (график 2 и график 3) наглядно демонстрирует уменьшение годовой продолжительности солнечного сияния в среднем на 4- 6,5 час за год.

2. Исследование изменения продолжительности солнечного сияния по данным МС Тирасполь и МС Рыбница (график 4 и график 5) наглядно демонстрирует увеличение годовой продолжительности солнечного сияния в среднем на 2,5 часа за год по МС Рыбница с 1990г. по 2013г. Следует особенно отметить значительное увеличение продолжительности солнечного сияния в среднем на 13 часов за год с 1994 г. по 2013 г. по МС Тирасполь.

Таким образом, продолжительность солнечного сияния в последние годы по МС Рыбница достигает величин порядка 2100 часов в год, а по МС Тирасполь порядка 2250 часов в год. Для сравнения можно привести данные по годовой сумме солнечного сияния (в часах) в Европе: от 1000—1200 часов в северной Шотландии, более 2500 часов в центральной и южной Испании. В Средней полосе России она равна 1600-1800 часам, в Крыму 2200-2500 [8]. Можно сказать, что в настоящее время продолжительность солнечного сияния в Приднестровье близка к той, что наблюдается в Крыму. Территория Приднестровья (особенно в южной половине) является перспективной для развития гелиоэнергетики.

Список источников

1. Акимова Т.А., Хаскин В.В. Экология. Человек – экономика - биота – среда. – М.: ЮНИТИ – ДАНА, 2002. – 566с.
2. В.В. Кольвенко, Л.А. Ершов. Комплексная оценка климатических изменений в Приднестровье второй половины XX века –начала XXI века // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Мат. V Междунар. научн.-практ. конф. Тирасполь, 14 нояб. 2014г. С. 137.
3. Гидрометфонд «ГУ «ГС Республиканский гидрометцентр», г.Тирасполь, ул. Луначарского1/1.
4. Наставление гидрометеорологическим станциям и постам, выпуск 3 часть I, Гидрометиздат, 1985. С. 60
5. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3. Многолетние данные. Части 1-6. Выпуск 11. Молдавская ССР. Л.: Гидрометиздат, 1990. С.70-71.

http://ava.md/021-ekonomika-i-biznes/03698--nuzhni-li-respublike-moldova--alternativnie---istochniki--energii-.html 03.03.2010

http://www.pmr21.info/text.php?cat=6&name=problemy_maloj_energetiki_v_pridnestrovje&arch=onsite 21.01.2008

http://www.gurumed.org/wp-content/uploads/2013/01/Dure-annuel-ensoleillement-Europe.jpg

ОПТИМИЗАЦИЯ ЛАНДШАФТНОЙ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ БАССЕЙНОВ МАЛЫХ РЕК ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

Е.Л. Лихо
Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина,
email: eccolen@mail.ru

Бассейновый подход является достаточно актуальным при изучении процессов, происходящих в природной среде. Этому способствуют четко определенное функциональное единство бассейна, его территориальная определенность, что создает благоприятные условия для организации экспериментальных исследований и интерпретации их результатов.

При обосновании ландшафтно-экологических мероприятий в пределах бассейнов рек эффективным является изучение бассейновой структуры, которая отражает взаимосвязь экологического состояния водных объектов и свойств окружающих ландшафтов. Принципы анализа бассейновой ландшафтной структуры описаны в работах Р.Е. Хортона [1], А.Н. Антипова [2], Ф.М. Милькова [3], И.П. Ковальчука [4], Г.И. Швебса [5] и других ученых.

Исследуя бассейновые системы, выделяют ландшафтные территориальные структуры различных типов. Ландшафтная территориальная структура (ЛТС) – это совокупность ландшафтных территориальных единиц, связанных определенными пространственными отношениями. В зависимости от основных системообразующих отношений различают четыре типа ЛТС: генетико-морфологическая; позиционно-динамическая; парагенетическая; бассейновая. Бассейновая ЛТС выделяется исходя из общности пространственных отношений, обусловленных поверхностным стоком воды и водным режимом почв [6].

Известно, что на величину стока, мутность речной воды, ее химический состав, кроме морфографических особенностей бассейновой ЛТС, влияет характер растительности на территории бассейна реки, и в первую очередь - лесистость. Лесные насаждения способствуют уменьшению поверхностного стока, улучшению качества воды в реках. Четкая зависимость величины стока от лесистости характерна для бассейнов 1-3-го порядков (коэффициент корреляции составляет 0,6-0,8). С увеличением порядка бассейна эта зависимость становится все меньше и, по исследованиям Н.А. Ржаницына (1960), в бассейнах 6-7-го и более высоких порядков исчезает [6].

Таким образом, модно сделать вывод, что в бассейнах малых рек, которые как правило, являются притоками 1-3-го порядков, характер и интенсивность использования водосборной площади в значительной степени определяет гидрохимию воды и общее состояние водных экосистем. В связи с этим исследования в данном направлении являются актуальными.

Целью данной работы была разработка подходов к оптимизации ландшафтной территориальной структуры бассейнов малых рек Полесья Украины, направленных на улучшение их общего экологического состояния и состояния водных экосистем. Объектом исследования являлись ЛТС малых рек, принадлежащих к бассейну реки Турия.

В процессе изучения ландшафтных структур бассейнов малых рек использовали топографические карты, геологические карты, карты почв и растительности, а также материалы паспортизации рек Украины [7]. Порядок бассейнов малых рек устанавливался в соответствии с классификацией Р.Е. Хортона [1].

Турия относится к средним по площади рекам, она протекает по территории Волынской области Украины и относится к бассейну Припяти, являясь ее правым притоком первого порядка. Длина Турии составляет 188 км, площадь водосбора 2 900 км^2. Река имеет 15 притоков длиной более 10 км. Средняя густота речной сети бассейна составляет 0,25-0,45 км/км^2. Бассейн Турии находится в пределах Волынского Полесья, которому присущи специфические экологические проблемы - радиационное загрязнение территории, возникновение таких кризисных явлений как иссушения, подтопление территории, общая деградация водно-болотных угодий и водных экосистем. В бассейне р. Турия расположены 4 осушительные системы: «Верховье р. Турии», «Красновольская», «Воронка» и Турийско-Дольская».

Для большинства рек Украины характерно нарушение природного экологического баланса, что объясняется антропогенной нагрузкой на их водосборы. Не являются исключением и малые реки, относящиеся к бассейну Турии. Это обусловлено тем, что бассейны рек в последние десятилетия рассматривались исключительно с потребительских позиций. К числу главных причин, вызывающих негативные явления на реках, относятся чрезмерная освоенность водосборов, нарушение естественного механизма поступления жидкого и твердого поверхностных стоков. Изменения в этих процессах привели к тому, что на реках сформировались гидрологические условия, не характерные для них ранее. В результате меняются морфометрические параметры рек и значительно ухудшаются условия существования гидробионтов [8].

Бассейновые ЛТС, в состав которых входят русло, пойма, гидрографическая сеть, ландшафты бассейна реки, представляют собой саморегулирующиеся системы, стремящиеся к поддержанию стабильного состояния. Эта система достаточно сложна как по количеству факторов, которые обусловливают её функционирование, так и по характеру взаимодействия факторов между собой.

Общее экологическое состояние реки Турия в значительной степени зависит от уровня антропогенной нагрузки на бассейны малых рек, которые являются притоками 1-го и 2-го порядков. Нарушение оптимального соотношения площадей, занятых лесами, многолетними травами, однолетними сельскохозяйственными культурами, недостаточная работа по организации противоэрозионных мероприятий на водосборе приводит к быстрому прохождению поверхностного стока, активизации эрозионных процессов и в конечном итоге заилению рек [9].

Нами выполнена оценка экологической устойчивости сельскохозяйственных ландшафтов в бассейнах шести основных притоков р. Турия. Экологическая устойчивость ландшафтов оценивалась с использованием методики, разработанной Е. Клементовой, В. Гейниге по коэффициенту экологической устойчивости ландшафта (КЭСЛ), который определялся как соотношение стабильных и нестабильных его элементов [10]. В соответствии с методикой, по результатам оценки ландшафт может быть отнесен к одной из 5 категорий – «стабильный с ярко выраженной стабильностью»; «стабильный»; «условно стабильный»; «нестабильный»; «нестабильный с ярко выраженной нестабильностью». Результаты оценки представлены в таблице 1.

Таблица 1. Экологическая устойчивость ландшафтов в бассейнах малых рек

Малая река в бассейне Турии	Площадь бассейна, км^2	Значение КЭСЛ	Состояние ландшафта
р. Сукачи	90	2,43	условно стабильный
стр. Дурниця	132	0,98	нестабильный
р. Рудка	164	0,85	нестабильный
р. Бобровка	136	0,50	ярко выраженная нестабильность
р. Воронка	200	0,31	ярко выраженная нестабильность
р. Сребниця	106	0,97	нестабильный

Данные, представленные в таблице, свидетельствуют о том, что в бассейне реки Сукачи ландшафт оценивается как «условно стабильный», в остальных - наблюдается нестабильность и ярко выраженная нестабильность ландшафта. Это свидетельствует о высоком уровне освоения и значительной антропогенной трансформации территории бассейнов малых рек .

Как показали проведенные ранее исследования, для оптимизации бассейновой ЛТС можно использовать методику, разработанную в свое время Н.А. Клименко и Е.А. Лихо [11]. Предложенная нами методика оценки экологического состояния малых рек по комплексному показателю антропогенной нагрузки (КПАН), позволяет не только оценить экологическое состояние бассейна реки, а и наметить основные направления его оптимизации. Оценка уровня антропогенной нагрузки в бассейнах рек проводится с учетом показателей, объединенных в следующие блоки: «использование водных ресурсов», «использование земельных ресурсов», «техногенная нагрузка».

Показатели блока «использование земельных ресурсов» отображают, по сути, характер антропогенной нагрузки на бассейновую ЛТС. Для каждого из показателей (лесистость, распаханность, экологически стойкие территории, сельскохозяйственная освоенность), на основе опорных таблиц определены оптимальные значения, которые характерны для стабильных речных экосистем. Так оптимальная лесистость установлена исходя из корреляционной зависимости между коэффициентом стока и лесистостью территорий [12]. Опорные таблицы, с помощью которых определяются оптимальные показатели для всех элементов ландшафта бассейна реки, разработаны нами для Полесской и Лесостепной природно-климатических зон Украины. К экологически стойким территориям относятся леса, болота, лесополосы, водные и заповедные территории Сельскохозяйственная освоенность включает пашню, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения.

В таблице 2 представлены оптимальные и фактические значения показателей (в % от площади бассейна реки), характеризующих ландшафтно-территориальную структуру бассейнов рек Сукачи, Рудка, Бобровка, Воронка, Сребница и ручья Дурница. Сравнивая их, определяем направление корректировки структуры ландшафта. Если значения показателей (коррекция) имеют знак "+", это означает, что необходимо увеличить площадь соответствующего элемента ландшафта на указанную в таблице величину. Знак "-" свидетельствует о том, что площадь необходимо уменьшить.

Таблица 2. Оптимизация ландшафтной структуры в бассейне р. Турия

Показатели	Значения показателей по малым рекам					
	р. Сукачи	руч. Дурниця	р. Рудка	р. Бобровка	р. Воронка	р. Сребница
Лесистость, %						
оптимальные	40					
фактические	44,5	53,1	19,5	32,4	22,0	21,7
коррекция	-	-	+ 20,5	+ 7,6	+ 18,0	+ 18,3
Распаханность, %						
оптимальные	30					
фактические	20,2	17,6	36,6	26,8	42,9	50,8
коррекция	-	-	-6,6	-	-12,9	-20,8
Экологически стойкие территории, %						
оптимальные	65					
фактические	49,7	56,9	20,7	36,5	22,3	22,1
коррекция	+ 15,3	+ 8,1	+ 44,3	+ 28,5	+ 42,7	+ 42,9
Сельскохозяйственная освоенность, %						
оптимальные	55					
фактические	42,7	34,89	67,6	58,3	68,6	72,7
коррекция	-	-	-12,6	-3,3	-13,6	-17,5

По данным таблицы видно, что наименьшая корректировка бассейновой ЛТС требуется в бассейнах р. Сукачи и ручья Дурниця. В бассейнах рек Рудка, Бобровка, Воронка, Сребница необходимо увеличить площади, занятые лесами и стабильными элементами ландшафта, а также уменьшить сельскохозяйственную освоенность, в первую очередь - площадь пашни.

Оптимизация структуры ландшафта в бассейнах рек может быть достигнута за счет создания системы противоэрозионных, водоохранных лесопосадок на территории всего бассейна, создания лесных насаждений на землях, которые не используются в сельскохозяйственном производстве. Это не только позволит увеличить площади стабильных в экологическом отношении территорий, а и снизить активность эрозионных процессов.

Подходы, предложенные в данной работе, могут быть использованы при планировании оптимизации бассейновых ЛТС малых рек. Следует подчеркнуть, что природоохранные мероприятия в бассейнах следует осуществлять с позиций системного подхода. Для улучшения общего экологического состояния бассейнов, восстановления речных экосистем необходимо увеличить не только лесистость бассейна до экологически обоснованных норм, а и территорию пойменных лугов, сформировать многовидовой травостой, увеличить площадь пойменных экотонов, восстановить болота на переувлажнённых территориях, использование которых экономически невыгодно. Особую роль при этом играет обустройство водоохранных зон и прибрежных полос, в пределах которых, хозяйственная деятельность должна жестко регламентироваться в соответствии с требованиями законодательства [13].

Литература

1. Хортон Р.Е. Эрозионное строение рек и водосборных бассейнов / Р.Е. Хортон. - М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1948. - 159 с.
2. Антипов А.Н. Ландшафтно-гидрологическая организация территории / А.Н. Антипов, В.Н. Федоров. - Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2000. - 254 с.
3. Мильков Ф.Н. Бассейн реки как парадинамическая ландшафтная система и вопросы природопользования // География и природные ресурсы. - 1981. - N° 4. - С. 11-17.
4. Ковальчук І.П. Регіональний еколого-геоморфологічний аналіз / Львів: Інститут Українознавства, 1997. - 440 с.
5. Методические указания по ландшафтным исследованиям для сельскохозяйственных целей / [ред. Г.И. Швебс, П.Г. Шищенко]. - М.: ВАСХНИЛ, 1990. - 58 с.
6. Гродзинський М.Д. Пізнання ландшафту: місце і простір: [Моногорафія] / К.: Видавничо-поліграфічний центр «Київський університет», 2005. - Т. 2. - 503 с.
7. Паспорт р. Турія. – Луцьк, Волиньводпроект, 1994 р.
8. Яцик А.В., В.М. Хорєв. Водне господарство в Україні. - К.: Ґенеза, 2000.- 437 с.
9. Гродзинский М.Д., Шищенко П.Г. Ландшафтно-экологический анализ в мелиоративном природопользовании. – К.: Либідь, 1993. – 224 с.

10.Клементова Е., Гейниге В. Оценка экологической устойчивости сельскохозяйственного ландшафта // Мелиорация и водное хозяйство. 1995. № 5.- С. 33 – 34.
11. Клименко О.М., Ліхо О.А. Методика оцінки екологічного стану басейнів малих річок (на прикладі басейну Західного Бугу) / // Матеріали наукової конференції «Природні ресурси Волині. Результати фундаментальних досліджень (1993 – 2003рр.). Науковий вісник Волинського державного університету ім. Лесі Українки. - Луцьк: РВВ «Вежа» ВДУ ім. Лесі Українки, 2004. – С. 61 – 63.
12. Методичне керівництво по розрахунку антропогенного навантаження і класифікації екологічного стану малих річок України, НТД 33-4759129-0304-92. - К., 1992. – 40 с.
13. Водний кодекс України / Відомості Верховної Ради України, 1995, № 24, ст.189. Редакція від 01.01.2015.

INFLUENȚA FACTORILOR ANTROPICI ASUPRA PAJIȘTILOR DIN MOLDOVA

Tamara Leah
Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului "Nicolae Dimo", Chișinău
e-mail: tamaraleah09@gmail.com

Abstract. *The paper presents the quality state of pastures and hayfields of Moldova. Influence of natural and anthropogenic factors have led to their deterioration and degradation. Natural grasslands occupy only slopes affected by erosion and landslides, valleys degraded by salinization and moisture excess, land that cannot be plowing. The pastures are used for grazing by large numbers of animals in an uninterrupted period. On grassland areas not apply even the most basic care measures. Vegetation coverage of pastures is 5-70%. The yields of grass (hay) are quite small - 400-600 kg/ha. In the meadows the hay harvests not exceed 10% of the soil biopotential. To remediation the grasslands are necessary measures of protection and ecological restoration of vegetation without replacing of existing vegetation, restoration of less productive grasslands and grassing highly degraded soils taken out of field crops rotation, grazing rational organization.*
Keywords: *grassland, pasture, hayfield, degradation, Moldova*

Introducere

Pajiștile permanente sunt suprafețe agricole de pășuni și fânețe, naturale sau cultivate, folosite pentru producția de iarbă sau de alte plante erbacee furajere, care nu au fost incluse timp de cel puțin 5 ani in sistemul de rotație a culturilor și care sunt utilizate pentru pășunatul animalelor si producerea de furaje, cu respectarea bunelor condiții agricole si de mediu [3].

Cu sistemul radicular și resturile vegetale de la suprafață, ierburile perene lasă în sol de 3-5 ori mai multă materie organică decât culturile anuale. Din această sursă se reface mai complet fertilitatea solurilor. La o recoltă medie a pajiștii de 5 t/ha de fân, sporul anual de humus este de circa 2 t/ha. În solurile folosite ca pajiște se conține cu 15-30% mai multe elemente structurale hidrostabile, decât în cele arabile. Capacitatea ierburilor perene leguminoase de a acumula în sol azot depășește 200 kg/ha. Ele mobilizează și extrag din orizonturile inferioare de 3-5 ori mai mult fosfor, calciu, fier, sulf decât leguminoasele anuale. Comparativ cu leguminoasele semănate în cultură pură, amestecurile de ierburi formate din leguminoase și graminee perene au o influență mai amplă asupra fertilității solului și producției de iarbă [5].

Ierburile perene, comparativ cu celelalte grupe de plante, posedă cel mai înalt grad de adaptabilitate, ocupând 25% din suprafața uscatului. La scară mondială suprafața pajiștilor este de 2,5 ori mai mare decât cea arabilă [6]. În Moldova pajiștile ocupă 11%, iar arabilul - 54% de la suprafața totală. În prezent, pajiștile din Republica Moldova se află într-o stare deplorabilă, au degradat în urma influenței factorilor naturali și antropici, socio-politici și economici [4].

Rezultate şi discuţii

Conform situaţiei la 01.01.2015 fondul funciar naţional constituie 3.384,6 mii ha (Tab.1). Suprafaţa terenurilor cu destinaţie agricolă este de 2499,7 mii ha sau 73,9% din suprafaţa totală, inclusiv terenuri arabile - 1.817,3 mii ha, plantaţii multianuale - 291,7 mii ha, fânețe și pășuni - 348,6 mii ha, pârloage - 42 mii ha. În Republica Moldova, ca şi în alte ţări, are loc reducerea suprafeţelor arabile pe cap de locuitor. Conform datelor această suprafață constituie 0,407 ha [2]. Solurile afectate de diverse procese de degradare ocupă peste 2 mln ha [4].

Pajiștile, pășunile și fânețele sunt considerate ecosisteme naturale și se constituie ca elemente dominante ale mediului rural cu o mai mare diversitate biologică decât zonele cultivate, mai ales dacă sunt în regim natural. In Republica Moldova, aceste ecosisteme în prezent au o pondere mică - 10,3% (Tab.1).

Tabelul 1. Fondul funciar după modul de folosință, la 01 ianuarie

Fondul funciar	2011		2012		2013		2014		2015	
	mii ha	%	mii ha	%	mii ha	%	mii ha	%	mii ha	%
Terenuri – total, *din care:*	3384,6	100	3384,6	100	3384,6	100	3384,6	100	3384,6	100
Terenuri agricole, *din acestea:*	2498,3	73,8	2498,0	73,8	2497,8	73,8	2500,1	73,9	2499,7	73,8
teren arabil	1812,7	53,6	1810,5	53,5	1814,1	53,6	1816,1	53,7	1817,4	53,7
plantații multianuale, *din care:*	298,8	8,8	298,7	8,8	295,3	8,7	295,3	8,7	291,7	8,6
livezi	133,3	3,9	134,5	4,0	135,1	4,0	135,8	4,0	134,5	4,0
vii	149,6	4,4	147,3	4,3	142,6	4,2	141,2	4,2	137,5	4,1
pășuni	**350,4**	**10,4**	**350,3**	**10,3**	**348,9**	**10,3**	**348,0**	**10,3**	**346,4**	**10,2**
fânețe	**2,2**	**0,1**	**2,0**	**0,1**	**2,1**	**0,1**	**2,1**	**0,1**	**2,2**	**0,1**
pârloagă	34,2	0,9	36,5	1,1	37,4	1,1	38,6	1,1	42,0	1,2
Păduri și alte terenuri cu vegetație forestieră	463,1	13,7	462,7	13,7	464,2	13,7	465,2	13,7	464,5	13,7

Schimbările climatice au un impact serios asupra pășunilor şi fânețelor, manifestate prin schimbări ecologice, schimbări asupra animalelor şi asupra sectorului socio-economic (Tab.2).

Tabelul 2. Impacturi posibile asupra pășunilor ți fânețelor

Impact	Schimbări posibile
Ecologic	- schimbări în starea de calitate şi productivitatea solurilor; - schimbări în biodiversitatea vegetaţiei pastorale şi animalelor.
Animale	- schimbări în perioada de vegetaţie și în resursele furajere; - schimbări în rangul structural al vegetaţiei şi arealele de răspândire; - schimbări în calitatea şi cantitatea fânețelor, reducerea recoltelor de furaje; reducerea nutriţiei şi productivităţii animalelor (producţia de lapte, rata de creştere în greutate, reproducerea); - schimbări în cantitatea şi calitatea apei; - schimbări în tipul şi varietatea de erbivore.
Socio-economic	- schimbări în producţia şi securitatea alimentară; - schimbări dirijate de productivitatea culturilor agricole; - schimbări în utilizarea terenurilor și reducerea calităţii terenurilor, etc.; micşorarea suprafeței terenurilor destinate recreaţiei.

Păşunile şi fânețele sunt considerate zone vulnerabile, pe teritoriul cărora se înregistrează depăşiri sistematice ale indicatorilor de calitate a mediului, faţă de normele standardizate, producându-se deteriorări grave ale stării mediului cu consecinţe asupra lui.

Suprafaţa pășunilor și fânețelor în Republica Moldova este în creştere (Fig.1), în timp ce suprafaţa terenurilor arabile şi a culturilor permanente scade. Această creştere în suprafața pășunilor s-a produs în special prin neluarea în cultură a unor terenuri arabile după anul 1990.

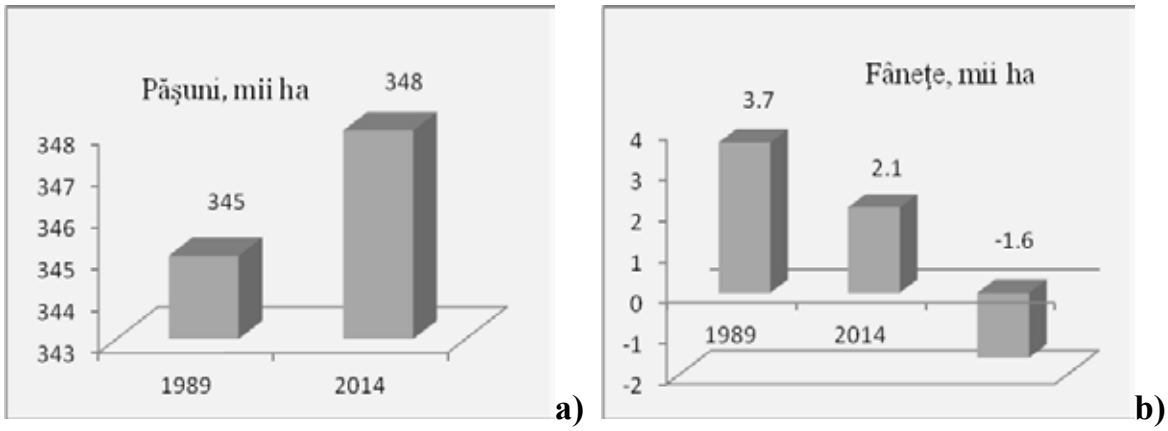


Fig.1. *Suprafața comparativă a pășunilor (a) și fânețelor (b) în Republica Moldova*

Altă cauză, care conduce la schimbări în suprafeţele păşunilor şi fâneţelor este modul de proprietate. Păşunile *nu sunt privatizate,* ele se află în proprietate publică [4].

În ţările unde păşunile sunt privatizate acestea au o suprafaţă stabilă şi se practică păşunatul reglementat. Dacă în anul 1995 suprafaţa păşunilor în proprietate privată alcătuia 58,3 mii ha, în anul 2004 – 2,1 mii ha, adică s-au micşorat de 27 ori, in 2015 - 4,6 mii ha (Fig.2).

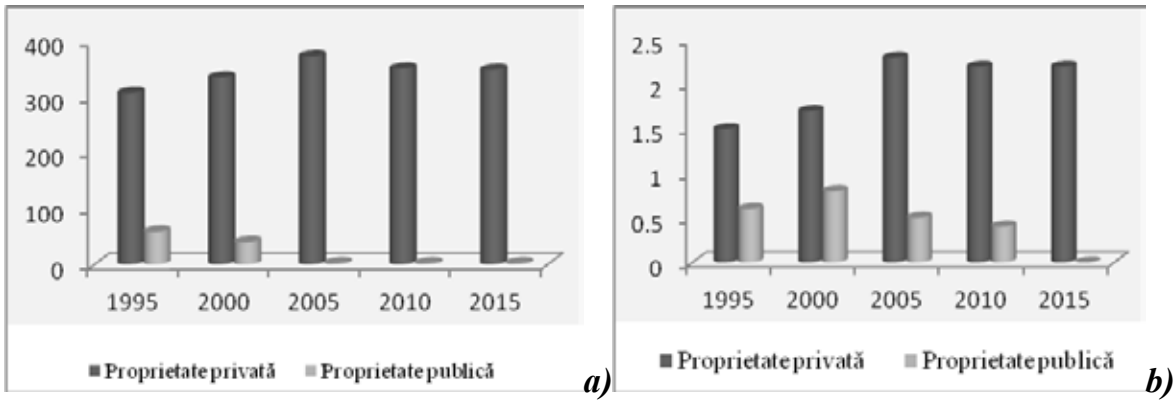


Fig. 2. *Suprafaţa păşunilor (a) şi fâneţelor (b) pe forme de proprietate, mii ha*

În Republica Moldova suprafaţa fâneţelor permanente (naturale) s-a micşorat considerabil. Dacă în anul 1960 fâneţele se extindeau pe 30 mii ha, în 1966 suprafaţa lor constituia 10 mii ha, în 1978 – doar 2,4 mii ha. Evaluarea suprafeţelor fâneţelor pe perioada anilor 1995-2005 demonstrează o stabilitate minimă a suprafeţelor în comparaţie cu păşunile. În anul 1995 suprafeţele fâneţelor alcătuiau 1,5 mii ha, în anul 2005 – acestea au crescut până la 2,3 mii ha, atingând nivelul anului 1978, în 2015 - 2,2 mii ha. Având o productivitate scăzută, o parte din suprafaţa fâneţelor a fost arată şi inclusă în circuitul agricol, iar altă parte – transformate în păşuni.

Actualmente fâneţele sunt situate pe pantele abrupte ale versanţilor şi în luncile râurilor mari şi mici. Fâneţele de pe pante au un înveliş vegetal alcătuit din plante xerofite care sunt consumate de animale numai primăvara timpuriu. În perioada de vară şi de toamnă aceste plante se usucă şi dau recolte mici. În perioadele secetoase are loc o creştere abundentă a speciilor de plante dăunătoare pentru ovine, caprine, alte specii de animale. Acest tip de fâneţe sunt foarte vulnerabile la schimbările climatice, în deosebi la secete îndelungate.

Fâneţele din lunci au un înveliş vegetal alcătuit din plante mezofile şi hidrofile cu o valoare furajeră mult mai înaltă. În componenţa speciilor de plante predomină gramineele perene cu o rezistenţă mare la inundaţii, salinizare, secetă.

Păşunile Republicii Moldova suferă cel mai mult de *supraîncărcarea cu animale.* Cercetările efectuate au pus în evidenţă existenţa unor areale cu mediu critic intens de exploatare. Acestea sunt terenurile din luncile râurilor, de pe pante, din preajma pădurilor, pârloage, alunecări de teren. Actualmente în Republica Moldove suprafaţa totală a pajiştilor este de 348 mii ha, din care 99% se folosesc ca păşune [1].

Păşunatul liber este un *sistem extensiv* de exploatare, în care pajiştile se folosesc din primăvară devreme până toamna târziu, fără a se ţine seama de producţia de iarbă şi de necesitatea acordării unor perioade de refacere pentru plante după ce au fost consumate de animale. Numărul animalelor nu se corelează cu capacitatea de producţie a păşunilor şi are loc o supraîncărcare cu animale. În Moldova păşunatul liber se practică extensiv şi în mod tradiţional.

Păşunatul parcelat sau raţional este un *sistem modern* de folosire a păşunilor, prin care se înlătură neajunsurile păşunatului liber, dar cu regret nu se utilizează la noi. Păşunatul pe parcele presupune aplicarea unui ansamblu de măsuri care se referă la determinarea producţiei păşunii, stabilirea capacităţii şi densităţii de păşunat, împărţirea păşunii în parcele.

Reforma agrară şi schimbarea relaţiilor funciare caracteristice acestei reforme au condus la degradarea păşunilor şi fâneţelor. Procesele de eroziune continuă, are loc compactarea secundară a stratului arabil, salinizarea, soloneţezarea, excesul de umiditate şi formarea mlaştinilor în lunci, extinderea suprafeţelor mocirlelor pe pante, micşorarea în stratul de sol a rezervelor de humus şi altor substanţe nutritive, degradarea păşunilor şi fâneţelor [4]. Se creează o situaţie când soluţionarea oricăror probleme sociale necesită o coordonare cu măsurile de protecţie a biosferei şi a componentului ei principal – solul.

Analiza distribuţiei păşunilor şi fâneţelor ne demonstrează că aceste sunt răspândite pe diferite tipuri de sol: cernoziomuri – 6,5% din suprafaţa totală care alcătuieşte 15,1% sau 280122 ha; soluri de luncă – 6,2%; pe alte soluri (compactate, de pădure, deluviale, deteriorate, deformate de alunecări de teren) – 2,5% (Fig.3).

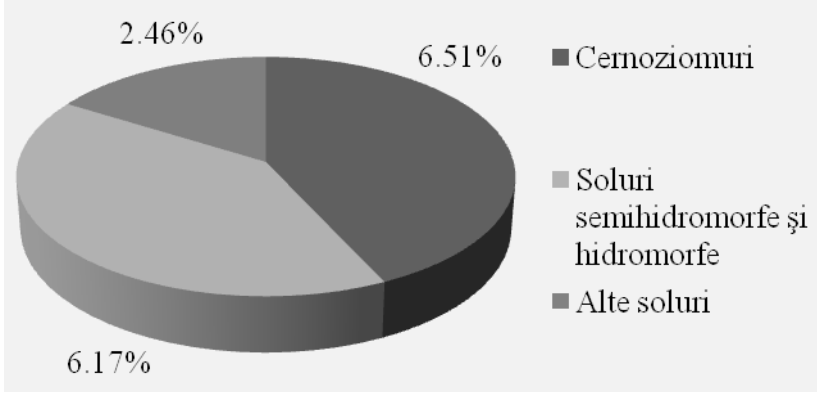


Fig.3. *Distribuţia suprafeţelor păşunilor în dependenţă de tipul de sol*

Luând în consideraţie că majoritatea păşunilor sunt amplasate pe cernoziomuri şi soluri semihidromorfe şi hidromorfe (solurile din lunca râurilor) este necesar de a orienta sistemul de măsuri privind îmbunătăţirea calităţii pajiştilor, adaptarea la perioadele secetoase, spre sporirea fertilităţii acestor soluri şi combaterea degradării lor.

Majorarea ponderii pajiştilor în suprafaţa terenurilor agricole este un imperativ al situaţiei economice actuale din republică, dat fiind faptul că necesită investiţii mai mici şi conduce la dezvoltarea unei agriculturi ecologice. Fiind cultivate în cadrul asolamentelor, ierburile perene servesc drept cel mai bun premergător pentru culturile de câmp şi legumicole. Cheltuielile de producţie, raportate la o unitate de suprafaţă, sunt de circa două ori mai mici pe pajişti comparativ cu asolamentele de câmp.

Îmbunătăţirea pajiştilor prin măsuri de suprafaţă se realizează pe terenurile în care ierburile cu valoare furajeră preţioasă ocupă în covorul vegetal peste 20 la sută, iar golurile şi plantele ruderale (buruienile) ocupă până la 30 la sută din terenul pajiştii. În ansamblul măsurilor de suprafaţă cele mai importante sunt: curăţarea pajiştilor de vegetaţie nevaloroasă, de muşuroaie, gunoaie şi pietre; combaterea eroziunii; corectarea regimului aerohidric şi salin al solului; îmbunătăţirea regimului de nutriţie; reînsămânţarea pajiştilor.

Măsurile de suprafaţă au cel mai înalt efect dacă se efectuează în ansamblu şi după un plan de îngrijire a pajiştii preventiv elaborat.

Riscurile pe care le prezintă schimbările climatice pentru agricultura din Moldova, pentru terenurile utilizate ca păşuni şi fânețe, nu pot fi gestionate efectiv, la fel cum nu se va putea profita eficient de pe urma oportunităţilor create, dacă nu va fi elaborat un plan clar de modificare a politicilor agrare pentru a face faţă schimbărilor climatice, dacă nu vor fi fortificate capacităţile principalelor instituţii agrare şi dacă nu vor fi efectuate investiţiile necesare în infrastructură, serviciile de suport şi perfecţionarea exploataţiilor agricole. În mod ideal, elaborarea unui plan implică o îmbinare de analize cantitative de calitate, consultarea principalilor actori implicaţi, a producătorilor agricoli şi a experţilor agrari locali, plus investiţii atât în capitalul uman, cât şi în infrastructura fizică.

Concluzii

Reducerea vulnerabilităţii sistemelor agrare din Moldova faţă de schimbările climatice: evaluarea impactului şi opţiunile de adaptare aplică o abordare în cazul Moldovei, trasând drept obiectiv ajutarea ţării de organizaţii internaţionale pentru a integra opţiunile de adaptare la schimbările climatice în politicile, programele şi investiţiile sale din sectorul agricol.

Creşterea capacităţii de adaptare a Republicii Moldova la efectele actuale şi potenţiale ale schimbărilor climatice, poate fi efectuată prin:

- monitorizarea impactului provocat de schimbările climatice, precum şi a vulnerabilităţii socioeconomice asociate;
- integrarea măsurilor de adaptare la efectele schimbărilor climatice în strategiile şi politicile de dezvoltare sectorială şi armonizarea lor intersectorială;
- identificarea măsurilor speciale privind adaptarea sectoarelor critice din punct de vedere al vulnerabilităţii la schimbările climatice.

Ţinând cont de rolul important al autorităţilor centrale şi locale în identificarea şi aplicarea măsurilor de adaptare la nivel naţional şi, respectiv local, se consideră necesară creşterea nivelului de conştientizare a autorităţilor şi a publicului, şi modificarea corespunzătoare a comportamentului operatorilor economici şi a populaţiei privind terenurile utilizate la arabil, vii şi livezi, păşuni şi fânețe.

Datorită inerţiei sistemului climatic, efectele deciziilor şi acţiunilor adoptate în politicile ţării se vor concretiza într-un orizont de timp mediu şi lung.

Referinţe

1. Anuar Statistic al Republicii Moldova. Ediția 2015. www.statistica.md
2. Cadastrul Funciar (1 ianuarie 2015). HG nr.275 din 19.05.2015. Fișa centralizatoare.
3. Codul Funciar. Cod nr.828 din 25.12.1991. MO nr.107 din 04.09.2001.Cap.V, art.78.
4. Programul național complex de sporire a fertilității solului. IPAPS N.Dimo. Ch.: Pontos, 2001, pp. 93-105.
5. Rusu A. Cultivarea pajiștilor pe soluri slab productive. Ch.: Tipog. Cent., 2003, 80 p.
6. Taube F., H. Schnyder, J. Isselstein. Foreword of Grassland in a changing world, Kiel, Grassland Science in Europe, Germany, 2010.

ПОЛЕВЫЕ ПРАКТИКИ КАК НЕОБХОДИМАЯ ФОРМА БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

М.Г. Лешану, В.Ф. Пурчик

Молдавский государственный университет, Кишинэу, mglesanu@yahoo.com

Instruirea biologică nu poate fi concepută fără aplicaţiile pe teren, în cadrul cărora studenţii specialităţilor biologice capătă anumite competenţe practice.

În articol sunt reflectate unele particularităţi ale aplicaţiilor pe teren ale studenţilor primului an de studii (licenţă) din cadrul facultăţii Biologie şi Pedologie a Universităţii de Stat din Moldova.

Введение

В соответствии с новым кодексом образования практической подготовке студентов биологов (и не только биологов) отводится большое внимание. Необходимо отметить, что данной проблеме уделялось внимание и до сих пор, полевые практики являясь составной частью учебных программ. Однако, учитывая ряд факторов, как объективных, так и субъективных, многие высшие учебные заведения были вынуждены значительно сократить периоды полевых практик. Среди основных причин можно выделить отсутствие достаточного финансирования для обеспечения транспорта и проживания студентов в местах практики, отсутствие оснащенных баз практики, оптимизация учебных программ из-за малого количества студентов и др. В результате, не все студенты-выпускники обладают необходимыми практическими навыками (компетенциями) для оценивания конкретной экологической ситуации.

При подготовке специалистов биологов, экологов, географов, почвоведов, геологов, лесоводов на биолого-почвенном факультете Молдавского Госуниверситета полевым практикам уделяется особое внимание. В зависимости от специальности, длительность этих практик может варьировать от одной до четырех недель.

Материал и методы

Анализ эффективности полевых практик был проведен на базе студентов первого курса обучения, специальности *Биология*, *Молекулярная биология* и *Экология*. Продолжительность практики составляла четыре недели, и включала следующие разделы: *Основы научных исследований* (одна неделя в лабораториях департамента Биологии и Экологии), *Ботаника* и *Зоология* (три недели на базе факультета в с. Бэдражий Векь Единецкого района).

Для выявления роли полевых практик в процессе подготовки специалистов биологов и экологов был произведен SWOT анализ.

Результаты и обсуждение

После окончания второго семестра студенты факультета имеют возможность проводить полевую практику на севере страны в течении трех недель. В их распоряжении руководство университета выделяет транспорт, который позволяет осуществить многочисленные экскурсии в радиусе 50-100 км от базы практики. Помимо этого, практически ежедневно студенты имеют возможность осуществлять пешие экскурсии для ознакомления с многообразием экосистем.

В результате опроса 60 студентов был произведен SWOT анализ эффективности полевых практик. Общие заключения представлены в таблице.

SWOT анализ эффективности полевых практик

Strengths **Сильные стороны:**	*Weaknesses* **Слабые стороны:**	*Opportunities* **Возможности:**	*Threats* **Риски:**
· Формирование у студентов практических навыков (компетенций) необходимых для своей профессиональной деятельности	· Не все студенты могут быть вовлечены в проведении полевых практик · Отдельные студенты (теоретики) не заинтересованы в практических занятиях	· Комплексное формирование специалиста	· Разочарование студента в выбранной профессии из-за сложных полевых условии · Боязнь отдельных студентов к определенным организмам
· Углублённое изучение флоры и фауны	· Возможность разочарования при трудных полевых условиях проживания · Отсутствие интереса к занятиям	· Определение большего количества видов растений и животных · Накопление экспериментального материала	· Желание покинуть расположение лагеря (места практики) · Неучастие в походах
· Проверка своих теоретических знаний полученных в течении года	· Трудности оценивания студентов из-за большого объема работы и ограниченного персонала	· Возможность выбора дальнейшей специализации в процессе ознакомления с различными организмами	· Потеря интереса к предмету · Желание поменять специализацию
· Ознакомление с приспособлениями растений и животных	· Невозможность изучить все экосистемы из-за ограничений в передвижении	· Создание различных коллекции растений и животных · Закрепление материала	· Невозможность организации экскурсий · Неблагоприятные погодные условия
· Определение различных растений и животных проживающих в данных экосистемах	· Трудности определения редких и исчезающих видов	· Определение зон распространения редких видов растений и животных для их сохранения	· Отсутствие искомых образцов растений и животных
· Возможность сбора и препарирования биологического материала	· Необходимость большого количества материалов и средств для препарирования	· Создание коллекций растений и животных	· Потеря отдельных редких видов растений и животных
· Приобретение хозяйственных навыков	· Не все студенты способны содержать себя в полевых условиях	· Привитие хозяйственных навыков студентам	· Не каждый студент поддастся обучению
· Ознакомление с различными естественными экосистемами	· Изучение экосистем пространственно ограничены	· Комплексная характеристика экосистем	· Зависимость от транспорта · Выносливость студентов
· Развитие бережного отношения к природным ресурсам	· Отсутствие интереса к проблемам окружающей среды	· Формирование активной социальной позиции	· Разочарование студентов в своей специализации

В процессе полевых практик создаются условия для более близкого контакта между студентами и исследуемыми объектами, экосистемами. Также студенты различных курсов и различных специальностей самостоятельно организуют свою деятельность. Это помогает им приобретать новые навыки, способность решать проблемы и задачи в оценке экологического состояния и пути решения общими усилиями.

В связи с тем, что Молдова представлена широким разнообразием экосистем и большим видовым разнообразием как флоры так и фауны, только в условиях полевых практик возможна правильная оценка состояния и принятие правильных решений. Примером могут служить толтровые береговые участки реки Прут и Днестр где проходят одни из основных маршрутов изучения по полевым практикам.

Данные участки являются уникальными в экологическом и геологическом плане, так как сами толтры представлены богатейшим разнообразием окаменелостей сарматского периода. В данных отложениях студенты легко могут находить и ознакомиться с разнообразием беспозвоночных животных того периода - кораллы, моллюски.

Не менее богато представлена современная флора и фауна толтровых зон: флора как правило представлена богатым разнообразием петрофильных видов, тогда как фауна характеризуется разнообразием как позвоночных так и беспозвоночных видов. Толтровые формации являются естественным убежищем для ряда беспозвоночных: насекомые (чешуекрылые, жесткокрылые, двукрылые, саранчовые и т.д.), их личиночные формы, паукообразные, черви и другие представители зоофауны. Фауна позвоночных представлена широким спектром видов как водных, так и сухопутных. В низинной, береговой части Прута студенты могут ознакомиться с амфибиями (лягушка озёрная и прудовая, в затонах и разливах можно встретить жерлянок и тритонов, а также жаб). Рептилии представлены традиционными для таких экосистем видами как ящерица зелёная и прыткая, водным и сухопутным ужом, а также редкими для Молдовы змеями как гадюка степная, желтобрюхий полоз.

Самым богатым разнообразием представлена орнитофауна, так как те же естественные убежища толтр и растительность на высоких утёсах являются отличными местами для гнездования птиц - соколиные, ястребиные, врановые, воробьиные и т.д. Из-за произрастающей специфичной флоры данные экосистемы являются хорошей кормовой базой для многих видов птиц и млекопитающих, которых можно наблюдать и определять на близких расстояниях. Фауна млекопитающих также разнообразна и в разное время суток студенты имеют возможность наблюдать лис, зайцев, косуль, летучих мышей, сусликов и белок, в лесных урочищах можно наблюдать кабана, соню, барсука, пятнистого оленя и др.

Кроме выше описанной зоны, северная, толтровая часть Молдовы также представлена природными ландшафтными заповедниками: Фетешты, Ла Кастел, Рудь - Арионешты и др. Эти зоны характеризуются исключительной красотой ландшафтов, богатством экосистем и пока что не существенным антропогенным прессингом. Данные зоны предоставляют уникальную возможность ознакомления и изучения с флористическими и фаунистическими составляющими, а также палеонтологическими и археологическими уникальными комплексами.

Библиография

1. Toderaş I., Ciocric Th., Silitrari E., Şuberneţki I. Zoologia nevertebratelor : Ghid la practica pe teren pentru studenţii facultăţilor cu profil "Biologie", Chişinău, 1992, 72p.
2. Miron S. Portofoliul European pentru Educatia Mediului Înconjurator, Îndrumar pentru profesori si elevi, TEPEE; Socrates, Comenius, 2003.

К ФАУНЕ НАСЕКОМЫХ ГОРОДА БЕНДЕРЫ

Л.Ю. Малых, О.П. Семенко, А.И. Капитальчук
МОУ «Бендерская СОШ» №5, e-mail: kapitalim@mail.ru

Введение

В современной экологии сложились достаточно прочные представления о близкой взаимосвязи биоразнообразия с устойчивостью экосистем. Экосистема рассматривается в основном не с пространственных, а с трофических позиций [3]. В цепях питания и в круговороте веществ неоценима роль насекомых. Насекомые – самый крупный класс животных, объединяющий около 1 млн. видов. Насекомые сапрофаги значительно ускоряют разложение остатков растений, трупов и экскрементов животных. Неоценима роль насекомых как опылителей высших растений. Многие хищные и паразитические насекомые – естественные враги других беспозвоночных и эффективные регуляторы их численности. Некоторые виды используются для биологической защиты сельскохозяйственных и лесных культур. Разводимые человеком насекомые дают ценные продукты: мед, воск, шелк и др. Некоторые насекомые считаются вредителями, так как могут наносить большой экономический ущерб, повреждая сельскохозяйственные, лесные и декоративные растения, уничтожая запасы зерна и других пищевых продуктов. Отдельные виды насекомых – переносчики возбудителей различных заболеваний человека и животных [1]. Но в природе нет полезных или вредных насекомых, все виды живых организмов играют важную роль в экосистемах. В последние десятилетия отмечается сокращение численности многих видов насекомых в результате разрушения человеком природных биоценозов, особенно это актуально для городских экосистем.

Цель данной работы изучить разнообразие наиболее часто встречающихся видов насекомых в городе Бендеры, в основном, в центральной его части. Работа проводилась в рамках научно-исследовательской работы учащихся начальной школы. На основе собранного материала нами была изготовлена коллекция насекомых города Бендеры, которая будет использована в образовательном процессе.

Материалы и методы

Насекомые собирались в местах отдыха часто посещаемых людьми (парках, скверах, набережной) и вдоль тропинок, дорог в весенний и летний периоды 2014 и 2015 годах. Жуков собирали вручную. Бабочек ловили сачком. Пчел, ос, шмелей, стрекоз, мух, комаров в основном собирали тогда, когда они были в не активном (малоподвижные) состоянии. Нами не использовались ловушки, то есть встреча с тем или иным видом насекомых имела случайный характер. Собранных насекомых помещали в морозильную камеру. Виды определяли по школьным атласам-определителям беспозвоночных [5, 6] и уточняли по определителям насекомых [2, 8]. Похожих насекомых (одного вида) старались не собирать. Неопределенные виды в анализ работы не вошли. Нами определенно 53 вида насекомых. При подготовке коллекции мы пользовались общепринятыми методами изготовления энтомологической коллекции [4, 7].

Результаты и обсуждения

Собранные нами насекомые принадлежат к 6 отрядам и 33 семействам. Определенные нами виды насекомых представлены в таблице.

Таблица. Виды насекомых, собранных в городе Бендеры в 2014 и 2015 гг.

№	Название латинское	Название русское	Особенности питания
Отряд **Hemiptera**			
1	*Gonocerum acuteangulatus*	Краевик остроугольный	фитофаг
2	*Tritomegas bicolor*	Клоп-землекоп двухцветный	фитофаг
3	*Reduvius personatus*	Хищнец грязный	зоофаг
4	*Pyrrhocoris apterus*	Клоп - солдатик	миксофаг
5	*Dolycoris baccarum*	Клоп - ягодный	фитофаг
Отряд **Odonata**			
6	*Aeshna mixta*	Коромысло поместное	зоофаг
7	*Calopteryx splendens*	Красотка блестящая	зоофаг
Отряд **Coleoptera**			
8	*Harpalus distinguendus*	Бегун схожий	миксофаг
9	*Harpalus rufipes*	Бегун волосистый	миксофаг
10	*Harpalus dimidiatus*	нет русского названия	миксофаг

11	*Zabrus spinipes*	Жужелица хлебная	фитофаг
12	*Amara ingenue*	Тускляк	миксофаг
13	*Opatrum sabulosum*	Медляк песчаный	фитофаг
14	*Thanasimus formicarius*	Муравьежук обыкновенный	фитофаг
15	*Coccinella septempunctata*	Коровка семиточечная	зоофаг
16	*Anatis ocellata*	Коровка глазчатая	зоофаг
17	*Lytta vesicatoria*	Мушка шпанская	фитофаг
18	*Tropinota hirta*	Оленка мохнатая	фитофаг
19	*Potosia afinis*	Бронзовка родственная	фитофаг
20	*Pentodon idiota*	Навозник кукурузный	фитофаг
21	*Valgus hemipterus*	Пестряк коротконадкрылый	фитофаг
22	*Agriotes sputator*	Щелкун посевной	фитофаг
23	*Silpha obscura*	Мертвоед темный	сапрофаг
24	*Dorcus parallelipedus*	Оленёк обыкновенный	фитофаг
25	*Lucanus cervus*	Жуки-олени	фитофаг
26	*Cantharis rustica*	Мягкотелка красноногая	зоофаг
27	*Chrysolina violacea*	Листоед фиолетовый	фитофаг
28	*Chysomela populi*	Листоед тополевый	фитофаг
29	*Galeruca tanaceti*	Козявка тысячелистниковая	фитофаг
30	*Leptinotarsa decemlineata*	Колорадский жук	фитофаг
31	*Conicleonus nigrosuturatus*	нет русского названия	фитофаг
32	*Sphenophorus abbreviatus*	нет русского названия	фитофаг
Отряд **Lepidoptera**			
33	*Syntomis phegea*	Пестрянка ложная	фитофаг
34	*Polyommatus amandus*	Голубянка быстрая	фитофаг
35	*Coenoneympha pamphilus*	Сенница обыкновенная	фитофаг
36	*Pieris napi*	Белянка брюквенная	фитофаг
Отряд **Hymenoptera**			
37	*Bombus terretris*	Шмель земляной	фитофаг
38	*Bombus hortorum*	Шмель садовый	фитофаг
39	*Bombus pascuorum*	Шмель полевой	фитофаг
40	*Melita leporine*	Мелита	фитофаг
41	*Apis mellifera*	Пчела медоносная	фитофаг
42	*Vespula germanica*	Оса германская	фитофаг
43	*Polistes gallicus*	Оса французская	фитофаг
44	*Scolia hirta*	Сколия волосистая	фитофаг
45	*Ammophila sabulosa*	Аммофила песчаная	фитофаг
Отряд **Diptera**			
46	*Eristalis tenax*	Ильница цепкая	фитофаг
47	*Volucella zonaria*	Волуцелла	фитофаг
48	*Tabanus bovines*	Слепень бычий	зоофаг
49	*Tabanus schineri*	Слепень летний	зоофаг
50	*Sarcophaga carnaria*	Муха серая мясная	зоофаг
51	*Caliphora uralensis*	Муха синяя	сапрофаг
52	*Culex pipiens*	Комар-пискун	зоофаг
53	*Stilphogaster aemula*	нет русского названия	фитофаг

Среди вышеперечисленных насекомых есть «злостные» вредители сельскохозяйственных культур, такие как, *Leptinotarsa decemlineata* – вредитель пасленовых, картофеля в первую очередь, *Agriotes sputator* их личинки проволочники, которые питаются корнями большого количества видов растений, *Zabrus spinipes,* вредитель преимущественно злаковых культур. Вредители из семейства *Curculionidae* (Долгоносики или Слоники): *Conicleonus nigrosuturatus, Sphenophorus abbreviates.*

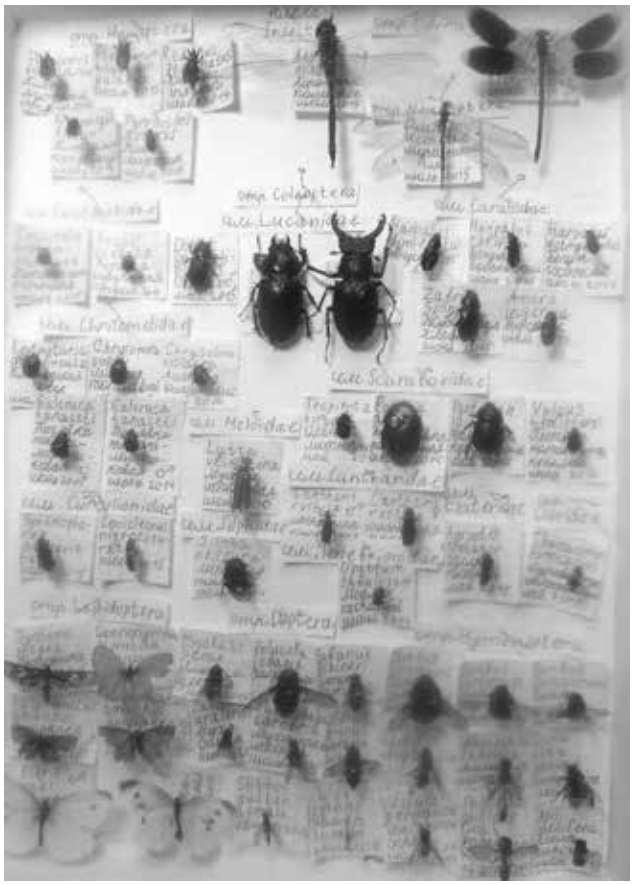


Рисунок. Коллекция: Насекомые города Бендеры, 2014-2015

Можно выделить группу условно вредных видов, которые при численности больше средней или при ограничении пищевых ресурсов оказывают негативное влияние на рост и развитие растений: *Gonocerum acuteangulatus, Harpalus distinguendus, Harpalus rufipes, Harpalus dimidiatus, Amara ingenua, Opatrum sabulosum*. К этой же группе можно отнести насекомых из семейства Scarabaeidae (Пластинчатоусые), которые могут поедать декоративные растения: *Tropinota hirta, Potosia affinis, Valgus hemipterus, Pentodon idiota, а также клоп Dolycoris baccarum.*

В нашей коллекции также уделено место всем известным своими «вредными» свойствами двукрылым насекомым, которые питаются кровью и являются переносчиками заболеваний: *Culex pipiens, Tabanus bovines, Tabanus schineri, Sarcophaga carnaria, Caliphora uralensis.*

Среди собранных нами насекомых есть виды, которые внесены в Красную книгу ПМР: Lucanus cervus и Scolia hirta. Есть вид (*Calopteryx splendens*), который внесен в список охраняемых видов ПМР. Вид *Lytta vesicatoria* используется в медицине для приготовления кожных мазей.

Среди собранных нами насекомых, есть такие, которые могут использоваться для снижения численности вредных насекомых. Так, например, *Ammophila sabulosa* откладывает яйца в гусеницы (личинки бабочек), уничтожая таким образом бабочек вредителей. *Reduvius personatus* зоофаг, который может поедать вредных сельскохозяйственных насекомых.

И, наконец, среди нами собранных насекомых большое количество опылителей. Это все представители отрядов *Lepidoptera* и *Hymenoptera*, а также *Eristalis tenax, Volucella zonaria, Tropinota hirta, Potosia affinis, Thanasimus formicarius.*

В 2015 нами замечено большое количество мертвых медоносных пчел (*Apis mellifera*) в июле, особенно, в августе во время цветения софоры. Количество мертвых пчел на 1 м^2 вблизи деревьев софоры составляло от 2 до 10, иногда до 15 пчел. Причина данного явления нами не выяснена.

Выводы

Количество собранных видов насекомых в городе Бендеры скорее говорит об относительно благоприятном экологическом состоянии этой урбанизированной территории. Явление массовой гибели пчел скорее носит антропогенный характер, что необходимо в дальнейшем исследовать.

Литература

1. Биологический энциклопедический словарь / гл. ред. Гиляров. – М.: Сов. Энциклопедия, 1986. – 831 с.
2. Горностаев Г.Н. Наскомые СССР. – М.: Мысль, 1970. – 215 с.
3. Дедю И.И. Экологический энциклопедический словарь. – Кишинев: Гл. ред. МСЭ. – 408 с.
4. Козлов М., Нинбург Е. Ваша коллекция. Сбор и изготовление зоологических коллекций. Пособие для учащихся. – М.: Просвещение, 1971. – 160 с.
5. Козлов М.А., Олигер И.М. Школьный атлас-определитель беспозвоночных. – М.: Просвещение, 1991. – 207 с.
6. Корнелио М.П. Школьный атлас-определитель: Кн. для учащихся. – М.: Просвещение, 1986. – 255 с.
7. Лябзина С.Н., Узенбаев С.Д. Энтомологическая коллекция: метод. пособие. – Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2008. – 36 с.
8. Мамаев Б.М., Медведев Л.Н., Правдин Ф.Н. Определитель насекомых европейской части СССР. – М.: Просвещение, 1976. – 304 с.

ОБ УЧЕТЕ ВОДОПЛАВАЮЩИХ И ОКОЛОВОДНЫХ ПТИЦ НА ЗИМОВКЕ В ЯНВАРЕ 2015 ГОДА НА УЧАСТКЕ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА ОТ НАСЛАВЧИ ДО КУРЕШНИЦЫ

О.Г. Манторов, И.А. Визир, В.Ф. Цуркан
Общество орнитологов и герпетологов Молдовы
E-mail: omantorov@rambler.ru; vizirina@rambler.ru; vladimirtsurcan@mail.ru

Введение

Учет водоплавающих и околоводных птиц на зимовке на среднем Днестре дает из года в год исключительно интересные данные. На незамерзающем участке среднего Днестра от Наславчи Окницкого района до Холошницы, Курешницы Сорокского района с каждым годом остается и собирается на зимовку большое количество водоплавающих и околоводных птиц, видовой состав которых увеличивается из года в год. Кроме того, прослеживается интересная динамика количества зимующих птиц внутри видов и в составе видов в различные годы. Как уже неоднократно отмечалось, указанный участок среднего Днестра не замерзает даже в самые суровые зимы. Зарастание реки и ее заиливание, обилие мелководий, создают богатую кормовую базу для водоплавающих и околоводных птиц, что и является основным стимулом увеличения птиц на зимовке и весеннем пролете. На данном маршруте расположены Рудь-Арионештское урочище и ландщафтный заповедник Холошница, внесенные в Рамсартский сайт водно-болотных угодий. Учет водоплавающих и околоводных птиц на данном участке нами проводится регулярно, начиная с 2001 года.

Методика

Учет водоплавающих и околоводных птиц на зимовке в январе 2015 года проводился на пеших маршрутах от Наславчи до Каларашовки Окницого района (10 января Манторов О.Г.), Унгурь- Каларашовка, Окницкого района (7 января Визир И.А.), Унгурь- Окланда (8 января Манторов О.Г.) Окницкий-Дондюшанский-Сорокский районы, Курешница- Кременчуг Сорокского района (11 января Манторов О.Г., Цуркан В.Ф.). Общая протяженность маршрутов составляет 77 километров. При учете птиц использовались бинокли для определения и подсчета птиц, и вычислялось среднее количество птиц по видам на 1 километр маршрута.

Результаты

На участке Унгурь- Каларашовка протяженностью 8 километров было отмечено и учтено: лебедь шипун (*Cygnus olor*) - 447 особей, кряква (*Anas platyrhynchos*) - 135 особей, большая белая цапля (*Egretta alba*) - 12 особей, серая цапля (*Ardea cinerea*) - 2 особи, гоголь (*Bucephala clangula*) - 56 особей, луток (*Mergus albellus*) - 9 особей, малая поганка (Tachybaptus ruficollis) - 18 особей, большой баклан (*Phalocrocorax carbo*) - 2 особи.

Лебедь шипун держится выводками по пять-семь особей вместе с молодыми и большими скоплениями на мелководье напротив сельского стадиона села Унгурь и в верхнем окончании села. Кряква держится отдельными стайками по 20-35 особей, обособленно от них держится малая поганка по 3-7 особей. Гоголь держится компактными стаями по 17-29 особей. Большая белая цапля держится на небольшом расстоянии друг от друга одиночными особями. Отмечено две особи серой цапли, держащихся вместе. 2 особи большого баклана отмечены в полете над рекой.

На участке Унгурь-Окланда протяженностью 27 километров было отмечено и учтено: лебедь шипун (*Cygnus olor*) – 1332 особи, лебедь кликун (*Cygnus cygnuc*) – 24 особи, кряква (*Anas platyrhynchos*) – 370 особей, большой белой цапли (*Egretta alba*) – 23 особи, серой цапли (*Ardea cinerea*) – 7 особей, гоголя (*Bucephala clangula*) – 175 особей, малой поганки (*Tachybaptus ruficollis*) – 39 особей, луток (*Mergus albellus*) – 63 особи, большой крохаль (*Mergus merganser*) – 21 особь, хохлатая чернять (*Aythya fuligula*) – 54 особи, морская чернять (*Aythya marila*) – 24 особи, красноголовый нырок *(Aythya ferina*) – 14 особей, белоглазый нырок (*Aythya nyroca*) – 8 особей.

Наибольшие скопления лебедей отмечены в Рудь-Арионештском урочище на уровне села Рудь. Напротив сел Балынцы, Ярово, Окланда. Большой крохаль отмечен в нижнем конце Рудь-Арионештского урочища, хохлатая и морская чернять напротив сел Ярово и Окланда, красноголовый и белоглазый нырок небольшими стайками, обособленно от кряквы, отмечен в Рудь-Арионештском урочище. Большая белая цапля держится одиночно или группками по 4-5 особей у островов, серая цапля была отмечена у острова в Рудь-Арионештском урочище. Кряква отмечена стаями не более 120 особей.

На участке Наславча-Каларашовка протяженностью 24 километра было отмечено и учтено: лебедь шипун (*Cygnus olor*) – 2567 особей, лебедь кликун (Cygnus cygnuc) –4 особи, серый гусь (*Anser anser*), кряква (*Anas platyrhynchos*) – 735 особей, большой белой цапли (*Egretta alba*) – 75 особей, серой цапли (*Ardea cinerea*) – 13 особей, гоголя (*Bucephala clangula*) – 465 особей, малой поганки (*Tachybaptus ruficollis*) – 47 особей, луток (*Mergus albellus*) – 74 особи, большой крохаль (*Mergus merganser*) – 7 особей, хохлатая чернять (*Aythya fuligula*) – 93 особи, морская чернять (*Aythya marila*) – 2 особи, красноголовый нырок (*Aythya ferina*) – 47 особей, белоглазый нырок (*Aythya nyroca*) – 39 особей, большой баклан (*Phalocrocorax carbo*) – 14 особей, свиязь (*Anas Penelope*) (впервые) - 23 особи.

Наибольшее скопление лебедей отмечено напротив сел Наславча, Вережень, Мерешовка, Волчинец. Свиязь отмечен впервые отдельной стайкой с нашей стороны Днестра напртив села Волчинец.

На участке Курешница-Кременчуг протяженностью 18 километров было отмечено и учтено: лебедь шипун (*Cygnus olor*) – 2423 особи, лебедь кликун (*Cygnus cygnuc*) –224 особи, Малый или тундряной лебедь (*Cygnus bewickii*) – 11 особей, кряква (*Anas platyrhynchos)* – 445 особей, большая белая цапля (*Egretta alba*) – 37 особей, серая цапля (*Ardea cinerea*) – 5 особей, гоголь (*Bucephala clangula*) – 235 особей, малая поганка (*Tachybaptus ruficollis*) – 27 особей, луток (*Mergus albellus*) – 24 особи, большой крохаль (*Mergus merganser*) – 11 особей, хохлатая чернять (*Aythya fuligula*) – 52 особи, морская чернять (*Aythya marila*) – 22 особи, красноголовый нырок (*Aythya ferina*) – 13 особей, большой баклан (*Phalocrocorax carbo*) – 4 особи. Наибольшее скопление водоплавающих птиц отмечено напротив села Курешница, напротив средней и верхней части села Холошница, в ландшафтном заповеднике Холошница. Тундряной лебедь вновь отмечен отдельными стайками от смешанных стай шипуна и кликуна на мелководье напротив селе Курешница и напротив верхней части села Холошница. Стаи кряквы и на данном участке не превышали 120-150 особей. Было отмечено, что отдельные особи кряквы держатся в непосредственной близости от мелких групп шипуна.

Всего было учтено 17 видов птиц, относящихся к четырем отрядам (таблица).

Таблица. Список учтенных видов птиц

Отряд	Вид	Кол-во/ к-во на 1 км
Podicipitiformes	*Tachybaptus ruficollis*	131/1,8
Pelecaniformes	*Phalocrocorax carbo*	20
Ciconiiformes	*Ardea cinerea*	27
	Egretta alba	147/2
Anseriformes	*Cygnus olor*	6769/88
	Cygnus cygnuc	252
	Cygnus bewickii	11
	Anser anser	2
	Anas platyrhynchos	1685/22
	Anas Penelope	23
	Aythya ferina	76
	Aythya nyroca	47
	Aythya fuligula	199
	Aythya marila	48
	Bucephala clangula	931/12
	Mergus albellus	170
	Mergus merganser	39

Выводы

Данные учета водоплавающих и околоводных птиц на зимовке в январе 2015 года на участке среднего Днестра от Наславчи до Курешницы весьма интересны. По результатам учета прослеживается определенная динамика в составе видов птиц зимующих на данном участке и изменение численности зимующих птиц внутри видов.

Так на данном учете, нами не были отмечены на зимовке чирки, лысуха, большая поганка, которых мы отмечали в предыдущие годы. Появился новый вид – свиязь, который в предыдущие годы мы не отмечали на данном участке среднего Днестра. Второй год отмечается на зимовке малый или тундряной лебедь.

Резко выросла численность лебедя на зимовке, особенно лебедя шипуна. Если в предыдущие годы мы

насчитывали на данном участке не более 1500 особей, то в 2015 году численность этой птицы составила 6769 особей и эта птица стала доминирующей среди зимующих птиц, составив среднюю численность на километр маршрута 88 особей. Увеличилась численность большой белой цапли (до 2 особей на 1 километр маршрута), гоголя (до 12 особей на 1 километр маршрута), хохлатой чернети.

С другой стороны, резко сократилась численность кряквы (22 особи на 1 км маршрута), которая до 2015 года доминировала среди зимующих водоплавающих с огромным отрывом. Сократилась численность красноголового и белоглазого нырков.

Данные учета зимующих водоплавающих и околоводных птиц в 2015 году требуют дальнейшего тщательного анализа.

Предварительно можно отметить, что увеличение на зимовке большой белой цапли может привести к определенному вытеснению серой цапли, в том числе и в гнездовый период, хотя за прошедшие годы мы не отмечали большую белую цаплю на гнездовании в северных районах республики.

Сокращение численности кряквы на зимовке, возможно можно увязать с резким увеличением численности лебедя на данном участке среднего Днестра, что частично подтверждается поведением отдельных особей кряквы, следующих непосредственно за лебедем шипуном на мелководьях.

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА В ЭНЕРГОРУБЛЯХ С ЦЕЛЬЮ ПОИСКА ПУТЕЙ РАЦИОНАЛЬНОГО ХОЗЯЙСТВОВАНИЯ

Н.А. Марунич
Приднестровский государственный университет им. Т. Г.Шевченко,
E-mail: maruni484@mail.ru

Введение

Наиболее острой проблемой является быстрое увеличение энергоемкости человечества. Рост энергоемкости процессов человеческой жизнедеятельности по истине взрывоподобен. Вполне можно считать, что вклад последствий производства и потребления энергии в разрушение окружающей среды едва ли не основной. Осмысление нависшей над человечеством беды ставит перед наукой насущнейшую, огромной социальной значимости задачу глобального уровня — разработку новой рыночной методологии Кротких и на ее основе создание новых технологий мира будущего человечества — мира Кротких. Эти технологии должны будут обеспечивать не только разумный уровень прибыльности предпринимательства и благосостояния общества, но, главным образом, высокую эффективность природопользования, особенно в сфере энергоресурсов [1,2,3,4].

Материалы и методы

В ходе энергетического анализа функционирования лесных геосистем с целью поиска энергоэффективных, рациональных технологий хозяйствования в лесных геосистемах, была выявлена необходимость введения в практику эколого-экономической оценки понятия «Энергорубль Приднестровской Молдавской Республики».

Таким образом, дабы соответствовать новым веяниям в энерго-метрологической экономике и с учетом факторов практического применения принципов эколого-энергетического анализа предлагается оценить «Энергорубль Приднестровской Молдавской Республики» по аналогии с Российской Федерацией [5], то есть:

Номинал – инвариант: 1 копейка -1000000,0 – джоулей; 3 копейки -3000000,0 – джоулей; 5 копеек -5000000,0 – джоулей; 10 копеек – 10000000,0 – джоулей; 20 копеек – 20000000,0 – джоулей; 50 копеек – 50000000,0 – джоулей; 1 рубль - 100000000,0 – джоулей; 3 рубля – 300000000,0 – джоулей; 5 рублей – 500000000,0 – джоулей; 10 рублей -1000000000,0 – джоулей; 25 рублей – 2500000000,0 – джоулей; 50 рублей – 5000000000,0 – джоулей; 100 рублей – 10000000000,0 – джоулей.

То есть, в одном «Энергорубле Приднестровской Молдавской Республики», инвариант равен 100.000.000,0 Джоулей, что по расчетам может соответствовать 2,5 КВт*ч электроэнергии, произведенной в Приднестровье (именно электроэнергия является видом энергии производимой в Республике). Данная система инвариант применима практически для любой страны мира.

Результаты и их обсуждение

В итоге любые затраты энергии на технологические процессы либо другие энергетические оценки функционирования системы мы можем перевести по номиналу в «Энергорубли Приднестровской Молдавской Республики» и если необходимо пересчитать по ниже приведенной формуле затраты в реальную валюту любого государства (в формуле показан пример для Приднестровья):

$$Z = E/E_г*K*S,$$

Где : Z – затраты в реальной валюте на текущий момент времени, рубли ПМР;
E – затраты энергии на процесс, технологию и т.д. в Джоулях, Дж;
$E_г$ - инвариант одного «Энергорубля ПМР» (100.000.000,0 Джоулей), Дж;
K – количество киловатт электроэнергии в одном «Энергорубле ПМР», КВт*час;
S – стоимость одного КВт электроэнергии рублей ПМР, рубли ПМР.

В качестве практического примера предложенной системы оценки проведем расчет экономической эффективности технологий лесовосстановления (предварительно была проведена оценка технологий лесовосстановления и проведен энергетический анализ выбранных технологий) [6] в Энергорублях Приднестровской Молдавской Республики, полученные данные представлены на рис. 1.

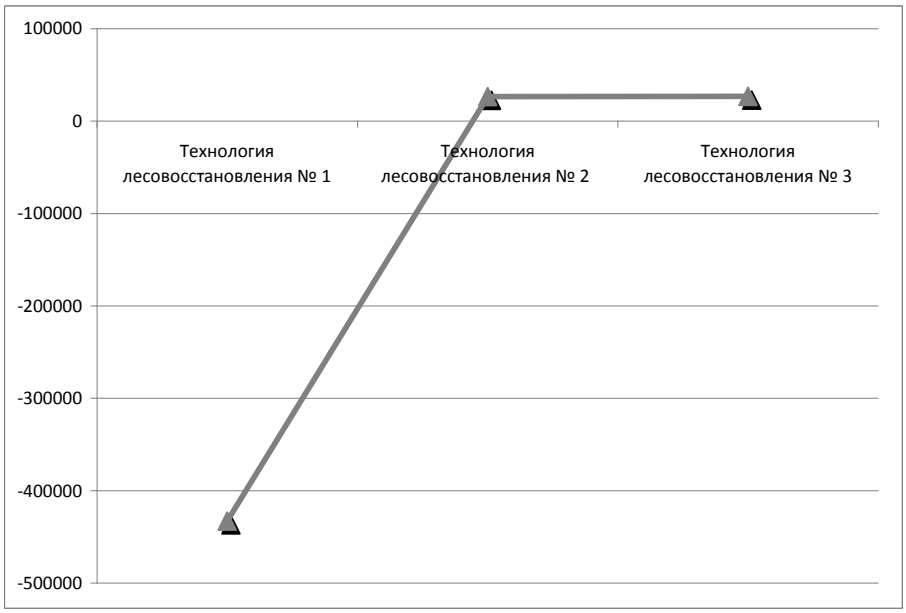


Рис. 1. Эффективность технологий лесовосстановления на 1 га в Энергорублях Приднестровской Молдавской Республики

Итак, предложенная технология лесовосстановления в сравнении с другими применявшимися технологиями лесовосстановления в Республике даст в среднем (с учетом убыточности технологии лесовосстановления №3) прибыль в размере $25049560,66*10^5$ Джоулей или по предложенной системе инварианта 25049,56 «Энергорублей ПМР» на 1 га восстановленного лесного фитоценоза, помимо этого данная технология восстанавливает лесные геосистемы Республики по природному типу с преобладающей породой дуб черешчатый, с сохранением биоразнообразия и естественной среды лесного фитоценоза и в том числе более рациональным использованием энергетической природной ренты, является технологией рационального природопользования.

Универсальность предложенной эколого-экономической оценки состоит в том, что выполнять расчеты по затратам на те или иные процессы и явления, можно в любой части мира в любом государстве, а предложенная формула может, позволить через рыночную стоимость энергии рассчитать инвариант в валюте государства, что в итоге даст возможность увидеть реальную экономическую картину и принять соответствующее правильное решение в интересах национальной экономики.

Выводы

В данном случае эколого-экономическая оценка в энергорублях, достаточно резко показывает убыточность не рационального хозяйствования, в прошлом веке технология лесовосстановления № 1 приносила прибыль, но прибыль обеспеченную валютой «бумагой», не подкрепленной реальными ценностями, то

есть сиюминутные рыночные условия показывали мнимую прибыльность подхода, а лесная природная среда, естественное сложение лесной геосистемы Приднестровья несло потери и платило по убыточным счетам. Именно энерго-метрологическая оценка может показать реальную, не искаженную эколого-экономическую картину для выбора пути рационального хозяйствования, так как за фактические не мнимые убытки придётся платить и за частую не подъемный счет, в данном случае оплатить утраченное и уничтоженное биоразнообразие уже не возможно.

Библиография

1. Б.И. Кочуров, В.А. Смирнов. Эффективность регионального природопользования. Региональные соотношения «население — территория — ресурсы — экономика». Креативная активность населения. Добродетели народа // Экономические стратегии. № 3, 2007 г. (53). С. 32—44.
2. Б. И. Кочуров, В. А. Лобковский, А. Я. Смирнов. Эффективность регионального природопользования: методические подходы // Проблемы региональной экологии № 3, 2008г. С. 61—70.
3. Б. И. Кочуров, В. А. Лобковский, А. Я. Смирнов, Л. Г. Лобковская, Л.Н. Беляева, Н.В. Яковенко. Развитие экотерриторий и культуры природопользования в условиях финансового кризиса // Вестник Международной академии наук. Специальный выпуск, 2009 г. С. 26—29.
4. Б. И. Кочуров, А.Н. Соколов. Критерии сравнения эффективности энергоресурсов, «пределы роста», или экономика «кротких» // Проблемы региональной экологии, № 1, г. Москва, 2013. С. 115—123.
5. [Электронный ресурс] - Режим доступа: http://www.ffaa.info/str1.html
6. И.Н. Маяцкий. Технология восстановления насаждений с преобладанием дуба // Экологические проблемы Приднестровья. Бендеры: Полиграфист, 2010. – С. 79-94.

ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ПОДХОД В ПОСТРОЕНИИ МОДЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГЕОСИСТЕМ И ЭКОСИСТЕМ РИДНЕСТРОВЬЯ

***Н.А. Марунич, **А.А. Алехина, **Э.В. Димитриу, **А-М.В. Березовски**

**Приднестровский государственный университет им. Т. Г.Шевченко, **Научно-исследовательский центр Бендерского теоретического лицея, E-mail: maruni484@mail.ru*

Введение

Суть метода эколого-энергетической оценки заключается в оценке технологий, ресурсов, экологической емкости и т.д., в единых энергетических показателях джоулях. Джоуль выступает, как неизменная константа оценки.

Денежные оценки природных ресурсов неадекватно отражают их реальную стоимость, поскольку в них не учитывается вклад накоплений возобновляемых источников. В условиях нарастающего дефицита энергетических ресурсов необходимо ввести экологическую составляющую в экономическую оценку, привести разнородные эколого-экономические показатели к одному эквиваленту – не денежному, а энергетическому, так как только в единицах энергии, как мы отмечаем выше, можно сопоставлять ценность природных и экономических товаров и услуг [1,2].

Эколого-энергетический подход позволяет не только сравнивать вклады природы с вкладами человека в какой-либо товар, но и определять энергетические потоки в различных системах (агро-, эко-, гео-, урбосистемах и др.), сравнивать их по эффективности использования ресурсов. С его помощью можно эффективно оценивать различные варианты новых и старых технологий, устойчивость функционирования любых природных и антропогенных систем [2].

Нами предлагается использовать энергетический подход в построении модели устойчивого развития и функционирования экосистем Приднестровья (на примере лесных геосистем и экосистем парков города Бендеры) с целью поиска путей неистощительного – рационального природопользования и хозяйствования.

Материалы и методы

Для энергетической оценки мы использовали методики российских ученых (Миндрина А.С., Позднякова А.В., Шуркиной К.А., Ивановой М.М., Фузеллы Т.Ш.), измененные и адаптированные под региональный компонент Приднестровья [1,2,3,4,5].

Основу модели устойчивого развития (восстановления по природному типу) лесной геосистемы Приднестровья составляет энергоэффективная технология лесовосстановления определенная, как технология рационального природопользования с помощью эколого-энергетического анализа.

Суть технологии (технологии лесовосстановления № 3) заключается в закладке культур дуба черешчатого посадкой двухлетних саженцев с использованием лесной среды материнских насаждений и элементов естественного возобновления сопутствующих пород и кустарников [6]. Стоить отметить, что применение механизации здесь минимально, а использование лесной среды материнских насаждений здесь максимально.

Результаты и их обсуждение

Результаты расчета энергетических затрат, а также энергоемкости технологий представлены на рисунках 1 и 2.

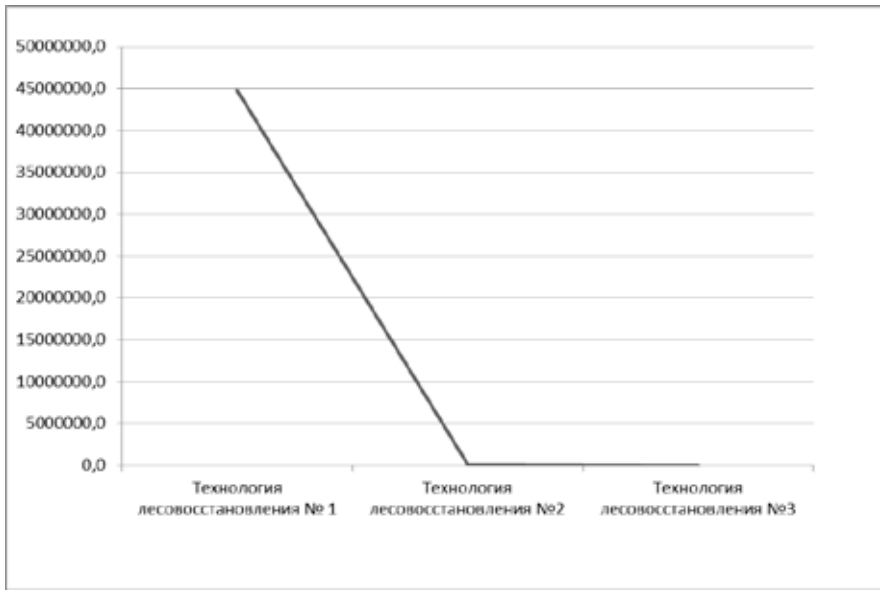


Рис. 1. Общие энергозатраты по технологиям лесовосстановления, МДж/га

Деятельность лесного хозяйства, его эффективность зависит не только от рационального использования ресурсов, но и от применяемых технологий. Лесопользование, как и любая сфера практической деятельности, считается эффективной, если мы имеем результат, отвечающий не только экономическим, но и экологическим требованиям.

Предлагаемая рациональная энергоэффективная технология восстановления и хозяйствования в лесных геосистемах Приднестровья отвечает основным требованиям новых технологий будущего мира.

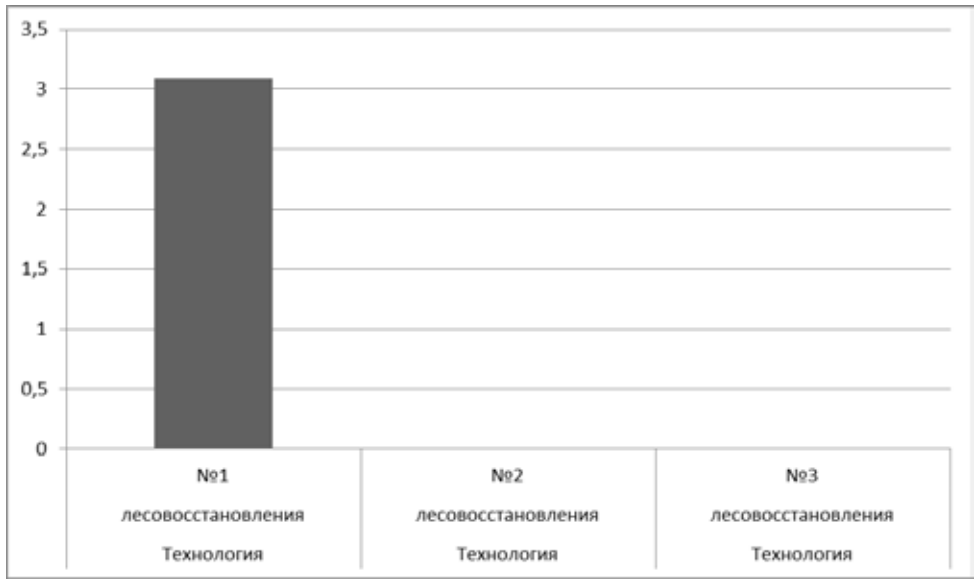


Рис. 2. Энергоемкость технологий лесовосстановления

Анализируя результаты, представленные в таблице 2 и на рисунке 2, можно сделать заключение, что чем ниже показатель энергоемкости, тем выше энергоэффективность предложенной технологии.

Определена технология лесовосстановления № 3, которая является наименее энергоемкой и как следствие наиболее энергоэффективной из всех применявшихся в Приднестровье, помимо этого учитывая

специфику самой технологии она сохраняет лесную среду в практически неизменном состоянии, таким образом, сохраняя биоразнообразие лесного фитоценоза, данная технология является совпадением экономических интересов и экологических, то есть, определена, как технология рационального природопользования в лесных геосистемах Приднестровья.

С целью расширения области применения энергетического подхода, нами данный метод был применен для оценки энергетической природной ренты парка «Дружбы народов» г. Бендеры с целью оценить потенциал парковой экосистемы в сравнении с лесной экосистемой (нами лесная экосистема рассматривалась, как идеал для данного региона).

При проведении эколого-энергетического анализа, как природной, так и социально-экономической составляющих экосистемы необходимо оценить потоки вещества, энергии и информации, поступающей из окружающей среды. Основными оцениваемыми параметрами при эколого-энергетической характеристике парковой экосистемы определены: солнечная энергия, поступающая на изучаемую территорию, потенциальная энергия выпадающих осадков. Необходимо также учитывать изменение продуктивности экосистемы парка и биоразнообразия (видов флоры и фауны обитающих в пределах экосистемы). Данные параметры позволяют оценить степень низменности природных (в частности парковых систем) систем, определить антропогенную нагрузку, рассчитать биологическую продуктивность и в целом, экологическую емкость рассматриваемой территории.

На рисунке 3 представлены предварительные данные по оценке экологической природной ренты в ГДж (первый столбик диаграммы) и по оценке запасов биомассы в ГДж на отдельно взятом участке Кицканского лесничества (второй столбик диаграммы, своего рода контроль или возможности экосистемы по биопродуктивности в районе г. Бендеры) и предварительные расчеты по запасу биомассы в ГДж на территории парка Дружбы народов города Бендеры (третий столбик диаграммы).

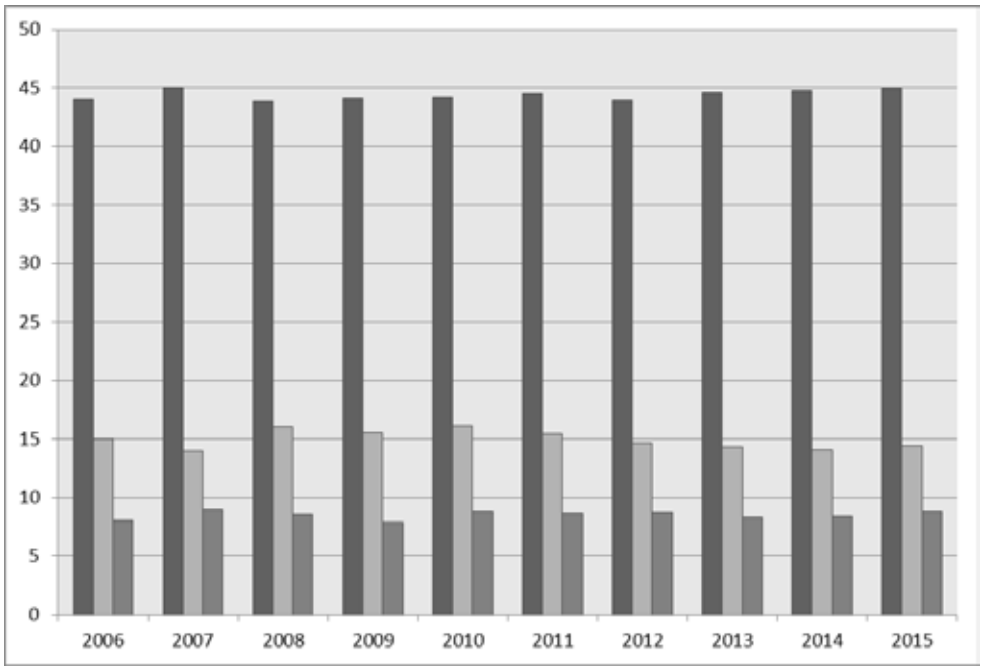


Рис. 3. Сравнительный анализ энергетической природной ренты, энергии содержащейся в биомассе лесной экосистемы и экосистемы парка в окрестностях города Бендеры, ГДж

Уже данные предварительные подсчеты показывают высокую вероятность нашей гипотезы по поводу не эффективного функционирования экосистемы парка «Дружбы народов» г. Бендеры в сравнении с потенциально возможными, вероятнее всего это вызвано не только не достаточной плотностью древесно-кустарниковых пород (большое количество выпадов деревьев и пустующих мест), но и не правильно подобранным породным составом, по нашему мнению предпочтение надо отдавать древесным породам составляющим основу лесного фитоценоза Приднестровья, а также учитывать засухоустойчивость растений (однако вопросы биоразнообразия экосистемы парка, необходимо уточнить дальнейшими исследованиями). Но уже сейчас можно говорить, что данные предложения вполне могут поспособствовать повышению продуктивности биомассы (энергии биомассы парка) и как результат повысить эффективность использованию природной энергетической ренты и в итоге существенно повысить качество выполняемых функций экосистемой парка.

Выводы

В качестве вывода уже сейчас можно уверенно заявить, что методы энергетического подхода адаптированные под специфические региональные условия Приднестровья позволяют найти пути энергоэффективного, неистощительного, рационального природопользования, не только в лесных геосистемах, но с учетом расширения, доработки методик, возможно, использовать энергетический подход в других отраслях, с целью найти пути рационального хозяйствования.

Библиография

1. Поздняков А.В. Синергетика – современная научная парадигма и методология исследования сложных самоорганизующихся структур – http: // pozdnyakov.tut.su/Public/st0205.htm, 2012.
2. Иванова.М.М. Эколого-энергетический анализ процессов восстановления лесов Томской области (на примере сосны обыкновенной) // Вестн. Томского гос. ун-та: Том.ГУ, 2010. – С. 187-191.
3. Фузелла Т.Ш. Энергетический подход к определению эффективности и оптимизации функционирования агроэкосистем (на примере СПК «Нелюбино») – Автореф. дисс.насоиск. уч.ст. канд.географ. наук. Томск, 2010.
4. Шуркина К.А. Анализ функционирования агроэкосистем с позиции энергетического подхода на примере крестьянского хозяйства «СоМер-2» Дис. … канд. геогр. н. [Электронный ресурс]. М.: РГБ, 2009 (Из фондов Росс. гос. библ-ки).
5. Миндрин А.С. Энергоэкономическая оценка сельскохозяйственной продукции. Дис. … д-ра экон. наук [Электронный ресурс]. М.:РГБ, 2003 (Из фондов Росс. гос. библ-ки).
6. И.Н. Маяцкий. Технология восстановления насаждений с преобладанием дуба // Экологические проблемы Приднестровья. Бендеры: Полиграфист, 2010. – С. 79-94.

РИЗИКИ ТА ВИКЛИКИ ДЛЯ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГІРСЬКИХ ЕКОСИСТЕМ БУКОВИНСЬКИХ КАРПАТ

***Ю.Г. Масікевич, **А.Ю. Масікевич**

**Буковинський державний медичний університет, bucnecu@meta.ua*

***Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»*

Резюме: *Проаналізовано основні ризики та виклики для екологічної і техногенної безпеки гірських територій Буковинських Карпат, що перевищують на сьогоднішній день господарську ємність біосфери. Показано, що порушення цілісності гірських лісових екосистем супроводжується вагомими господарськими збитками, деградацією ландшафтного та біологічного різноманіття, забрудненням гідро-та літосфери регіону.*

Ключові слова: гірські екосистеми, антропогенна діяльність, сучасні виклики,, збалансований розвиток

RISKS AND CHALLENGE ARE FOR STEADY DEVELOPMENT OF MOUNTAIN ECOSYSTEMS OF BUKOVYNA CARPATHIANS

Yurij Masikevych, Bukovina State Medical University; Andrij Masikevych, National Technical University "Kharkiv Polytechnic Institute". The basic risks and challenges to environmental and technological safety of mountain areas Bukovina Carpathians, exceeding by far the economic capacity of the biosphere. It is shown that violation of the integrity of mountain forest ecosystems is accompanied by significant economic losses, degradation of landscape and biological diversity, pollution and hydro-lithosphere region.

Keywords: mountain ecosystems, anthropogenic activities, present challenges, sustainable development

Покутсько-Буковинські Карпати (на схід від долини Прута) відносяться до Зовнішніх Скибових Карпат, що є частиною гірської екосистеми Українських або Східних Карпат. За рахунок вертикальної зональності Покутсько-Буковинські Карпати, як в цілому й інші гірські екосистеми, характеризуються високою біологічною різноманітністю, яка в в декілька разів вище в порівнянні з прилеглими рівнинними територіями. У складі рослинного і тваринного світу зустрічається значна кількість видів-ендеміків [1]. Вразливість та унікальність гірських екосистем, їх важливість та соціально-економічна цінність спонукали міжнародну спільноту звернути особливу увагу до питань збалансованого розвитку та екологічної безпеки гірських територій. Завдяючи господарській діяльності людини гірські екосистеми стали досить вразливими і вимагають, якщо не повного заповідання, то принаймні бережного відношення та збалансованого використання як то має місце в Австрії, Швейцарії, США та ряду інших країн. За останні роки

зроблені вагомі кроки і по заповіданню територій і в Покутсько-Буковинських Карпатах. Відповідними Указами Президента України [2] розширено заповідні території національного природного парку «Вижницький» (2007 рік), створено національні природні парки «Черемоський» (2009 рік), та «Верховинський» (2010 рік).

Проте для впровадження основних положень Декларації щодо довкілля та розвитку (Ріо,1992) стосовно сталого розвитку гірських регіонів, Карпатської конвенції по створенню екологічно безпечних умов в регіоні необхідний аналіз та прогнозування шляхів збалансованого розвитку за умов сучасних викликів. Саме тому метою даної роботи є вивчення викликів, що складають загрозу для існування гірських екосистем на фоні загострення проблем екологічної та техногенної безпеки.

Проведений нами аналіз свідчить, що гірські екосистеми Покутсько-Буковинських Карпат характеризуються вкрай низькою стійкістю до антропогенного впливу. Внаслідок нераціонального ведення лісового господарства, розорювання та підрізання схилів, прокладання доріг, випасу свійських тварин тощо, має місце руйнація гірських ландшафтів, ерозія грунтового покриву, спостерігаються періодичні паводкові явища. Так, зокрема на ріці Прут сильні повені документально зафіксовані у 1927, 1941, 1947, 1957, 1969, 2008 та 2010 роках [3].

Екологічний стан ґрунтового покриву в регіоні досліджень оцінювався за такими показниками як: відсоток еродованих площ, відсоток площ вкритих лісами, розорюваність, наявність гумусу, забрудненість пестицидами, запаси вологи. За даними Головного управління статистики у Чернівецькій області [4] за останні 10 років намітилися чітка тенденція зменшення відсотка площ вкритих лісами в передгірній та гірській частині Північної Буковини, має місце зменшення вмісту гумусу, а останні три роки - вологи в ґрунтах регіону. Не зазнала різких змін картина стосовно наявності пестицидів в ґрунтах, в 1,5-2 рази зріс відсоток еродованих площ.

Екологічний стан гідросфери оцінювався за показниками динаміки річного стоку, обсягу вибору гравію з русел гірських водотоків, будівництва дамб міні гідроелектростанцій (міні ГЕСів), побутових та промислових скидів. Визначальний вплив на формування гідрологічної сітки та ґрунтовий покрив регіону мають ліси Карпат. Внаслідок порушення технологій ведення сільського господарства, зокрема лісового господарства, за останні роки активізувалися ерозія ґрунтів та зсувні процеси, погіршились санітарно-гігієнічні показники якості води в річках регіону [5].

Ціла низка проблем екологічної безпеки пов'язана із непродуманим та необґрунтованим плануванням та будівництвом міні ГЕС на гірських водотоках Східних Карпат [6]. Незважаючи на актуальність питань енергетичної незалежності держави абсолютно недопустимо є будівництво міні ГЕСів без врахування вимог екологічної безпеки.

Нагромадження у верхів'ях гірських рік значної частини відходів деревообробної галузі, розміщення тваринницьких форм в безпосередній близькості до водотоків призводить до погіршення санітарно-гігієнічних показників води та ґрунту і є, по всій ймовірності, наслідком погіршання здоров'я жителів регіону. Проведені нами експедиційно-маршрутні обстеження ріки Білий Черемош впродовж 2012-2015 років дали змогу виявити значні нагромадження відходів деревини, зокрема тирси, в прибережній смузі в районі населених пунктів Яблуниця, Черемошна, Довгопілля. Зазначені тирсозвалища є основною причиною підвищення відсотку завислих речовин у басейні р. Білий Черемош від витоків і до гирла - місця злиття із чорним Черемошом в районі с. Устеріки.

Процеси хімічного окислення та розкладу тирси відбуваються за присутності кисню. Саме тому в подальшому нами було проведено порівняльний аналіз таких показників, як вміст розчиненого кисню, біохімічне споживання кисню (БСК) та хімічне споживання кисню (ХСК). Окрім того вниз по течії Черемошу (права притока р. Прут) має місце забруднення річкових вод змивами органічної природи з прибережної та водоохоронної зони, які розкладаються з використанням розчиненого у воді кисню особливо в період літнього сезону.

Раніше нами [7] було досліджено обсяги нагромадження в Чернівецькій області відходів деревини в процесі лісозаготівлі та лісопереробки і показано ефективність переробки відходів деревини шляхом отримання гранул (пелет) на реально діючому підприємстві на території Вижницького району. Зазначений підхід може мати значну еколого-економічну ефективність також в інших гірських та передгірних районах Чернівецької області і служити основою підвищення екологічної безпеки гірського лісогосподарського регіону.

На підставі проведених нами багаторічних досліджень проведено оцінку основних викликів для екологічної та техногенної безпеки гірських екосистем Покутсько-Буковинських Карпат. Наведений аналіз свідчить, що порушення цілісності гірських лісових екосистем супроводжується вагомими господарськими збитками, деградацією ландшафтного та біологічного різноманіття (таблиця).

Таблиця. Основні виклики для екологічної та техногенної безпеки Карпатського регіону та їх наслідки

№ п/п	Найменування викликів та ризиків	Наслідки
1.	Суцільні рубки лісу	• руйнація гідрологічної сітки схилів • ерозія схилів та зсуви • зростання частоти паводків • забруднення водотоків рештками лісозаготівлі • збіднення видового різноманіття • зменшення площі стоку газів
2.	Фізико-механічне забруднення водотоків відходами деревини та побутовими скидами	• штучні затори на ріках та • активація процесів гниття • погіршення органолептичних показників води
3.	Хімічне забруднення водотоків стоками з полів та тваринницьких ферм	• зменшення вмісту кисню у воді • погіршення санітарно-гігієнічних показників води • зменшення біорізноманіття
4.	Непродумана будова мініГЕС	• падіння рівня ґрунтових вод • штучні бар'єри для міграція водних організмів
5.	Надмірний вибір місцевих корисних копалин в руслах рік	• падіння рівня води • зміна русел
6.	Недостатній розвиток сфери соціальних послуг	• надмірне використання ресурсів • ріст захворюваності населення

Таким чином, проведені нами дослідження показали, що антропогенна діяльність породила низку ризиків та викликів для гірських екосистем Буковинських Карпат, що перевищують на сьогоднішній день господарську ємність біосфери.

Література

1. Конспект фауни Північної Буковини (судинні рослини) / [Термена Б.К., Стефаник В.І., Серпокрилова Л.С.та ін.]. –Чернівці: ЧНУ, 1992.-226 с.
2. Правове регулювання заповідної справи в Україні (спеціальне зібрання законодавчих документів) [Черновський О.К., Масікевич Ю.Г., Мовчан Я.І. та ін.]. –Чернівці: Книги – XXI, 2013. – 800 с.
3. Созофіти лучних екосистем Українських Карпат / [Чорней І.І., Буджак В.В., Токарюк А.І. та ін.]. – Чернівці: ДрукАрт, 2010.- 252 с.
4. Довкілля Чернівецької області у 2014 році: статистичний збірник./ За ред. Петрової Г.І.. - Чернівці: Головне управління статистики у Чернівецькій області, 2015.- 155 с.
5. Масікевич Ю.Г. Гігієнічна якість води в річках Буковинських Карпат як показник екологічної безпеки регіону / Ю.Г. Масікевич, А.Ю. Масікевич // Людина та довкілля. Проблеми неоекології.- 2014.- № 3-4. – С. 104-108.
6. Berezhnyj Ie. Small Hydro Power Stations Development in the Carpathians as a likely Threat: IA and SEA Aspects/ Berezhnyj Ie., Havryliuk R., Masikevych Iu., Movchan Ia., Parchuk G., Tarasova O., Bolot K. // Symposium Abstracts of the 17th International Symposium on Landscape Ecology: Landscape and Landscape Ecology / [Editors: Martin Boltižiar & Andrej Bača]; Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences.-Nitra, Slovakia, 2015.- P. 65.
7. Оцінка енергетичного потенціалу лісонасаджень Чернівецької області / [Ю.Г. Масікевич, В.Д. Солодкий, А.Ю. Масікевич, В.Ф. Моісеєв] // Вісник Національного технічного університету "ХПІ". Харків: НТУ "ХПІ". - 2012. – №39, – с. 129-135.

ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ГАЗОВЫХ ВЫБРОСОВ, ВЫДЕЛЯЕМЫХ АВТОТРАНСПОРТОМ, НА РАЗВИТИЕ ВОДОРОСЛЕЙ В МОДЕЛЬНЫХ ОПЫТАХ

В.М. Могылдя, А.В. Цугуля, Н.И. Грабко

Институт экологии и географии АНМ, vl.mogildea@yahoo.com

Проблема загрязнения водоемов (ухудшения качества воды) привлекает все более широкое и пристальное внимание как научных, так и практических работников, связанных с охраной и использованием водных ресурсов

К числу основных загрязнителей атмосферы относятся взвешенные частицы, CO, CO2, NOx, соединения серы, углеводороды, свинец, ртуть, кадмий, хлорированные органические соединения, аммиак, фреоны, радиоактивные вещества .

Согласно данным Государственной метеослужбы РМ за 2013 год общее количество атмосферных загрязнений от всех источников составляло 254 069,100 t/год, из которых 226608,8 t приходилось на долю мобильных источников (89%). Вместе с выбросами автотранспорта ежегодно выделяется в атмосферу окиси углерода– 165 092,22 т , двуокиси азота– 24 887,19 т, двуокиси серы– 6 709,34 т, углеводородов– 24 171,71 т, алдегидов– 1 718,04 т, твердых веществ– 4 030,31 т. [2]

Основными загрязнителями атмосферы выступают города. Абсолютный вклад городов в загрязнение водных объектов биогенными веществами за последние 40 лет увеличился в 12 раз. Максимальная концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе наблюдается в часы «пик», а также в районах плотной застройки высотных зданий со слабым ветровым потоком. Наибольший ущерб здоровью наносят машины, находящиеся в непосредственной близости от жилых зданий, особенно во дворах-«колодцах» под окнами жилых квартир. [5]

По муниципию Кишинэу объем выбросов в атмосферу от автотранспорта в 2013 году составлял 102163,826 т/год или почти половина от общего количества по всей республике.

Загрязняющие вещества, источниками выделения которых являются транспортные объекты, распространяются и накапливаются во всех компонентах биосферы (воде, воздухе, почвах, растениях, животных).

В последние десятилетия загрязнения водоемов за счет атмосферных осадков приобретает значительные масштабы. Значительная доля веществ увлекается атмосферными осадками и попадает на поверхность земли и в водоемы.Осадки эффективно очищают атмосферу от загрязняющих веществ. В частности, они выводят из нижних слоев тропосферы более 80 % кислотообразующих поллютантов (Гришина, Макаров, Парамонова и др., 1994). [3]

В некоторых городах концентрации различных групп органических веществ в дождевом стоке составляют 40–90 мг/л, а талом стоке 70–150 мг/л .Исследования показали, что уровень загрязнения талого стока с транспортных магистралей сопоставим с городскими сточными водами. Кроме органических загрязнителей поверхностный сток содержит минеральные вещества, концентрация которых доходит до 900 мг/л. В снежной массе, собранной с обочины дороги, были обнаружены целый ряд веществ с высокими концентрациями, превышающими санитарно-гигиенические нормативы: нефтепродуктов в 486–1125 раз, железа – 88 раз, меди – 290 раз, цинка – до 265 раз, кадмия – до 10 раз, никеля и свинца – до 5 раз (Луканин, Трофименко, 2001). [4]

По данным Государственной метеослужбы РМ в 2014 году среднее годовое содержание некоторых ионов в осадках над г.Кишинэу составляло: SO_4^{--}-1,79 мг/л, Cl^-1,16 мг/л, HCO_3^-7,71 мг/л, NH_4^+-1,12 мг/л. Выявлены также довольно высокие концентрации тяжелых металлов в атмосферных осадках г. Кишинэу. На протяжении 2010-2014 г.г. содержание свинца варьировала от 1,85 до 12,57 мкг/л, кадмия от 0,05 до 0,28 мкг/л, меди от 7,17 до 39,14 мкг/л, никеля от 4,06 до 43,48 мкг/л,и хрома от 2,28 до 4,47 мкг/л.

В данной работе мы пытались выяснить как влияют отходящие газы двигателей работающих на дизельном топливе на альгофлору рекреационного озера «Valea Morilor» г.Кишинэу, а также на рост и развитие хлорококковой водоросли Scenedesmus sp. в лабораторных условиях.

Воду озера «Valea Morilor» делили на три части: в первой определяли исходный состав альгофлоры, вторую барботировали в течении недели воздухом ,а третью в том же объеме выхлопными газами. Для проведения экспериментов отходящие газы собирали при нейтральной работе дизельного двигателя в надувной сосуд, откуда через дозатор подавали в склянки Дрекселя с фитпланктоном. Склянки экспонировали на свету круглосуточно при интенсивности около 1000 лк.

По истечении недели пробы фиксировали 4% формалином, отстаивали, сифонировали и определяли состав водорослей общепринятыми методами. Таксономический анализ проб воды отобранных из озера «Valea Morilor» в октябре месяце 2014 года включают 22 вида и форм водорослей из 4 отделов: Cyanophyta- 1вид, Clorophyta- 15 видов, Bacillaryophyta-3 вида, Euglenophyta – 3 вида. Наибольшим разнообразием характеризуются зеленые водоросли представленными тремя классами: Clorococcophyceae 13 видов, Volvocophyceae и Conjugatophyceae по одному виду.

Барботирование воды воздухом существенно не влияет на биоразнообразие водорослей. Наиболее чувствительными в этом варианте оказались диатомовые водоросли. Из трех видов отмеченных в исходной воде, в конце опыта осталась только Navicula cryptocephala. Исчезли также колониальные зеленые водоросли Oocystis marssonii и Coelastrum microporum. В третьем варианте, где барботирование проводилось отходящими газами от сгорания дизельного топлива, разнообразие водорослей оказалась ниже. Здесь было обнаружено только 14 видов: Cyanophyta- 1вид, Clorophyta- 10 видов, Bacillaryophyta-3 вида. Полностью исчезли Euglenophyta – 3 вида, диатомовых и зеленых – 1 и 4 вида соответственно.

Таблица 1. Изменение видового состава альгофлоры воды озера «Valea Morilor» под влиянием выхлопных газов автотранспорта

Название вида	Исходная вода	Барботирование воздухом	Барботирование выхлопными газами
Aphanizomenon flos – aquae (Ralf ex Born. & Flah. Var.)	+	+	+
Hyaloraphidium contortum (Pascher & Korshikov)	+	+	+
Crucigenia quadrata (Morren)	+	+	-
Scenedesmus quadricauda (Turp.) Brébis. var. *quadricauda*	+	+	+
S. acuminatus (Lagerh.) Chod. var. *acuminatus*	+	+	+
S. spinosus (Deduss.)	+	+	+
S. oblicus (Turp.) Kuetz. var. *oblicus*	+	+	+
Tetraedron limneticum (Borge)	+	+	-
T. incus (Teiling) G.M.Smith	+	+	+
T. regulare Kuetz. var. *regulare*	+	+	+
Oocystis marssonii (Lemm.)	+	-	+
Ankistrodesmus rhaphidioides (Hanag.) Ergaschev	+	+	-
Coelastrum microporum (Nageli)	+	-	+
Cosmarium sp. (Corda)	+	-	+
Chlamydomonas globosa (J.W.Snow)	+	+	-
Trachelomonas limneticum (Borge)	+	+	-
Trachelomonas sp. (Ehrenberg) Stein	+	+	-
Euglena polymorpha (P.A.Dangeard)	+	+	-
Navicula cryptocephala (Kutzing)	+	+	+
Achnanthes sp	+	-	+
Hantzschia amphyoxis (Ehrenberg)	+	-	-
Cymbella ventricosa (Agardh.)	+	-	+

Таблица 2. Численность клеток водорослей разных таксономических групп альгофлоры воды озера «Valea Morilor» под влиянием выхлопных газов автотранспорта.

Отделы и классы водорослей	Численность клеток, тыс.кл/л		
	Исходная вода	Барботирование воздухом	Барботирование выхлопными газами
Отдел *Cyanophyta*	5288,83	4533,27	4355,51
Отдел *Chlorophyta*	6688,81	9177,68	9222,2
в том числе:			
Класс *Chlorococcophyce*ae	5599,94	8711,02	9066,60
Класс *Volvocophyceae*	933,32	466,66	-
Класс *Conjugatophyceae*	155,55	-	155,55
Отдел *Euglenophyta*	77,80	777,70	-
Отдел *Bacillaryophyta*	777,80	155,55	466,66
Всего	12833,20	14644,30	14044,40

Общая численность клеток в исходной воде составляла свыше 12 млн.кл/л,что говорит о высокой трофности воды озера «Valea Morilor» (табл.2). Преобладали представители отдела Chlorophyta из классов Chlorococcophyceae и Volvocophyceae. Барботирование воды как воздухом, так и выхлопными газами интенсифицировали рост видов только из класса Chlorococcophyceae, а в других двух классах зеленые водоросли угнетались. Сине-зеленая водоросль Aphanizomenon flos- aquae реагировала на аэрацию в сторону уменьшения численности клеток.

На следующем этапе проведены исследования по выявлению влияния выбросов автотранспорта на развитие водорослей в чистых накопительных культурах. Для экспериментов использовали выделенный нами штамм зеленой хлорококковой водоросли Scenedesmus sp. Опыты проводили в склянках Дрекселя в двух вариантах. Водоросли выращивали на минеральной питательной среде Прата при температуре 20-22^{0}С и освещенности около 1000 лк. Режим освещения-круглосуточно. В первом варианте суспензию аэрировали воздухом, во втором инжектировали отходящие газы автотранспорта как в предыдущем опыте.

Как видно из рисунка 1 численность клеток в варианте с барботированием суспензии отходящими газами от автотранспорта растет более быстрыми темпами. Уже на третьи сутки численность клеток в этом варианте достигает почти 15тыс.кл/мм^3,что почти в 3 раза больше чем в варианте с аэрацией воздухом. Соответственно увеличивается и оптическая плотность культуры Scenedesmus sp.

Нам представлялось интересным выяснить как развивается водоросль Scenedesmus sp.на воду отобранной из разных природных объектов в сочетании с загрязнениями содержащиеся в выхлопных газах автотранспорта. Были испытаны 3 варианта: 1 - дистиллированная вода (контроль), 2 - вода р. Бык, 3 - вода от таяния снега. Условия были аналогичны предыдущим опытам. После инокуляции водорослей следили за изменениями pH и оптической плотности культуры.

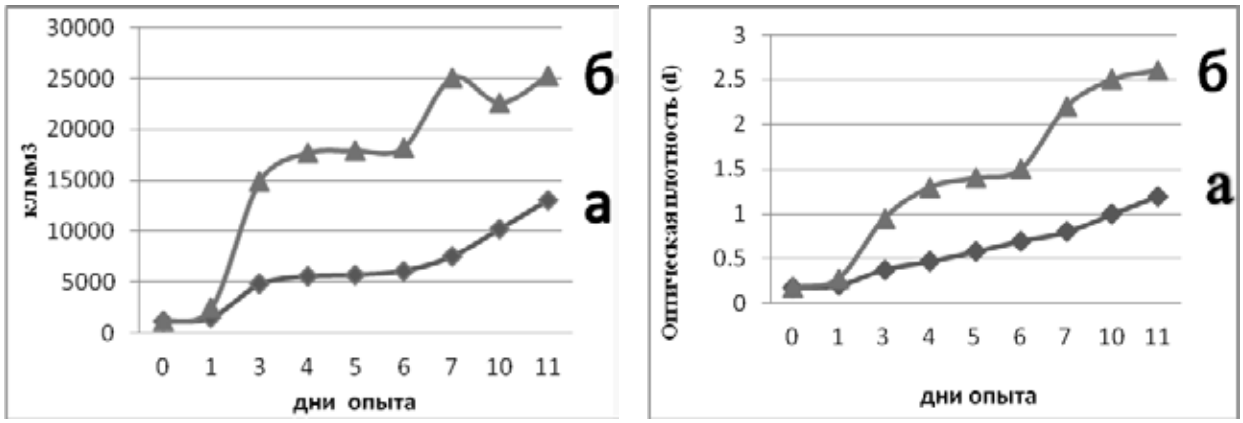


Рис.1.Развитие зеленой водоросли Scenedesmus sp.на минеральной питательной среде Прата с барботированием воздухом (а) и отходящими газами от автотранспорта (б).

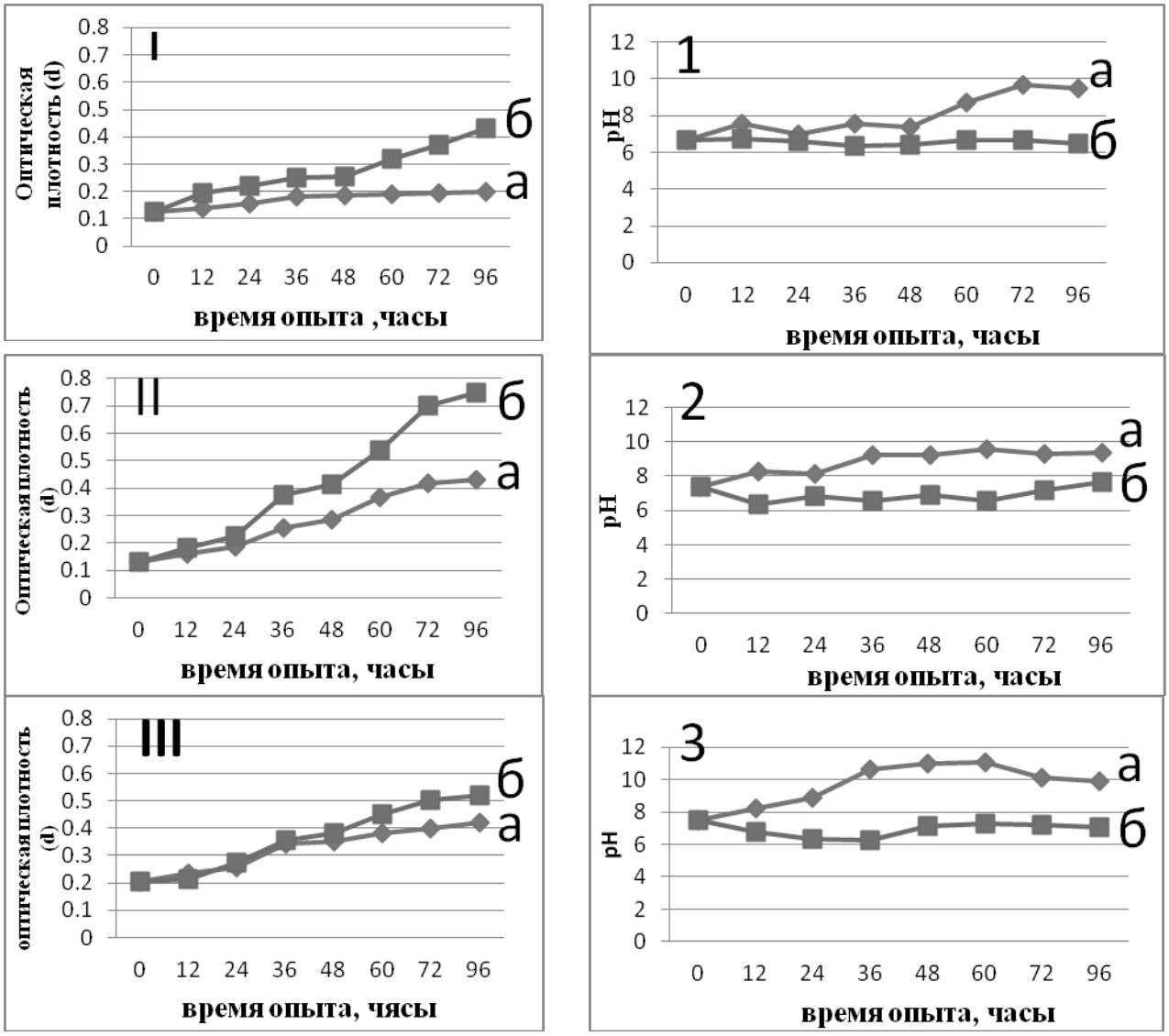


Рис.2. .Развитие зеленой водоросли *Scenedesmus* sp.на водах с разной степенью загрязненности с барботированием воздухом (а) и отходящими газами от автотранспорта (б).
1,I-Контроль (дистиллированная вода); 2,II-Речная вода (р. Бык); 3,III-Осадки (талый снег).

Полученные данные (рис.2) подтверждают стимулирующее действие выхлопных газов автотранспорта на рост и развитие зеленой водоросли *Scenedesmus* sp. Как было показано ранее [1] причиной этого является насыщение питательной среды углекислым газом и частично биогенными элементами. Кроме того, CO_2 стабилизирует pH на оптимальном для развитии водорослей уровне.

Литература

1. Andrian Ţugulea, Vladimir Mogîldea, Constantin Bulimaga, Considerations regarding the role of algae in the use of certain greenhouse gases from auto transport emissions, Simpozion național cu participare internațională, ENVIRONMENT & PROGRESS, 30 oct. 2015 Cluj-Napoca, pag. 72
2. ANUAR STAREA CALITĂŢII AERULUI ATMOSFERIC PE TERITORIUL REPUBLICII MOLDOVA PENTRU ANUL 2014 http://www.meteo.md/monitor/anuare/2014/anuaraer_2014.pdf
3. Гришина Л.А., Макаров М.И., Парамонова Т.А., Соколова Т.А.,Копцик Г.Н., Недбаев Н.П., Окунева Р.М., Мягкова А.Д.Воздействие кислотных осадков на почвы и экологические последствия изменения почвенных свойств // Почвенно-экологический мониторинг и охрана почв. Под ред. Д.С. Орлова, В.Д. Васильевской, 1994. М.: Изд-во Моск. ун-та, с. 32-60.
4. Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. М: Высш. шк., 2001,273с
5. Россолимо Л.Л. Антропогенное эвтрофирование водоемов. – М.: 1975. Общая экология. Биоценология. Гидробиология. Т.2. – С.1–110.

ЛЕСОВОССТАНОВЛЕНИЕ И ЗАЩИТНОЕ ЛЕСОРАЗВЕДЕНИЕ НА ТЕРРИТОРИИ МОЛДОВЫ В 1945-1991 гг.

****М.П. Надкерничный, **О.Г. Загарских, ***Г.П. Леонтьяк***

**Институт лесных исследований и лесоустройства ICAS, Кишинев, **Агентство «Молдсилва», ***Приднестровский государственный университет. nadkerniciniimp@gmail.com; oxana.zagarschih@gmail.com*

Наш земляк, великий ученый и натуралист, академик Лев Семенович Берг оставил значительный след в изучении не только биологии и географии, но и в детальном исследовании лесных сообществ и растительного состава Северной, Центральной и Южной Бессарабии.

Настоящая статья имеет целью ознакомить лесоводов, ученых и всех интересующихся вопросом, о проведении работ по лесовосстанавлению и защитному лесоразведению в Республике Молдова в период с 1945 по 1991 годы.

Положение лесов, их роль и назначение определяются во многом природными и историческими условиями конкретного региона. Весьма своеобразные особенности произрастания лесов складываются в Республике Молдова.

Основная часть территории страны расположена в междуречье двух крупных рек - Днестра и Прута. Площадь страны 33760 кв. км.

По устройству поверхности территория Молдовы неоднородна: 64% занимают равнины, 21% - расчлененные возвышенности, 12% представлены низкогорьем в центральной части (Кодры).

Климат умеренно континентальный, среднегодовое количество осадков колеблется от 300 до 500 мм. Довольно часто повторяются засухи в летний период.

Несмотря на небольшую территорию страны, здесь встречаются самые разнообразные почвы: бурые и серые лесные, перегнойно-карбонатные, черноземы почти всех существующих подтипов, солонцы, солончаки, разнообразные луговые и болотные почвы [1].

Согласно физико-географическому районированию Молдова относится к двум зонам: *лесостепной и степной.*

Породный состав молдавских лесов насчитывает свыше 100 разных видов деревьев и кустарников. Основными лесообразующими породами являются: дуб черешчатый, дуб скальный, бук. Сопутствующие породы представлены грабом, ясенем, липой, кленом остролистным, полевым явором, черешней и др. В подлеске наиболее часто встречаются лещина, гордовина, кизил, боярышник, бересклет.

Лесистость страны низкая и если в 1956 г она составляла всего 6%, то к 1991 г. достигла 8.9% (5), причем ее распределение по административным районам крайне неравномерно и колеблется от 0.2% в южном и северно-степном лесорастительных районах до 26.4% в центральном лесном районе – Кодрах [2].

Естественно-исторические условия и современное состояние лесов демонстрируют, насколько большое значение приобретают здесь работы по лесовосстановлению и защитному лесоразведению. В республике более 700 тыс. га земель эродированы, около 100 тыс. га разрушены оврагами, а по развитию процессов эрозии на склоновых и овражно-балочных землях, страна занимает одно из первых мест среди восточно-европейских соседей.

Лесовосстановление и защитное лесоразведение на территории республики были начаты сразу после 1945 года. Лесовыращивание проводилось по следующим направлениям:

1. лесовосстановление в Гослесфонде (естественное и искусственное лесовозобновление, естественное семенное лесовозобновление);
2. защитное лесоразвидение (посадка лесных культур на деградированных землях, создание полезащитных лесных полос, облесение прудов и водоемов).

Лесные культуры в республике создавались преимущественно посадкой, доля которых составляла более 80%.

Уделялось внимание и развитию семеноводства. В 1945г. была организована Молдавская республиканская контора по выращиванию и заготовке древесно-кустарниковых семян «Агролессем», которая в тесном взаимодействии с лесными питомниками функционировала до 1949г.

В послевоенный период организация работ в лесных питомниках была поставлена на более высокий технологический уровень. Уже к 1965 году общая площадь питомников составляла более 800 га, где ежегодно выращивалось до 100 млн. сеянцев и около 1 млн. саженцев, что позволяло лесохозяйственным предприятиям полностью удовлетворять свои потребности в посадочном материале.

Наиболее организовано, с применением современных (на тот период) технологических процессов по выращиванию посадочного материала, проводились работы в питомниках Теленештской ЛМС, Рыбницкого лесхоза, Чимишлийского лесхоза, Ниспоренской ЛМС и др.

В представленной таблице показаны объемы созданных лесных культур и распределение их по категориям земель и главным пародам за период 1945-1991 гг.

Посадка лесных культур (га)

Год закладки	**Всего**	**в том числе**			**по породам**					
		Гослесфонд		на деград. землях (оползни, овраги) др.фондодержателей	Дуб	Акация	Орех	Тополь	Хвойные	Прочие
		всего	в т.ч.неудобья							
1945	**454**	***454***								454
1946	**1151**	***1151***								1151
1947	**1283**	***1283***			1247	11	11			14
1948	**1531**	***1531***	1171		777	113		3		638
1949	**7198**	***6628***	1604	***570***						7198
1950	**7143**	***6170***	4400	***973***	4150	2350	50	110		483
1951	**7006**	***5458***	3000	***1548***	3800	1900	450	70		786
1952	**2995**	***2089***	1147	***906***	1432	559	443	27		534
1953	**2839**	***1946***	1618	***893***			629			2210
1954	**1545**	***1545***	1148		1004	62			5	474
1955	**2753**	***1979***	1413	***774***	1546		168	4		1035
1956	**1950**	***1307***	969	***643***	1171		219		29	531
1957	**1801**	***1128***	800	***673***	1091	393	113	28	12	164
1958	**1937**	***1192***	746	***745***	865	803	161	14	2	92
1959	**2204**	***1717***	900	***487***	1117	658	232	113	23	61
1960	**3654**	***3078***	1500	***576***	1453	1381	405	170	1	244
1961	**5325**	***4934***	2243	***391***	1685	1503	1686	245	44	162
1962	**7929**	***5846***	3271	***2083***	2911	2629	1725	253	178	233
1963	**6166**	***4011***	2439	***2155***	1782	2374	1511	135	191	173
1964	**6055**	***3968***	2215	***2087***	1805	2261	1429	322	69	169

1965	**5977**	***3822***	2148	***2155***	1359	2788	1267	99	248	216
1966	**5550**	***3913***	2809	***1637***	940	3089	969	104	188	260
1967	**6133**	***4479***	3379	***1654***	1326	3395	778	64	324	246
1968	**6746**	***4513***	3164	***2233***	1431	4105	542	76	323	269
1696	**7653**	***4231***	3002	***3422***	1436	5239	379	53	294	252
1970	**7864**	***3786***	2286	***4078***	1551	4971	750	93	215	284
1971	**7877**	***3528***	2208	***4349***	1689	5046	555	157	281	149
1972	**8106**	***3004***	1698	***5102***	1770	4386	953	300	326	371
1973	**8640**	***3385***	2154	***5255***	1816	3971	903	528	629	793
1974	**9681**	***3860***	2273	***5821***	1920	3825	1421	618	935	962
1975	**10132**	***4012***	2716	***6120***	1335	4489	1430	441	951	1486
1976	**10306**	***5223***	4136	***5083***	1028	3439	2122	536	1368	1813
1977	**10368**	***6791***	5993	***3577***	1053	4561	1476	364	1737	1177
1978	**11100**	***8012***	7170	***3088***	1298	3574	1548	485	2164	2031
1979	**12725**	***8324***	7601	***4401***	1199	4403	915	549	3129	2530
1980	**14736**	***8204***	7475	***6532***	869	4817	2006	820	3168	3056
1981	**6059**	***3486***	2824	***2573***	311	1925	719	233	1401	1470
1982	**5651**	***2877***	2246	***2774***	347	1463	964	177	998	1702
1983	**5634**	***2715***	1995	***2919***	433	1975	948	211	620	1447
1984	**5644**	***2040***	1377	***3604***	399	2097	1189	158	507	1294
1985	**5678**	***2534***	1886	***3144***	457	2364	769	349	505	1234
1986	**4260**	***1618***	1079	***2642***	414	1627	529	331	320	1039
1987	**4864**	***1845***	1349	***3019***	514	2294	428	346	329	953
1988	**7092**	***2458***	1970	***4634***	738	4389	469	249	401	846
1989	**6701**	***3085***	2570	***3616***	945	4278	254	417	275	532
1990	**5362**	***3014***	2426	***2348***	654	3363	331	190	164	660
1991	**3616**	***2432***	602	***1184***	789	2106	173	136	91	321
Всего	**277074**	**164606**	**111120**	**112468**	**55857**	**110976**	**34019**	**9578**	**22445**	**44199**

Из общего объема посадки площадью 277074 га лесных культур, дуба посажено на площади 55857 га (20,1%), акации белой 110976 га (40 %), ореха грецкого 34019 га (12,3 %.). Наибольший объем работ проведен по посадке леса на склоновых и эродированных землях. Среди отмеченных пород преобладают площади с насаждениями акции белой (объемы которой достигали в отдельные годы от 40% до 80 % от общей площади), а также дуба и ореха грецкого.

Объемы насаждений дуба, начиная с 1951 года, постоянно снижались. Так, если в 1950г. было посажено культур дуба на площади 4150 га, то в 1960г- 1453 га, в 1970г.- 1551 га, в 1980г. - 869 га, в 1991г.- 654 га. В то же время объемы посадок культур ореха грецкого постоянно увеличивались. Если в 1950г. было посажено культур ореха грецкого на площади 50 га, то в 1980г. площадь созданных культур ореха грецкого составила 2006 га.

На долю остальных пород (хвойных, тополя, вяза, ясеня и др.) приходилось в разные годы от 7 до 15% от общего объема посадки [2]. Следует отметить, что создание ореховых насаждений по лесному типу, по схеме 2,5 х 0,7 м и сопутствующими кустарниками были ошибочными, так как в загущенных культурах орех не плодоносил, а древесина была низкого качества.

После создания Молдавской лесной опытной станции в 1946 году развернулись работы по выявлению эффективных способов создания полезащитных лесных полос. За период с 1949 по 1953 год создана преобладающая площадь полезащитных лесных полос [3]. В эти годы было посажено 8.8 тыс. га лесополос.

К 1967г. при инвентаризации было выявлено около 19 тыс. га существующих лесных полос, находящихся в удовлетворительном состоянии [4], а к 1983г. общая площадь лесополос уже составляла 25 тыс, га, лесополос [7].

В первые послевоенные годы преобладал ручной и конный труд на подготовке почвы, посадке, уходе за лесными культурами, следовательно качество лесокультурных работ было низким, приживаемость

культур не превышала 70%, часть посадок гибла. Начиная с 1960 года работы по защитному лесоразведению в Молдове значительно активизировались.

В этот период накопился практический опыт, улучшилась агротехника, расширился породный состав культур. За счет технической оснащенности лесной отрасли уровень механизации по подготовке почв достиг 86%, по посадке леса - 34%, по уходу за лесными культурами - 55%. В начале 70 х годов с появлением землеройной техники лесхозы значительно подняли уровень механизации работ по лесовыращиванию.

Большой вклад в развитие лесовосстановления и защитного лесоразведения внесли руководящие работники государственных органов В.Г. Бордюг, Н.Ф. Дорожок, В.И. Эсаульцев, Я.Г. Галена, С.А. Седова (Третьякова), научные сотрудники Молдавской лесной опытной станции (НПО «Молдлес») В.Г. Зайцев, В.С. Габай, Г.С. Иванов, Т.Г. Росляков, Н.В. Ромашев, И.Г. Зыков, И.Н. Маяцкий, А.Ф. Паладийчук. Успешно применяли на практике свой накопленный производственный опыт директора и главные лесничие лесохозяйственных предприятий: М.Ф. Тесленко, Г.И. Гульчак, Э.К.Татарский, И. Г. Малярчук, П.А. Федоренко, М.Ф. Чепурной, Г.П. Леонтьяк, В.В. Пелехатый, П.К .Божко, В.М. Мордяк, В.С. Полтавец и др.

Немалый вклад, в разработку нормативно - технической документации и различных руководств по технологическим процессам лесовосстановления и защитного лесоразведения, внесли работники Проектно-технологического центра, что значительно повлияло на качество проводимых работ по лесовыращиванию.

В целом, за период 1945 - 1991 гг, в Молдове были достигнуты хорошие результаты в области лесовосстановления и защитного лесоразведения, из которых можно сделать следующие выводы и предложения:

1. За послевоенный период лесоводы республики накопили значительный опыт работ по лесовосстановлению и защитному лесоразведению. Поднялся уровень механизации различных видов лесокультурных работ. С учетом отдельных ошибочных представлений в применении породного состава, в настоящее время разработаны и успешно применяются новые схемы смешения и размещения лесных культур. Значительно расширен их ассортимент, разработаны и широко применяются технические решения по подготовке почвы на различных категориях земель (склоновые, оползневые, эродированные и др.)
2. Следует продолжить работы по лесовосстановлению и защитному лесоразведению с учетом накопленного опыта и строго в соответствии с проектами лесных культур, разработанными соответствующими проектными структурами в установленном порядке.
3. Создание лесных культур следует проводить как правило смешанными по составу и сложными по форме, с использованием основных лесообразующих пород: дуба черешчатого, дуба пушистого, дуба скального, акации белой и др.
4. Проводить облесение непокрытых лесом площадей с использованием лесосеменного и посадочного материала с лучшими наследственными качествами.
5. Своевременно проводить уходы за лесными культурами в необходимом количестве.
6. Организовать работу по сохранности созданных насаждений, не допускать выпаса скота.

Используемые методы и способы лесовыращивания в нашей республике нуждаются в постоянном изучении и совершенствовании. От успехов в этой области в прямой зависимости находится эффективность и качество создания лесных насаждений, а значит и будущее наших лесов.

Литература

1. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской СССР. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1964.
2. Кравчук Ю.П. Лес и охрана природы. Кишинев, 1983.
3. Зыков И.Г. Лесомеморация и защитное лесоразведение в Молдавии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1975.
4. Бордюг В.Г., Зыков Й.Г., Эсаульцев В.И, Опыт защитного лесоразведения в Молдавии. М.: ЦБНТИлесхоз. 1972. - 32 с.
5. Бордюг В.Г., Галена Я. Г. Лесоразведение в Молдавии, Изд. «Штиинца», Кишинев, 1985.
6. Руководство по лесовосстановлению и защитному лесоразведению в гослесфонде Молдавской СССР. Кишинев: Тимпул, 1977.
7. Паладийчук А.Ф. Эффективность и технология выращивания защитных лесонасаждений в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1986.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ОЦЕНКИ ТУРИСТСКО-РЕКРЕАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИЙ

В.Л. Палий, С.М. Пашук
ПГУ им. Т.Г.Шевченко, Молдова (Приднестровье), г.Тирасполь
e-mail: geo.graff@mail.ru

Рекреационная деятельность – это разнообразная деятельность людей, ориентированная на восстановление собственных сил в соответствии со стандартами своего социокультурного образования. В свою очередь рекреационная география – наука, изучающая географические закономерности функционирования и развития территориальных систем организации деятельности людей вне рабочего времени.

Рекреационная география тесно связана с наукой страноведение – одной из старейших наук, которая еще на заре человеческой цивилизации занималась комплексным изучением стран и народов. Расширяя знания людей об окружающем мире и составляя основу географии (землеописания) [3].

Основоположником русской школы страноведения и рекреационной географии является профессор Лев Семенович Берг.

Профессор Л.С.Берг (1876-1950) возглавлял кафедру страноведения в петербургском университете в 1925-1934 гг. Являясь сторонником природной основы страноведения, он считал, что «страноведение есть наука о странах, или, точнее, о географических аспектах (или ландшафтах), и за ней-то должно быть удержано название географии». При этом основную задачу страноведения он видел в изучении природных стран в их естественных границах.

Одной из составляющих компонентов страноведческой науки в настоящее время является рекреационная география и международный туризм. То обстоятельство, что среди организаторов страноведческого направления в Ленинградском университете был выдающийся географ-естествоиспытатель академик Л.С.Берг, несомненно обусловило специфику современной кафедры страноведения и международного туризма в СПбГУ [6].

Одной из современных задач современного страноведения и рекреационной географии является необходимость оценки туристск**о**го потенциала территорий. При оценке туристского потенциала территорий необходимо учитывать целый ряд параметров, а именно: уникальность имеющихся объектов; различия в доступности объектов; различия в плотности размещения объектов в пределах региона; разнообразие и комплексность имеющихся объектов; физическое состояние объектов.

Необходимо отметить, что большая часть территории Приднестровья характеризуется низкой плотностью размещения туристских объектов, их слабой транспортной доступностью, плохим физическим состоянием и отсутствием комплексности. [5].

Несмотря на сложности в использовании туристского потенциала, необходимо определять перспективы его использования. В этом плане одним из необходимых аспектов является разработка модели организации туристской сферы региона с выделением территорий, которые нуждаются в первоочередной концентрации усилий и средств на их развитие, резервных территорий и территорий, где развитие туристской инфраструктуры нецелесообразно.

Для грамотного и эффективного управления ресурсным потенциалом региона необходимо разработать и применить следующие параметры его оценки:

- количественная оценка ресурсов;
- оценка структуры потенциала, степень использования частных потенциалов;
- оценка возможностей использования ресурсов;
- систематический учет состояния туристских и рекреационных ресурсов и определение их значения в развитии туризма региона, что возможно лишь при введении системы туристских и рекреационных кадастров [].

Ниже приводятся существующие методики оценки туристского потенциала территорий.

Методика оценки величины и эффективности туристского потенциала.

При оценке величины и эффективности туристского потенциала территории необходимо различать следующие показатели:

- суммарный объем ресурсов туристского потенциала;
- величина туристского потенциала;
- показатель реализации туристского потенциала.

Суммарный объем ресурсов туристского потенциала территорий

характеризует максимально возможный объем туристских ресурсов, которыми располагает территория на данный момент времени, выраженный в едином измерении. Необходимо отметить, что туристский потенциал, являясь переменной величиной, зависит от количественных и качественных характеристик туристских ресурсов, которыми располагает территория.

Количество туристских ресурсов относится к экстенсивным факторам наращивания туристского потенциала.

Продуктивность туристских ресурсов как определяющая качественная характеристика относится к интенсивным факторам.

К факторам, обеспечивающим воспроизводство туристского потенциала территории, относят те, которые способствуют увеличению количества и улучшению качественных параметров туристских ресурсов.

Величина туристского потенциала представляет собой максимально возможный объем производства и реализации туристских услуг при данном количестве и качестве имеющихся туристских ресурсов в условиях, обеспечивающих наиболее полное их использование. Данный показатель характеризует максимально возможную отдачу туристского потенциала[2].

.Показатель реализации туристского потенциала отражает достигнутый уровень его использования и характеризует фактическую отдачу туристских ресурсов.

При анализе туристского потенциала территории оценке может подлежать общая величина туристского потенциала или его активная часть, т. е. все элементы туристского комплекса региона, фактически вовлеченные в экономическую деятельность и определяющие результат его использования.

Комплексную оценку туристского потенциала территории целесообразно проводить с помощью экономических методов, позволяющих выбрать единые стоимостные измерители, и осуществлять путем расчета потенциального валового дохода при условии наиболее полного использования туристского потенциала.

Это возможно посредством оценки суммарной величины туристских расходов и изучения их распределения между различными предприятиями, обслуживающими туристов. Значительная трудность при их проведении состоит в необходимости большого объема первичной информации, а это требует крупных финансовых затрат на ее сбор и обработку. Экономическая оценка туристского потенциала территории может быть интервальной величиной (например, годовой) или суммарной за период, равный среднему циклу воспроизводства туристского потенциала.

Задача выявления и оценки туристского потенциала территории все более актуальна для определения оптимальной пропускной способности существующих и вновь осваиваемых туристских зон.

Количественным выражением туристского потенциала может служить определенное число туристов, размещаемых на данной территории без ущерба окружающей среде, историко-культурным объектам, местному населению, качеству отдыха, а также развитию других отраслей хозяйства.

Возможна и стоимостная оценка туристского потенциала, в первую очередь, его основной составляющей - туристских ресурсов[2].

.При анализе туристского потенциала территории необходимо оценить эффективность его использования. В настоящее время задача оценки эффективности использования туристского потенциала территории для развития туризма еще ждет своего решения. Однако критерий эффективности использования туристского потенциала территории Кэ может быть представлен в виде следующего соотношения:

Кэ=Эп/Зп,

где Эп- эффект от реализации территориального туристского потенциала; Зп - затраты, потребовавшиеся для достижения Эп.

В свою очередь, Эп может быть представлен в виде суммы двух составляющих, одна из которых характеризует вклад туризма в решение региональных и государственных проблем, а другая - собственно рекреационный эффект, т.е. разницу между состоянием туризма в начале и конце туристского цикла. Что касается необходимых затрат Зп, то они зависят от специфики конкретных мероприятий по реализации потенциала и могут быть определены по методикам известных в практике расчетов эффективности крупных инвестиционных проектов[1].

.Методика оценки туристского потенциала территорий, предложенная А. В. Дроздовым. Данная методика оценки туристского потенциала ориентирована на применение в условиях особо охраняемых природных территорий - национальных парков. Однако она вполне применима и для других территорий, так как методологических различий при ее применении нет.

Методика А. В. Дроздова предполагает вьщеление основных компонентов туристского потенциала, подлежащих оцениванию. Эти компоненты целесообразно подразделить на две основные группы:

- природные и культурные ландшафты;

- средства и условия осуществления туров (программ, экскурсий) [2].

Методика оценки туристского потенциала, предложенная Е.Ю.Колбовским Е. Ю. Колбовский предлагает оценивать туристский потенциал территории по следующему плану:

- наличие привлекательных объектов исторического наследия: монастыри; сельские храмы; памятники археологии; места исторических сражений; памятные места, связанные с интересными историческими событиями; сохранившиеся архитектурные центры сел и деревень;

- наличие уникальных природных объектов и объектов, связанных с культурным ландшафтом: дворянские усадьбы и сельские парки; монастырские парки; старые мельницы и плотины на реках; древние водные пути и волоки; старинные аллеи и отдельные деревья; красивые и привлекательные в плане отдыха озера; привлекательные участки долин; уникальные валуны; родники, святые источники и т.д.;

- наличие мест, выбранных населением для отдыха самостоятельно; участки рек с летними пляжами, местами для палаточных городков; участки озерных побережий; лесные массивы, в которых собирают ягоды; болотные массивы, которые используют для сбора ягод; лесопарки для отдыха и прогулок; реки, освоенные для сплава на байдарках, резиновых лодках и т.д.;

- заключение о характере туристско-рекреационного потенциала региона:

а) какие виды элементарных рекреационных или туристских занятий могут иметь место в пределах региона;

б) какие объекты уже активно используются в туризме;

в) какие виды туризма (пеший, автомобильный, конный, водный) имеют наибольшие перспективы для развития при наличии средств;

г) какие новые маршруты могут быть предложены;

д) какие проблемы ограничивают использование природного и культурно-исторического потенциала территории [2].

Методика оценки туристско-рекреационного потенциала территории, предложенная Ю.А. Худеньких. На основе анализа существующих методик оценки туристского потенциала территорий предлагается балльная оценка туристского потенциала территорий.

Исходя из структуры туристского потенциала, оцениваются прежде всего такие компоненты, как природный, историко-культурный и социально-экономический. Остальные компоненты учитываются при корректировании полученных результатов.

Туристский потенциал оценивается относительно наиболее массовых форм туризма (оздоровительного, познавательного, спортивного, делового, лечебного).

В качестве субъекта оценивается абстрактный турист, проживающий за пределами региона [3].

Л. Б. Башалхаиова и И. А. Башалханов предлагают для оценки рекреационного потенциала территории брать за основу критерий «качество».

Качество рекреационных ресурсов отражает восприятие человеком тех свойств природных комплексов, которые в интегральной форме выражают его наиболее уникальные потребительские свойства, в том числе и с точки зрения восстановления здоровья человека, его психологического, физического и эмоционального состояния. Поскольку эстетическое восприятие в отличие от физического индивидуализированно и вместе с тем определяет принадлежность человека к конкретной этнической культуре, а использование отдельных свойств рекреационных ресурсов многогранно и неоднозначно, в основу оценки были положены следующие требования:

- обеспечение высокого качества отдыха благодаря реализации разносторонних возможностей - лечебных, спортивных, познавательных, эстетических и пр.;

- первозданность, необычность и самобытность рекреационных ресурсов, определяющих их общечеловеческую ценность;

- удовлетворение потребностей человека в общении с «дикой природой»;

- сохранность природных рекреационных ресурсов, имеющих ограниченные возможности к восстановлению [4].

На основе исходных положений был разработан методический подход к оценке рекреационного потенциала территории. На первом этапе была составлена шкала качественной балльной оценки каждого компонента: рельефа, климата, поверхностных вод, растительного и животного мира, гидроминеральных ресурсов, природных и культурно-исторических памятников.

Ресурсы климата в зависимости от продолжительности комфортного и дискомфортного периодов положительно сказываются на отдыхе или, наоборот, ограничивают пребывание человека на открытом воздухе. Наибольшим потепциалом обладают территории с благоприятным климатом, поскольку

они не имеют ограничений в режиме и виде отдыха на открытом воздухе. Дискомфортность климата, ограничивающая пребывание человека па открытом воздухе, ведет к снижению рекреационной ценности территории.

Одним из важных для человека компонентов ландшафта, определяющих качество отдыха, является вода как поверхностная, так и подземная. В зависимости от температурного режима открытых водоемов и площади акватории, наличия естественных речных препятствий (привлекательных для различных видов спорта), качественной питьевой и разнообразных минеральных вод дифференцируется рекреационная значимость той или иной территории.

При оценке преимуществ других природных компонентов привлекательность ландшафта учитывались через многообразие его форм. Кроме того, дополнительно учитывали: при опенке рельефа - панорамность и живописность, крутизну склонов; при оценке растительного и животного мира - наличие редких и исчезающих видов, в том числе занесенных в Красную книгу Приднестровья и региона, ненарушенный растительный покров, заказники по охране отдельных видов животных и комплексные, мигрирующие виды; при оценке гидроминеральных ресурсов - их количество и значимость для областного и регионального использования. Отмечены уникальные памятники культуры и природные объекты национального масштаба: горные системы, озера и реки, особо охраняемые природные территории, являющиеся сокровищницами генофонда растительного и животного мира.

В итоге было установлено, что наибольшей привлекательностью обладают территории с максимально широкими возможностями развития рекреационных услуг, а также предоставлением человеку возможности выбора вида отдыха. Рекреационная ценность территории снижается по мере сокращения разнообразия компонентов ландшафта и имеет минимальную значимость при монотонном рельефе, суровом климате, ограничивающем пребывание на открытом воздухе, в условиях дефицита воды, при скудной флоре и фауне и отсутствии объектов историко-культурного наследия. Суммарная качественная оценка (в баллах) изменяется в пяти диапазонах: до 50, 51 - 150, 151 - 300, 301- 600 и более 600, что соответствует вариациям коэффициента привлекательности от очень низкого (0,2) до очень высокого (1,0) и отражает степень типичности ландшафта, биоразнообразия, наличия памятников природы и историко-культурного наследия, благоприятности климата и наличия воды для отдыха человека [7].

В основу оценки для определения рекреационного потенциала были заложены теоретические расчеты удельной емкости по Н.Ф.Реймерсу - 4 чел.-дня в год на 1 га. Такие низкие нормативы гарантируют качественный отдых, отсутствие негативной реакции среды на достаточно длительный период [8].

Литература

1. Боголюбова С.А. Эколого-экономическая оценка рекреационных ресурсов. - М.: Изд. Центр «Академия», 2009.- 256 с.
2. Кусков А.С. Туристское ресурсоведение.- М.: Изд. Центр «Академия», 2008.-208 с.
3. Кусков А.С., Голубева В.Л., Одинцова Т.Н. Рекреационная география – М.: Изд-во «Флинта», 2010,- 496 с.
4. Палий В.Л. Анализ перспектив развития в Приднестровье и некоторые рекомендации по развитию отрасли // М-лы междунар. научн.-практич. конф. «Социальные проекты новой эпохи: инновации через интеграцию» НУО ВППО «ТМУ» 2-3апреля 2014г.- с.343-348.
5. Палий В.Л. Предпосылки развития туризма в Приднестровье как компонента культурного наследия региона // М-лы 7-ой международ. научно-практ. конф. «Культурное наследие в системе духовных ценностей приднестр. общества». - Тирасполь,ТФ НОУ МИПП, 2014г.- с.44-49.
6. Севастьянов Д.В. Основы страноведения и международного туризма.- М.: Изд. Центр «Академия», 2008.-256 с.
7. Фоменко В.Г., Палий В.Л. Природно-рекреационный потенциал как основа развития экологического туризма в Приднестровье // М-лы V Международной научно-практической конференции: Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. - г.Тирасполь, 14.11.2014г.- с. 296-301.
8. Реймерс Н.Ф. Природопользование.- М.: Мысль, 1990,- 637 с.

СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА КАМЕНСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Т.В. Петриман
ПГУ им. Т.Г.Шевченко, Тирасполь, e-mail: petriman.t@yandex.com

Введение

Необходимость в сохранении отдельных природных объектов и территорий вызвана повышением интенсивности антропогенных воздействий (распашка, застройка, добыча полезных ископаемых и т.д.), что привело к уменьшению биологического разнообразия, снижению саморегулирующей и стабилизирующей способности ландшафта. Цели и задачи территориальной формы охраны природы менялись во времени, соответственно характеру взаимодействия природы и общества и уровню понимания ее роли в жизни общества. Традиционным способом охраны природы является выделение особых территорий (ООПТ). Но в большинстве реальных ситуаций охраняемые территории – это всего лишь разрозненные либо слабо увязанные объекты, которые необходимо достраивать до уровня системы [7]. Для решения этой задачи мы предлагаем использовать разработанный в последние годы подход, называемый «экологическим каркасом». Он появился как попытка интеграции различных подходов к экологической оптимизации ландшафта. Под термином «экологический каркас» часто разумеют набор крупных сохранившихся природных территорий в каком-нибудь районе. Однако такая узкая трактовка этого термина искажает его содержание, поскольку разрозненный набор ООПТ не является системой, в которой все элементы взаимосвязаны. В принятой нами трактовке ***экологический каркас территории*** – это совокупность ее экосистем с индивидуальным режимом природопользования для каждого участка, образующих пространственно организованную инфраструктуру, которая поддерживает экологическую стабильность территории, предотвращая потерю биоразнообразия и деградацию ландшафта [4].

В структуру экологического каркаса входят *площадные* (крупные лесные массивы, акватории водохранилищ и крупных рек, сохранившиеся участки степей, пойменных лугов и т.д.) и *линейные* (долины рек, ручьев и вытянутые по склонам рек и балок, сохранившиеся участки естественной растительности, полевые и противоэрозионные лесополосы и т.д.) элементы. Площадные элементы играют основную роль в поддержании экологической стабильности в районе и являются «ядрами» природно-экологического каркаса.

Экологический каркас выполняет свои функции при наличии соответствующих правовых, экономических и управленческих механизмов, которые должны быть связаны с существующим уровнем экономической инфраструктуры и технологий природопользования. Иначе говоря, для создания экологического каркаса необходимо введение определенной системы земель, имеющей особый статус. Таким особым статусом в настоящее время обладают ООПТ. В связи с этим, а также учитывая их основополагающую роль в поддержании экологической стабильности территории, ООПТ могут рассматриваться как базовые элементы стартовой конструкции экологического каркаса [4], которая в дальнейшем должна дополняться другими площадными и линейными элементами с целью образования устойчивой в пространстве и времени системы, которая и собственно является экологическим каркасом территории.

Цель настоящей работы – получить целостные представления о составе стартовой конструкции экологического каркаса территории Каменского района Приднестровья и рассмотреть перспективы ее развития.

Территория Каменский район, занимающая небольшую узкую полосу левобережья Днестра, с одной стороны, характеризуется достаточно высокой антропогенной нагрузкой на природные экосистемы, а с другой стороны он является наиболее перспективным для создания экологического каркаса по сравнению с другими районами Приднестровья. Этот район несет значимые водорегулирующие, средообразующие и ресурсные функции в Каменской лесостепной равнине. На его территории расположено много геологических, гидрологических, археологических, палеонтологических, геоморфологических, культурно-исторических объектов. Он обладает наибольшей лесистостью (16,3%), в Приднестровье. Эти особенности природы и хозяйственного освоения территории района обусловливают необходимость сохранения здесь биологического и ландшафтного разнообразия, создания условий для сохранения экологического равновесия посредством формирования экологического каркаса.

Материалы и методы

В качестве материалов для исследования нами использованы данные по ООПТ Каменского района, содержащиеся в доступных нам научных публикациях, а также сведения о природно-заповедном фонде

района, имеющиеся в Статистический ежегодник ПМР [8]. Местоположение ООПТ уточнено в Каменском лесничестве. Основные методы, использованные нами при исследовании – анализ и обобщение.

Степень изученности базовых элементов экологического каркаса Каменского района

Флористическое и фаунистическое изучение территории Каменского района приводилось рядом исследователей: А. Андржиевским (1860, 1862); А.О. Рогович (1869); В и Гр. Монтрезор (1891, 1898); И.И. Шмальгаузеном (1895, 1897); В.Н. Андреевым (1957, 1964); П.Я. Пынзару и Т.Д. Изверской (1999), И.Н. Жилкиной и В.С. Тищенковой (2001); P.I. Pânzaru, A.G. Negru, T.D. Izverschi (2002); P.I. Pânzaru (2006); В.С. Тищенковой (2004, 2006-2009); П.Я. Пынзару, А. Д. Рущуком (2009), А.В. Кривенко и др. (2009); В.С. Тищенковой, Д.А. Коваленко и др. (2010); А.Д. Рущуком (2012).

С учетом результатов научно-исследовательских работ прошлых лет, в рамках проекта «Совместное строительство будущего для международной признанной целостной зоны Нижнего Днестра и выше по течению» в 2010 году проведены детальные ботанические исследования объектов левобережного Приднестровья, вошедших ранее в Экологическую сеть, а также ряда перспективных объектов для включения в неё. [8, с. 94-104]

Анализ имеющихся источников показал, что разные авторы выделяют неодинаковое число ключевых объектов экологической сети в пределах Каменской лесостепной равнины. Так, А.А. Андреев [1] выделяет 9 ключевых территории (Ситишки, Окница, Хрушка, Карстовые воронки, Бугорня, Валя-Адынкэ, Глубокая Долина, Колохур, Геологический Рашковский комплекс); А.Д. Рущук [8] – 6 ядер локального значения (Хрушка, Бугорня, Валя-Адынкэ, Глубокая Долина, Червона гора, Кэлэгур-Строенцы), а также одну территорию, перспективную в качестве ядра локального значения Ситишки). По данным, содержащихся в официальном Статистическом сборнике [9] в природно-заповедный фонд района включены следующие объекты: Геологический Рашковский комплекс (геологический памятник природы); «Карстовые воронки» (геологический памятник природы); «Глубокая долина» (ландшафтный заповедник); «Валя-Адынкэ» (ландшафтный заповедник); Грушанский заказник дикорастущих лекарственных растений (государственный заказник); источник села Окница (гидрологический памятник природы). Ниже приводится краткая характеристика этих территорий.

Характеристика ядер экологического каркаса

Рашковский комплекс расположен к востоку-югу от с. Рашково, площадь 110 га. Он представляет собой сложный памятник природы, включающий разлом длиною в 370 м, находящийся близ юго-восточной окраины с. Рашково на горе Красной; сброшенный на 50 м блок известняка с причудливыми формами выветривания, V-образную долину небольшого оврага с обнажением красных этулийских глин и устьем в известняках в виде каменного кольца, а также обвал, находящийся в 350-400 м южнее польского костела [5, с. 171-172].

Червона Гора (Червонка) поверхность Червоной Горы сильно закарстована и поэтому подвержена частым обвалам и оползням. Западная часть этой горы под названием «Рашковский комплекс» взята под государственную охрану. Здесь имеются несколько карстовых воронок, от которых берет начало огромная щель, секущая почти 40-метровую толщу известняков и, вероятно, нижележащую свиту мергелей и глин. Гора пронизана полостями карстовых пещер, колодцев и трещин. Попадающие в них вода и глина размыли и оттолкнули часть известнякового тела, а добавившийся вес довершили оседание породы.[3, с. 96-97].

Природный ландшафтный заповедник «Валя-Адынкэ» находится в ведении Рашковского лесничества. Участок природного ландшафта у Валя-Адынкэ (340 га) включает живописную долину левого притока Днестра, три ущелья, гроты и три пещеры в Рашковском лесничестве (167 га), а также скалу с жилищем Устима Кармалюка, расположенную на территории с. Валя-Адынкэ.

Склоны долины изобилуют живописными скалами, сложенными известняками пририфового происхождения сарматского моря. В верхней части склонов есть гроты, а выше с. Валя-Адынкэ – три пещеры (одна на левом и две на правом склоне). Левый склон долины покрыт скальной сухолюбивой растительностью: дрок четырехгранный, переступень белый, цмин, овсяница, колючниктатарниколистый, колючникосотовидный, колючник обыкновенный, колокольчик сибирский, фиалка коротковолосистая, шафран сетчатый, чебрец молдавский, медвежье ухо, крестовник луговой, астрагал бесстебельный, астрагал австрийский, астрагал понтийский, бессмертник, гвоздика картузианская, гипсолюбка холмовая.[5, с. 65 – 67; 3, с. 97-98].

Природный ландшафтный заповедник «Глубокая долина» – лесное урочище площадью 520 га. относящееся к Рашковскому лесничеству. Здесь лесом естественного происхождения покрыта обширная, со многим отвершками балка, которая устьем выходит непосредственно к с. Рашково. Склоны балки – крутые (иногда до 35–45^0) с каменистыми перепадами и осыпями. По дну балки протекает ручей, который питается выклинивающимися подземными водами в виде достаточно мощных по дебиту родников.

Преобладающей лесообразующей породой является дуб, представленный двумя видами – черешчатым и скальным. В составе древостоев – ясень обыкновенный, липа мелколистная, груша дикая, клены полевой и остролистный, вишня маголебска, с богатым разнообразием кустарниковым подлеском (кизил, лещина, бузина, боярышник, терн, шиповник и др.). В зависимости от конкретных лесорастительных условий в связи с такими сложными формами рельефа характер насаждений и состав пород в них – самые различные. [5, с. 47]. Более полноценный красивый лес растет по теневому склону, отдельные участки имеют возраст более 100-130 лет, а два дуба черешчатые диаметром около 1 метра и высотой 22 м, возрастом 210 лет. По солнечному склону лес более низкорослый с обширными полянами и открытыми пространствами, частично поросшими кустарниками из терна, боярышника, шиповника, скумпии. Встречаются редкие травянистые растения: касатик злаколистый, спаржа мутовчатая, тюльпан лесной, рябчик горный, подснежники.[2, с. 27].

Лесное урочище «Бугорня» площадью 603 га представляет собой глубокую долина с естественными дубравами по крутым каменистым склонам из дуба скального и черешчатого, ясеня, липы, граба, груши и др. Возраст некоторых участков более 100 лет. Отдельно взяты под государственную охрану вековые деревья: груша дикая с диаметром ствола 80 см, высотой 20 м, возраст 180 лет; дуб черешчатый, диаметр ствола 120 см, высота 26 м, возраст 280 лет; дуб черешчатый «Два брата», диаметр стволов 108 и 117 см, высота 28 м, возраст 280 лет. Встречаются редкие виды растений – подснежники, белоцвет и др.[2, с. 27].

Урочище Кэлэгур (площадью 740 га.) занимает один из юго-западных отрогов Подольской возвышенности с абсолютными высотами 200-250 м. Урочище примыкает к коренному, имеющему характер обрыва, берегу Днестра, сложенному из монолитного известняка. Только из-за недоступности на этом крутосклоне еще сохранился естественный лес. В урочище Кэлэгур находится вершина крупного Строенского леса и ряда других мелких. Здесь имеют место глубокие каньоны с перепадами высот около 100 метров.

Урочище Кэлэгур уникальное. Здесь много редких, исчезающих и эндомичных растений, в том числе древесных и кустарниковых (берека, барбарис обыкновенный, ракитничек Линдела, миндаль степной и др.). На плато встречается дуб скальный, а вместе с ним дуб черешчатый, возможно, дуб ножкоцветковый. Безусловно, имеются спонтанные гибриды дуба черешчатого с дубом скальным [2, с. 27].

Государственный заказник: Грушанский заказник дикорастущих лекарственных растений находится в ведении Каменского лесничества. Это дубрава из дуба черешчатого площадью 158 гектар, расположенная в северной части района в урочище «Долина Грушка». Здесь на полянах особенно в низинах с близким залеганием грунтовых вод и выходом многочисленных родников растут густые сочные травы. Среди лекарственных растений встречаются: алтей, валериана лекарственная, ландыш майский, мать и мачеха и многие другие. Заказник расположен далеко от населенных пунктов, поэтому ограничено нахождение людей, выпас скота, что способствует лучшей сохранности флоры [6].

Геологический памятник природы «Карстовые воронки» находится в ведении администрации с. Грушка. Карстовые воронки на древней террасе Днестра расположены на территории ПСК имени Фрунзе села Грушка, Каменского района. Это редкое геологическое образование на территории Приднестровья, где участвуют меловые отложения, нижнесарматские (глина, пески и известняки волынского подъяруса) и верхнесарматские (известняки и песчано-глинистые осадки), эти верхние толщи и подвергаются оползанию. В глубоких рытвинах, ограничивающих оползень с севера и юга, сейчас вытекает двумя обильными потоками подземные воды [6].

Гидрологический памятник природы «источник села Окница». В окрестности села Окница находится уникальный термальный источник, охраняемый государством как гидрогеологический памятник природы, называвшийся прежде «Окнына». От него и происходит название села [3, с. 144]. Источник находится в ведении колхоза «Рассвет». Выходит по трем трубам. Дебит более 16 л/с, температура плюс 9,5 градусов.[5, с. 217].

Урочище «Ситишки» расположено на севере Приднестровья в окрестностях г. Каменка, пос. Солнечное, площадь 299,1 га. Древостой урочища представлен в основном дубом черешчатым, также велико обилие ясеня, вяза, остролистного и полевого клёнов, липы мелколистной. Подлесок включает лещину, бузину чёрную, европейский и бородавчатый бересклеты, боярышник, свидину и другие кустарники. В основном на известняковых склонах образуют заросли скумпия и шиповник, которые растут там вместе с интродуцентом – сосной крымской. Поляны и периферия леса часто окаймляются зарослями тёрна. В урочище имеются также разновозрастные посадки еще одного интродуцента - акации белой. На северо-восточной окраине урочища сохранились степные фитоценозы и широко представлены заросли рудеральной растительности. Сорные растения также обильно произрастают на юго-западном краю леса. Урочище «Ситишки» в значительной степени представляет собой «осколок» настоящих байрачных дубрав

бассейна Среднего Днестра, которых в регионе сохранилось очень мало. Этот лесной массив является перспективной ключевой территорией локального значения приднестровского сектора Панъевропейской экологической сети [8, 10].

Следует отметить, что одним из наиболее интересных естественных природных участков в Каменском районе является леса, и известняковые склоны в окрестностях сел: Рашково, Катериновка, Валя-Адынкэ, Константиновка. Ценные биотопы, в окрестностях данных сел входят в состав «Петрофильного комплекса Рашков», имеющего статус узловой территории-ядра Экологической сети Молдовы. Комплекс включает несколько урочищ: «Бугорня», «Глубокая Долина», «Калагур», «Червона Гора», «Валя-Адынкэ» [1].

Одной из функций экологического каркаса является сохранение видового разнообразия путем охраны редких видов растений. Анализ материалов показал, что редкие виды растений, обнаруженных в Каменском районе, на ключевых территориях внесенные в Красные книги: Приднестровья (2009, ККП), Украины (2009, ЧКУ) и Молдовы (2001, CRM).

Перспективы создания экологического каркаса

Простейшая сеть ООПТ районного уровня – это совокупность эталонных, средообразующих, ресурсоохранных и рекреационных памятников природы. Такая сеть инвариантна, она может быть организована в любом административном районе при любом типе природопользования, но при условии слабого воздействия на окружающую среду.

В условиях высокой антропогенной нагрузки на экосистемы Каменского района, сохранение биоразнообразия региона является весьма непростой задачей. Существующие в настоящее время в районе охраняемых природных территорий – всего лишь набор объектов, которые еще способны достроить сеть ООПТ до экологического каркаса. Решить ее можно путем выделения наиболее ценных естественных природных комплексов с приданием им статуса особо охраняемых природных территорий. Проведенные нами предварительные исследования показали, что Каменский район обладает значительным потенциалом перспективных объектов, включение которых в систему ядер экологического каркаса, что позволит дополнить базовые элементы стартовой конструкции экологического каркаса за счет увеличения площади ООПТ. Целесообразно также создание национального парка, ядром которого может служить «Петрофильный комплекс Рашков».

Таким образом, первоочередной природоохранной задачей в Каменском районе является создание разноуровневой сети особо охраняемых природных территорий, которая в дальнейшем должна дополняться другими площадными и линейными элементами с целью конструирования экологического каркаса территории, обладающего пространственно-временной устойчивостью и способного поддержании экологической стабильности территории.

Литература

1. Андреев А.В., Горбуненко П.Н., Казанцева О., Мунтяну А.И., Негру А.Г., Тромбицкий И.Д. и др. Концепция создания Экологической сети Республики Молдова // Академику Л.С. Бергу – 125 лет. Сб. науч. ст. – Бендеры: BIOTICA, 2001. – С.153-215.
2. Приднестровское Подолье: история и современность // Мат. междунар. науч. конф., Каменка, Рыбница 2008-2010. Вып. 4. – 176 с.
3. География Каменского района ПМР: монография / А.В. Кривенко, М.П. Бурла, В.Г. Фоменко и др. – Тирасполь, 2009. – 191 с.
4. Колбовский Е.Ю. Ландшафтное планирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 336 с.
5. Кравчук Ю.П., Верина В.Н., Сухов И.М. Заповедники и памятники природы Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1976. – 312 с.
6. Приложение к Пост. Верховн. Совета ПМР от 20 янв. 2010 г. № 2938 «Об утверждении перечня объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда Приднестровской Молдавской Республики». Перечень объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда Приднестровской Молдавской Республики.
7. Реймерс Н.Ф., Штильмарк Р.Ф. Особо охраняемые природные территории. М.: Мысль, 1978. 295 с.
8. Рущук А.Д. Планирование приднестровского сектора экологической сети // Экологические сети – опыт и подходы. Мат. конф. – Кишинев: Biotica, 2012. – С. 94-104.
9. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской Республики – 2013: Статистический сборник (за 2008 – 2012 гг.) / Государственная служба статистики министерства экономики ПМР. – Тирасполь, 2013. – 190 с.
10. Тищенков А.А. Орнитологический компонент экологической сети Приднестровья // Экологические сети – опыт и подходы. Мат. конф. – Кишинев: Biotica, 2012. – С. 105-112.

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГІЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИВЧЕННЯ ҐРУНТІВ У КОНТЕКСТІ ЗАГАЛЬНОЇ ГЕОМОРФОЛОГІЇ

О.М. Підкова

Київський національний університет імені Тараса Шевченка, oks_pidkova@ukr.net

Без сумнівну, серед усіх чинників ґрунтотворення рельєф займає особливе місце. Він визначає геометрію земної поверхні, яка виступає контактною зоною геосфер, відокремлюючи літосферу від інших оболонок планети. Саме у площині рельєфу як сукупності нерівностей земної поверхні відбувається перерозподіл речовини і енергії, взаємодія малого біологічного і великого геологічного речовинного кругообігу, що, у сукупності, зумовлює формування ґрунтів і педосфери в цілому.

Особливості рельєфу як чинника ґрунтотворення у тому, що він є нематеріальним чинником, його роль у ґрунтотворенні є важливою, але опосередкованою. С.П. Позняк і Є.Н. Красєха (2007) називають рельєф чинником-ретранслятором умов ґрунтотворення і разом із такою категорією як час відносять його до групи контролюючих чинників.

Не обійтись без вивчення рельєфу і геоморфологічної характеристики території у ґрунтовій картографії. Як зазначають С.П. Позняк, Є.Н. Красєха, М.Г. Кіт (2003), ґрунтознавцю *необхідно* знати геоморфологію досліджуваної території. Це є важливим з огляду на те, що розуміння загальної історії розвитку рельєфу дає основу для розуміння ґенези ґрунтового покриву, а основні закономірності зміни ґрунтів у просторі можна встановити на основі аналізу наявних залежностей між ґрунтами і рельєфом, що лежить в основі усіх ґрунтово-картографічних робіт.

Важливість вивчення рельєфу у контексті ґрунтознавства і географії ґрунтів було відзначено давно. Ще засновник цього напрямку науки В.В. Докучаєв відводив рельєфу значну роль і як чинника ґрунтотворення, і як чинника, що зумовлює поширення ґрунтів у просторі (закон вертикальної зональності). Також вчений вперше виявив закономірності топологічного рівня організації ґрунтового покриву планети, назвавши їх топографією ґрунтів, і пов'язував з впливом геологічних і рельєфних (ситуаційних) умов.

Таким чином, можна стверджувати, що з початків становлення ґрунтознавства як науки рельєф входить у коло її об'єктів дослідження, відбувається наукове сплетіння ґрунтознавчих і геоморфологічних ідей.

Серед визначних науковців, які зуміли вказати на тісний взаємозв'язок ґрунтознавства з геоморфологією, переплести ідеї двох наук, згадуються також С.С. Неуструєв (рельєф – провідний (переважаючий) чинник ґрунтотворення), Г.М. Висоцький (орокліматична класифікація ґрунтів, провідне значення рельєфу в утворенні ґрунтових комбінацій), С.О. Захаров (закон аналогічних топографічних рядів ґрунтів), Г. Мільн (вчення про катени), Дж. А. Джерард (взаємодія ґрунтів і форм рельєфу, ґрунтових і геоморфологічних процесів), В.М. Фрідланд (вчення про структуру ґрунтового покриву) та ін.

У контексті цього повідомлення важливою видається згадка про визначного науковця XX ст. – *Льва Семеновича Берга*. Наукова спадщина Л.С. Берга настільки широка, що важко виокремити одну чи декілька галузей географії, у якій видатний вчений зробив особливі напрацювання. Ця непересічна наукова постать у царині географії зуміла не просто поєднувати у своїх вишукуваннях різні напрямки географічної науки, але й показати, що усі вони є взаємопов'язаними, а у підсумку становлять нерозривну цілісність – фізичну географію.

Не оминув своєю науковою діяльністю Л.С. Берг і ґрунтознавство. Насамперед, видатного вченого зацікавило не стільки нова наука, яка на той час (поч. XX ст.) активно розвивалась, як наукові погляди В.В. Докучаєва щодо зональності природи. Розвиваючи вчення про зональність, сформульоване видатним ґрунтознавцем, Л.С. Берг не тільки розширив і доповнив його, але на цьому фундаменті заклав основи ландшафтознавства, гармонійно поєднав ідеї докучаєвської школи ґрунтознавства з найкращими традиціями класичної географії.

У праці "Опыт разделения Сибири и Туркестана на ландшафтные и морфологические области" (1913) вчений органічно поєднує знання різних областей географії, зокрема, ландшафтознавства, геоморфології, кліматології, ґрунтознавства. Але при цього наголошує, що орографічні і зональні особливості території не збігаються. Було підкреслено також, що зональність ландшафтного чи фізико-географічного районування порушується орографічними (*геоморфологічними* – авт.) особливостями регіону.

Не викликає сумніву твердження, що без рельєфу не відбудеться формування і наступне функціонування ґрунтів, саме він значною мірою зумовлює диференціацію ґрунтового покриву у просторі. Але вивчати співвідношення "рельєф – ґрунти" виключно з позиції ґрунтознавства досить однобоко. Знову ж таки, тут за допомогою можна звернутись до методичних підходів Л.С. Берга. Наприклад, здійснюючи

зональне ландшафтне (фізико-географічне) районування колишнього СРСР, Л.С. Берг зумів поєднати ідеї докучаєвського генетичного ґрунтознавства з традиціями класичної географії, оскільки при здійсненні ландшафтного районування на перший план виходили місцеві поєднання клімату, ґрунтів, рослинного і тваринного світу.

У час зміни теоретико-методологічних засад географічної науки варто відходити від традиційних підходів, які застосовуються до вивчення географічних об'єктів. Якщо між ґрунтом і рельєфом існують такі тісні зв'язки, рельєф певним чином визначає поширення і, частково, ґенезу ґрунтів планети, то, мабуть, слід досліджувати ґрунт і/або ґрунтовий покрив також і з позиції геоморфології*. Відповідно до цього, постають питання: "Як ґрунти формуються і розвиваються у різних геоморфологічних умовах? Як вони функціонують в біосфері в умовах змінності геоморфологічних чинників і процесів, зокрема в умовах морфокліматичної широтної та висотної зональності?"

Вирішення цих питань ґрунтується на розумінні властивостей рельєфу земної поверхні – предмету вивчення геоморфології, тобто на методологічних засадах геоморфологічної науки.

Рельєф, насамперед, визначає формування автоморфних (генетично незалежних), напівгідроморфних (перехідних) і гідроморфних (генетично підпорядкованих) ґрунтів, а також зміну гірських ґрунтових провінцій, характерну для гірських територій. Відповідно, у *першому випадку* вирішальне значення мають морфолого-морфометричні характеристики території (конкретні форми рельєфу, довжина, крутизна, експозиція схилів тощо) і геоморфологічні процеси (ерозійні, зсувні, карстові, вивітрювання, суфозійне просідання, підтоплення, заболочування та ін.), у *другому* – кліматичні умови і відповідна їм рослинність, що визначаються як географічним положенням гірської країни, так і висотою над рівнем моря (а щодо рельєфу – природною ярусністю геоморфологічних умов і процесів).

Розгляд проблематики вивчення ґрунтів і ґрунтового покриву з позиції геоморфології можна розділити і вивчати у вигляді наступних блоків (положень):

- ґрунти і морфолого-морфометричні властивості рельєфу земної поверхні;
- ґрунти і генезис певних форм рельєфу земної поверхні;
- ґрунти і вік рельєфу земної поверхні;
- ґрунти і динаміка рельєфу земної поверхні.

Стисло розглянемо кожен блок.

Ґрунти і морфолого-морфометричні властивості рельєфу земної поверхні.

Схили як одні з основних форм рельєфу характеризуються різною експозицією і крутизною, що, у свою чергу, зумовлює:

а) відміни в інтенсивності фізичного вивітрювання, що є особливо важливим на початковій стадії ґрунтотворення і формування примітивних ґрунтів;

б) відміни в умовах поверхневого стоку і різну швидкість інфільтрації у верхні горизонти ґрунтів чи осадового комплексу, унаслідок чого часто виникає поверхневий стік і змивання, а згодом й ерозійно-акумулятивні процеси, які за наявності відповідних умов сприяють розвиткові генетичного ряду флювіальних форм рельєфу, еродованості ґрунтів;

в) різну зволоженість, розвиток різних рослинних асоціацій, що безпосередньо впливає на формування профілю ґрунтів загалом і їх гумусового профілю зокрема, умови накопичення гумусу;

г) різні умови інтенсивності поверхневого стоку і змиву верхнього родючого шару ґрунтів, різні умови акумуляції змитих речовинних мас у нижній частині схилів і формування змито-намитих ґрунтів.

Ґрунти і генезис певних форм рельєфу земної поверхні.

У числі генетичних типів морфоскульптур (форм рельєфу) виключна роль належить поверхням екзогенного походження, у формуванні яких відома роль наступних чинників: елювіальних, флювіальних, ерозійних, гляціальних, аридних, схилових, карстових, берегових, а також – антропогенних.

Екзогенні геоморфологічні процеси зумовлюють формування осадових гірських порід, насамперед уламкових, та їх подальше перетворення на значних площах суходолу. Зокрема, у процесі руйнування, транспортування і частково акумуляції виникає різноманітність уламкових порід (за їхнім походженням, розмірами, розміщенням на певних ділянках земної поверхні та іншими ознаками).

Кожен із згаданих геоморфологічних процесів здатен створити у процесі своєї діяльності значну за об'ємом речовинну масу, яка згодом може стати материнською або підстилаючою породою певного ґрунту, визначаючи його розряд у системі таксономічних одиниць класифікації ґрунтів. Звичайно такі маси мають різні гранулометричні показники, розрізняються фізичними, фізико-хімічними властивостями тощо. Відповідно, тим більш ця різноманітність є цікавою для ґрунтознавчого дослідження, оскільки ґрунт успадковує значну частину своїх властивостей саме від материнської (ґрунтотворної) породи.

Ґрунти і вік рельєфу земної поверхні.

У цій категорії властивостей рельєфу земної поверхні чільне місце посідають форми рельєфу, створені у різні часи. Це очевидно, оскільки чим триваліший час формування речовинних мас, які складають певні форми рельєфу, тим глибші перетворення материнської породи і різноманітніші геохімічні процеси, що супроводжують ґрунтотворення. Відповідно, тим більш зрілим є ґрунт, профіль якого диференційований на генетичні горизонти, біогеохімічні процеси ґрунтотворення протікають злагоджено, а сам ґрунт перебуває у динамічній рівновазі з умовами навколишнього середовища. У ґрунтознавстві це знаходить відображення у понятті абсолютного і відносного віку ґрунтів.

Ґрунти і динаміка рельєфу земної поверхні.

Динаміка форм рельєфу земної поверхні є чи не найважливішим чинником прикладного застосування знань про роль рельєфу у формуванні та існуванні певних генетичних типів ґрунтів і ґрунтового покриву загалом. Вона надає можливість оцінювати темпи механічної деградації ґрунтів (лінійна та площинна ерозія, вітрова ерозія), процеси підтоплення та осушування ґрунтів тощо.

Зазначені положення відображають регіональні або локальні аспекти впливу рельєфу земної поверхні на процеси формування і тривалого "життя" ґрунтового покриву.

Однак, наука про навколишнє середовище (загальне землезнавство, а ще ширше – географія у цілому) може внести свою частку знань у ґрунтознавство, використовуючи для цього низку методологічних положень геоморфологічної науки. Такими положеннями, на наш погляд, можуть стати *концепції* морфокліматичної зональності, закономірностей формування зонально-кліматичних кір вивітрювання (багато в чому останні зумовлюють глобальні особливості материнських порід ґрунтів), а також певною мірою – концепція геоморфологічних рівнів Землі та нижчих за рангом ярусів рельєфу земної поверхні.

Розглянемо ґрунти у контексті *концепції морфокліматичної зональності Землі.*

Поняття морфокліматичної (клімато-геоморфологічної) зональності суші детально представлено у працях В.В. Стецюка, І.П. Ковальчука (2005 та ін.). До морфокліматичних зон автори відносять значні за площею ділянки поверхні рівнин суші, у межах яких співвідношення тепла і вологи зумовлюють панування тих чи інших екзогенних рельєфотворних процесів, що забезпечує існування своєрідних геоморфологічних ландшафтів-морфоскульптур. Поряд з тим, поняття морфокліматичної зони є доволі абстрактним і за своєю суттю подібним до поняття природної зони. На першому плані тут виступає роль рельєфу у функціонуванні відповідної природної зони, що здійснюється через призму екзогенних геоморфологічних процесів.

Більшість екзогенних геоморфологічних процесів мають виразну зональну природу. Так, гляціальні, кріогенні, флювіальні, елювіальні, аридні процеси своїм поширенням і впливом на формування відповідної морфоскульптури завдячують існуванню на різних широтах певних закономірностей у балансі тепла і вологи. Відповідно до цього виділяють ніваційну морфокліматичну зону, кріолітозону, флювіальну, ерозійну, аридну і зону постійно вологих і сезонно-вологих тропіків. Отже, головними чинниками домінування певних екзогенних процесів морфогенезу у морфокліматичних зонах є кліматичні.

Морфокліматична зональність значною мірою корелює із зональністю ґрунтового покриву. Відомо, що причинами просторової диференціації ґрунтового покриву є зміни чинників ґрунтотворення, тобто закономірності географічного поширення ґрунтів є одночасно і результатом, і відображенням складної взаємодії усіх чинників ґрунтотворення.

Поширення ґрунтів у просторі у найбільш загальних рисах підпорядковується біокліматичній зональності, що знаходить своє відображення у ґрунтово-географічному районуванні. Найвищими таксономічними одиницями районування є ґрунтово-біокліматичні пояси, які поєднують території зі схожими термічними особливостями клімату, а саме – подібністю радіаційних і термічних умов. Ґрунтово-біокліматичні області виділяються у межах поясів за режимом зволоження і континентальністю, які зумовлюють особливості ґрунтотворення, вивітрювання і розвитку рослинності на певній території. Тобто, в основі виділення найвищих таксономічних одиниць ґрунтово-географічного районування є кліматичні умови територій, що є аналогом кліматичної складової морфокліматичного зонування.

Ґрунтово-біокліматичні пояси і області є сукупністю ґрунтових зон і гірських ґрунтових провінцій, які, у свою чергу, є основними таксономічними одиницями ґрунтово-географічного районування рівнинних (горизонтальна/широтна зональність) і гірських (вертикальна/висотна зональність) територій. Визначальна роль тут відводиться рельєфу, який перерозподіляє кліматичні і, відповідно, біотичні (в основному – рослинність) умови – ці основні чинники формування ґрунтів. Простежується прояв геоморфологічної складової морфокліматичної зональності.

Як бачимо, вивчаючи мофрокліматичні зони у геоморфології, ми ближче підходимо до розуміння сутності процесів ґрунтотворення, ґенези і розвитку ґрунтів у тій чи іншій зоні. З іншого боку, розглядаючи поширення ґрунтів у просторі в розрізі природних зон через призму чинників ґрунтотворення ми

можемо досліджувати сучасні екзогенні геоморфологічні процеси. Так відбувається тісне переплетення теоретичних і практичних надбань двох наук.

Певною мірою зональними системами екзогенного рельєфотворення є також категорії рельєфу із генетичними типами процесів, які називають азональними. Це – схилові, карстові та берегові процеси формування рельєфу. Немає сумніву, що на їхнє поширення та динаміку певний вплив мають зональні кліматичні відміни.

Вода, як найпоширеніший екзогенний геоморфологічний агент на Землі, виступає чи не найголовнішим чинником у їхньому розвитку. З точки зору ґрунтознавства, вода є основним агентом ґрунтотворення, зумовлює одночасно і диференціацію ґрунтового профілю на окремі генетичні горизонти, і його цілісність та функціонування як єдиної структурної системи.

Аналіз сучасних літературних джерел із загальної геоморфології і ґрунтознавства (В.В. Стецюк, І.П. Ковальчук, 2005; С.П. Позняк, 2010 та ін.) дозволяє констатувати, що геоморфологічними похідними зазначених понять є певні генетичні типи екзогенних процесів формування рельєфу. Наприклад, похідною від комбінацій перепадів температур (добових чи сезонних амплітуд) є певні види вивітрювання (морозобійне, температурне та ін.). Виключними наслідками екстремальних добових коливань температур є специфіка аридних процесів – різних видів вивітрювання і еолових.

Такі екзогенні геоморфологічні процеси безпосередньо беруть участь у процесах формування ґрунтів відповідних зон. Розглянемо це на прикладі ґрунтів арктичної зони.

У зоні арктичних ґрунтів, що виділяється у межах полярного біокліматичного поясу (відповідає зоні нівальної і, частково, кріогенної мофроскульптури) поширена багаторічна мерзлота, яка є домінуючим чинником ґрунтотворення. Протягом короткого безморозного періоду ґрунти відтаюють на незначну глибину. Наявна багаторічна мерзлота сповільнює інтенсивність протікання біогеохімічних процесів ґрунту. Переважає морозне фізичне вивітрювання, у результаті чого формується малопотужний покрив щебенистого дрібнозему, поверхня ґрунтів розтріскується на багатокутники-полігони. Тріщини поступово перетворюються у пониження, формуючи мікрорельєф.

Водний режим арктичних ґрунтів є контрастним: весною талі води застоюються на шарі вічної мерзлоти, верхня товща ґрунту сильно перезволожується. Влітку, коли опади практично відсутні, значна інсоляція і переважають сильні вітри, ґрунти пересихають і розтріскуються – відбувається температурне фізичне вивітрювання.

Для рельєфу арктичної зони характерні льодовикові і абляційні форми. Ґрунтотворення переважно відбувається у вузьких перегляціальних зонах між краями льодовика і береговою лінією на низовинах, передгір'ях і морських терасах. Основними ґрунтотворними породами є щебенюваті і кам'янисті породи, перекриті пухкими відкладами морського та водно-льодовикового походження переважно легкого гранулометричного складу. Рослинність представлена в основному мохами і лишайниками, які оселяються в улоговинах та вздовж тріщин і між полігонами розтріскування. У зв'язку з неглибоким відтаюванням арктичні ґрунти мають малопотужний профіль. Ґрунтовий покрив є фрагментарним.

Зональність ґрунтового покриву не є абсолютним явищем. Це підтверджують закони фаціальності ґрунтів і аналогічних топографічних рядів ґрунтів. Згідно першого закону, фаціальні (провінційні) особливості клімату, причинами яких є різна континентальність території, відмінності у сезонному розподілі опадів та ін., зумовлюють появу специфічних місцевих ознак ґрунтів і навіть формування інших їх типів.

Закон аналогічних топографічних рядів стверджує, що поширення ґрунтів у просторі (у межах зон) зумовлене переважно впливом рельєфу, ґрунтотворними породами та іншими місцевими умовами ґрунтотворення. Причому, у всіх зонах ця закономірність має аналогічний характер: на підвищених елементах рельєфу залягають автоморфні ґрунти, для яких характерна акумуляція малорухомих речовин, у пониженнях – гідроморфні, які акумулюють у своїх горизонтах рухомі продукти ґрунтотворення і вивітрювання, на схилах залягають перехідні ґрунти.

З огляду на те, що ґрунтовий покрив не є континуальним утворенням, а зональність його часто порушується специфікою природних умов, для нього характерна дискретність і різноманітність, яка зумовлена зміною і диференціацією місцевих умов – чинників ґрунтотворення, немало важливу роль серед яких відіграє геоморфологічний. У результаті ґрунтовий покрив планети представлений зональними, азональними і інтразональними типами ґрунтів.

Наведені вище міркування вказують на дійсну можливість подальшого синтезу закономірностей поширення і розвитку об'єктів дослідження геоморфології і ґрунтознавства, здатну належним чином деталізувати на рівні нового знання плідні природознавчі ідеї Л.С. Берга.

**Примітка*: автор дякує професорові В.В. Стецюку за рекомендований напрямок цього повідомлення.

Список використаної літератури

1. *Крупенников И. А.* Всеобъемлющий вклад Л. С. Берга в науки о Земле и жизни [Електронний ресурс]. – режим доступу:
2. http://planetguide.ru/krugosvetka/exp/klub_quotgorodquot_myunhen_germaniya/vershini_geograficheskoj_nauki_akademik_l_s_berg/
3. *Позняк С. П.* Ґрунтознавство і географія ґрунтів. У двох частинах. Ч. 2. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2010. – 286 с.
4. *Позняк С. П., Красєха Є. Н.* Чинники ґрунтотворення. – Львів: Видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка. – 400 с.
5. *Позняк С. П., Красєха Є. Н., Кіт М. Г.* Картографування ґрунтового покриву. – Львів: Видавничий центр ЛНУ ім. Івана Франка, 2003. – 500 с.
6. *Стецюк В. В., Ковальчук І. П.* Основи геоморфології. – К.: Вища школа, 2005. – 495 с.

ЭЛЕКТРОННАЯ КАРТА И ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА – СОВРЕМЕННЫЕ СРЕДСТВА ПРЕДСТАВЛЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ГЕОГРАФИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

А.Н. Платэ

Институт геологии рудных месторождений, минералогии, петрографии и геохимии Российской Академии Наук (ИГЕМ РАН), г. Москва

E-mail: plate@igem.ru

Согласно биографии академика Льва Семеновича Берга, он в период с 1894 по 1898 гг. получил высшее образование, закончив естественное отделение физико-математического факультета Императорского Московского университета.

Здесь необходимо сделать небольшое отступление. Надо сказать, что из этого естественного отделения в дальнейшем выросли такие ныне известные и крупнейшие факультеты (вузы) Московского Государственного Университета им. М.В.Ломоносова (МГУ им. М.В.Ломоносова), как биологический факультет, геологический факультет, географический факультет и др. И выпускники, во всяком случае, географического и биологического факультетов, могут в полной мере считать себя продолжателями дела академика Л.С.Берга. К таковым относит себя и автор этих строк (выпускник географического факультета). А труды Л.С.Берга в области ландшафтоведения до настоящего времени используются в преподавании курса физической географии.

В Московском университете на Л.С. Берга наибольшее влияние оказал Дмитрий Николаевич Анучин, которого сам Л.С. Берг называл своим незабвенным учителем. На 3 и 4 курсах Д. Н. Анучин читал общую физическую географию и курсы по физической географии России и зарубежных стран. Также Л.С.Берг увлекается лекциями В.И.Вернадского. Именно Владимир Иванович привёл молодого учёного к мысли о тесной связи географии и биологии, и, в целом, о взаимопроникновении наук.

В период обучения Л.С.Берг слушает лекции физика А.Г.Столетова, химика В.В.Морковникова, знаменитого уже тогда биолога К.А.Тимирязева, зоолога М.А.Мензбира, геолога В.И.Вернадского. Все эти ученые почитаются и поныне учеными мирового уровня.

Л.С.Берг получает «уголок» в зоомузее и с увлечением занимается рыбами. В 1897 г. третьекурсник Л.С.Берг публикует свою первую научную работу «Коллекция рыб Бессарабской губернии». Так возник интерес к науке об озёрах и реках, их комплексному исследованию: площадь, глубина, вода, её состав, берега, конечно, ихтиофауна.

Таким образом, в целом можно сказать, что Л.С.Берг не только получил географо-биологическое образование, но и его основные научные интересы и достижения в дальнейшем располагались в этих областях.

Тогда же, в период обучения, и особенно первых полевых работ, Л.С.Берг получил начальные картографические навыки. Трудно представить себе полевой дневник, в котором были бы только записи, и не было каких-то графических изображений. Да и записи в дальнейшем трансформировались во многом в картосхемы, по данным готовились картографические изображения, и т.д. Надо отметить, что методика составления (создания) географических карт до недавнего времени (примерно до начала 1990-х годов) оставалась во многом неизменной с конца 19 века, практически все работы выполнялись вручную (во всяком случае, в пределах СССР). Сам Л.С.Берг является автором многих известных и поныне карт, например, относящихся к исследованиям Аральского моря, или глобальной карты климатов земного шара.

Понимая ценность географической карты для исследований, Л.С.Берг также очень активно способствовал поиску и сохранению исторических карт, составленных российскими исследователями на неизученные и малоизученные области Российской империи. К таковым относятся чертежи и карты Сибири, чертежи Камчатки, выполненные одним из наиболее известных русских картографов 17 века Семеном Ремезовым, а также первые карты Камчатки, выполненные в 18 веке исследователем М.Мессершмидтом.

Академик Л.С.Берг стал одним из первых крупнейших ученых-географов, который определил географической карте совершенно особое место в географических исследованиях.

Приведем две цитаты Л.С.Берга, произнесенные во второй половине 1940-х годов:

- «Карта есть начало и конец географического изучения, описания и выделения ландшафта» [1].
- «Наша Родина есть наш дом; чтобы знать свой дом, свою страну, надо прежде всего иметь хорошее изображение ее на карте» [1]

Надо сказать, что для студентов-географов классической является другая цитата:

«Карта есть «альфа и омега» географии. От карты всякое географическое исследование исходит и к карте приходит, с карты начинается и картой кончается» [3]. А для картографов, работающих в географии, это выражение занимает отдельное место.

Ее автором является классик экономической географии проф. Н.Н.Баранский. Однако прозвучала она значительно позже высказываний Л.С.Берга: только в начале 1960-х годов.

Необходимо отметить научный вклад, сделанный Л.С.Бергом в учение о ландшафтах. Ему принадлежит ставшая ныне классической фраза:

«Понять данный ландшафт можно лишь тогда, когда известно, как он произошел и во что он со временем превратится» [2].

Это афористическое высказывание стало для советских ландшафтоведов лозунгом, призывавшим к изучению ландшафтов как развивающихся пространственно-временных систем. В нем заложена вся суть и цель исторического подхода в географии: от генезиса через развитие к прогнозу. Сам Берг внес огромный вклад в разработку историко-генетического принципа в географии.

Основные положения учения Л.С.Берга основывались на практике, причем на самостоятельно им проведенных полевых исследованиях. Хотелось бы несколько более подробно остановиться на исследованиях, проведенных в такой географической области, как Алтайская и Саянская горные системы, описанных подробно и с научной достоверностью [1].

Л. С. Берг проанализировал взаимозависимость природных компонентов и разделил исследуемую территорию на ландшафтные зоны. Эти исследования проводились в начале 1910-х годов.

В 1980-х и 1990-х годах советскими и российскими учеными, среди которых необходимо выделить профессора Г.С.Самойлову их МГУ им. М.В.Ломоносова, проводились многочисленные полевые и камеральные исследования территории Алтай-Хангай-Саяны в целях сохранения уникального биоразнообразия. В ходе работ проводились и ландшафтные исследования, которые в дальнейшем были положены в основу создания ландшафтной карты. Все материалы являлись рукописными, поэтому была проведена огромная работа по переводу информации в цифровой вид, дополнению, стыковке листов, разработке условных знаков и пр. Т.е. здесь необходимо отметить, что объект исследования оставался прежним, но методы его исследования значительно изменились, что позволило получить новую информацию, уточнить прежнюю, снять имевшиеся вопросы.

Таким образом, электронная ландшафтная карта Алтай-Хангай-Саянского экорегиона стала основной составной частью созданной геоинформационной системы.

Понятие о географической карте как застывшем изображении на бумажном носителе уступило представлению о цифровой модели местности, территории, региона или всей планеты. Такая цифровая модель (электронная карта) в своей основе содержит географическую базу данных, способную создать различные варианты карты. Вывод с помощью компьютера этих вариантов через цветной принтер на бумажные носители возвращает к привычным представлениям о карте.

Методические разработки обоснования природоохранной структуры экорегиона предприняты для территории, расположенной в Российской Федерации, а также в западной Монголии, части восточного Казахстана, и фрагменте северо-западного Китая.

Для выявления пространственной дифференциации природных комплексов на рассматриваемую территорию была составлена ландшафтная карта в масштабе 1:1000000, в основу построения которой был положен структурно-генетический принцип классификации природных геосистем, основу которого составили разработки Л.С.Берга. Основные типы ландшафтов, выделенные Л.С.Бергом, сохранились, и были выделены новые.

Выделен 191 вид ландшафта (6500 контуров), являющийся основной единицей картографирования, 17 типов и подтипов, 13 подклассов и родов ландшафта. Основным средством изображения для 191 вида ландшафта выбран цвет, цветовая гамма подобрана в соответствии с типами, подтипами, подклассами и родами ландшафтов, дополнительно каждый контур проиндексирован цифрой.

Использование ГИС-технологий позволило получить данные по площадям всех категорий выделов разного таксономического ранга, определить их значимость в структуре Алтай-Хангай-Саянского экорегиона, что сделано для этой территории впервые.

Построенная географическая информационная система по Алтай-Хангай-Саянскому экорегиону выполняет функции управления ландшафтными базами данных, составления карты и вспомогательных графиков и чертежей, обработки изображений и ведения визуального наблюдения. Принятая георeляционная модель данных принципиально решает задачи послойного разделения (стратификации) и синтеза массивов картографической информации.

Формирование ландшафтной карты с позиций визуального представления основной базы данных с использованием символических знаковых изображений, как компактных указателей позиций и атрибутов интересующих элементов, предоставляет возможности более прямого, точного и многоаспектного использования почти неограниченной по объемам табличной и текстовой информации , описывающей ландшафты региона как пространственный объект.

Таким образом, применение технологии ГИС обеспечило создание системного информационного каркаса для картографического анализа и выполнения функций моделирования с приложениями во многих областях экологии. Выбранное в качестве базисного современное программное обеспечение GIS класса ARC/Info позволяет также управлять трехмерной информацией (рельефный анализ).

Проектирование экологического каркаса предусматривает получение информации не только по морфоструктурным составляющим природных систем и их пространственной дифференциации, но и анализ компонентных особенностей ландшафтов. Наиболее информативны для целей охраны природы одного региона такие компоненты, как рельеф, почвы, растительность.

Создание этой электронной карты (изданной также и в традиционном бумажном варианте) имеет значение в первую очередь потому, что Алтай-Хангай-Саянский экорегион характеризуется уникальным физико-географическим и административным положением, а также уникальностью животного мира, растительности, экосистем, ландшафтного и культурно-исторического разнообразия, имеющих мировое значение. Эта горная страна окружена степями на севере и западе, пустынями и полупустынями на юге. Регион простирается от Западносибирской низменности на западе до озера Байкал на востоке. Горные вершины достигают 4500 м, лесами покрыты две трети территории. Этот экорегион, как и другие горные районы, характеризуется высоким уровнем ландшафтного разнообразия, включает в себя сотни озер, рек и горных ледников. Здесь расположены истоки трех крупнейших сибирских рек - Оби, Иртыша и Енисея, воды которых омывают территорию площадью около 7 млн. кв. км.

В заключение следует подчеркнуть, что на примере изучения территории Алтай-Хангай-Саяны можно наглядно видеть преемственность научных исследований. Л.С.Бергом были заложены основы ландшафтного районирования территории, время подтвердило правильность основных положений. В дальнейшем они были развиты и подняты на новый технологический уровень путем создания электронной карты и геоинформационной системы. И проводились эти исследования как в 1910-х годах, так и сейчас, в том числе, представителями одной и той же географической школы.

Литература

1) Берг Л.С. Избранные труды. Изд-во АН СССР. М.-Л., 1956–1962. Т. 1–5.
2) Берг Л. С. Ландшафтно-географические зоны СССР. - Л., 1930. - Ч. 1
3) Баранский Н. Н. Методика преподавания экономической географии. - М., I960.

БУФЕРНЫЕ СВОЙСТВА ПОЧВЕННЫХ РАСТВОРОВ, КОТОРЫЕ СОДЕРЖАТ РАСТВОРИМЫЕ И НЕРАСТВОРИМЫЕ ФОСФАТНЫЕ ФОРМЫ

И.Г. Повар, О.О. Спыну
Институт химии АНМ, г. Кишинев, ул. Академией 3, МД2028,
Республика Молдова, email: ipovar@yahoo.ca

Введение

Работы Л. С. Берга внесли весомый вклад в учение о поверхностных осадочных горных породах, вопросах геологии и почвоведения [1]. Научное наследие Л. С. Берга имеет большую актуальность с точки зрения понимания места почвообразующих пород в процессах почвообразования. Значительный вклад в эту область науки ученый внес статьями: «Почвы и водные осадочные породы», «Петрография осадочных пород», и, особенно, «Лесс как продукт выветривания и почвообразования» [2,3]. Почвоведение переплетается с многими науками по естествознанию, которые использовал в своих исследованиях Лев Семёнович. Настоящее сообщение представляет собой подтверждение и развитие идей разностороннего выдающегося ученого.

Способность буферных систем противостоять изменению их состава (обычно изменению pH) при воздействии потоков химических веществ природного или антропогенного характера, смещающих равновесие, называют буферным свойством, а эффективность последнего – буферным действием или просто буферностью. В реальных условиях буферность природных гетерогенных водных систем выражается в том, что при потреблении какого-либо элемента из раствора происходит частичное растворение твердых фаз и состав раствора восстанавливается. В отличие от классических однофазных буферных систем, в которых буферные компоненты растворены в единственной фазе [4], в двухфазном (гетерогенном) буфере они распределены между двумя фазами: в водной фазе и твердой (газообразной или жидкой), малорастворимой фазе. Здесь под гетерогенной системой будем подразумевать систему «*жидкая фаза – твердая фаза (осадок)*». Твердая фаза содержит в ощутимых количествах лишь незаряженные частицы и служит в качестве их резерва, посредством которого регулируется равновесие и поддерживается постоянным один из параметров буферной системы [5,6]. В настоящее время накоплены обширные сведения о негативных трансформациях почв в результате прогрессирующих кислотных и щелочных нагрузок (в виде минеральных удобрений, средств химической защиты растений и выпадающих с атмосферными осадками промышленных выбросов), не рассчитанных на буферные возможности почв. В связи с этим, количественная оценка кислотно-основной буферности, выявление степени влияния систематического применения удобрений и техногенного загрязнения веществами кислотной и щелочной природы на буферные свойства почвы является актуальной задачей агропочвоведения. К тому же, буферность почв заключает в себя важную информацию о процессах почвообразования (их направленности и интенсивности), которая используется для диагностики и классификации почв [7].

Целью настоящей работы является вывод количественных аспектов буферности различных компонентов гомогенных и гетерогенных систем, установление их взаимосвязи и применение полученных соотношений для анализа буферного действия почвенных растворов, содержащих растворимые и нерастворимые фосфатные формы.

2.1. Буферное действие гомогенных систем «$PO_4^{3-} - H_2O$» и «$Ca^{2+} - PO_4^{3-} - H_2O$».

Химические удобрения, содержащие растворимые фосфатные формы, применяются в значительных количествах в сельском хозяйстве. В качестве альтернативы используются также фосфат-содержащие минералы (*ФМ*) [8]. *ФМ*, непосредственно вводимые в почву и содержащие определенное количество минерала состава $Ca_3(PO_4)_2$ увеличивают, в зависимости от типа почв и растений, их агрономическую эффективность. Использование данного природного ресурса составляет экономический, безвредный для окружающей среды, и в в то же время эффективный способ удобрения почв. В то же время, измеренные данные по растворимости почв, содержащих два фосфатных минерала, $Ca_8H_2(PO_4)_6 \cdot 5H_2O$ и $Ca_3(PO_4)_2$, указывают на значительную фосфатную буферность почв в диапазоне изотермы растворимости фосфата кальция $Ca_3(PO_4)_2$ [9].

Авторами [10] установлено, что на протяжении долгого периода времени $Ca_3(PO_4)_2$ контролирует активность PO_4^{3-} во многих почвенных растворах. С другой стороны, фосфор из H_3PO_4 доступен для растений и его количество, неободимое для контроля их роста адекватно контролю коркообразования почв.

Одна из важных характеристик фосфатных почв, контролируемая их составом является буферная емкость. Фосфатная буферная емкость определена автором [11] как сопротивление состава почвенного раствора к его изменению при добавлении либо удалении фосфатов. Было доказано, что количество лабильного фосфата, извлеченного из почвы, уменьшается с увеличением буферной емкости почв [11].

Таким образом, моделирование равновесий, как с участием фосфорной кислоты, так и ее малорастворимой соли $Ca_3(PO_4)_{2(S)}$, которые влияют на буферные свойства почв, представляет несомненный научный и практический интерес.

В гомогенной системе « $PO_4^{3-} - H_2O$» устанавливаются следующие химические равновесия:

$$\begin{aligned} &PO_4^{3-} + H^+ = HPO_4^{2-}, \quad \beta_1 \\ &PO_4^{3-} + 2H^+ = H_2PO_4^-, \quad \beta_2 \\ &PO_4^{3-} + 3H^+ = H_3PO_4, \quad \beta_3 \\ &H^+ + OH^- = H_2O, \quad K_W \end{aligned} \tag{1}$$

Уравнения МБ для данной системы имеют вид:

$$C^0_{PO_4} = [PO_4^{3-}] + [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] + [H_3PO_4]$$

$$C^0_H = [H^+] - [OH^-] + [HPO_4^{2-}] + 2[H_2PO_4^-] + 3[H_3PO_4]$$

Буферная емкость β_H рассчитывается по раннее выведенной формуле [3]:

$$\left(\frac{\partial C^0_H}{\partial \ln[H]}\right)_{C^0_{PO_4}} \equiv \beta_H = \varphi_1 - \frac{\varphi_2^2}{C^0_{PO_4}}, \tag{2}$$

где через φ_i обозначены концентрационные функции:

$$\varphi_1 = [H] + [OH] + [HPO_4] + 4[H_2PO_4] + 9[H_3PO_4]$$

$$\varphi_2 = [HPO_4] + 2[H_2PO_4] + 3[H_3PO_4]$$

Нами показано [3], что система « $PO_4^{3-} - H_2O$» проявляет буферное действие и по отношению к фосфат иону, β_{PO_4}:

$$\left(\frac{\partial C^0_{PO_4}}{\partial \ln[PO_4]}\right)_{C^0_H} \equiv \beta_{PO_4} = C^0_{PO_4} - \frac{\varphi_2^2}{\varphi_1} \tag{3}$$

Сравнив уравнения (2) и (3), устанавливаем существование между величинами β_H и β_{PO_4} взаимосвязи:

$$\beta_H C^0_{PO_4} = \beta_{PO_4}\varphi_1 \tag{4}$$

Далее проанализируем гомогенную систему *« $Ca^{2+} - PO_4^{3-} - H_2O$ »*. Здесь, помимо равновесий (1), возможны следующие реакции комплексообразования в растворе:

$$Ca^{2+} + PO_4^{3-} = CaPO_4^-, \quad K_{CaA}$$

$$Ca^{2+} + PO_4^{3-} + H^+ = CaHPO_4, \quad K_{CaAH}$$

$$Ca^{2+} + PO_4^{3-} + 2H^+ = CaH_2PO_4^+, \quad K_{CaAH_2}$$

Для данной системы можно записать три уравнения МБ:

$$\begin{aligned} &C^0_{Ca} = [Ca^{2+}] + [CaOH^+] + [CaPO_4^-] + [CaHPO_4^0] + [CaH_2PO_4^+] \\ &C^0_{PO_4} = [PO_4^{3-}] + [HPO_4^{2-}] + [H_2PO_4^-] + [H_3PO_4] + [CaPO_4^-] + [CaHPO_4^0] + [CaH_2PO_4^+] \\ &C^0_H = [H^+] - [OH^-] - [CaOH^+] + [CaHPO_4^0] + [CaH_2PO_4^+] + [HPO^{2-}_4] + 2[H_2PO_4^-] + 3[H_3PO_4] \end{aligned} \tag{5}$$

Для упрощения записей, введем следующие концентрационные функции:

$$\varphi_1 = [H] + [OH] + [CaOH] + [CaHPO_4^0] + 4[CaH_2PO_4] + [HPO_4^{2-}] + 4[H_2PO_4] + 9[H_3PO_4]$$
$$\varphi_2 = -[CaOH] + [CaHPO_4] + 2[CaH_2PO_4]$$
$$\varphi_3 = [CaHPO_4] + 2[CaH_2PO_4] + [HPO_4] + 2[H_2PO_4] + 3[H_2PO_4] \qquad (6)$$
$$\varphi_4 = [CaPO_4] + [CaHPO_4] + [CaH_2PO_4]$$
$$\varphi_5 = [CaHPO_4] + 2[CaH_2PO_4] + [HPO_4] + 2[H_2PO_4] + 3[H_3PO_4]$$

После ряда математических преобразований, получаем:

$$\beta_H = \varphi_1 + \frac{\varphi_2\varphi_4\varphi_5 - \varphi_2^2 C_{PO_4}^0 + \varphi_2\varphi_3\varphi_4 - \varphi_3\varphi_5 C_{Ca}^0}{C_{Ca}^0 C_{PO_4}^0 - \varphi_4^2} =$$
$$= \frac{C_{Ca}^0 C_{PO_4}^0 \varphi_1 - \varphi_1\varphi_4^2 + \varphi_2\varphi_4\varphi_5 - \varphi_2^2 C_{PO_4}^0 + \varphi_2\varphi_3\varphi_4 - \varphi_3\varphi_5 C_{Ca}^0}{C_{Ca}^0 C_{PO_4}^0 - \varphi_4^2} \qquad (7)$$

Аналогичным образом можно вывести уравнения для расчета буферной емкости по иону кальция и фосфату:

$$\beta_{Ca} = C_{Ca}^0 + \frac{\varphi_2\varphi_3\varphi_4 - C_{PO_4}^0\varphi_2^2 + \varphi_2\varphi_4^2\varphi_5 - \varphi_1\varphi_4^2}{C_{PO_4}^0\varphi_1 - \varphi_3\varphi_5} =$$
$$= \frac{C_{Ca}^0 C_{PO_4}^0 \varphi_1 - C_{Ca}^0\varphi_3\varphi_5 + \varphi_2\varphi_3\varphi_4 - C_{PO_4}^0\varphi_2^2 + \varphi_2\varphi_4\varphi_5 - \varphi_1\varphi_4^2}{C_{PO_4}^0\varphi_1 - \varphi_3\varphi_5} \qquad (8)$$

$$\beta_{PO_4} = C_{PO_4}^0 + \frac{\varphi_2\varphi_3\varphi_4 - \varphi_1\varphi_4^2 - C_{Ca}^0\varphi_3\varphi_5 + \varphi_2\varphi_4\varphi_5}{C_{Ca}^0\varphi_1 - \varphi_2^2} =$$
$$= \frac{C_{Ca}^0 C_{PO_4}^0 \varphi_1 - C_{PO_4}^0\varphi_2^2 + \varphi_2\varphi_3\varphi_4 - \varphi_1\varphi_4^2 - C_{Ca}^0\varphi_3\varphi_5 + \varphi_2\varphi_4\varphi_5}{C_{Ca}^0\varphi_1 - \varphi_2^2} \qquad (9)$$

Сравнив уравнения (7) – (9), находим следующие соотношения пропорциональности между величинами β_i:

$$\beta_H\left(C_{Ca}^0 C_{PO_4}^0 - \varphi_4^2\right) = \beta_{Ca}\left(C_{PO_4}^0\varphi_1 - \varphi_3\varphi_5\right) = \beta_{PO_4}\left(C_{Ca}^0\varphi_1 - \varphi_2^2\right) \qquad (10)$$

Результаты и их обсуждения

Для учета буферного действия лишь фосфатных систем, во всех расчетах буферных емкостей была исключена сумма концентраций $[H^+]$ и $[OH^-]$, т.е. буферное действие воды.На Рис. 1 приводятся зависимости буферной емкости по протону β_H от pH раствора в системах $PO_4^{3-} - H_2O$ и $Ca^{2+} - PO_4^{3-} - H_2O$ для общей концентраций фосфата и кальция $C_{PO4}^0 = C_{Ca}^0 = 0.001$ моль/л. Анализ уравнения (7) для данной системы показывает, что концентрационная функция φ_1, которая содержит равновесные концентрации фосфатных комплексов кальция CaH_jPO_4, гораздо больше второго члена. Как видно из Рис.1, присутствие кальция в растворе увеличивает значение β_H для значений pH > 10, ввиду определенного вклада фосфатных комплексов кальция. Этот важный вывод следует учитывать при оценке буферности почв, которая увеличивается в присутствие ионов металлов, способных образовывать растворимые комплексные частицы. Максимум на кривой $\beta_H(pH)$ соответствует условию равенства мольных долей частиц H_3PO_4 и $H_2PO_4^{2-}$. Исследуемые системы проявляют буферное действие и по отношению к другим компонентам.

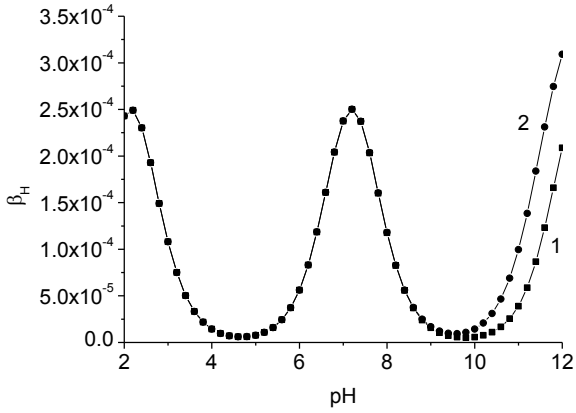


Рис.1. Зависимость буферной емкости β_H от pH ($C^0_{PO4} = 0.001$ моль/л) в системах $PO_4^{3-} - H_2O$ (1) и $Ca^{2+} - PO_4^{3-} - H_2O$ **(2),** $C^0_{Ca} = 0.001$ моль/л.

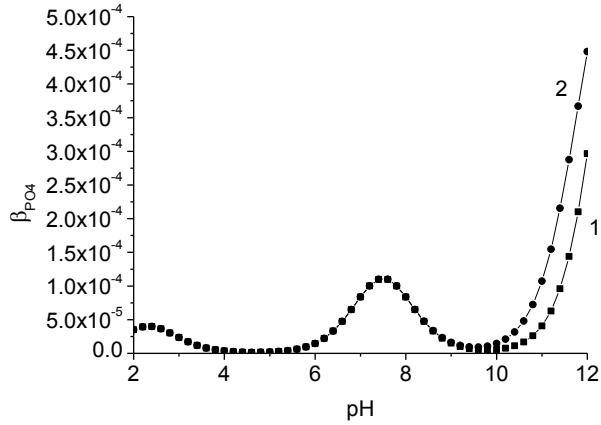


Рис.2. Зависимость буферной емкости β_{PO_4} от pH ($C^0_{PO_4} = 0.001$ моль/л) в системах $PO_4^{3-} - H_2O$ (1) и $Ca^{2+} - PO_4^{3-} - H_2O$, $C^0_{Ca} = 0.001$ моль/л.

Зависимости $\beta_{PO_4}(pH)$ в системах $PO_4^{3-} - H_2O$ и $Ca^{2+} - PO_4^{3-} - H_2O$ общих концентраций фосфата и кальция $C^0_{PO4} = C^0_{Ca} = 0.001$ моль/л изображены на Рис. 2. И в данном случае, присутствие кальция в растворе, образующего комплексы $CaPO_4^-$ и $CaHPO_4$ повышает значение буферной емкости по фосфату в области значений pH выше 10.0. Полученные результаты расчетов зависимости от pH буферных емкостей по протону, фосфату и кальцию, рассчитанные по уравнениям (7) – (9) показали, что для исследуемых составов раствора значение β_H^{hom} выше β_{PO4}^{hom}, а наиболее высокие значения имеет буферная емкость по кальцию . Иная картина наблюдается в гетерогенной системе $Ca_3(PO_4)_{2(S)}$ - насыщенный раствор, где в кислых и нейтральных средах буферная емкость по фосфату ниже β_H^{het} и β_{Ca}^{hom}. Анализ полученных данных показал, что буферное действие для гетерогенных систем может быть намного сильнее чем для гомогенных, однофазных систем. Так, например, для pH = 6.4 (pH растворения – осаждения твердой фазы) $\beta_H^{\text{hom}} = 1.19\times10^{-4}$, $\beta_{Ca}^{\text{hom}} = 1.0\times10^{-5}$, $\beta_{PO_4}^{\text{hom}} = 3.3\times10^{-5}$, в то время как $\beta_H^{het} = 1.11\times10^{-3}$, $\beta_{Ca}^{het} = 9.74\times10^{-4}$ и $\beta_{PO_4}^{het} = 4.33\times10^{-4}$, т.е. намного выше.

В фосфатных почвах, содержащих $Ca_3(PO_4)_{2(S)}$, из-за постоянного связывания излишних ионов H^+, pH раствора остается неизменным до тех пор, пока в системе находится твердая фаза.

Выводы

1. Установлено, что буферные свойства по отношению к компонентам твердой фазы усиливаются с увеличением растворимости вследствие протекания, помимо процесса осаждения – растворения твердой фазы, ряда побочных реакций в насыщенном растворе.
2. Доказано, что буферные емкости компонентов взаимно пропорциональны, причем для гетерогенных систем эти взаимоотношения зависят от стехиометрического состава твердой фазы.
3. Выведенные уравнения применены для оценки буферного действия систем «природный минерал – почвенный раствор», содержащих растворимые и нерастворимые фосфатные формы.
4. Использование результатов данного исследования позволит прогнозировать изменения состава и реакции среды почв при увеличении техногенной нагрузки.

Список литературы

1. Academician Leo Berg – 135: Collection of Scientific Articles. Bendery: Eco-TIRAS, 2011, 426 p.
2. Л.С.Берг. Избранные труды, Том II, 1958, 428 с.
3. Л.С.Берг. Избранные труды, Том III, 1960, 552 с.
4. Perrin D.D., Dempsey B. *Buffers for pH and metal ion control*, Chapman and Hall, London, 1974, 175 p.

5. Povar I., Rusu V. Buffer capacity of heterogeneous chemical equilibria in natural waters // *Can. J. Chem*., 2012, **90**, 395 - 402.
6. Povar I., Luca C. Considerations regarding the ionic-molecular buffer solutions // *Rev. Chim.,* 2003, **54**, 312-316 (Rom.).
7. Зайцева Т.Ф. Буферность почв и вопросы диагностики // *Изв. СО АН СССР. Сер. биол. науки*, 1987, **14**, С. 69-80.
8. Rajan S.S.S., Watkinson J.H., Sinclair A.G. Phosphate rocks for direct application to soils // *Adv. Agron*, 1996, **77**, 57–159.
9. Fixen P. E., Ludwick A. E., Olsen S. R. Phosphorus and Potassium Fertilization of Irrigated Alfalfa on Calcareous Soils: II. Soil Phosphorus Solubility Relationships // *Soil Sci. Soc. Amer. J*., 1983, **47**, 112-117.
10. Diaz O.A., Reddy K.R., Moore Jr P.A. Solubility of inorganic phosphorus in stream water as influenced by pH and calcium concentration // *Wat. Res.*, 1994, **28**, 1755 – 1763.
11. Holford I. C. R. Effects of phosphate buffer capacity on critical levels and relationships between soil tests and labile phosphate in wheat-growing soils // *Aust. J. Soil Res*., 1980, **1**8, 405 – 414.

ФЕНОМЕН ДАЛЬНЕЙ ДИССЕМИНАЦИИ ОРХИДЕЙ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПРИРОДНОМ ПАРКЕ «ТУЗЛОВСКИЕ ЛИМАНЫ» (ОДЕССКАЯ ОБЛАСТЬ, УКРАИНА)

Е.Н. Попова
Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова, e-mail: e_popova@ukr.net

Нами в 2015 году на берегу Черного моря, в национальном природном парке «Тузловские лиманы», в лесном урочище Лебедевка (рис. 1) были найдены три вида орхидей: любка гибридная (*Platanthera* x *hybrida* Brühher), пыльцеголовник крупноцветковый (*Cephalanthera damasonium* Druce) [24] и пыльцеголовник длиннолистный (*Cephalanthera longifolia* (L.) Fritsch).

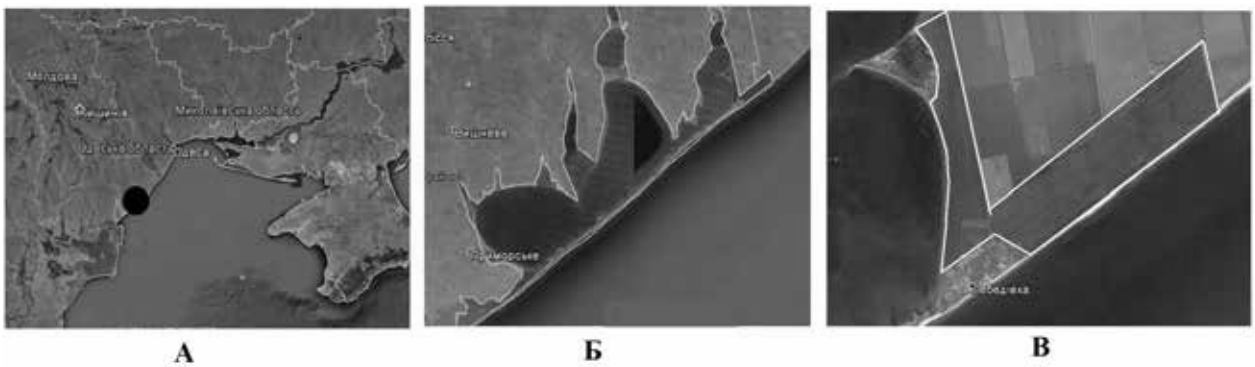


Рис. 1. Национальный природный парк «Тузловские лиманы»: А – географическое положение, Б – общий вид парка, В – урочище Лебедевка

Эти находки оказались довольно неожиданными, поскольку для приморской полосы юга Бессарабии и Украины в целом лесные виды орхидей не характерны, здесь отмечаются, главным образом, орхидные заболоченных местообитаний. Поэтому вопрос о возможных путях появления орхидных на отмеченной территории представляет определенный интерес, тем более, что в Украине все виды орхидей как растения со сложной биологией развития охраняются на государственном уровне (включены в Красную книгу Украины), и каждое их местонахождение учитывается. Целью данной работы явился анализ возможного пути заноса орхидей на территорию Лебедевского леса.

Характеристика района исследований

В соответствии с физико-географическим районированием Украины, территория относится к Кундукско-Бурнасскому району Заднестровско-Причерноморской низменной области Причерноморского среднестепного края Среднестепной подзоны. Согласно геоботаническому районированию, она лежит в пределах Дунай-Днестровского округа злаковых и полынно-злаковых степей и плавней Черноморско-Азовской степной подпровинции Понтической провинции Степной подобласти (зоны) Евразийской степной области [18]. Все леса здесь имеют искусственное происхождение.

Урочище Лебедевка является наиболее крупным лесным массивом национального природного парка «Тузловские лиманы" и Татарбунарского района Одесской области в целом. Оно состоит из двух частей:

одна вытянута вдоль лимана Бурнас, вторая располагается на обрывистом (высотой 18-20 м) берегу Черного моря. Последний участок площадью 356 га имеет около 4 км в длину и 1 км в ширину. Его южная граница на всем протяжении четко совпадает с контурами обрыва на морском побережье (рис. 1В).

Насаждения образованы породами, характерными для южного степного лесоразведения: гледичией трехколючковой (*Gleditsia triacanthos* L.), дубом обыкновенным (*Quercus robur* L.), кленом обыкновенным (*Acer platanoides* L.), робинией лжеакацией (*Robinia pseudoacacia* L.), сосной крымской (*Pinus pallasiana* D.Don.), софорой японской (*Sophora japonica* L.), ясенями обыкновенным (*Fraxinus excelsior* L.) и зеленым (*F. lanceolata* Borkh.); в подлеске встречаются бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare* L.), жимолость татарская (*Lonicera tatarica* L.), карагана древовидная (*Caragana arborescens* Lam.), свидина южная (*Swida australis* (C.A. Mey.) Pojark. ex Grossh.), скумпия обыкновенная (*Cotinus coggygria* Scop.). Большинство насаждений достигли и 60-65-летнего возраста, а некоторые – и 70-летнего. Высота первого яруса деревьев составляет в среднем от 10 до 20 м.

Материалы и методы

В работе использован аналитический метод исследования. Описание лесного массива в целом приводится по данным лесной таксации. Характеристика фитоценозов и популяций орхидей приведены по нашим данным, опубликованным ранее [24]. Особенности семян орхидей рассмотрены с использованием собственных и литературных данных [20, 41, 42]. Географическое распространение видов дано также по литературе [6, 12, 19, 26, 27, 40, 44-49, 51-53 и др.]. Анализ ветрового режима проведен по материалам климатических справочников [14, 30, 31] с учетом других данных [8, 13, 28, 39, 50].

Результаты исследований

Platanthera x *hybrida* является гибридом любки двулистной и л. зеленоцветковой (*P. bifolia* (L.) Rich. x *P. chlorantha* Cust. ex Rchb.), однако материнские формы нами не найдены. Популяция любки гибридной представлена 212 растениями, она является нормальной полночленной с правосторонним онтогенетическим спектром с преобладанием взрослых генеративных особей. Популяция пыльцеголовника крупноцветкового состоит из 115 растений, она также является нормальной полночленной с правосторонним онтогенетическим спектром с максимумом на генеративных особях. Возрастная структура популяций этих двух видов является характерной для орхидей соответствующих жизненных форм [5, 24, 32, 33, 37].

Пыльцеголовник длиннолистный был представлен единственным генеративным экземпляром, имеющим 5 надземных побегов, в том числе три генеративных, но цветы плодов не образовали.

Обычно произрастание орхидей в искусственных лесных массивах на территориях, где орхидные не встречаются, объясняют заносом их с комом почвы при посадке деревьев [4, 36]. Однако саженцы для Лебедевского леса поставлялись из питомника Белгород-Днестровского лесничества, которое расположено несколько севернее, чем данный лесной массив, но в том же геоботаническом районе [7], и орхидеи здесь отсутствуют.

Очевидно, что появление орхидей в урочище Лебедевка является результатом естественного процесса дальней диссеминации.

Широко известно, что орхидные имеют чрезвычайно мелкие («пылевидные») семена, которые образуются в огромном количестве и разносятся потоками воздуха на значительные расстояния. Действительно, у любки и пыльцеголовников в одном плоде примерно до 6-8 тыс. семян, у любки на одном растении может быть в среднем 12-19 (до 30) [5, 37], у пыльцеголовника крупноцветкового – 3-8 (20) [34] коробочек. Сформированные семена любки имеют до 0,9 мм в длину и до 0,25 мм в ширину, семена пыльцеголовника крупноцветкового – до 0,94 мм в длину и 0, 23 мм в ширину [41, 42]; они окружены сетчатой рыхлой оболочкой, внутри которой находятся недифференцированный шаровидный зародыш и воздушная полость. Воздух занимает около 76-96% объема семени, что делает его похожим на водушный шарик [41]. Однако, кроме анемохории, для семян орхидей отмечены барохория и гидрохория, а также экзо- и эндо- орнитохория и зоохория [41]. У рассматриваемых видов при вскрывании коробочки щелями часть семян высыпается под действием силы тяжести, часть остается в нижней части плода, и покидает его постепенно, выдуваемая ветром при раскачивании цветоноса [20]. Барохория проявляется, главным образом, в ближней дессиминации, при которой рассеивание семян происходит на расстояние, равное примерно 1,5 высоты материнского растения [17]. Семена орхидей могут плавать на поверхности воды в течение длительного времени по следующим причинам: они наполнены воздухом; их покровы тяжело смачиваются; их плавучесть связана с воздушными пузырьками, которые улавливаются их скульптурированными покровами [41]. Орнитохория и зоохория имеют место при распространении эпифитных орхидных, для наземных орхидей умеренных широт они не отмечены [26, 27, 29, 32-37, 41 и др.].

Для того, чтобы выяснить, каким образом орхидеи могли появиться в Лебедевском лесу, следует рас-

смотреть географию их распространения, определить источник их дальней диссеминации и механизм «прибытия».

Наша находка любки гибридной является первой для материковой части Украины (ранее в Украине она была отмечена только в Крыму [46, 49]). За пределами Украины этот гибридогенный вид зарегистрирован во многих странах. Он известен в Фенноскандии, на северо-западе России, в Испании, Франции, Нидерландах, Германии, Великобритании, Дании, бывшей Югославии, Греции, Чехии, Польше, Латвии, Эстонии, Турции [10, 11, 40, 45, 48, 51-53]. Однако в северных странах любка гибридная встречается редкими особями, в то время как в южной части ареала, причем именно там, где преобладает *P. chlotrantha,* она встречается часто. Объясняют это тем, что в северных районах разница во времени цветения материнских видов значительная (2-3 недели), а в южных она меньше, и перекрестное опыление между особями разных видов наблюдается значительно чаще [10]. Популяции любки, целиком образованные гибридными формами, зафиксированы на Северном Кавказе и в Крыму [5, 46]. В Крыму они почти полностью замещают любку двулистную [46]. Возможно, именно потому ранее *P. bifolia* для Крыма не приводили [19].

Распространение материнских форм любки гибридной известно хорошо. *P. bifolia* – европейско-средиземноморский неморальный вид, произрастает в Европе, на Кавказе, в Сибири, в Центральной и Малой Азии. В Украине встречается в Карпатах, Расточье, Ополье, Полесье, Северной Лесостепи и – очень редко – в Степи [26]. В Одесской области *P. bifolia* произрастает в северных лесных массивах [25, 27]. Ее локалитеты, наиболее близкие к НПП «Тузловские лиманы» (по литературным данным), находятся в Дунайском биосферном заповеднике и в низовьях Южного Буга. *P. chlorantha* – европейско-средиземноморский вид, распространен в Европе, Средиземноморье, на Кавказе, в Малой Азии. В Украине зафиксирован в тех же регионах, что и *P. bifolia* [26]. Ближайшие к Лебедевскому лесу находки – на севере Одесской области в лесных массивах Лесостепи.

Пыльцеголовник крупноцветковый – европейско-средиземноморский вид, произрастает в Европе, на Кавказе, в Малой Азии [29, 32, 34], в Украине встречается в Карпатах, Полесье, Западной Подолии, Лесостепи (редко) и Крыму [34]. Ближайшие к урочищу «Лебедевка» места его произрастания в Одесской области находятся в лесостепной подзоне [21, 22, 34]. Местонахождение пыльцеголовника крупноцветкового в Лебедевском лесу является самым южным в Украине, не считая Крыма [24].

Пыльцеголовник длиннолистный – палеарктический вид, произрастает в Европе, на Кавказе, в Малой Азии, Иране, Индии, Гималаях, Северной Африке. В Украине отмечается в Закарпатье, Карпатах, на Полесье, в Лесостепи, в Горном Крыму, в Степи (редко) [35]. Ближайшие к Лебедевскому лесу локалитеты этого вида сосредоточены в горном Крыму. Ранее в Одесской области он не отмечался.

Platanthera bifolia, P. chlorantha, C. damasonium, C. longifolia также произрастают в Молдове и Румынии [6, 44, 47]. В Молдове наименьший ареал среди этих видов имеет *C. longifolia* (в Кодрах). В Приднестровской Молдавской республике встречаются *Cephalanthera damasonium* и *Platanthera chlorantha* [12]. *C. damasonium* и *C. longifolia* включены в Красную книгу Молдовы, *C. damasonium* – в Красную книгу Приднестровья [15].

Произрастание четырех из пяти (кроме *P.* x *hybrida*) рассматриваемых видов орхидей на возвышенности в Кодрах (и южнее), на Подольской возвышенности вынуждает поставить вопрос о возможности прибытия отдельных видов по гидрографической сети с севера. Однако гидрохорию как основной способ распространения следует все же исключить из-за положения Лебедевского массива в рельефе: он находиться на самой возвышенной части региона, на обрыве 18-20 м над морем, а зоны водотоков данную территорию не охватывают. То же касается и морских водных путей с юга, поскольку волны не достигают участка лесного массива с орхидеями даже в сильный шторм.

Таким образом, следует признать, что все же основным способом дальней дессиминации в данном случае оказалась анемохория. Наиболее вероятным источником диаспор орхидных является Горный Крым, который представляет собой второй центр видового разнообразия орхидных на территории бывшего СССР. Его флора насчитывает, по некоторым данным, 44 вида орхидей [17] или (по другим) 49 таксонов и 16 гибридов [46]. Именно на юго-западе Крымских гор одновременно произрастают *P.* x *hybrida, Cephalanthera damasonium* и *C. longifolia* [34, 35, 46, 49]. Все они обитают в лесах, среди кустарников, на опушках, полянах [19].

В потоки воздуха семена орхидей попадают в (июле) августе-сентябре (октябре) [29], когда дозревают их семена и вскрываются трещинами плоды-коробочки. Попав в воздушный поток, семена становятся одними из его компонентов, которые подчиняются всем законам взаимодействия и поведения дисперсных частиц в составе аэрозоля. Транспорт семян осуществляется пассивно, под влиянием воздушных потоков в рамках законов аэродинамики.

Процесс переноса воздушных масс с семенами происходит над Черным морем с помощью сильных ветров.

Анализ имеющихся литературных данных [8, 13, 14, 18, 28, 30, 31, 50] позволяет сделать следующие заключения касательно ветрового режима над северо-западной частью Черного моря и прилегающей сушей.

В Украине над сушей наибольшей повторяемостью случаев ветра со скоростью >25 м/сек характеризуется Крым [39], точнее — вершины Крымских гор [14, 30].

Из всех районов Черного моря наиболее интенсивной ветровой деятельностью в течение всего года отличается его западная часть [31]. В Северо-Западном районе Черного моря в среднем наблюдается 1089 часов в год с ветром ≥10 м/с, в Крымском – 1236 час. (при максимальных значениях в 1963 г. 1451 и 1606 час. соответственно) [31].

Скорость ветра на высоте 11-14 м в открытом море больше, чем на побережье. Причем при увеличении расстояния от берега она возрастает (в табл. 1 точки размещены в направлении с юго-востока на северо-запад) [31]. Это объясняется особенностями подстилающей поверхности: открытое море характеризуется наименьшим классом шероховатости (0), в то время как суша – 1-3, при этом наивысший класс имеют леса и сельскохозяйственные угодья с многочисленными препятствиями. На холмах и в горах скорости ветра возрастают на 50 % [13].

Таблица 1. Средние скорости ветра на разных участках северо-западной части Черного моря и прилегающей суши на высоте 11-14 м (м/сек) [14, 30, 31]

Местонахождение, метеостанция, район (квадрат)	VII	VIII	IX	X	Год
Крым, горы, Караби-Яйла [14]/[30]*	4,9/4,9	4,9/5,1	5,1/5,1	5,3/5,8	5,8/5,9
Крым, горы, Ай-Петри [14]/[30]	4,4/5,0	4,2/5,0	4,4/4,2	4,4/5,4	4,8/5,7
Крым, побережье, Севастополь [14]/[30]	4/4,1	4/4,1	4/4,4	4/4,5	4,3/4,6
Открытое море, Крымский р-н (кв.15) [31]	4,4	4,5	5	6,1	5,7
Открытое море, Крымский р-н (кв.14) [31]	4,6	5,5	5,7	6,8	6,4
Открытое море, Северо-Западный р-н (кв. 7) [31]	4,7	5,4	6,2	7,3	6,6
Открытое море, Северо-Западный р-н (кв. 6) [31]	4,3	5	5,1	6,5	5,8
Бессарабия, побережье, Белгород-Днестровский [14]/[30]	3,9/3,8	3,7/3,6	3,7/3,6	3,9/3,8	4/ 4,2
Бессарабия, побережье, Базарьянка [30]	4,2	4	3,8	4	4,6
Бессарабия, побережье, Приморское [30]	4,2	4,3	4,5	4,7	5
Бессарабия, побережье, Вилково [14]/[30]	3,0/3,5	2,8/3,5	2,9/3,5	3,3/3,7	3,5/4,2

*Примечание. Различие показателей объясняется разными массивами периодов наблюдений

С увеличением высоты над земной поверхностью скорости ветра возрастают. На высоте 80 м средняя скорость ветра над юго-западной частью Крыма составляет 8-9 м/сек, в районе Тузловских лиманов – 7-8 м/сек. При этом в глубине материковой суши она заметно ниже (5-6 м/сек) [50].

Максимальные скорости, которые могут возникать в рассмотренных районах, довольно большие (табл. 2).

Таблица 2. Наибольшие скорости ветра, зафиксированные [14] и вероятные [30, 31] (м/сек)

Метеостанция, район	Зафиксированные скорости				Скорости ветра, возможные 1 раз за				
	VII	VIII	IX	X	год	5 лет	10 лет	15 лет	20 лет
Ай-Петри	40	40	>40	45	41	48	51	52	53
Севастополь	20	28	22	28	26	31	32	33	34
Открытое море (кв. 6-7)	-	-	-	-	25-26	29	31	-	32
Белгород-Днестровский	28	24	23	24	19	21	22	23	24
Приморское	-	-	-	-	20	22	24	24	25
Вилково	28	20	24	28	25	30	32	33	34

В Северо-Западном и Крымском районах Черного моря сильные ветры юго-восточного направления не относятся к преобладающим, однако они присутствуют в розе ветров (рис. 2).

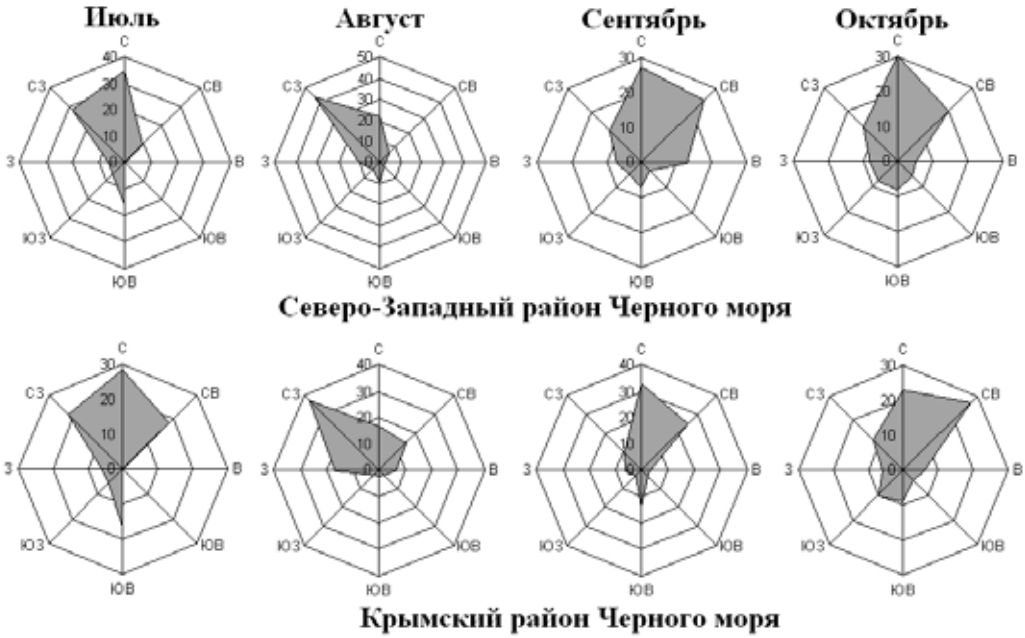


Рис. 2. Повторяемость сильных ветров (≥10 м/с) в открытом море по румбам [31].

Сильные ветры продолжительностью более суток возможны во всех районах моря и в любое время года, за исключением отдельных летних месяцев [31]. Над морем сильные ветры (≥10 м/с) восточных, юго-восточных и южных румбов в среднем продолжаются 6-13 часов в августе-сентябре и 13-32 часа в октябре при максимальной зафиксированной измерениями длительности 6-20 и 24-48 часов соответственно (табл. 3).

Расстояние между Лебедевским лесом и юго-западной частью Крымских гор составляет 320-350 км по прямой, что вовсе не является пределом дальности перемещения семян орхидей. По имеющимся источникам, они могут преодолевать расстояние до 2000 км, причем самые дальние пути между двумя участками суши пролегают над морями или океанами [41].

Таблица 3. Средняя и максимальная продолжительность сильных ветров юго-восточного и сопряженных румбов над Черным морем в июле-октябре, часы [31]

Районы Черного моря	Румбы	Средние значения				Максимальные значения			
		VII	VIII	IX	X	VII	VIII	IX	X
Северо-Западный	В	0	6	10	32	0	6	20	48
Северо-Западный	ЮВ	0	6	6	13	0	?	8	31
Северо-Западный	Ю	10	6	8	14	19	13	16	24
Крымский	В	0	10	13	30	0	13	20	48
Крымский	ЮВ	0	6	7	30	0	13	20	48
Крымский	Ю	11	11	8	16	19	11	12	28

Сильные ветры 10-15 м/сек юго-восточного направления повторяются в 83-94% случаев, ветры 16-20 м/сек – в 6-17 % случаев [31]. Учитывая минимальную скорость сильного ветра (10 м/сек = 36 км/час), нетрудно подсчитать,что расстояние от юго-западной части Крымских гор до Лебедевского леса такой ветер может преодолеть за 8,9-9,7 часов. При скорости 15 м/сек (54 км/ч) этот путь может быть пройден за 5,9-6,5 часов, при скорости 20 м/сек (72 км/час) — за 4,4-4,9 часов.

Таким образом, скорости и длительность ветра над морем позволяют семенам орхидей успешно преодолеть расстояние от Юго-Западного Крыма до Тузловских лиманов. Тем более, что для такого дальнего переноса достаточного одного случая ураганного ветра [9].

Вероятно, все же не стоит полностью исключать случайную эпиорнитохорию – перенос семян на оперении и нижних конечностях птиц, хотя основные пути миграции птиц лежат вне направления рассматриваемого переноса.

Известно, что лес оказывает существенное влияние на ветер. Перед лесным массивом скорость ветра повышается. По мере проникновения вглубь леса она постепенно ослабевает и на расстоянии около 100 от опушки снижается почти до нуля. Установлено, что максимальный эффект снижения ветра наблюдается тогда, когда он дует под прямым углом к полосе [1]. Часть воздушного потока, движущегося над лесом, попадает в его верхние слои, где окончательно замедляется, и семена, уже не уносимые ветровым потоком

далее, под действием силы тяжести снижаются и достигают почвы. При отсутствии помех скорость вертикального снижения семян *Cephalanthera* и *Platanthera* составляет 22-25 см/сек [по 41].

Тот факт, что ветровой поток приносит семена орхидей именно со стороны моря, подтверждает ленточное расположение особей в ценопопуляции пыльцеголовника крупноцветкового, и эта полоса практически параллельна приморскому краю Лебедевского лесного массива и перпендикулярна юго-восточному направлению ветра с Крымских гор (рис. 3 и 1).

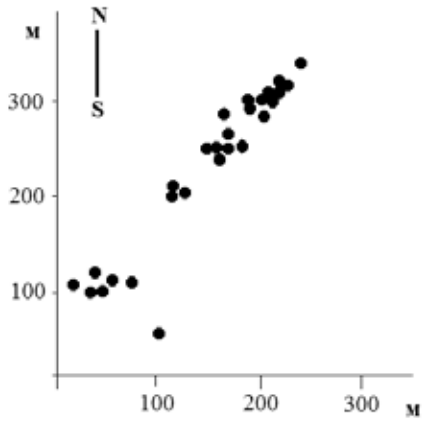


Рис. 3. Пространственное распределение особей пыльцеголовника крупноцветкового в урочище Лебедевка

Если учесть некоторые закономерности горизонтального переноса ветровым потоком частиц (выпадение частиц из потока ветра происходит тогда, когда его динамическая энергия становится недостаточной для их дальнейшего перемещения), можно констатировать, что дальше в глубину лесного массива должны заноситься более легкие семена.

Семена *Platanthera* падают медленнее, чем семена *Cephalanthera damasonium* (расстояние 1,5 м в вертикальном цилиндре, заполненном воздухом, они проходят соответственно за 6,7 и 6 сек) [41]. Следовательно, выпадать из воздушного потока семена любки должны при меньших скоростях ветра, т. е. дальше от морской границы лесного массива. Действительно, популяция любки располагается примерно на расстоянии 700 м от моря, в то время как популяция пыльцеголовника крупноцветкового – на расстоянии 300-400 м.

Как известно, для успешного прорастания семян орхидей необходимо наличие в почве микоризных грибов (обычно из рода *Rhysoctonia* [3, 33]), без которых не образуется протокорм, и отсутствие конкуренции со стороны других растений.

В Лебедевском лесу орхидеи находят благоприятные условия для своего дальнейшего развития. Популяция пыльцеголовника располагается в насаждении клена остролистного с примесью дуба обыкновенного и вяза гладкого. Возраст растений – около 60 лет, высота – 12-13 м, диаметр стволов – 20-25 см, сомкнутость крон – 0,7. В подлеске встречены дуб, ясень обыкновенный, черешня (*Cerasus avium* (L.) Moench.). Кустарниковый ярус развит местами, образован, главным образом, скумпией. В состав яруса также входят свидина южная, алыча (*Prunus divaricata* Ledeb.), бересклет Черняева (*Euonymus czernjaëvii* Klokov), терн (*Prunus spinosa* L.), клен татарский (*Acer tataricum* L.). Общее прективное покрытие травостоя – до 3-4 %. Хорошо развита подстилка [24].

Популяция любки гибридной произрастет в разреженном насаждении дуба обыкновенного возрастом около 60 лет, высотой 10 м и диаметром стволов 18-20 см. Однако здесь очень хорошо развит подлесок – он имеет сомкнутость крон 0,8 и образован, главным образом, скумпией и свидиной, к которым присоединяются клен татарский, лох узколистный (*Elaeagnus angustifolia* L.), бирючина обыкновенная, жимолость татарская. Травостой практически отсутствует (общее проективное покрытие трав менее 1 %). Подстилка здесь также хорошо развита [24].

Таким образом, оба фитоценоза, в которых зафиксированы орхидеи, отличаются значительным возрастом древостоя, образованного растениями с крупными листьями. Следовательно, степень их фитоклиматического воздействия на среду, степень автофитомелиорации лесной экосистемы в степи, период формирования подстилки значительны. Благоприятным является ничтожное проективное покрытие травяного яруса. Мощная подстилка хорошо сохраняет влагу, являющуюся в степи лимитирующим фактором, что способствует развитию грибов-микоризообразователей. Микофлора широких лесных полос в степной зоне имеет, в общем, лесной характер, в отличие от узких лесополос [38].

Фактором, лимитирующим завязывание плодов орхидей, является недостаток специфических насекомых-опылителей. Однако для *Cephalanthera damasonium* характерна факультативная автогамия [16, 17]. *C. longifolia* и *Platanthera* аллогамны [17 и др.], однако имеются указания об автогамии у *P. bifolia:* в Польше зафиксирован высокий процент самоопыления (60% цветков) и плодообразования (90 %), что делает вид независимым от опылителей [43]. Отмечено также, что *P. bifolia* является факультативно ксеногамной, т. е. перекрестное опыление осуществляется как между цветками разных растений, так и в пределах одного растения, в то время как *C. longifolia* – ксеногамный вид (в опылении участвуют только разные растения) [17].

Отсутствие плодов у произрастающего в Лебедевском лесу экземпляра *Cephalanthera longofolia* может быть объяснено его исключительной аллогамностью, ксеногамией (с факультативной мимикрией)

и отсутствием опылителей (пчел из рода *Halictus*). В естественных условиях Горного Крыма при отсутствии кормового растения пчел-опылителей процент плодоцветения этого вида крайне низкий (0-4 %) [15]. Однако для этого короткокорневищного вида характерно вегетативное размножение, что может позволить ему закрепиться в фитоценозе Лебедевского леса даже при отсутствии пчел. Образование плодов возможно при случайном опылении другими насекомыми.

Определенный интерес вызывает вопрос о времени существования орхидных в Лебедевском лесу. Ответить на него можно лишь в результате многолетних стационарных наблюдений. По классификации О.В. Смирновой, рассматриваемые виды относятся к растениям с длительным (более 20 лет) циклом онтогенеза. Для любки зеленоцветной установлена длительность цикла 9-20 (27) лет [5]. По темпам развития онтогенез орхидей относится к медленным, поскольку длительность прегенеративного периода составляет 6-17 лет [5, 33, 37].

Как по нашим наблюдениям в Одесской области, так и по литературным данным, орхидеи наиболее разнообразны в старовозрастных лесах. Растительное сообщество старовозрастного леса стабильно, что особенно важно для орхидей, которые имеют долгий жизненный цикл и не успевают адаптироваться к быстрым сменам условий [11].

Выводы

Наиболее вероятным источником заноса орхидей воздушными потоками в Лебедевский лес является юго-западная часть Крымских гор.

Произрастание орхидных в урочище Лебедевка обусловлено его особым – приморским – расположением, которое позволяет семенам долетать до него на больших скоростях над морем и при торможении воздушного потока «приземляться» в лесу, а также его фитоклиматическими и фитоценотическими особенностями, которые способствуют жизнедеятельности грибов-микоризообразователей и подавляют развитие травяного яруса.

Учитывая представленность *C. damasonium* и *P.* x *hybrida* нормальными популяциями, а *C. longifolia* – единственной особью, можно сделать вывод о том, что в настоящее время эти виды находятся на разных стадиях внедрения популяции в лесной массив, что заселение Лебедевского леса орхидными происходило неоднократно и в течение длительного времени. Целиком логично предположить, что оно наблюдается и в настоящее время.

Охране экосистем Лебедевского леса должно быть уделено особое внимание, и хозяйственные мероприятия Тузловского лесничества ГП «Саратское лесное хозяйство», в ведении которого это урочище находится, должны проводиться при четком научном сопровождении сотрудниками национального природного парка.

Произрастание орхидей в Лебедевском лесном массиве отражает современные крымско-бессарабские фитогеографические связи, которые осуществляются, в частности, благодаря интенсивной ветровой деятельности. Известны и другие случаи находок на территории НПП «Тузловские лиманы» видов, характерных для Крыма, например, мачка желтого [2].

Литература

1. Бодров В.А. Лесная мелиорация. – М.: Изд-во сельхоз. лит-ры, 1961. – 512 с.
2. Бондаренко О.Ю. Про *Glaucium flavum* Crantz (*Papaveraceae*) в Одеській області // Чорн. бот. журн. – Т. 9, вып. 2. – С. 170-174.
3. Вахрамеева М.Г., Денисова Л.В. Некоторые особенности биологии и динамика численности ценопопуляций двух видов рода Platanthera // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. – 1988. – Т. 93, Вып. 3. – С. 87-92.
4. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Титаренко И.В., Литвинская С.А., Загульский М.Н., Блинова И.В. Виды евразиатских наземных орхидей в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы охраны // Бюлл. МОИП. Отд. Биол. – 1997. – Т. 102, вып. 4. – С. 35-43.
5. Вахрамеева М.Г., Загульский М.Н. Любка зеленоцветная // Биол. флора Моск. обл. 1995. Вып. 11. С. 117–131.
6. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской СССР. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 639 с.
7. Геоботанічне районування Української РСР. – Київ, Наук. думка, 1977. – 304 с.
8. Гидрометеорология и гидрохимия морей СССР. Том 4. Черное море. Выпуск 1. Гидрометеорологические условия. – СПб.: Гидрометеоиздат, 1991. – 429 с.
9. Грант В. Эволюционный процесс: Критический обзор эволюционной теории. – М.: Мир,1991. – 488 с.
10. Ефимов П.Г. Род *Platanthera* (*Orchidaceae*) во флоре России. 1. Виды подсекции *Platanthera* секции *Platanthera* // Ботан. журн. – 2006. – Т. 91, № 11. – С. 1713–1731.
11. Ефимов П.Г. Орхидные северо-запада Европейской России (Ленинградская, Псковская, Новгородская области). – М.: Тов. науч. изданий КМК, 2011.– 214 с.
12. Жилкина И.Н. Растения Приднестровской Молдавской Республики (конспект флоры). – Гатчина: Изд-во ПИЯФ РАН, 2002. – 92 с.
13. Карты ветровых ресурсов России с коментариями // РАВИ. Сборник информации для членов РАВИ. – Режим доступа: rawi.ru/media/windpower_docs/1/1_2maps.pdf

14.Кліматичний кадастр України (електронна версія) / Державна гідрометеорологічна служба, УкрНДГМІ, центральна геофізична обсерваторія. – К.: 2006.
15. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь, 2009. – 376 с.
16. Кучер Е.Н. Репродуктивное усилие и репродуктивные тактики видов рода Cephalanthera Rich. в Крыму // Учен. зап. Таврич. нац. ун-та им. В.И. Вернадского. Сер. «Биол., химия». – Т. 27 (66). – 2014. – № 1. – С. 93-101.
17. Назаров В.В. Репродуктивная биология орхидных Крыма. – Автореф.... канд. биол. наук. – СПб.: БИН им. В.Л. Комарова, 1995. – 28 с.
18. Національний атлас України. – К.: ДНВП «Картографія», 2009. – 440 с.
19. Определитель высших растений Крыма / Ред. Н.И. Рубцов. – Л.: Наука, Ленингр. отд. – 550 с.
20. Перебора Е.А. Орхидные Северо-Западного Кавказа. – М.: Наука, 2002. – 253 с.
21. Попова О.М. Нові знахідки орхідей (*Orchidaceae*) в Одеській області // Вісник Одеського нац. ун-ту. – Сер. Біологія. – 2003. – Т. 8, № 2. – С. 51–54.
22. Попова Е.Н. Распространение орхидей в Одесской области // Вісник Запорізького ун-ту. Біол. науки. – 2004. – № 1. – С. 186-189.
23. Попова О.М. Екологічні особливості штучних деревних насаджень у національному природному парку "Тузловські лимани" // Лісова типологія: наукові, виробничі, навчальні аспекти розвитку: матеріали читань з нагоди для народження Б.Ф. Остапенка. – Харків: ХНАУ, 2014. – С. 90-94.
24. Попова О.М. Знахідки *Cephalanthera damasonium* і *Platanthera × hybrida* (*Orchidaceae*) в Національному природному парку «Тузловські лимани»: стан їхніх популяцій і перспективи збереження. – Укр. ботан. журн. – 2015. – Т. 72 , № 4. – 357-363.
25. Попова Е.Н., Бальчева Г.А. Флористическая ценность ландшафтного заказника «Березовский» // Вісник Одеського нац. ун-ту. – Сер. Біологія. – 2007. – Т.12, № 5. – С. 60–67.
26. Протопопова В.В. Любка зеленоцвіта // Червона книга України. Рослинний світ/ Ред. Я.П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 213.
27. Протопопова В.В., Орлов О.О. Любка дволиста // Червона книга України. Рослинний світ/ Ред. Я.П.Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 212.
28. Репетин Л.Н., Белокопытов В.Н. Режим ветра северо-западной части Черного моря и его климатические изменения // Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон и комплексное использование ресурсов шельфа.– Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2008.– Вып.17.– С.225-243.
29. Собко В.Г. Орхідеї України. – К.: Наук. думка, 1989. – 192 с.
30. Справочник по климату СССР. Вып.10. Украинская СССР. Часть III. Ветер. – Л.: Гидрометеоиздат, 1967. – 700 с.
31. Справочник по климату Черного моря / Ред. А.И. Соркина. – М.: Моск. отд. Гидрометиздата, 1974. – 407 с.
32. Татаренко И.В. Орхидные России: жизненные формы, биология, вопросы охраны. – М.: Аргус, 1996. – 207 с.
33. Тимченко І.А. Структура ценопопуляцій видів триби *Neottieae* Lindl. (*Orchidaceae* Juss.) флори України і тенденції її зміни в умовах синантропізації: автореф. дис. … канд. биол. наук. – К., 1996. – 23 с.
34. Тимченко І.А., Гончаренко В.І., Орлов О.О. Булатка великоквіткова // Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Я.П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 158.
35. Тимченко І.А., Гончаренко И.І., Орлов О.О., Панченко С.М. Булатка довголиста // Червона книга України. Рослинний світ / Ред. Я.П. Дідух. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – С. 159.
36. Федяева В.В. *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce (Orchidaceae) в Ростовской области // Современная биология: вопросы и ответы: Материалы I международной научной конференции 20-21 января 2012 года г. Санкт-Петербург, 2012. – С.17-21.
37. Царевская Н.Г. Любка двулистная // Биол. флора Московск. обл. – 1975. – Вып. 2. – С. 11–17.
38. Частухин В.Я. Микофлора дубрав и лесных полос Воронежской области // Труды комплексной экспедиции по вопросам полезащитного лесоразведения. Т. 2. Вып. 2. Исследования по микоризе древесных растений (Материалы совещания при микоризной комиссии 20-23 ноября 1950 г.). – М.: Изд-во АН СССР, 1952. – С. 54-67.
39. Швень Н.И. Особенности режима ветра на территории Украины и их связь с глобальными изменениями атмосферной циркуляции и другими факторами. – Автореф... канд. геогр. наук. – СПб., 2006. – 19 с.
40. Aizpuru I. *Platanthera* Rich. // Flora Iberica. – Madrid, 2005. – Vol. 21. – P. 77–81.
41. Arditti J., Ghani A. Numerical and physical properties of orchids seeds and their biological implications // New Phytol. – 2000. – Vol. 145, Issue 3. – 367-421.
42. Atlas of seeds and fruits of Central and East-European Flora: The Carpatian Moumtains Region. / Vit Bojnansky, Agata Fargasova. – 2007. – 1046 p.
43. Brzosko E. The dynamics of island populations of *Platanthera bifolia* in the Biebrza National Park (NE Poland) // Annales Botanici Fennici. - 2003. - Vol. 40, No. 4. - P. 243-253.
44. Cartea Roşie a Republicii Moldova = The Red Book of the Republic of Moldova. – Chisinau: Ştiinţa, 2002. – 288 p.
45. Danihelka J., Chrtek J., Karlan Z. Checklist of vascular plants of the Czech Republik // Preslia.– 2012. – –Vol. 84. – P. 647–811.
46. Fateryga A.V., Kreutz K.C.A.J. Checklist of the orchids of the Crimea (*Orchidaceae*) // J. Europaeisher Orchideen. – 2014. – Vol. 46 (2). – P. 407–436.
47. Flora republicae socialisticae Romania. V. 12. – Ed. Acad. Rep. Socialiste Romania,1972. – 651 p.

48. Günther, 2001-2005. – Режим доступа: http:// www.guenther-blaich.de
49. Hahm W. Auf den Spuren von Christian von Steven: Orchideen- und Bestäuberuntersuchungen im Krimgebirge 2011 und 2012. – Ber. Arbeitskrs. Heim. Orchid. 2002. – V. 29, №2. – P. 5-63.
50. Mean Wind Speed at 80 m // Vaisala_global_wind_map.pdf. Режим доступа: www.vaisala.com
51. Nilsson L.A. Characterislics and distribution of intermediates between *Platanthera bifolia* and *P. chlorantha* (*Orchidaceae*) in the Nordic countries // Nord. journ. Bot. –1985. – Vol.5. N 5. – P. 407-419.
52. Nilsson L.A. Processes of isolation and introgressive interplay *Platanthera bifolia* (L.) Rich. and *P. chlorantha* (Custer) Reichb. (Orchidaceae) // Bot. Journ. Linn. – 1983, N 87. – P. 325-350.
53. Vermeulen P. Orchidaceae // Flora neerlandica. Amsterdam. Deel I. Afl. – 1958. – 5. – 127 p.

PARTICULARITĂŢILE COMPORTAMENTULUI DE APĂRARE A VIPERII COMUNE (*VIPERA BERUS* L., *SERPENTES, VIPERIDAE*)

Vladislav Postolachi
Institutul de Zoologie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei, *vpostolachi@rambler.ru*

Introducere

Comportamentul nu este altceva decît modul de viaţă al animalelor sau exteriorizarea activităţii lor vitale. Altfel spus, comportamentul este mecanismul de interacţiune a animalelor şi mediul extern. Studiul acestor mecanisme, cît şi a aspectelor fiziologice în procedee concrete, este obiectul de bază a etologiei. De asemenea, etologia are un caracter indispensabil în raport cu ecologia, ceea ce studiază habitatul, condiţiile de existenţă a organismelor şi interdependenţa lor cu mediul în care acestea habitează. Adesea motivele ecologice provoacă reacţiile comportamentale ale animalului, dar mai sînt şi alte motive – cele instinctive, care provoacă unele sau alte reacţii comportamentale intraspecifice. Deoarece comportamentul animalelor se manifestă în condiţii exacte ale mediului extern, el este puternic influenţat de acesta. Schimbările în mediul extern pot provoca reacţii de apărare sau comportament de apărare care apar la acţiuni de scurtă sau lungă durată a excitantului şi se manifestă în organism printr-o serie de reacţii succesive sub formă de acte motorii, reacţii secretorii, vasculare ş.a. Importanţa biologică a acestora este eliminarea organismului din raza acţiunii a factorilor nocivi sau a excitanţilor periculoşi. Obiectivele cercetării în cauză au fost studierea reacţiilor viperei comune la interacţiunea factorilor de deranj, evidenţierea tipurilor de reacţii şi înregistrarea lor [1-3].

Material şi metode

Cercetările au fost efectuate în perioada anilor 2000 – 2013, în acest răstimp au fost parcurse trasee pedestre prin nucleele populaţiilor viperei comune cu lungimea de cca 670 km şi au fost capturate 231 de exemplare de viperă comună.

Colectarea datelor primare a fost desfăşurată nemijlocit în natură fiind folosită metoda observaţiei, ceea ce a pus în evidenţă particularităţile biologice şi etologice a obiectului studiat.

Pentru cercetarea animalelor şi aspectelor lor biologice în spaţiul natural au fost folosite metode clasice de determinare a compoziţiei specifice a biotopului studiat, determinarea activităţii diurne şi sezoniere, de cercetare a căilor de deplasare şi migrare a animalelor, de determinare a teritoriilor individuale [4,5].

Determinarea speciei a fost efectuată în baza examinării particularităţilor morfologice a şerpilor şi indicatorilor biometrici. Pentru determinarea exactă a speciei au fost folosite cheile pentru determinare propuse de Banicov A., Fuhn I., Vancea Şt. şi alţii [6-15].

Rezultate şi discuţii

Schimbările mediului înconjurător pot provoca reacţii de apărare, manifestările căreia la acţiunile a careva excitant de lungă sau scurtă durată impun organismului o periodicitate de reacţii motorii, secretorii, vasculare sau de alt gen. Importanţa biologică principală acestora este depărtarea organismului din raza acţiunii factorilor nocivi mediului înconjurător sau apărarea lui de aceşti factori. Reflexele de apărare pot apărea ca răspuns la acţiunea factorilor de diferită natură, fie chimici, fizici, la factorii din mediul intern sau extern, sau în particular ca răspuns la excitanţi olfactivi, optici, tactili, termici sau de durere. Reacţia de apărare poate avea un caracter local sau să ia o formă de reacţie comportamentală specifică. Varianta secundă se manifestă prin îndepărtarea activă a animalului din zona acţiunii excitantului, la apărarea lui activă sau chiar poate provoca atacul din partea animalului sau forma pasivă înţepenirea animalului pe loc.

Toate manifestările reacţiei de apărare pot fi grupate în două mari grupe: reacţii de apărare activă şi reacţii de apărare pasivă [1].

Comportamentul de apărare la animale homioterme este caracterizat prin multiple reacţii motorii şi mai ales prin prezenţa aspectului mimic caracteristic [1]. Viperele şi, în general, şerpii nu dispun de asemenea varietăţi complicate ale reacţiilor comportamentale, în comparaţie cu vertebratele superioare, reacţiile lor sînt primitive şi simple, aşa ca mărirea oscilaţiilor limbii (intensificarea „mirosirii" aerului şi substratului), inspiraţiile şi expiraţiile adînci care produc un fluierat caracteristic, retragerea sau fuga animalului spre refugiu şi numai în cazuri excepţionale folosesc atacul veninos.

Reacţiile motorii de apărare, de asemenea, nu sînt numeroase, și în urma cercetărilor au fost evidențiate următoarele (Fig. 1):

1. orientarea şi deplasarea rapidă spre zonele accidentate de pe sectorul viperei sau cele cu vegetaţie care pot proteja animalul, această formă de reacţie are ca scop evacuarea animalului din zona de acțiune a factorului de deranj;
2. ghemuirea viperei şi ascunderea capului, de obicei în aceste situaţii animalul ia o formă discoidală, este o formă pasivă de apărare a viperelor;
3. arcuirea corpului şi urmărirea vizuală activă a atacatorului, în acest caz viperele sînt gata de ţintire a atacatorului, altfel spus acest tip de reacţie nu este alt ceva decît avertizarea de atac;
4. atacul, de obicei, este produsul insistenţei agresorului şi are loc în lipsa variantelor de retragere.

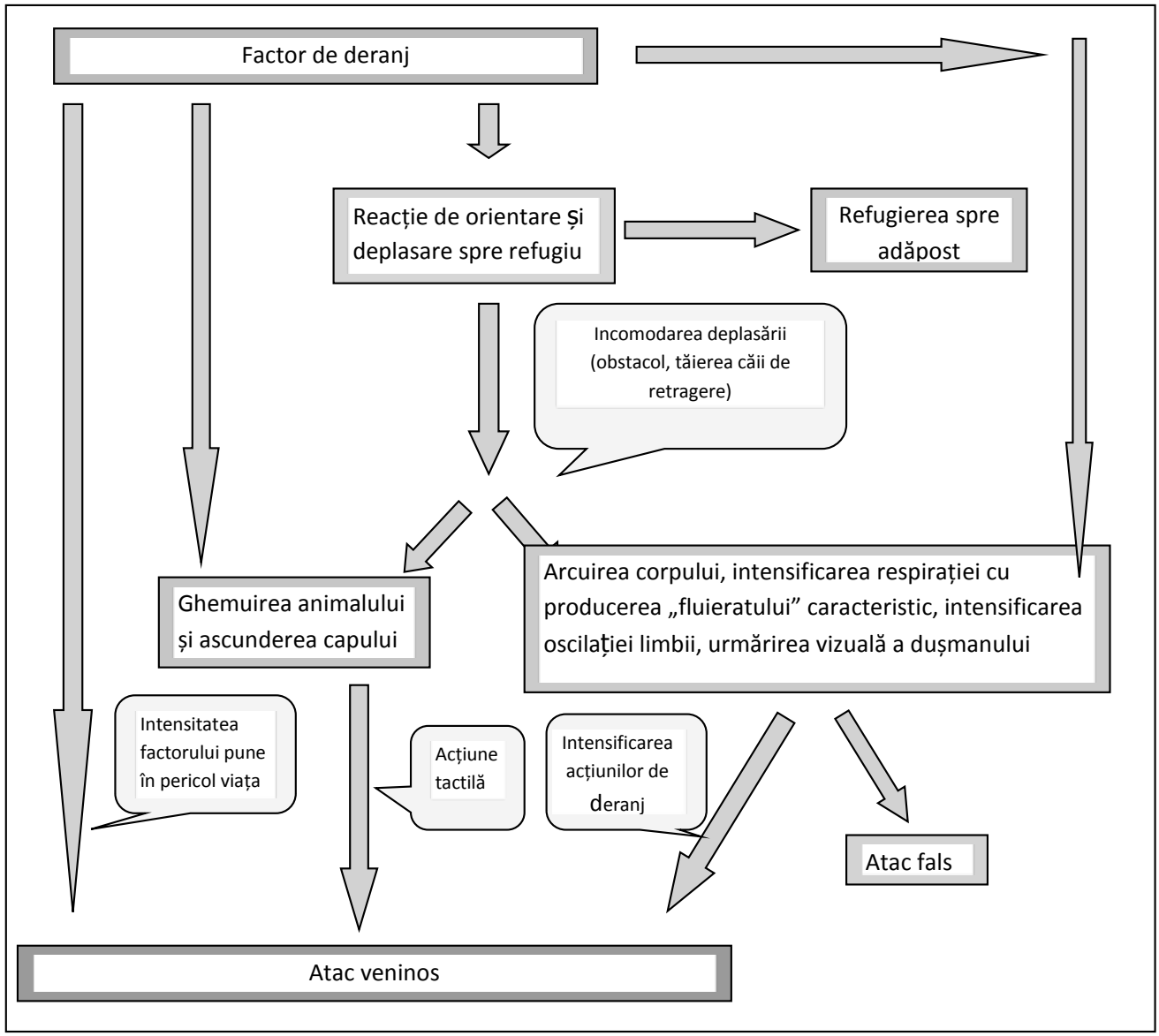


Fig. 4.6. Variabilitatea reacţiilor de apărare a viperei comune.

Toate aceste manifestări ale reacţiilor motorii de apărare ale viperilor pot fi produse atît separat, cît şi în simbioză unele cu altele sau chiar în totalmente evolutiv într-o singură reacţie de apărare. Apariţia unei sau altei reacţii de apărare depind de caracterul şi intensitatea cu care acţionează excitantul. Intensitatea reacţiei sau chiar tipul ei depind de starea fiziologică a animalului sau chiar de anotimp. Primăvara devreme, cînd viperele abia apar din adăposturi, reacţiile lor de apărare au o intensitate scăzută şi în această perioadă predomină reacţiile de apărare de tip pasiv. Intensitatea reacţiilor de apărare sporeşte odată cu instaurarea perioadei de reproducere, atunci cînd creşte agresivitatea, mai ales al masculilor. Toate tipurile de reacţii au fost observate atît la femele, cît la masculi şi la juvenili. În procesul cercetărilor a fost observată o corelaţie pozitivă între temperatura mediului şi intensitatea reacţiilor de apărare, cu cît este mai ridicată temperatura, cu atît mai intensivă este şi reacţia animalelor.

Una din manifestări de apărare ale viperilor, observată în timpul cercetărilor de teren, este procesul de defecaţie şi împroşcarea fecalelor ca rezultat al incapacităţii de mişcare a animalelor capturate.

Concluzii

Reflexele de apărare pot apărea la acţiunea factorilor de natură diferită: fizică, chimică, optică, olfactivă, termică, tactilă, dureroasă ş.a. Reacţia de apărare apărută poate avea caracter local sau să ia aspect de reacţie comportamentală a animalului. Reacţiile comportamentale pot, de asemenea, deriva esenţial de la poziţii de încremenire la apărare activă sau chiar pînă la atac, toate fiind grupate în reacţii de apărare pasivă şi reacţii de apărare activă. Reacţiile motorii de apărare sînt foarte diverse, în acelaşi timp fiind într-o concordanţă sigură cu modul de viaţă a animalului. În acelaşi timp aceste reacţii se manifestă ca instincte foarte specializate a speciei. Apariţia uneia sau alteia reacţii de apărare depinde de intensitatea şi caracterul excitantului întîlnit – pe de o parte şi de particularităţile tipologice ale sistemului nervos al animalului – pe de altă parte. Agenţii mediului extern şi intern ai animalului ce provoacă apariţia reflexelor de apărare sînt foarte diverşi. În esenţă orice stimulent, ajungînd la anumită intensitate, poate provoca reacţia de apărare.

Comportamentul viperei comune se bazează pe reflexele necondiţionate care sînt simple şi nu manifestă un grad înalt de complexitate. Reacţiile motorii de apărare pot fi grupate în patru tipuri de bază:

1) orientarea şi deplasarea rapidă spre zonele accidentate de pe sectorul viperei, sau cele cu vegetaţie care pot proteja animalul;

2) ghemuirea viperei şi ascunderea capului, fiind o formă pasivă de apărare a viperilor;

3) arcuirea corpului şi urmărirea vizuală activă a atacatorului, avertizarea de atac;

4) atacul ca reacţie de apărare, de obicei, este produsul insistenţei agresorului şi are loc în lipsa variantelor de retragere.

Bibliografie

1. Слоним А.Д. Инстинкт. Л.: Наука, 1967. 160 с.
2. Tinbergen N. The study of instinct. London: Oxford-Press, 1955. 365 p.
3. Шовен Р. Поведение животных. М.: Мир, 1972. 488 с.
4. Новиков Г. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Л.: Наука, 1949. 602 с.
5. Шляхтин Г.В., Голикова В.А. Методика полевых исследований экологии амфибии и рептилий. Саратов, 1986, 76 с.
6. Баников А., Даревский И., Ищенко В. и др. Определитель земноводных и пресмыкающихся СССР. М.: Просвещение, 1977. 416 с.
7. Баников А. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. М.: Мысль, 1971. 303 с.
8. Fuhn I.E. Broaşte, şerpi, şopîrle. Bucureşti: Ştiinţa. Natura şi omul, 1969. 246 p.
9. Fuhn I.E., Vancea Șt. Fauna Republicii Populare Romîne. Reptilia (Țestoase, șopîrle, șerpi). Vol. XIV, fascicula 2, 1961. 352 p.
10. Пикулик М.М, Бахарев В.А., Косов С.В. Пресмыкающиеся Белорусии. Минск: Наука и Техника, 1988. 168 с.
11. Кузнецов Б. Определитель позвоночных животных фауны СССР. М.: Просвещение, 1974, часть 1. 214 с.
12. Терентьев П., Чернов С. Определитель пресмыкающихся и земноводных. М.: Сов. наука, 1949. 340 с.
13. Терентьев П., Чернов С. Краткий определитель пресмыкающихся и земноводных СССР. Л., 1940. 183 с.
14. Попа Л., Тофан В. Земноводные и пресмыкающиеся Молдавии. Справочник – определитель. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1982. 104 с.
15. Кудрявцев С., Флоров В., Королев А. Террариум и его обитатели. М.: Лесная промышленность, 1991. 350 с.

ПОЯВЛЕНИЕ ШАКАЛА (CANIS AUREUS L.) В ПРИДНЕСТРОВЬЕ: ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ РАСШИРЕНИЕ АРЕАЛА ЧУЖЕРОДНОГО ВИДА

Н.А. Романович, В.А. Марарескул
Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР,
Тирасполь, Молдова, Приднестровье
E-mail:ecoterraptr@mail.ru

Вступление

В настоящее время процесс потепления климата становится все более очевидным, что отражается и в географическом расширении ареалов типично «южных» видов на север. Появление шакала обыкновенного (*Canis aureus*) на территории Приднестровья в последние годы свидетельствует об активном распространении этого вида на север за пределы его исторического ареала.

Палеонтологические данные о шакалах крайне скудны. Наибольшее количество ископаемых находок известны из южных районов Азии и Африки. В Азии эта группа появляется в позднем плиоцене (Монголия, Китай), а в Африке из позднего плиоцена уже известны находки шакалоподобных собак (Сотникова, 1989). Исследованиями ископаемых фаун плейстоцена и голоцена остатки шакалов на территории Молдовы и Приднестровья не выявлены.

Материалы и методы

Материалом для написания работы послужили добытые охотниками животные у с. Незавертайловка Слободзейского района, а также свидетельства очевидцев и охотников. За период с сентября 2014 года по декабрь 2015 года было добыто 10 особей. Из них подготовлена остеологическая коллекция: одна особь взрослого самца послужила материалом для изготовления полного скелета, от 4-х особей были отделены черепа (2 черепа взрослых самок, 1 взрослого самца, 1 череп молодого самца и 1 череп молодой самки - в возрасте до 6 месяцев). С тушек добытых животных были сняты промеры. Измерения по черепам проведены по методике Hue (1907) штангенциркулем с погрешностью 0,01 мм. Измерения добытых охотниками шакалов проводились рулеткой, с погрешностью 0.5 см. Определение видовой принадлежности животных добытых на территории Республики проводились по книге «Млекопитающие Советского Союза» (Гептнер и др., 1967).

Результаты и их обсуждение

В целом фауну вселенцев можно разделить три основные группы. Первая группа это естественные мигранты, появление которых никак не связано с деятельностью человека. Как правило, их появления действительно связано с климатическими изменениями, но совершенно необязательно речь должна идти о глобальных климатических перестройках. Вторая группа представляет собой плановых интродуцентов, которые были завезены человеком из других, часто весьма удаленных регионов. Третья группа также связана с деятельностью человека, но в отличие от второй здесь интродукция носит не намеренный, а спонтанный характер (Матришов и др., 2011). По характеру появления шакала в Приднестровье в последние годы, данный вид можно отнести к естественным мигрантам, поскольку плановая интродукция данного вида не проводилась, а спонтанная интродукция маловероятна.

Не совершая правильных миграций, шакалы в тоже время нередко выселяются на большие расстояния, за пределы своего обычного ареала, появлялись в районах, где их давно не было или где они совершенно неизвестны. При таких миграциях, шакалы могут проходить расстояние до 1125 километров (Гептнер и др., 1967).

По общему облику шакал очень похож на волка, но гораздо меньше по размерам, легче его, немного ниже на ногах, с несколько более вытянутым туловищем и более коротким хвостом. Длина тела взрослых особей шакала не более 90см, длина хвоста около трети длины тела. Длина черепа менее 200 мм (Гептнер и др., 1967).

Череп в главных признаках и по общему виду сходен с черепом волка, поменьше и менее массивен. Верхний профиль лицевой части почти прямой, вдавление посредине носовых костей очень слабое. в области хищнических зубов череп не расширен и абрис его, начиная с линии скуловых дуг, довольно правильным клином сходится кпереди. При взгляде на череп сверху не видно резкого уступа перед хищническим зубом (Гептнер и др., 1967).

На черепах добытых шакалов в окрестностях с. Незавертайловка просматриваются некоторые половые различия, выраженные в форме профиля лицевой части. В частности, черепа самок более высокие и заметна выемка в области сочленения носовых и лобных костей (Рис.1). Основные промеры по черепам приведены в Таблице 1.

Таблица 1. Промеры черепов (в мм) *Canis aureus* L., добытых близ с.Незавертайловка Слободзейского района в 2014-2015 гг. (по Hue, 1907).

Промер	***C.aureus* L.**, взрос.♀)	***C.aureus* L.**, (взрос.♀)	***C.aureus* L.**, (мол.♀)	***C.aureus* L.**, (взрос.♂)	***C.aureus* L.**, (мол.♂)
Общая длина	163,6	165,9	146,2	175,5	156,0
Расстояние между двумя задними выступами височных гребней	55,05	57,45	49,8	59,85	54,4
Ширина черепа в теменной обл.	51,7	51,85	50,1	57,0	51,6
Ширина скуловых дуг	89,55	90,2	72,4	97,6	76,6
Ширина между заглазничными отростками	43,3	44,15	34,1	> 44,0	34,3
Мах. ширина между наружными кромками верх. клыков	29,45	31,0	27,1	33,7	28,7

Основной ареал обитания шакала - Южная и Передняя Азия, Юго-восточная Европа, северная половина Африки. Распространение шакала на постсоветском пространстве составляет значительную часть видового ареала – его северную окраину, и связано с Кавказом, Средней Азией и Молдовой. Ареал в пределах бывшего Союза состоит из нескольких частей, отделенных друг от друга и соединяющихся за границами указанной территории. В Молдове звери изредка, и далеко не каждый год, забегом появлялись в южных и юго-западных районах (Гептнер и др., 1967).

В настоящее время пребывание шакала зарегистрировано в 12 Европейских странах: Австрия, Албания, Болгария, Греция, Италия, Румыния, Словения, Венгрия, Украина, Хорватия, Чехия и Югославия (Роженко, Волох, 2000).

В последние десятилетия наблюдается экспансия шакала в несвойственные для него угодья на территории России. Расселение на север млекопитающего пустынного фаунистического комплекса объясняется потеплением климата и уменьшения снежности зим, именно это, вероятнее всего, обусловило расселение шакала от территории Северного Кавказа на север вплоть до Приерусланских песков, лежащих на стыке Прикаспийской низменности и Сыртовой равнины Заволжья (Опарин и др., 2008)

Достоверно подтверждено, что в последствии природного расширения ареала, обыкновенный шакал впервые появился на территории Украины в 1997 – 1998 году в дельте р. Днестр в количестве двух пар (Роженко, Волох, 2000).

По последним данным на территории Украины регистрировались встречи шакала в Николаевской области: 22 октября 2008 года вблизи Тилигульского лимана был добыт молодой самец, в декабре 2010 года был добыт шакал у г. Очаков, самка шакала была добыта 28 ноября 2012 года у с. Солончаки, у с. Ивановка 24февраля 2013 года охотники из старого сада выгнали 2 шакалов, одного из них охотники добыли – это оказалась самка, по неподтвержденным данным охотники у с. Куцюруб, с. Солончаки и с. Парутино охотники добыли трех шакалов (Рединов, 2013).

На территории Приднестровья за период с осени 2014 года по декабрь 2015 года охотниками было добыто 10 особей шакала.

Первый случай добычи обыкновенного шакала в Приднестровье был зарегистрирован 12 октября 2014 года в юго-западной части Слободзейского района на острове Турунчук у села Незавертайловка, в дальнейшем здесь было добыто еще 9 животных, 5 из которых охотники передали для исследований. Первым животным была взрослая самка, добытая охотником 12 октября 2014 года, длина тела 75 см, длина хвоста - 25 см, рост в холке 50 см, дина от кончика носа до затылка 19 см. Второй шакал был добыт 15 февраля 2015 года, это был крупный самец - длина тела 90 см, длина хвоста 25 см, рост в холке 60 см, дина от кончика носа до затылка 22 см. Третий шакал был добыт 20 октября 2015 года - это был молодой самец длина тела 66 см, длина хвоста -23 см, рост в холке 45 см, дина от кончика носа до затылка 18,5 см. Четвертый и пятый шакалы были добыты 17 ноября 2015 года - это были взрослая и молодая самки, длина тела взрослой особи 81 см, длина хвоста - 23 см, рост в холке 50 см, дина от кончика носа до затылка 22 см; длина тела молодой особи 67 см, длина хвоста - 20 см, рост в холке 42 см, дина от кончика носа до затылка 19 см.

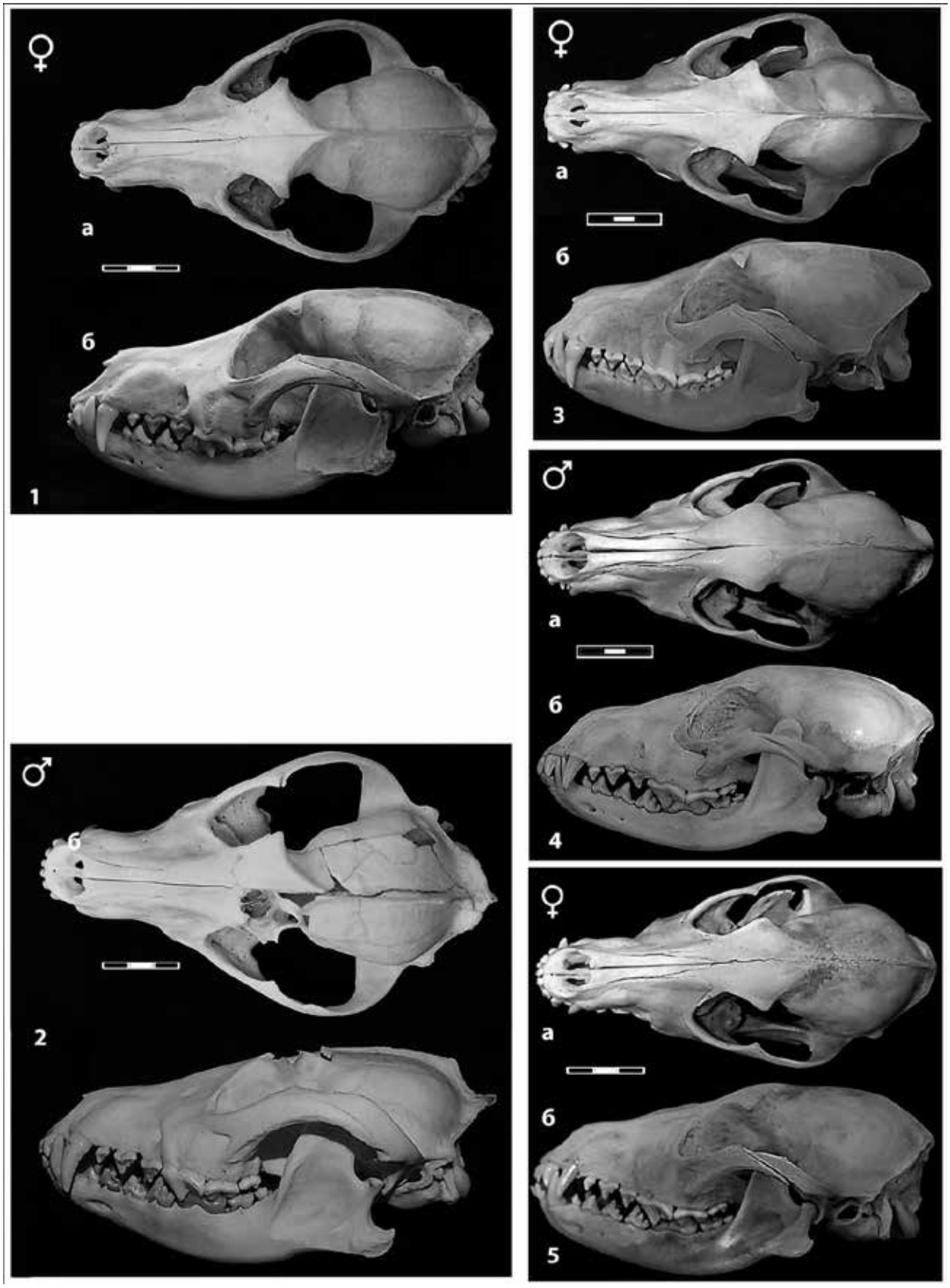


Рисунок 1. 1 - череп взрослой самки (добыта 12.10.2014 г.), а - вид сверху, б - вид сбоку; 2 - череп взрослого самца (добыт 15.02.2015 г.), а - вид сверху, б - вид сбоку; 3 - череп молодого самца (добыт 20.10.2015 г.), а - вид сверху, б - вид сбоку; 4 - череп взрослой самки (добыта 17.11.2014 г.), а - вид сверху, б - вид сбоку; 5 - череп молодой самки (добыта 17.11.2014 г.), а - вид сверху, б - вид сбоку

Основной очаг обитания шакала в Приднестровье находится в юго-западной части Слободзейского района на острове Турунчук у с. Незавертайловка. Территория представляет собой пойму р. Днестр на северной границе плавневой экосистемы Днестровской дельты на границе Приднестровья, Украины и Молдовы вблизи с. Незавертайловка. В этих угодьях агроценозы чередуются с густыми зарослями тростника и узкими полосами пойменного леса между дамбами, рекой Днестр и ее рукавом - Турунчук, присутствуют здесь и виноградники – как известно, виноград является излюбленным лакомством для шакалов. Обилие дичи наряду с высокой мозаичностью угодий делают данные территории весьма привлекательными для хищников, что отражается в активном увеличении численности шакалов. В 2015 году в целях сохранения редких и исчезающих объектов животного мира, сохранения и воспроизводства охотничьих ресурсов на территории Приднестровья, Приказом Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР от 11 августа 2015 года № 208 «Об утверждении перечня воспроизводственных участков в общедоступных охотничьих угодьях и охраняемых природных территорий Республики» на данной территории спортивная охота была закрыта, в следствии чего, снизился фактор беспокойства и устранена прямая угроза от охотников. Однако в целях охраны дичи, по границе участка проводились рейды по пресечению браконьерства и в целях регулирования численности нежелательных видов для охотничьего хозяйства, в ходе которых охотниками было добыто 9 шакалов.

Выводы

Таким образом, в последние 2 года в низовьях острова Турунчук очевидно сформировался очаг обитания шакала обыкновенного, несвойственного вида для фауны региона. Причем, если при первых встречах очевидцы указывали о единичных особях, то к концу 2015 года наблюдались стаи, состоящие из 5 – 7 шакалов, включая так же молодых особей. Кроме того, в 2015 году по неподтвержденным данным шакала наблюдали в окрестностях с. Кременчуг и г. Тирасполь, что указывает на освоение новым чужеродным видом территории Приднестровья.

Литература

1. Гептнер В.Г., Наумов Н.П., Юргенсон П.Б., Слудский А.А., Чиркова А.Ф., Банников А.Г. Млекопитающие Советского Союза. Т.2 (часть первая). - Москва: Высшая школа, 1967. - 1004 с.
2. Матишов Г. Г., Макаревич П. Р., Ишкулов Д. Г. «Вселенцы» и «невселенцы»: причины и последствия их появления // Известия Самарского научного центра РАН . 2011. №1-6. С.1357-1366.
3. Опарин М.Л., Опарина О.С., Кондратенков И.А., Хрустов А.В. О современной границе ареала шакала (*Canis aureus* L.) в Волго-Уральском междуречье // Поволжский экологический журнал. 2008. №4. - с.386-388.
4. Сотникова М.В. Хищные млекопитающие плиоцена - раннего плейстоцена. - Москва: Наука, 1989. - 124 с.
5. Редінов К.О. Знахідки шакала на півдні Миколаївської області // V Міжнародна наукова конференція «Актуальні проблеми дослідження довкілля» 23-25 травня 2013 р. Том 1. - Суми, 2013. - с.222-224.
6. Роженко М.В., Волох А.М. Поява шакала звичайного (*Canis aureus*) на півдні України // Vestnik zoologii, 34 (1-2). 2000. - с.125-129.
7. Hue E. Osteometrie des Mammiferes (Premier fascicule). - Paris, 1907. - 93 pl.

УНИЧТОЖЕНИЕ «ОСЕТРОВОГО СЛЕДА» И ДЕСКРЕДИТАЦИЯ ИДЕИ ЗАПОВЕДНОГО ДЕЛА В ДЕЛЬТЕ ДНЕСТРА

И.Т. Русев, Ю.В. Терновая

Фонд «Природное наследие», Эколого-культурный центр им.В.Н.Гонтаренко

E-mail: rusevivan@ukr.net

В настоящей статье представлены материалы о том, как преступно уничтожили родильный дом осетров на Днестре и возможность искусственного восстановления их популяций. А впоследствии, чиновники путем махинации с имуществом и ценными землями, уничтожили и стерли с лица земли осетровое хозяйство в Белгород-Днестровском районе Одесской области, которое было признано 1.10.1993 г. заповедной территорией и должно было работать на заповедное дело по восстановлению популяции осетров на Днестре и сохранению многих других редких видов.

Часть 1. Плотина как тромб для осетровых

Предки осетров впервые появились в реках минимум 150 миллионов лет назад, в далёкую мезозойскую эру. Их немногочисленные потомки (современные осетрообразные, называемые по-научному хрящевыми ганоидами, а в народе – красной, т. е. красивой, или прекрасной рыбой) мало изменились

с тех пор. В своём облике они сохранили архаичные акулоподобные черты предков, напоминающие об эпохе ихтиозавров. Лишь 27 видов, некоторые из которых встречаются в морских территориальных водах Украины, дожили до наших дней. Но есть опасность, что многие из уцелевших видов не переживут нас. Большинство осетровых рыб любят морские просторы, но для нереста оставляют их и поднимаются по рекам, чтобы выметать икру в пресных водах. Веками осетр, белуга, севрюга «путешествуют» на сотни километров из Черного моря в Днепр, Днестр, Дунай, из Азовского моря в Дон и Кубань. Осетровые откладывают икру между камнями и галькой, в местах с быстрым течением воды и после этого «скатываются» обратно в море. Маленькие белужата, осетрята, севрюжата после выклева из икринок подрастают и следуют за родителями - сплывают в море.

Но в 1954 г. была построена первая плотина на реке Днестр – железобетонная стена Дубоссарского водохранилища, навсегда убившая исконный древний путь к родильным местам осетров. За первые три года своего существования Дубоссарское водохранилище аккумулировало до 93% поступающих наносов. При этом, слой иловых отложений постоянно увеличивался и вырос до 9 м. Плотина Дубоссарской ГЭС впервые в истории Днестра стала непреодолимой преградой для миграции осетровых видов рыб из моря вверх по реке для нереста и обратно. Это, как и многие плотины на других реках Северо-Западного Причерноморья, послужило главной причиной резкого снижения популяций осетровых рыб.

Шли годы. Осетры ежегодно делали попытки прорваться к исконным местам нереста в верховьях Днестра. Но путь был наглухо перегорожен. Фактически был убит древний путь осетров к местам нереста в верховьях реки. И, пожалуй, навсегда. Во всяком случае, пока существуют плотины на Днестре и пока существуют редчайшие популяции отдельных видов осетров.

И воистину титанических усилий стоит осетрам и белугам дожить до двенадцати-двадцати лет, чтобы впервые в жизни отправиться на нерест из моря в реку. Почти вся «красная» рыба, в том числе и неполовозрелая, вылавливается браконьерами ещё на взморье, на подходах к Днепру, Днестру, Дунаю.

В качестве компенсации, впервые в СССР, были выделены средства на природоохранные мероприятия. И на эти средства в Одесской области на реке Днестр был построен осетровый завод у 49 км автотрассы Маяки-Паланка под названим «Осетровое хозяйство». Для этого были уничтожены прекрасные и уникальные пойменные луга, которые заливались паводковыми водами и служили ценными природными биотопами для всего живого. Гидросооружения завода были представлены 12 прудиками (общей площадью 10 га, отстойником и каналами подачи и сброса воды. От осетрового завода через так называемые прилиманные плавни была прорыта протока (ерик), по которой предполагалось выпускать мальков в Днестровский лиман. Температуры воды в этих маленьких прудах летом очень быстро нагревалось, что способствовало массовому развитию особых водорослей. Специфические прудовые водоросли на первых этапах разведения осетров послужили причиной массовой гибели 7000 мальков осетра, размером около 10 см каждый, которые застряли в быстро развивавшихся трубчатых талломах водорослей.

И тогда, махнув на природоохранное мероприятие – выращивание и выпуск осетров в природу с целью возрождения их популяций, у рыбоводов появилась идея прибыльного бизнеса. При этом, они напрочь забыли о том, что объект – осетровое хозяйство, строился как природоохранный и начали разводить товарную рыбу – коропа, толстолобика, белого амура. Но проще всего им было разводить – коропа и карася. Однако, и это плохо получалось, и впоследствии здесь в основном выращивали рыбопосадочный материал для зарыбления не самой реки Днестр, а для прудов Одесского облрыбокомбината и, конечно же, - исключительно для продажи и извлечения прибыли.

Деньги, выделенные на природоохранные мероприятия, фактически пропали, а уникальные пойменные луга были почти полностью уничтожены. При этом, идеологи сворачивания природоохранного курса по возрождению осетров заверяли, что они таким крутым поворотом вспять от природоохранных мероприятий, накормят страну рыбой. Но все последующие действия, несмотря на отчаянные попытки активистов-природоохранников возродить осетровых, не накормили народ, а, наоборот, привели к полному краху осетрового хозяйства

Часть 2. Товарное рыбоводство вместо воспроизводства осетровых для природы

Эпопея товарного рыбоводства стала популярной в середине 50 годов XX столетия. Одной из первых идей освоения низовий рек было создание рисовых чеков. Однако, как оказалось впоследствии, в дельте Днестра, в отличие от дельты Дуная, недостаточным является сумма эффективных температур, столь необходимая для вызревания риса. Поэтому, от этой затеи в дельте Днестра отказались, но решили использовать эти участки для строительства рыбных прудов. В результате первый жестокий удар по ценнейшим пойменным лугам дельты Днестра был нанесен.

Известно, что пойменные луга являлись базой животноводства местных жителей приречных населенных пунктов, на которых без особых затрат содержались не менее 10 тысяч голов крупного рогатого

скота, дававшего ежегодно не менее 40 тысяч тонн молока, 3-4 тысяч тонн мяса, природные нерестилища практически бесплатно обеспечивали естественное воспроизводство рыбы. Между тем, тысячи га рыборазводных прудов, особенно тех, которые расположены выше Одесского питьевого водозабора у г.Беляевка, стали источниками серьезного загрязнения водоемов. Эта отрасль рыбоводства оказалась убыточной, в отличие от естественного и практически бесплатного воспроизводства – нереста рыбы в природных условиях.

Таким образом, в общей сложности, прудовое хозяйство за последние десятилетия уничтожило около 2000 тысяч га ценнейших пойменных лугов в дельте Днестра, выполнявшим огромные экологические и социально-экономические функции. Надежным критерием ценности пойменных лугов, основных кормовых биотопов уникального вида птиц - караваек, родственниц священного ибиса, могут служить данные о численности ее популяции в дельте Днестра. Так, по данным И.В.Щеголева (1977), до начала уничтожения пойменных лугов численность этого вида на гнездовании в 1972 году составила 1580 пар. А после 1976 года, когда прудовые хозяйства уже уничтожили луговые биотопы, их численность не поднималась выше 900 пар. Однако, с введением в строй автотрассы Маяки-Паланка, численность караваек не поднималась выше 600 пар. В дальнейшем, строительство плотин Днестровской ГЭС и коттеджное строительство мегаполисов в прибрежной заповедной зоне Днестра, сократило численность караваек до 100 пар и эти птицы в настоящее время находятся под угрозой выживания в дельте Днестра.

Между тем, прудовые рыбные хозяйства, созданные на пойменных землях, и имея малые глубины, сильно прогревались. Кислород быстро исчезал, нарастало цветение воды, пруды стали деградировать, некоторые совсем запустели. А некогда осетровое хозяйство из товарного рыборазведения, превратилось в дикое заброшенное одамбованное сооружение, стремительно зараставшее кустарниковой ивой, где стала формироваться естественная жизнь дикой флоры и фауны. Имущество, принадлежавшее государству, постепенно разворовывалось, жилые дома путем всевозможных незаконных ухищрений, стали приватизироваться. Для студентов биологического факультета ОГУ им. И.И.Мечникова там был создан полевой стационар. Студенты жили в этих простеньких домиках, построенных для сотрудников осетрового хозяйства, и изучали природу дельты Днестра, становясь невольными свидетелями деградации этого уникального осетрового хозяйства и дискредитации самой природоохранной идеи по возрождению популяции осетровых.

Учитывая такую опасность потери осетрового хозяйства, как природоохранного объекта, - инициаторами создания Нижнеднестровского национального природного парка Игорем Щеголевым и Иваном Русевым было выдвинуто предложение включить осетровое хозяйство в состав заповедной территории. И тогда начался очередной этап поворотной судьбы осетрового хозяйства - сохранить осетровое хозяйство в составе объекта природно-заповедного фонда Украины.

Часть 3. Статус заповедной земли как шанс для возрождения осетровых

Как первый этап на пути к созданию национального парка 1 октября 1993 года решением Одесского областного совета №496, с огромным трудом, было создано заповедное урочище «Днестровские плавни». Туда в основном входили уникальные естественные территории и акватории дельты Днестра, общей площадью 7620 га. В границы этого объекта природно-заповедного фонда вошла вся площадь и акватории осетрового хозяйства в 39,2 га. В статье 9 Положения о заповедном урочище «Днестровские плавни», утвержденном управлением экологии в Одесской области, записано: в границы заповедного урочища входит осетровое хозяйство, созданное с целевым природоохранным назначением – для воспроизводства осетровых и выпуска их в рек Днестр и ее естественные водоемы.

Такое решение Одесского облсовета по заповеданию плавней Днестра, вполне естественно, не могло решить масштабных проблем, создавшихся в дельте реки Днестр за последние годы. Более того, по законодательству такие заповедные объекты областного ранга остаются под охраной первичных пользователей. Но первичный пользователь - одесский лесхоззаг, фактический выступавший против создания заповедного объекта, не имел ни желания, ни средств вести реальную природоохранную работу. А молодую общественную экологическую организацию Фонд «Природное наследие», которая единственная вела там мониторинг водно-болотных угодий и контроль за соблюдением статуса заповедности, фактически и юридически вывели из состава организаций, в ведение которых передается заповедный объект. Этому послужил целый ряд фактов, выявленных общественными инспекторами Фонда. Прежде всего, это была непримиримая борьба экологов против незаконной охоты на территории заповедного урочища. Охотники были «под крышей» Беляевского общества охотников и рыболовов, той организации, которая узурпировала часть заповедного урочища и противозаконно роздала участки под застройку коттеджами

Несмотря на ухищрения чиновников и браконьеров, придание статуса заповедной территории «магически» влияло на многих нарушителей. Уровень незаконной добычи рыбы, дичи и пушных зверей за-

метно снизился. Однако в период острой природной необходимости – нерест, гнездование птиц и вывод потомства у млекопитающих, а также в охотничий сезон, охранять уникальные природные богатства было некому.

Но самое главное, статус заповедной территории, особенно для осетровго хозяйства, явно мешал кому-то реализовать свои амбиционные планы – роскошно жить в запретной прибрежной зоне реки Днестр. И через некоторое время, старые дома осетрового хозяйства, стали потихоньку приватизировать. Вскоре появились кадастровые номера участков, возникла даже новая улица - Плавневая, как часть села Удобное, расположенного в 15 км от самого осетрового хозяйства. Надо отметить, что хозяева некоторых домиков бывшего осетрового хозяйства, расположенных фактически в прибрежной зоне реки Днестр, сохранили их в прежнем виде, но на месте некоторых старых домиков улицы Плавневая стали появляться огромные дворцы.

Ирония судьбы заключается в том, что один из тогдашних ярых противников создания заповедной территории на Днестре, Н.В. Роженко становится вначале заместителем, а в период с декабря 2014 г. по декабрь 2015 г. даже руководителем Нижнеднестровского национального природного парка. Более того, он завладевает университетским домом, где многие годы базировался полевой стационар студентов биологов Одесского национального университета им. И.И.Мечникова и получает через Удобнянский сельский совет Белгород-Днестровского района два участка в заповедном урочище по 0,25 га каждый.

Вскоре, на основной части нетронутых земель заповедного урочища «Днестровские плавни» - бывшем осетровом хозяйстве, появляются мощные тракторные, экскаваторные, самосвальные механизмы, полностью разворотившие хрупкую экосистему осетрового хозяйства и оскальпировавшие берег заповедного Днестра. Стали появляться первые незаконные коттеджи. И шанс на сохранение заповедной земли и на воспроизводство осетров катастрофически исчезал прямо на глазах. Наши многочисленные обращения в генпрокуратуру, КМ Украины, не дали положительных результатов.

Часть 4. Экочиновники, санэпидслужба, ГАСК и Главстрой стирают память об осетрах и добивают заповедные землм Днестра

Вся территория бывшего осетрового хозяйства и «де юре» заповедная территория, являющаяся государственной собственностью, была поделена более чем на 20 участков и роздана под фальшивым предлогом «Для рыбохозяйственных нужд», став активно застраиваться коттеджными комплексами.

Это происходило при попустительстве руководства государственного учреждения «Одессарыбвод», на балансе которого находилась остаточная собственность имущества бывшего осетрового хозяйства. Экочиновник областного управления экологии Минприроды дал старт разрушению заповедных земель в результате экологической экспертизы проекта, который разработал ООО «Главстрой», - «создатель» первых двух мегаполисов на заповедных землях Днестра. А инспекция ГАСК в Одесской области 30.06.2009 г. на «….реконструкцию комплекса строений и сооружений…» якобы …для рыбохозяйственной деятельности частному предприятию «Первая днестровская рыбная заводь». Произошла афера на заповедных землях и подлог в документах, поскольку реальной ее целью было строительство коттеджей, ресторанов, гостиниц и т.д.

В настоящее время, на заповедных землях в 100-метровой береговой зоне (Белгород-Днестровский район Одесской области) - землях бывшего осетрового хозяйства, строятся десятки коттеджей, один из которых принадлежит бывшему экочиновнику Яцкову А.В. В соответствии с проектной документацией, на этой природоохранной территории предполагается строительство гостиниц, ресторанов, коттеджей со значительным объемом хозяйственно-бытовых стоков – 60 м.куб. в сутки, что противоречит природоохранному законодательству Украины. Однако, несмотря на это, начальник отдела государственной экологической экспертизы Одесского областного госуправления экологии Савченко М.Ю., начальник Одесского областного госуправления экологии Кисиль О.М., а также главный государственный санитарный врач на водном транспорте Украины Голубятников Н.И. в нарушении Закона Украины «Про забезпечення санитарного та епідеміологічного благополуччя”, п.7.2. Постановления Кабмина №2024 от 18 декабря 1998 года «Про правовий режим зон санітарної охорони водних об’єктів», Закона Украины о ПЗФ, Водного и Земельного Кодексов Украины, согласовывают этот опасный объект, расположенный выше Одесского питьевого водозабора – станции «Днестр», что создает угрозу национальной безопасности, поскольку касается качества единственного источника питьевой воды для миллиона жителей Одессы.

При этом нужно учесть, что строительство ведется на землях природно-заповедного фонда и в 100-метровой прибрежной зоне реки Днестр самим бывшим начальником управления экологии Яцковым А.В. Работы проводятся в нарушении ст.ст. 88,89 Водного Кодекса Украины, ст.61 Земельного Кодекса Украины, Постановления КМУ №486 от 8 марта 1996 года (Порядок определения размеров и границ водоохран-

ных зон и режим ведения хозяйственной деятельности на них), Постановления КМУ №502 от 13 марта 1996 года (Порядок пользования землями водного фонда).

И вот, чтобы уйти от ответственности, Яцков А.В. и его приспешники из депутатского корпуса Одесского областного совета, в 2013 году выносят для обсуждения на сессию областного совета вопрос выведение 158 га заповедных земель, где уже формируется новая «раковая опухоль» заповедника коррупции на заповедных землях. После наших обращений и публикаций, такая наглость и пренебрежение законами Украины не могла все-таки остаться без внимания правоохранительных и судебных органов. И, вдруг, случилось невероятное событие. После многочисленных публикации о противозаконном изъятии заповедных земель и пресс-конференции экологов, в апреле 2014 г. суд отменяет решение облсовета об изъятии 158 га заповедных земель. Однако, Яцков А. формирует новые экспертные группы по выведению ценных земель облсовета. И в одном из последних документов появляется площадь для изъятия уже не в 158 га, а в 98,6 га заповедных земель.

Аппетиты бывших чиновников и их помощников при власти несколько уменьшились, но интерес Яцкова А. по выведению заповедных земель, остается. К тому же, для выведения из состава заповедных земель появляются отдельно площадь заповедных земель в 34,29 га частной компании «Первая днестровская рыбная заводь» и 2,15 га земель, на которых построены коттеджи так называемого охотничьего объединения «Хатки». Этот шаг, помимо того, что он незаконный – захват заповедных земель и 100-метровой прибрежной полосы, еще и глумление над идеей возрождения популяции осетров и идеей заповедности. На таких объектах охота категорически запрещена, как и строительство охотничьего коттеджного объекта «Хатки» на заповедных землях и фактически на «костях» убитых плотиной осетров.

Совсем недавно казалось, что многолетняя борьба экологов увенчалась определенной победой. На многочисленные обращения в различные инстанции первым заместителем ОДА было подписано заключение с констатацией того факта, что все эти стройки находятся вне закона, поскольку расположены на заповедных землях и в соответствии со статьей 30 Закона Украины «О природно-заповедном фонде» любое строительство на них категорически запрещено.

Между тем, строительство на заповедных землях не только не было остановлено, но оно разрасталось с еще большей интенсивностью. При обследовании этого участка заповедного урочища комиссией участников проекта «Остановим коррупцию и захват заповедных земель» было установлено, что начато мощное строительство нового железобетонного сооружения. Этот факт послужит темой для новых расследований и обращений.

ЗАДАЧИ СТАБИЛИЗАЦИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

В.С. Рущук, И.Я. Попов, А.И. Усенко
г. Бендеры, ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»
e-mail:nii.ecologii@mail.ru

Устойчивое развитие территорий предполагает постепенное восстановление коренных фитоценозов до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды. Одним из основных факторов экологической стабилизации территорий является древесная растительность. Суммарная воздухоочистительная способность 1 га лесных насаждений в течение вегетационного периода составляет около 10 т токсических газов.

Приднестровье относится к одному из малолесных регионов. Общая площадь лесов государственного значения (Гослесфонд) составляет 26,4 тыс. га, в т.ч. покрытая лесом площадь 22,2 тыс. га. На одного жителя Приднестровья приходится 0,05 га лесных насаждений. Общая лесистость территории Приднестровья 7,6 %, при оптимальной для региона 9-12 %. Леса Приднестровья распределены крайне не равномерно. Наибольшая лесистость территории в лесостепной зоне Республики в Каменском районе – 16,3 %. В центральной переходной зоне от лесостепи к степи лесистость 10,5 % (Дубоссарский район). Наиболее безлесный Слободзейский район, расположенный в степной зоне – 3,9%.

Леса Приднестровья относятся к лесам I группы, т.е. это леса, выполняющие преимущественно водоохранные, почвозащитные, санитарно-гигиенические и другие функции. Они представлены в основном лиственными породами, площадь которых составляет 82 %. Хвойные породы составляют 18 %. Около трети (29%) лесных площадей насаждения дуба, белоакациевые – 23 %.

За последние десятилетие в Гослесфонде создано 1174 га лесных культур, в т.ч. на непокрытых лесом землях 251 га.

Лесорастительные условия Приднестровья благоприятны для выращивания насаждений с преобладанием дуба коренной породы нашего региона.

За период с 2006-2015 гг. в лесничествах создано 201 га культур дуба, что явно не достаточно, учитывая почвенно-климатические условия нашего региона.

Для производства лесокультурных работ в лесных питомниках ГУ «Приднестровье-лес» ежегодно выращивается около 800 тыс. сеянцев и саженцев основных лесообразующих пород для создания лесных культур и декоративных древесно-кустарниковых растений для озеленения городов и населенных пунктов Республики.

Естественные леса с участием дуба занимают незначительные площади (3,1 тыс. га) и представлены в основном порослевыми насаждениями высоких генераций. И, тем не менее, естественные леса и на сегодня – это уникальные хранители биоразнообразия, хранители редких исчезающих видов растений и животных. Планомерное восстановление лесов с преобладанием дуба, по технологиям с сохранением естественной лесной среды, важнейшая задача, стоящая перед лесной наукой и лесохозяйственным производством.

В силу различных причин на территории Гослесфонда накопились значительные площади насаждений неудовлетворительных по составу и состоянию. Общая площадь таких насаждений 7,2 тыс. га, или 35 %. Все эти насаждения должны быть включены в фонд реконструкции. Выращивание на этих площадях биологически устойчивых, высокопродуктивных насаждений повысит экологическую значимость наших лесов.

Повышение лесистости территории напрямую связано с наличием в лесохозяйственных предприятиях непокрытых лесом земель, площади которых подлежат лесоразведению. На сегодняшний день в ГУП «Приднестровье-лес» земли подлежащие лесоразведению практически отсутствуют. Для повышения лесистости территории Приднестровья на 1 % необходимо провести лесоразведение на площади 3,6 тыс. га. В последнее время в Гослесфонд лесохозяйственного предприятия передано под облесение более 2000 га земель вышедших из сельскохозяйственного оборота.

По данным земельного баланса площадь земель Республики 367 тыс. га, земли сельскохозяйственного назначения составляют 71 %. Более 15 тыс. га относятся к категории прочих земель, это неудобья и земли, не вовлеченные в сельскохозяйственное производство.

Прочие сельскохозяйственные земли должны стать резервом для выращивания леса и, следовательно, повышения лесистости территории.

Для выполнения этих работ должна быть разработана и принята государственная программа, которая бы регламентировала передачу земель в Гослесфонд под облесение и целевое финансирование работ по выращиванию леса.

Основой стабилизации экологической ситуации территории является создание природного каркаса включающего в себя: леса, массивные защитные насаждения, полезащитные лесные полосы, степные участки и прочие, объединенные в единую сеть.

РНИИ экологии и природных ресурсов разработан проект формирования природного каркаса территории Приднестровья. Проектом предусмотрено расширение площади массивных защитных насаждений с 2996 га до 8334 га, полезащитных лесных полос с 2857 га до 4880 га.

Немаловажное значение для формирования природного каркаса имеют объекты природно-заповедного фонда, площадь которых, за счет резерва предусматривается увеличить с 2534 га (0,6%) до 6383 га, что составит 1,8% территории Приднестровья.

Полезащитные лесные полосы предохраняют почву от эрозии, задерживают поверхностный сток, улучшают её водный, температурный и питательный режимы, уменьшают скорость ветра, предотвращая выдувание и иссушение поверхностных слоев почвы, увеличивая урожайность сельхозкультур.

По многолетним наблюдениям полезащитные лесные полосы в нашем регионе позволяют сохранять от 10 до 25-35 % урожая основных сельхозкультур. Наиболее полно оно проявляется в неблагоприятные засушливые и суховейные годы. Наиболее сильно реагируют на защитные свойства лесных полос зерновые культуры. При средней урожайности озимой пшеницы в 30ц/га экономическая эффективность лесной полосы составля-ет 360-500 руб./га.

По данным земельного баланса (2015 г.) земли сельскохозяйственных угодий в Республике составляют 282,5 тыс. га, в т.ч. пашня 237,8 тыс. га, что составляет 84 %. Это говорит о высокой сельскохозяйственной освоенности территории.

Основные работы по созданию полезащитных лесных полос были проведены в 50-70 годы прошлого столетия. По данным земельных балансов площадь полезащитных лесных полос в Республике в 1995 г.

составляла 4044 га, в 2005 г. – 3010 га, в 2015 году – 3014 га, т.е. площадь лесных полос за десятилетие уменьшилась на 1034 га. Соответственно процент полезащитной лесистости в 1995 году составлял 1,4 %, в 2015 г. 1 %, при оптимальной - 3-5 %.

В настоящее время общее состояние сохранившихся лесных полос трудно назвать удовлетворительным. Многие лесные полосы требуют полной реконструкции.

По расчетам Республиканского научно-исследовательского института экологии и природных ресурсов для формирования в республике полноценной с максимальной эффективностью системы полезащитных лесных полос должно быть 4880 га таких насаждений, т.е. в настоящее время необходимо создание более 1700га новых защитных полос. Для этих целей разработаны инструктивные указания, определяющие принципы размещения полезащитных лесных полос в агроландшафте, рекомендуемые конструкции и схемы полезащитных лесных полос, ассортимент древесных пород, технологии закладки и выращивания полезащитных лесных полос, организация проектных работ и авторский надзор.

Актуальность решения проблем защиты сельскохозяйственных земель от эрозионных процессов и повышения общей лесистости территории требует государственного подхода.

Озеленение – один из основных методов коренного преобразования природных условий городов и населенных пунктов. Основное средство оздоровления воздуха городов – широкое развитие системы зеленых насаждений. Зеленые насаждения играют решающую роль в улучшении качества воздуха, благоприятно влияют на температурный режим и влажность воздуха, уменьшают уровень городского шума.

Жесткие условия промышленной среды городов предъявляют высокие требования к ассортименту деревьев и кустарников, создающих основу зеленых насаждений. Наряду с декоративными качествами растений они должны обладать биологическими свойствами устойчивости к агрессивной среде произрастания.

В последнее время в нашем регионе наряду с техногенным воздействием на городскую растительность наблюдается усилившиеся влияние аридности климата. Все это требует пересмотра ассортимента древесно-кустарниковых пород при озеленении. В сложившихся условиях, в первую очередь, необходимо обратить внимание на местные породы, которые по многолетним наблюдениям хорошо переносят засуху и устойчивы к городской среде.

РНИИ экологии и природных ресурсов разработаны «Рекомендации по основному ассортименту древесно-кустарниковых пород для озеленения городов и населенных пунктов Приднестровья», которыми необходимо руководствоваться при подборе пород при озеленении. В 2015 году с целью комплексного развития и благоустройства населенных пунктов Приднестровья, увеличения площади зеленых насаждений, создания максимально благоприятных, комфортных и безопасных условий для проживания и отдыха населения, Правительством Приднестровья принята Государственная «Программа озеленения населенных пунктов и создания массивных защитных насаждений в промышленных зонах Приднестровья на период 2015-2020 годов», в результате которой до 2020 года будут созданы массивные насаждения на землях населенных пунктов на площади 269 га.

Государственный подход к проблемам планомерного решения вопросов лесовосстановления, лесоразведения, создания законченной сети полезащитных лесных насаждений и зеленого строительства позволит оптимизировать экологическую ситуацию нашего региона.

STUDIUL DISTRIBUȚIEI BIOTOPICE A UNOR SPECII DE VERTEBRATE TERESTRE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Anatolie Savin, Veaceslav Sîtnic, Victoria Nistreanu, Andrei Munteanu, Alina Larion, Vladislav Postolachi, Anastasia Lungu-Bucșan

Institutul de Zoologie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei, e-mail: sitnicv@gmail.com

Introducere

Pierderea continuă a biodiversității a fost unanim recunoscută ca fiind cea mai stringentă problemă de mediu, cu care societatea de azi se confruntă. Bogăția fondului natural și a habitatelor reprezintă un element de mare valoare pentru calitatea vieții noastre. Modificările comunităţilor naturale în urma valorificării landşaftului au contribuit esenţial la apariţia mozaicităţii mediului ambiant şi zonei de ecoton, care în condiţiile Republicii Moldova predomină asupra celorlalte tipuri de habitate şi până în prezent rămâne insuficient studiată. Studiul structurii spaţial-comportamentale a populaţiilor unor specii de animale de interes economic şi vulnerabile va

genera informaţia necesară pentru elaborarea măsurilor de sporire a eficacităţii acestor habitate. Zona de ecoton este arena, în care are loc intensificarea concurenţei interspecifice şi a procesului de adaptare a animalelor la noile condiţii de viaţă. Cercetările efectuate reprezintă o continuare a studiului potenţialului şi mecanismelor de adaptare a mamiferelor mici şi de interes vânătoresc la modificările mediului de viaţă în contextul schimbărilor climatice şi antropice [1, 2].

Fauna de interes cinegetic este resursă naturală regenerabilă, bun public de interes naţional şi internaţional. Vânatul, fiind una din bogăţiile naturale, valorificarea lui raţională a devenit o sarcină de prim ordin a economiei noastre cinegetice. Gestionarea acestui patrimoniu naţional include în planul de cercetare privind posibilităţile organizării şi gospodăririi unor astfel de comlplexe în habitatele deschise a zonei de câmpie, unde iepuiele de câmp şi fazanul ar constitui vânatul principal, iar în ecosistemele agro-silvice – căpriorul şi cerbul, contribuind astfel la păstrarea biodiversităţii în diverse tipuri de ecosisteme.

Material şi metode

Cercetările au fost efectuate la staţionarele zonei centrale a republicii: "Ialoveni" "Băcioi", "Rezeni", "Codri" "Plaiul Fagului", "Trebujeni", "Hîrbovăţ", precum şi în unele raioane din sudul şi nordul republicii, selectându-se terenurile de probă în zonele de ecoton ale ariilor protejate şi în habitatele adiacente - agrocenoze cu diferit grad de eterogenitate şi activitate antropică. Pentru realizarea obiectivelor trasate au fost utilizate metode de cercetare în natură ce ţin de caracteristica indicilor ecologici structurali: metoda traseelor [15], metoda patratelor [11].

Evaluarea densităţii populaţiei iepurelui de câmp şi a potârnichei s-a efectuat prin metoda parcelelor de probă cu gonaş şi observatori si evidenţa pe trasee, utilizându-se formule de calcul a indicelui densităţii. Parcelele de probă reprezentau staţiuni reprezentative pentru fondul de vânătoare, alcătuind nu mai puţin de 20-25 % din suprafaţa fondului, reprezentând fondul în întregime. Suprafaţa parcelelor de probă varia de la 30 la 100 ha în dependenţă de suprafaţa câmpurilor şi mozaicitatea landşaftului. Pentru evaluarea la trasee a iepurelui de câmp s-au marcat trasee traversând proporţional suprafeţele, staţiunile ce reprezentă fondul de vânătoare. S-a practicat minimal 2-3 trasee a câte 1-2 ore pentru un observator. Pentru calcul s-a aplicat indicele densităţii [9] $D = (4{,}75^{x}I + 3{,}23)/t$, unde I – este numărul de iepuri ridicaţi pe traseul reprezentativ de către un observator şi *t* - numărul de ore pe traseu. Densitatea iepurelui de camp astfel calculată la 100 de ha corelează maximal cu densitatea absolută pe terenul estimat (r = 0,743).

Pentru caracteristica distribuţiei biotopice a speciilor s-a utilizat indicele frecvenţei $F=\frac{100p}{P}$, unde P – numărul de probe, p - probele în care este prezentă specia; ; şi abundentei (dominanţei) speciei $D=\frac{100n}{N}$, unde n – numărul de indivizi ai speciei i in proba, N – numarul total de indivizi, ambii indici sunt exprimaţi procentual. Pentru evidenţierea poziţiei speciei sau grupului taxonomic în biocenoză a fost calculată semnificaţia ecologică (WA) conform formulei Wa = Fa·Da/100, unde FA - frecvenţa grupuluia şi Da – indicele de abundenţă. Speciile sau grupurile taxonomice cu semnificaţia de până la 1%, în cenozele analizate se consideră accidentale; 1,1–5% - accesorii; 5,1-10% – caracteristice şi W>10% - constante pentru biocenoza caracterizată. Determinarea componenţei specifice şi abundenţei speciilor de vertebrate terestre a fost efectuată prin metodele de apreciere relativă a efectivului numeric – capcane-nopţi, pe parcelele de probă, după amprente şi activitatea trofică etc. [10, 14], iar evaluarea numerică absolută – prin utilizarea capcanelor (patru linii a 25 capcane cu intervalul de 20 m) pe sectoare de probă cu suprafaţa de 1 ha pe un termen de 5 zile [12, 13]. La animalele capturate au fost înregistraţi următorii parametri: specia, sexul, vârsta, starea fiziologică şi de reproducere.

Rezultate

Existenţa şi funcţionarea ecosistemelor sunt determinate, într-o mare măsură, de diversitatea specifică şi structurală a comunităţilor de mamifere [7]. Studierea particularităţilor de diferenţiere a comunităţilor şi clasificarea lor reprezintă o problemă teoretică, dar şi practică, ce corelează cu procesul de evoluţie a speciilor [8]. Grupările ecologo-faunistice de mamifere mici, fiind componente ale biodiversităţii, pot fi considerate comunităţi ale speciilor filogenetic apropiate, ce aparţin nivelurilor trofice mixte [4]. În premieră cercetările au fost axate pe zona de ecoton, care, ipotetic, este arena unde se defăşoară procesele concurenţei intensive interspecifice şi de adaptare a animalelor la noile condiţii de viaţă.

În rezervaţia ştiinţifică "Plaiul Fagului" cu o suprafaţa de 5642 ha, cercetările s-au efectuat pe două sectoare. Sectorul №1, situat în partea de est a rezervaţiei, pe o pantă cu expoziţie de nord-est, cu o suprafaţă de 8,97 km^2 şi al doilea, situat în partea de sud, cu o suprafaţă de 9,42 km^2, ce includeau zonele de pădure, ecoton şi luncă. Rezervaţia „Plaiul Fagului" se află în districtul geobotanic al pădurilor de gorun, stejar şi fag din centrul Moldovei şi se încadrează în zona pădurilor de foioase [3]. Condiţiile naturale şi antropice au influenţat asupra formării şi distribuirii diferenţiate a vegetaţiei actuale în rezervaţie. Platourile şi versanţii au o vegetaţie zonală constituită din păduri de gorun *(Quercus petraea),* stejar pedunculat (*Quercus robur*) şi fag (*Fagus sylvatica).* În distribuţia vegetaţiei pe anumite sectoare ale versanţilor a fost înregistrată o anumită regularitate. Pe nivelurile hipsometrice

mai înalte, pe versanţi cu expoziţie nord, nord-est şi est s-au format păduri de fag (*Fagus sylvatica*) cu un grad neînsemnat de participare a carpenului (*Carpinus betulus),* teiului argintiu *(Tilia tomentosa),* paltinului de munte (*Acer pseudoplatanus)*, iar cele de gorun (*Quercus petraea*) – pe suprafeţe cu altitudini mai joase decît cele de fag. În zona de ecoton s-a înregistrat prezența carpenului (*Carpinus betulus),* măceşului (*Rosa canina* L.), iar în învelișul ierbos predomină specii de salvie (*Salvia illuminata* L.*, S. dumetorum* Andrz.).

Diversitatea vegetală în biotopurile studiate condiționează și o varietate de specii de mamifere. A fost înregistrată prezența a unor specii de mamifere, dintre care caracteristice: *Talpa europaea* L., *Sorex araneus* L., *Dryomys nitedula* Pallas*, Apodemus agrarius* Pallas*, A. flavicollis* Melchior*, Clethrionomys glareolus* Schreber*, Sus scrofa* L., *Capreolus capreolus* L., *Cervus elaphus* L., *Vulpes vulpes* L., *Mustela putorius* L., *Mustela nivalis* L, *Meles meles* L. ; Exemple de specii rare: *Lutra lutra* L.*, Felis silvestris* Schreber*, Martes martes* L. Speciile de mamifere mici sunt în faza de depresie a efectivului. Coeficientul de capturare constitue 2% în zona de ecoton și 10% în pădurea din sectorul №1. În sectorul №2 acest coeficient este respectiv de 3,3% și 6%. Dominantă este specia *Apodemus flavicollis* cu 100% – în pădurea din sectorul №1, ponderea masculilor fiind 100% și 66,6% – respectiv în sectorul №2, unde dominante sunt femelele, care se reproduce intens. Din cele 21 specii ale ord. Rodentia în funcție de habitat s-a stabilit următoarea predilecție (Fig.1). Se observă că cel mai mare număr de specii (33,3%) a fost înregistrat în luncă, iar cel mai mic (4,8%) – la ecoton. Ca rezultat al secetei catastrofale s-a diminuat diversitatea comunităților de mamifere mici, care era și așa minimală, din perioada de primăvară spre cea de toamnă în biotopul de luncă, iar la ecoton și pădure creșterea este nesemnificativă (Tabelul 1).

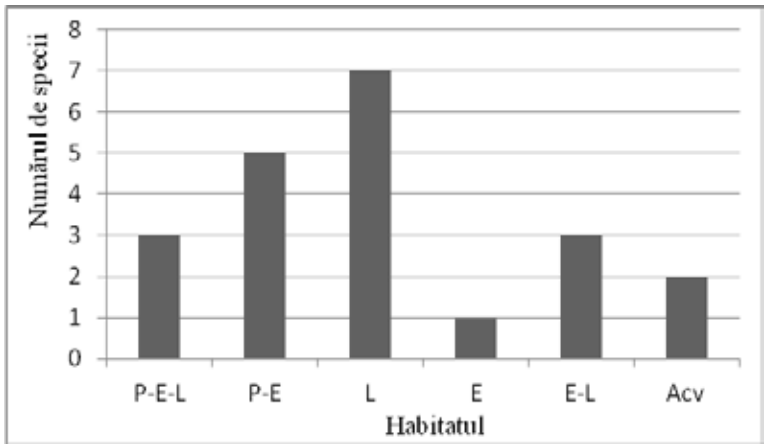


Figura 1. Distribuția speciilor ord.Rodentia în funcție de habitat în rezervația științifică ”Plaiul Fagului”.
Legenda: P, E, L – pădure, ecoton, luncă, Acv- bazinele acvatice.

Tabelul 1. Diversitatea speciilor de mamifere mici prezentată prin indicele Simpson în rezervația ”Plaiul Fagului”

Biotopul	Primăvara	Toamna
Lunca	0,143	0,083
Ecotonul	0,073	0,12
Pădurea	0,105	0,17

În rezervația peizajistică Trebujeni cercetările s-au efectuat la cca 60 m în interiorul pădurii, la ecoton și în luncă chiar pe malul r. Răut. În etajul I predomină stejarul *(Quercus robur* L.), însoţit pe alocuri de gorun *(Quercus petraea* Liebl.). Printre esenţele mixte se întîlneşte cireşul *(Cerasus avium* L.), carpenul *(Carpinus betulus* L), frasinul *(Fraxinus excelsior* L.) etc. Etajul arbustiv este alcătuit din scumpie *(Cotinus cogygria),* dîrmoz *(Viburnum lantana* L.), dracilă *(Berberis vulgaris* L.) şi corn *(Cornus mas* L.). Pătura ierboasă este reprezentată de toporaş *(Viola odorata* L.), rogoz de dumbravă *(Carex brevicollis),* firuţă *(Poa nemoralis)* şi lăcrimioară *(Convallaria majalis* L.).

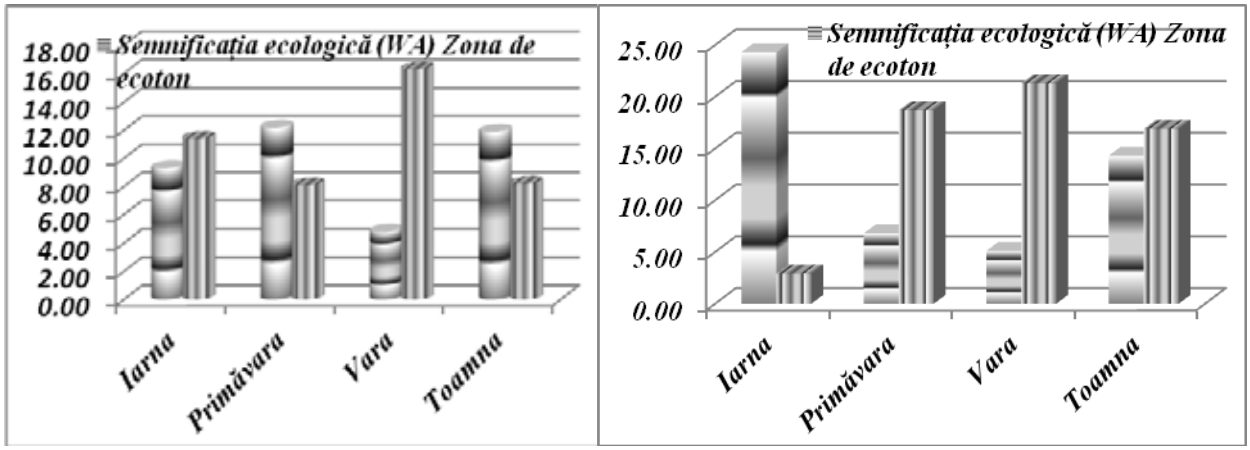
În pădure coeficientul de capturare a mamiferelor mici este de 6%, specia dominantă fiind *A. flavicollis.* La lizieră-ecoton s-a înregistrat acelaşi coefficient, fiind dominantă, de asemenea, specia *A.flavicollis,* însă această dominanță nu este absolută, fiind înregistrată și prezența speciei *M.rossiaemeridionalis.* În lunca umedă activitatea mamiferelor mici a fost foarte redusă. Pe malul r. Răut s-a înregistrat prezența ondatrei și vidrei (*Lutra lutra*). În pădure s-a observat căpriorul. Este destul de activ popândăul cu pete. Colonia de pe malul r. Răut își păstrează viabilitatea. Dintre alte specii de mamifere menționăm *Erinaceus europaeus* L., *Sorex araneus* L., *Dryomys nitedula* Pallas, *Muscardinus avellanarius* L., *Clethrionomys glareolus* Schreber, *Mustela putorius* L., *Mustela nivalis* L, *Martes foina* Erxleben*, Capreolus capreolus* L., *Vulpes vulpes* L., *Meles meles* L.

Rezervația peisageră ”Hîrbovăț” este reprezentată prin pădure de stejar pufos, gorun și scumpie caracteristică pentru Moldova. Au fost identificate 26 de specii de mamifere, dintre care sunt caracteristice speciile: *Talpa europaea* L., *Dryomys nitedula* Pall., *Muscardinus avellanarius* L., *Apodemus sylvaticus* L., *Apodemus flavicollis* Melchior, *Vulpes vulpes* L., *Meles meles L., Sus scrofa* L., *Capreolus capreolus* L., *Mustela nivalis* L. Seceta puternică din anul 2015 a influențat și în această rezervație asupra diversității mamiferelor, majoritatea cărora se găsesc în faza de depresie a efectivului.

În zonele de lizieră-ecotot a tuturor tipurilor de pădure studiate sunt determinate constante (W_A> 10%) speciile de mamifere: *Apodemus agrarius Pallas*, *Vulpes vulpes* L, *Mustela nivalis* L., caracteristice (W_A> 5%) speciile *Apodemus sylvaticus* L. *Apodemus flavicollis* Melchior*, Lepus europaeus* Pallas*, Capreolus capreolus* L.

Indicele efectului de margine prezintă următoarele valori pentru cele trei biotopuri studiate: lunca –1,65, ecoton –1,92 și pădurea – 2,34. A fost stabilită ponderea mamiferelor în funcție de predilecția față de biotop: lunca –14%, ecoton –30% și pădurea – 56%. Dacă în luna aprilie indicele Simpson în biotopurile studiate constituia - respectiv luncă –0,28, ecoton – 0,45 și pădure 0,62, apoi după o perioadă îndelungată de secetă, la sfârșitul verii, s-a înregistrat o diminuare considerabilă a acestui indice, diversitatea fiind respectiv 0,07, 0,1 și 0,11. A fost de asemenea afectat considerabil procesul de reproducere la toate speciile studiate.

Cercetările distribuției spațiale a vânatului mic în agrocenoze a permis să stabilim că iepurele de câmp este întâlnit mai frecvent vara pe câmpurile agricole (fig.2, A), având o semnificație evident constantă (W_A=16,3). În zonele de ecoton a agrocenozelor se întâlnește constant (W_A= 11,9-12,2) primăvara și toamna.



A B

Figura 2. Dinamica sezonieră a semnificației ecologice ($W_{A,}$ în %) a iepurelui de câmp (A) și a fazanului (B) în diferite zone de activitate

Fazanul are o semnificașie evident constantă (W_A=26,7) iarna în zonele de ecoton (fig.2,B) în rest se întâlnește constant (W_A=16,9-21,3) în stațiunile agrare din preajma zonelor umede de ecoton.

Potârnichea are o predilecție mult mai mică către zonele de ecoton (fig.3) a agrocenozelor și este întâlnită aici cu o semnificație caracteristică (W_A=9,2), doar primăvara este accesorie. Pe câmpurile agricole se întâlnește pe parcursul anului cu o semnificație ecologică constantă.

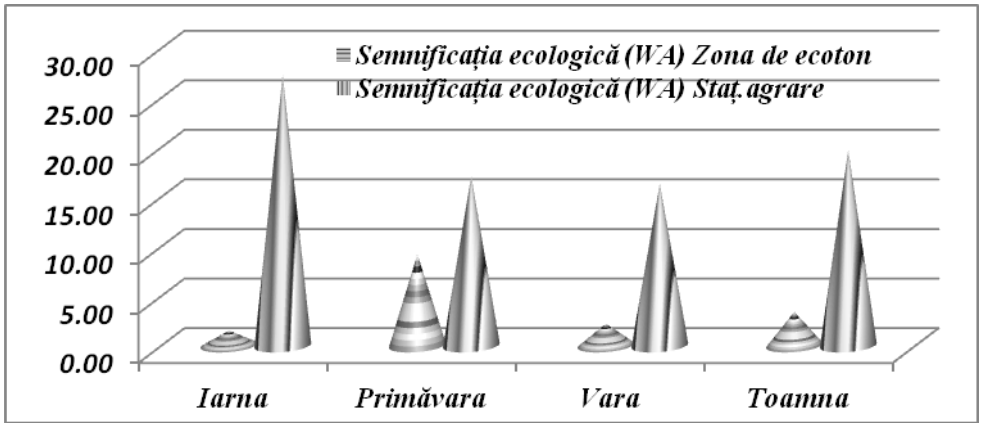


Figura 3. Dinamica sezonieră a semnificației ecologice ($W_{A,}$ în %) a potârnichei în diferite zone de activitate

Concluzii

S-a stabilit, că din cele 21 specii ale ord.Rodentia în funcție de habitat cel mai mare număr de specii (33,3%) a fost înregistrat în luncă, iar cel mai mic (4,8%)– la ecoton.

Ca rezultat al secetei s-a constatat o diminuare a diversității comunităților de mamifere mici, din perioada de primăvară spre cea de toamnă în biotopul de luncă, iar la ecoton și pădure creșterea este nesemnificativă.

În zonele de lizieră-ecotot a tuturor tipurilor de pădure studiate sunt determinate constante (W_A> 10%) speciile de mamifere: *Apodemus agrarius Pallas*, *Vulpes vulpes* L, *Mustela nivalis* L., caracteristice (W_A> 5%) speciile *Apodemus sylvaticus L. Apodemus flavicollis* Melchior*, Lepus europaeus* Palla*s, Capreolus capreolus* L.

Iepurele de câmp este întâlnit mai frecvent vara pe câmpurile agricole cu o semnificație constantă (W_A=16,3). În zonele de ecoton a agrocenozelor primăvara și toamna se întâlnește constant (W_A= 11,9-12,2).

Fazanul are o semnificație evident constantă iarna în zonele de ecoton (W_A=26,7).

Potârnichea are o predilecție mult mai mică către zonele de ecoton a agrocenozelor și este întâlnită aici cu o semnificație caracteristică (W_A=9,2).

Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectului de cercetări fundamentale 15.187.0211F.

Bibliografie

1. Jacob J. and Tkadlec E. Rodent outbreaks in Europe: dynamics and damage // Rodent outbreaks - Ecology and impacts, edited by G. R. Singleton, S. Belmain, P. R. Brown, and B. Hardy, Los Baños, Philippines: Int. Rice Research Institute. - 2010: 207-223.
2. Mazurkiewicz M. Spatial organization of the population // Ecology of the bank vole. Acta theriol.-1983.-Vol. 28.- No. l.: 117-127.
3. Natura rezervației ”Plaiul Fagului” // Chișinău-Rădenii Vechi. - 2005. - 431p.
4. Ostfeld R. S. Limiting resources and territoriality in Microtina rodents // Am. Nat. - 1985. Vol. 126: 1-15.
5. Stugren B. Bazele ecologiei generale // Ed. Știință și enciclopedică. - București. - 435 p.
6. Wynne-Edwards V. C. Animal dispersion in relation to social behavior // Edinburgh. L.: Oliver and Boyd, 1962.
7. Zorenko T., Leonteva T. Species diversity and distribution of mammals in Riga // Acta Zool. Lituanica, 2003, 13(1): 78–86.
8. Картавцева И.В., Тиунов М.П., Лапин А.С. 2011. Новый вид серой полёвки для территории Дальнего Востока России. // Мат. межд. совещ. «Териофауна России и сопредельных территорий», 1-4 февр. 2011, М.: 201.
9. Миланов З. Таксация на запасите от улов заек (*Lepus europaeus* Pall.) чриз популяции НИИ индексиі. Наука гората. - 1993. -V.30. -N1. -C.7.
10. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей / Зоол. журн. – 1956, №.35(1). –С.3-15.
11. Наумов Р. Л. Опыт абсолютного учета лесных певчих птиц в гнездовой период // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. –М., 1963. С.137-148.
12. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР // Зоол. журн. – 1972. – Т. 51(1). – С. 119-126.
13. Никифоров Л. П. Опыт абсолютного учета численности мелких млекопитающих в лесу // Организация и методы учета птиц и вредных грызунов. М.: Изд-во АН СССР, 1963. - С. 237-244.
14. Новиков Г.А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. –М.: Сов. наука, 1949, 602 с.
15. Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. - Вильнюс: Мокслас, 1977. Ч. 1. – Р. 95-103.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО: ОСУЩЕСТВЛЕНИЕ НАУЧНЫХ ИДЕЙ Л.С. БЕРГА

***Шандор Салаи, **Екатерина Кухарук**

**Szent Istvan University, Budapest, Hungary; **Институт почвоведения, агрохимии и охраны почв им. Н. Димо, Молдова, e-mails: szalaisandor14@gmail.com; ecostrategii@yahoo.com*

Вступление

Научные труды Л.С. Берга, а их более 700, не утратили теоретическое и практическое значение в настоящее время. Имя учёного вошло в латинские названия более 60 видов животных и растений. В Антарктиде на берегу Отса возвышается хребет Льва Берга, названный в честь географического исследователя. Есть пик Берга на Памире, мыс Берга в архипелаге Северная Земля [1].

Путешествия и экспедиции Л.С.Берга на Западно-Сибирские озёра, Аральское море, озёра Балхаш и Иссык- Куль, ледники Туркестанского хребта, в Северную Норвегию, Японию, Австрию и Швейцарию- это было отражено в научных работах исследователя. В монографии одного из учеников Л.С.Берга- профессора А.Т.Исаченко «Развитие географических идей», где упоминаются сотни имён от Аристотеля и Герадота до здравствующих географов, фамилия Берга по числу упоминаний стоит на третьем месте [2]. Его знаменитые

труды «Климат и жизнь», «Зоны», «Лёссы» читают и перечитывают целые поколения географов и почвоведов, и тех, кто интересуется географией. Академик К.К.Марков написал о своём учителе Л.С. Берге: «…можно назвать первую половину XX века берговским периодом географии и наследником двадцатипятилетнего докучаевского периода»[3].Его книги о климатологии, ландшафтных зонах, о лёссе, начиная с 1961 года переводятся на английский, французский, венгерский, немецкий и китайский языки. Международное признание трудов Л.С.Берга несомненно очевидно, так как многие его идеи продолжают развиваться и в настоящее время. Попытаемся дать краткое историческое развитие и оценки некоторых идей академика Л.С.Берга.

Материалы и методы

Материалами послужили труды Л.С.Берга, литературные источники о научной деятельности Льва Семёновича, занимательные рассказы И.А.Крупенникова о неопубликованных фактах из жизни ученого. Мы не будем останавливаться на современных достижениях науки, а покажем развитие идей Л.С.Берга для современного международного сотрудничества, применяя синтетический метод географического анализа.

Результаты и обсуждение

Интерес Л.С.Берга к широким комплексным проблемам географической науки усилил Л.И.Воейков – крупнейший климатолог, географ, знаток природных ресурсов того времени.

В 1913 году Берг принимает предложение Географического общества поехать на короткое время в Тироль для учения альпийских ледников. Он мог сравнить их с исследованными ледниками Туркестанского хребта, но ознакомление с другими районами Австрии, с её нарядной столицей Веной, представляло немалый интерес. После возвращения Л.С.Берга из – за границы, его привлекают широкие географические вопросы. Он продолжает подбирать из литературы новые факты о периодичности озёр и колебаниях климата. Широко печатается в научно- популярных журналах и на страницах газет. Литературное дарование учёного стало популяризацией географической науки. В научных журналах печатается целый поток рецензий Л.С.Берга на книги русских и иностранных авторов по географии и другим отраслям знаний. В одной из рецензий, помещённой в « Землеведении» в 1908 году на капитальный труд К.Д.Глинки «Почвоведение», Л.С.Берг привлекает внимание читателя к почвенной карте земного шара. Таким образом, у Л.С.Берга образовалась большая заочная аудитория, которая пользовалась несомненным интересом.

В начале 1912 года Л.С.Берг встретился со своим старым знакомым по Кишинёву Н.А. Димо. К тому времени Николай Александрович, закончив Ново- Александрийский институт, где слушал лекции В.В.Докучаева, основательно поработав в Поволжье, Прикаспийской низменности и Туркестане, стал виднейшим почвоведом Москвы. Н.А. Димо был выбран председателем Московского почвенного комитета и он собрал экспедицию для комплексного изучения почв и природы Черниговской губернии. Л.С.Берг взялся за исследование рельефа. В 1914 году издаётся сводный отчёт о Черниговской экспедиции, в котором содержался обильный материал, прилагались геологическая и почвенная карты [4].

Все эти работы послужили для Берга последним толчком к созданию его крупных обобщений по рельефу и ландшафтам страны. Но рельеф- одна из составляющих ландшафта. И Лев Семёнович предпринимает попытку разделения страны по характеру ландшафта на области или природные зоны. Впервые учёный распространил эту концепцию на территорию всей страны, дал картографическое изображение природных зон. Никто до Л.С.Берга не показал зоны природы на таком громадном пространстве, как территория России, это составило большой вклад в учение о зонах природы. В 1916 году он выбирается профессором Петроградского университета по циклу географических наук. В это время у Л.С.Берга широкие географические интересы одержали верх над более узкими ихтиологическими, но которым также посвятил многочисленные научные труды.

В 1918 году в Петрограде вышла книга Л.С.Берга «Бессарабия. Страна – Люди – Хозяйство» [5], в которой подробно последовательно рассматривалось географическое положение края, его природа, климат, сельское хозяйство, население и т.д. В начале книги Л.С.Берг говорит о границах Бессарабии, её площади: она … «значительно больше Голландии и ещё больше Бельгии». Геологическое строение, рельеф, климат и гидрография рассмотрены кратко, но на основании новейших данных того времени. В характеристике почв физико- географических районов страны исправлены даже ошибки известных почвоведов А.И. Набоких и А.М.Панкова, которые считали, что Кодры целиком располагаются на лёгких подзолистых почвах. У Л.С.Берга о Кодрах сказано, что почвы разнообразны- чернозёмы и подзолистые, подпочвы- глины, суглинки и пески. В книге также отмечалось, что северная лесная область имеет деградированные чернозёмы, Бельцкая степь – мощный чернозём на желтоватых глинах. Интересны факты по сельскому хозяйству, которые используются многими современными авторами для сопоставлений. По выражению Л.С.Берга Бессарабия – «жемчужина России», любовь к которой он сохранил на протяжении всей своей жизни.

По – прежнему Л.С.Берг много пишет. В 1922 году появилось первое издание его книги «Климат и жизнь», в которой говорилось о климатах геологического прошлого, о том, как их изменения влияли на географическое

распределение организмов[6]. В 1942 году Географический институт на правах факультета был влит в состав Ленинградского университета. Заведующий кафедрой физической географии становится Л.С.Берг и возглавляет её до конца своей жизни. У него появилась возможность иметь непрерывный поток учеников, свою школу, возможность передать эстафету научных идей молодым исследователям.

В 1926 году книга Л.С.Берга «Номогенез» была издана в Лондоне на английском языке – новом учении эволюции органического мира. «Номогенез» вызвал резкий отпор со стороны ряда советских учёных. Дело доходит до того, что противники Л.С.Берга предлагают не печатать его трудов, «не пускать» его в академию. Отзвуком на эти события служит послание Л.С.Бергу от его друга академика Н.И.Вавилова из Лиссабона в 1927 году: «… корабль надо вести, какие бы чудовища ни вставали на пути». Сейчас, когда открыт «генетический код» и сделаны открытия в молекулярной биологии, дискуссия на тему эволюции могла принять более деловой и более конкретный характер. Не секрет, что и в современном научном мире встречаются исследователи, воспринимающие новое научное направление с резким отпором. Но наука идёт вперёд и Лев Семёнович Берг участвует в новых экспедициях, международных конгрессах: в Токио в 1926 году, в Италии в 1927 году. Раньше из европейских стран он посетил Норвегию, Австрию, Швейцарию, по пути познакомился с Германией.

Исследования и экспедиции дают новый научный материал учёному. В 1931 году выходит первая часть его книги «Ландшафтно – географические зоны СССР». Появление этой книги явилось крупным событием. Учёные признали, что Л.С.Берг впервые осуществил зональное физико- географическое (ландшафтное) районирование страны, он был одним из тех, кто «положил начало соединению идей докучаевской школы с лучшими традициями классической географии» [2]. Книга пользуется большим спросом: она в 1936 году выходит вторым изданием, в 1937 году повторный тираж, в 1938 году потребовалось ещё одно переиздание. Книгу переводят на французский и английский языки и издают в Париже (1941) и Нью- Йорке (1950). Зональные идеи нашли также отражение в учебнике Л.С.Берга «Основы климатологии», первое издание которое появилось в 1927 году, а второе, удвоенного объёма, - в 1938 году. Само описание типов климата земного шара велось по зональному принципу.

Почётная и трудная обязанность появилась у Л.С.Берга в 1940 году – его избирают президентом Всесоюзного географического общества. В 1946 году на очередных выборах в Академию наук СССР Л.С.Берг становится её действительным членом – академиком и по географии, и по зоологии. Уровень научной значимости Льва Семёновича давно отвечал этому высокому званию.

Прошли десятилетия … Много изменилось с времён Л.С. Берга в научном мире. Международное совместное сотрудничество стало неотъемлемой частью научных исследований. Развитие компьютерных технологий в области естественных наук дали возможность мониторинга природных процессов, основы которые развивал Л.С.Берг. Учёные получили возможность участвовать в международных проектах по разным направлениям. Например, Глобальное Водное Партнёрство (GWP CEE, regional coordinator Richard Müller) объединило в научных исследованиях страны Центральной и Восточной Европы и страны СНГ. Л.С.Берг был крупным международным деятелем. В основном, это вполне обычное явление, но для естественных наук и небольших стран это предпологается особо. Сотрудничество развивается в двух направлениях: региональные базы данных и обмен опытом. Примером подобных региональных баз данных может послужить проект CarpatClim. В результате этого Проекта получена лежащая в свободном доступе посуточная база данных гридов с пространственным разрешением 10x10 км за период 1961-2010. Преимуществом ее является однородное качество данных, их гомогенность и интерполяция\метод пересчета на грид и софт. В стадии разработки находится расширение исходной области. В данной базе данных отсутствуют недостатки, основанные на национальных различиях по обработке и управлении данными, и благодаря этому она поддерживает транснациональные исследования, как например, освоение водосборного бассейна и уменьшение последствий стихийных бедствий.

Заключение

Для всех нас исследователей, особенно для молодёжи, очень важен пример высокого трудолюбия, глубокая мысль исследований, идеи, которые развиваются в настоящее время в климатологии, почвоведении и других смежных науках – это наследие Л.С.Берга продолжает жить и в наши дни. Многие вопросы из его жизни актуальны и для молдавских учёных. Его вдохновение и увлекательность научной работой служит примером и нашему поколению. Очень запомнился один эпизод из жизни учёного, рассказанный И.А. Крупениковым. Последняя военная зима в Ленинграде была очень трудной, а Лев Семёнович никогда не жаловался (в отличие от многих), ни на что не претендовал. В кабинете учёного было очень холодно, но он продолжал вдохновенно работать. А когда удавалось доставить ему немного дров, он смущался и искренне радовался [6]. Л.С.Берг не стремился к известности. Но его научные труды получили мировую известность и читаемы в настоящее время. Его служение науке, не зная отдыха и покоя, только

неудержимое движение вперёд – жизненный и научный итог Л.С.Берга, который может быть примером для многих исследователей.

Библиография

1. Крупеников И.А. Л.С.Берг. Кишинёв, Штиинца, 1976. 90с.
2. Крупеников И.А. История почвоведения. М.: Наука, 1981. 268с.
3. Марков К.К. Лев Семёнович Берг и общая физическая география // Чтения памяти Л.С.Берга. VIII-XIV. с. 156.
4. Димо Н.А., Афанасьев Я.Н., Берг Л.С. и др. Предварительный отчёт о работах по изучению естественноисторических условий Черниговской губернии. М., 1914.
5. Берг Л.С. Бессарабия. Страна – Люди – Хозяйство. Петроград: Огни, 1918. 250с.
6. Berg L.S.,1953: Éghajlat és élet. (Climate and life in Hungarian) - Akademiai Kiado, Bp. 523 p.
7. Золотницкая Р.Л., Л.С.Берг в годы Великой Отечественной войны // Изв. Всесоюзн. геогр. об-ва, Т.102, вып.1, с. 205-206.

ФЛОРИСТИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ РЕКИ ДНЕСТР

Семенюк Евгений
Молдавский государственный университет. sema3_87@mail.ru

Введение

Среднее течение реки Днестр относится к наиболее уязвимой территории в виду высокой концентрации исторических и природных памятников, повышенной туристической активностью, непосредственной близости населённых пунктов к бассейну реки, сельскохозяйственной деятельности, выпаса скота, а так же рекреационной нагрузки на побережье. Помимо вышеупомянутых проблем, которые относятся к антропогенному происхождению, существуют и природные, такие как – ветровая и водная эрозия, оползни, биологическое загрязнение. Подобные факторы ослабляют структуры биоценозов, способствуя формированию наиболее благоприятных условий для проникновения чужеродных видов. Экологическая пластичность и неприхотливость видов нехарактерных местной флоре, отсутствие естественных врагов, позволяет им занимать доминирующее положение в сформированных фитоценозах, угнетая тем самым автохтонные ослабленные постоянно изменяющимися экологическими условиями виды. В современной ботанике и экологии существует более детальное описание термина инвазии. Инвазивные заносные виды — это чужеродные организмы, которые наносят или могут нанести урон окружающей среде, экономике и здоровью человека. Инвазивные виды признаны второй по значению угрозой биоразнообразия после разрушения мест обитания. Адвентивные виды - преднамеренно или случайно завезенные человеком из других климатических зон в новую для них область. В отличие от видов инвазивных, адвентивные не наносят существенного вреда местной флоре, в страиваясь в флористические ассоциации без урона для местных фитоценозов. Проникновение инвазий имеет различное происхождение. Это может быть как целенаправленная деятельность человека, либо случайное занесение семян ветром (анемохория) или животными (зоохория) [1,3,7,9]. Так или иначе, однако, массовое разрастание и частота встречаемости флористических инвазий в бассейне среднего течения реки Днестр, заставляет пересмотреть своё отношение специалистов на данную экологическую проблему, похожую по своему действию на мину замедленного действия.

Материалы и методы

В летние периоды 2010-2014 годов, в рамках учебно-полевых экспедиций «Днестр -2010, 2011, 2013, 2014», была изучена инвазивная флора среднего течения реки Днестр от села Наславча до Дубоссары. Работы проводились в два этапа. Первый этап заключался в полевых исследованиях инвазивной растительности, картографировании обнаруженных видов. Второй этап проводился ежедневно по тематическим маршрутам, в течение которых отбирался материал. Стационарные исследования собранного материала и определение видов, гербаризация. Определение проводили классическим методом описания высшей растительности с использованием современных определителей [2,4,7].

Результаты и их обсуждение

В результате проведённых исследований в среднем течении реки Днестр обнаружено 14 видов инвазивных растений. К ним относится: Айлант высочайший – *Ailanthus altissima,* гринделия растопыренная – *Grindelia squarrosa,* гребенщик ветвистый – *Tamarix ramosissima,* элодея канадская – *Elodea Canadensis,* робиния лжеакация – *Robinia pseudoacacia,* мелколепестник однолетний – *Erigeron annuus*, мелколепестник канадский – *Erigeron canadensis*, амброзия полыннолистная – *Ambrosia artemisiifolia,* клён ясенелист-

ный – *Acer negundo,* амфора кустарниковая – *Amphora fructiosa*, дурнишник обыкновенный – *Xanthium strumarium,* ширица запрокинутая – *Amaranthus retroflexus,* аир болотный – *Acorus calamus,* галинсога мелкоцветковая – ***Galinsoga parviflora.***

В виду специфичности, агрессивности и опасности, рассмотри каждый вид в отдельности. Исходя из того, что водная экосистема в бассейне реки Днестр является базовой, прежде всего логичнее было бы начать рассмотрение инвазивной флоры зарастающей водоём [10].

В виду не знания, большинство водных растений принимается местным населением за водоросли. Однако это далеко не так [10]. Водоросли сильно отличаются от высших сосудистых растений, как по морфологическим признакам, так и по циклу развития. Одно из таких растений элодея канадская или же «водяная чума» *Elodea canadensis*. Завезённая ещё в прошлом столетии из Северной Америки, водная чума быстро адаптировалась в водоёмах центральной Европы, а ареал распространения на сегодняшний день доходит до западной Сибири. В водах Днестра встречается на всём протяжении проведённых исследований. Элодея истинно водное растение, которое встречается на глубине до 5 метров. Опасность этого вида заключается в том, что разрастаясь в массе, элодея вытесняет местные виды, такие как уруть, рдест и другие. Поглощая питательные вещества, углекислый газ, растворённый в воде кислород и выделяя бактерицидные вещества, элодея препятствует развитию микроскопических водорослей, которые являются первичным звеном в трофической цепи водной экосистемы. Размножаясь вегетативным путём, фрагменты стебля разносятся течением по всей водной экосистеме, что способствует быстрому расселению этого вида. Размеры стебля могут доходить до 3 метров в длину, формируя сплошные заросли, препятствуя тем самым судоходству и нанося существенный урон рыбному хозяйству.

Не смотря на значение в современный фармацевтике другой обнаруженный нами вид аир болотный - *Acorus calamus* в мировой практике относится к агрессивной инвазии. Зарастая кромки берегов, как и водяная чума, аир болотный препятствует развитию местных видов прибрежно-водных растений, таких как тростник, различные виды осок и ситников. Помимо этого, биологически активные вещества, содержащиеся в корнях этого растения, создают буквально мёртвые зоны в радиусе метра от укоренения, уничтожая при этом мелких ракообразных, беспозвоночных и других животных. В среднем течении реки Днестр - аир болотный имеет локальный характер распространения, встречаясь не большими группами по обоим берегам, в районе сел Арионешть, Голошница, Косэуцы. Однако, прослеживая в динамике расселение этого вида, были отмечены не большие скопления и ниже по течению у сёл Стройенцы, Выхватинцы, Лалово. Очевидно, что инвазивный потенциал этого растения не раскрыт в полной мере, в виду устойчивости прибрежно-водных фитоценозов. Однако необходимо проводить регулярный мониторинг распространения этого вида, лимитируя его распространение.

Наиболее распространённые и в то же время опасные флористические инвазии, которые относятся к травянистым растениям, являются: дурнишник обыкновенный – *Xanthium strumarium*, мелколепестник однолетний – *Erigeron annuus*, мелколепестник канадский – *Erigeron canadensis*, амброзия полыннолистная – *Ambrosia artemisiifolia,* гринделия растопыренная – *Grindelia squarrosa.* Перечисленные виды часто встречаются в бассейне среднего течения реки Днестр, на опушке лесов, пойменных лугах, полях и вдоль дорог [11,13,15]. Характерной особенностью этих видов является формирование большого количество семян. Так, за один вегетационный период такие виды как мелколепестник однолетний – *Erigeron annuus*, мелколепестник канадский – *Erigeron canadensis,* амброзия полыннолистная – *Ambrosia artemisiifolia* способны образовать до 20 тысяч семян на одном растении, что существенно увеличивает вероятность всхожести [12,13]. Другие виды - гринделия растопыренная – *Grindelia squarrosa*, амброзия полыннолистная – *Ambrosia artemisiifolia*, являются крайне токсичными, способные вызывать аллергические реакции, вплоть до летального исхода травоядных млекопитающих [14]. Некоторые виды эволюционно развивались таким образом, что их внешний вид напоминает лекарственные и полезные растения. Так на пример, внешний вид мелколепестника однолетнего настолько сильно напоминает ромашку, что только специалист сможет различить эти два растения. Другие виды можно отнести к инвазивно-сегетальным. Так на пример, ширица запрокинутая – *Amaranthus retroflexus* часто встречается в посевах злаковых культур. Мелкие семена убираются вместе с урожаем зерна, что существенно снижает качество муки, а семенной материал засеивается вместе с семенами основной культуры на следующий год. Подобный круговорот делает практически невозможным искоренение данной инвазии из агрофитоценозов [17,18,19].

Дурнишник обыкновенный – *Xanthium strumarium,* часто встречается на свалках бытовых отходов, а плоды, оснащённые цепляющимися крючками, разносятся животными на дальние расстояния. Комплекс приобретённых в результате эволюции приспособлений - делает практически неуязвимыми эти инвазивные растения, а менее пластичные местные растения вытесняются ими, не выдерживая конкуренции. Тревогу вызывает и то, что даже такие заповедные территории как Рудь-Арионешть, Рашков, Кэлэрэ-

шовка, Сахарна, Цыпово буквально аннексированы подобными флористическими инвазиями. Вероятнее всего, основным распространителем являются туристы, посещающие эти места круглый год. На вещах, обуви, одежде туристы заносят семена на территории, подлежащие государственной охране. Остановить и искоренить флористические инвазии можно только путём широкого распространения их естественных и специфических врагов. Однако подобные мероприятия могут спровоцировать и вторичное биологическое загрязнение, которое по своему значению может быть на много хуже [9,11,18,19].

Помимо нижнего, травянистого яруса растительности, флористические инвазии представлены и среди древесных форм. Наиболее часто встречаемые древесные инвазии в бассейне среднего течения реки Днестр являются Робиния лжеакация – *Robinia pseudoacacia,* Айлант высочайший – *Ailanthus altissima.* По своему воздействию на местные фитоценозы древесные формы инвазий очень схожи с травянистыми формами. Одним из наиболее распространённых примеров может служить Робиния лжеакация – *Robinia pseudoacacia*, встречающаяся повсеместно в районе проведения исследований. За счёт очень высокой скорости роста, робиния лжеакация создаёт неблагоприятные условия, для развития подроста других видов, затеняя их массивной кроной. И если древесину робинии лжеакации ещё можно использовать в качестве топлива или для изготовления различных древесных подделок, то древесина айланта высочайшего – *Ailanthus altissima* практически бесполезна. Так же как и робиния, айлант встречается повсеместно по берегам среднего течения реки Днестр, однако в отличии от робинии - не было отмечено ни одного лесного массива сформированного исключительно из айланта. Этот вид встречается небольшими группами или отдельными экземплярами, зарастая самые не благоприятные места, такие как обрывистые склоны, каменные насыпи. [3,5,8]Семена этого растения снабжены специальным приспособлением - крылом и при хорошем ветре способны улететь от растения на несколько сот метров. Не меньшую опасность представляет виды кустарников амфора кустарниковая – *Amphora fructiosa* и гребенщик ветвистый *Tamarix ramosissima,* завезённых в Молдову как декоративное растение. Небольшие скопления кустарников были отмечены рядом с большими населёнными пунктами: Дубэсары, Рыбница, Каменка, Сороки, что свидетельствует о выходе этих растений из культуры.

На сегодняшний день существует комплекс мер по искоренению инвазивных растений. В зависимости от условий произрастания, наиболее эффективные являются агротехнические методы. К таким методам относятся: обработка почвы, правильное чередование культур в севообороте, направленное на истребление семян инвазивных растений, использование паровых полей. В отношении единичных случаев или небольших скоплений инвазивных растений весьма эффективен механический метод борьбы, запашка, выкашивание, выкапывание, включая и ручной труд при удалении молодых проростков. Широко используются и химические методы борьбы с растительными инвазиями. Обработка почв гербицидами вокруг взрослых растений или же вдоль границ массивов приводит к уничтожению молодой поросли, однако чрезмерное использование гербицидов, предполагает вторичное химическое загрязнение почв[12,13,15,16].

Выводы

Регулярный мониторинг распространения растительных инвазий, ужесточение фитосанитарного контроля на границах республики, запрет на использование некоторых видов для озеленения, проведение массовой просветительской работы среди населения - вот что может предотвратить массовое заражение инвазивными растениями экосистем бассейна среднего течения реки Днестр.

Библиография

1. Myrza, M.V., Şabanova, G.A. New scarce and adventive plants in Moldavian flora // Congr. Naţ. de Biol. „Emil Racoviţa” (Rez. lucr., vol.1), Iaşi, 1992, p.36-37.
2. Negru A. Determinator de plante din flora Republicii Moldova. 2007
3. Plant invasions. Studies from North America and Europe / Eds. H.Brock, M.Wade, P.Pysek & D.Green. Leiden: Backhuys Publishers, 1997. 221 p.
4. Postolache, Gh. Vegetaţia Republicii Moldova. Chişinău: Ştiinţa, 1995. 340 p.
5. Берг, Л.С. Бессарабия: страна, люди, хозяйство. Петроград: Огни, 1918. 200 с.
6. Гейдеман, Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1986. 637 с.
7. Гейдеман, Т.С. Растительность оползней, оврагов и смытых склонов на территории Молдавской ССР // Изв. Молд. филиала АН СССР, 1954, №2(16), с.3-24.
8. Гейдеман, Т.С., Николаева, Л.П. О распространении в Молдавии некоторых карантинных сорняков // Изв. Молд. филиала АН СССР, 1954, №1, с.59-64.
9. Дубына, Д.В., Протопопова, В.В. Новые адвентивные виды флоры УССР, принципы их проникновения и расселения // Тез. докл. VII съезда ВБО, Донецк, 1983. М.: Наука, 1983. 44 с.
10. Катанская В.М. Методика исследований высшей водной растительности // Жизнь пресных вод СССР. - т. IV. - Л., 1956, с.72-88.

11. Кухарская, Л.Г., Мырза, М.В. Состояние и перспективы изучения адвентивных растений флоры Молдавии // Теоретические и прикладные аспекты изучения флоры Молдавии / Мат. Респ. науч. конф. Кишинев, 1989а, с.18-23.
12. Либерштейн И.И., Николаева Н.Г. Химические прополки посевов полевых культур в Молдавии. Кишинев: Картя Молдовенеаскэ, 1964. 133 с
13. Мальцев А.И. Как распространяются сорные растения при помощи плодов и семян // Тр. Бюро по приклад. бот. Прилож., 1915, 8, №7, с.177-195.
14. Мирза М.В., Кухарська Л.Г., Гочу Д.І. Поширення *Grindelia squarrosa* (Pursh.) Duck. на тарриторіі Молдавіі // Укр. бот. журн., 1987, том 44, №6, с.42-44
15. Мырза М.В., Кухарская Л.Г. Адвентивные растения агрофитоценозов некоторых районов Молдавии // Проблемы изучения адвентивной флоры СССР / Мат. совещ. – М. : Наука, 1989. – С. 74–76.
16. Мырза М.В., Кухарская Л.Г. Особенности распространения некоторых адвентивных растений Молдавии // Исследования по экологии, флористике, биохимии и физиологии растений Молдавии. Кишинев. 1988б,в, с.60-68.
17. Мырза М.В. Влияние антропогенного фактора на состав и распреденение прибрежно-водной растительности Кучурганского лимана // II-й Всесоюзн. конф. изуч. водн. раст. (Тез. докл.). Борок, 1988.
18. Мырза М.В., Кухарская Л.Г. Адвентивные растения агрофитоценозов некоторых районов Молдавии. В: Проб. изуч. адвент. флоры СССР / Мат. совещ. 1-3 февр. 1989 г. М., 1989, с.74-76.

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ РЕЛЬЕФА СЕВЕРО-ВОСТОЧНОЙ МОЛДАВСКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

С. Сербина, М. Бучкова, Г. Сыродоев, Е. Мицул, А. Герась
Институт экологии и географии АН Молдовы
Ул. Академией 1, Кишинев 2028, Молдова
e-mail: geomorphology@mail.md

Введение

«Проведение естественных границ, есть начало и конец каждой истинно географической работы. Чтобы уметь точно провести границы, надо знать, чем и как заполнено пространство внутри данной естественной области».
Л.С. Берг

Северо-восточная Молдавская возвышенность является одним из четырех геоморфологических районов подобласти «Северо-Молдавская возвышенность» [1]. Эта территория входит в состав Области «Молдавская возвышенность», занимает ее восточную часть (западная часть относится к Румынии), выделена в пределах подпровинции «Возвышенности и равнины Молдовы» провинции «Среднерусские эрозионные возвышенности и аккумулятивные равнины» Восточно-Европейской (Русской) равнины [2]. Она представляет собой выпуклую плоскую денудационную равнину [3, 4]. Геологическое строение и неотектонический режим свидетельствуют о том, что особенности развития рельефа и геоморфологических процессов в пределах данной территории неоднородно. Цель данной работы дать характеристику рельефа и выделить геоморфологические единицы более низкого уровня.

Материалы и методы

Для решения поставленной задачи были использованы геоморфологическая и геологическая карты (масштаба 1:200 000), топографические (масштаба 1:25 000), а также, космические снимки. Из баз данных, разработанных в Институте Экологии и Географии ранее [5, 6] сделана выборка морфометрических характеристик рельефа, относящаяся к изучаемой территории. С использованием ГИС-технологий разработаны пространственные модели Северо-Восточной Молдавской возвышенности «Расчлененность», «Элементы рельефа», «Геоморфология», «Геология». В процессе анализа строения территории применялись следующие методы: геоинформационный, сравнительно-картографический, дешифрирования данных дистанционного зондирования. Для изучаемой территории создана соответствующая база данных, в качестве управления которой использована реляционная система MS Access.

Результаты и обсуждение

В позднемиоценовое время после регрессии среднесарматского моря почти на всей территории Молдовы установился континентальный режим. Образовавшаяся низкая морская аккумулятивная равнина, перекрытая сплошным неогеновым осадочным чехлом, подверглась вначале слабой денудации [7]. С усилением тектонических движений и образованием Северо-Молдавского верхнемиоценового поднятия, денудационные процессы заметно активизировались. В ходе их развития в большей степени были разрушены верхние горизонты морских отложений, слагающих поверхность аккумулятивной равнины, и сформирована денудационную поверхность выравнивания, которая при последующих поднятиях в четвертичном периоде была разделена на отдельные блоки. Это поднятие охватывает территорию севернее Марамоновского разлома и представляет собой широкий свод, разбитый серией северо-западных разломов на Липканский, Романкоуцкий и Дондюшанский блоки. Липканский отделен р. Ларга. Дондюшанский и Романкоуцкий разграничены Чугурским разломом [7, 8]. Они развивались в разных тектонических условиях, обусловили особенности современного рельефа, морфологию речных долин, величину эрозионных врезов и являются основанием для выделения трех подрайонов (I–III) на этой территории. Границей между I и II подрайонами служит пойма р. Ларга, между II и III подрайонами – пойма р. Чугур.

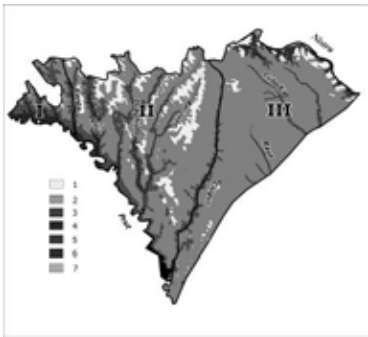


Рис. 1. Геологическое строение территории Северо-Восточной Молдавской Возвышенности [9]. Арабскими цифрами показаны: 1 – N2ak, 2 – N1bs1, 3 – N1v, 4 – N1b, 5 – N1pd+k, 6 – K2s, 7 – V. Римскими цифрами отмечены геоморфологические подрайоны.

Дочетвертичные отложения, вскрытые в результате эрозионной деятельности на склонах долин и балок, представлены породами среднего миоцена, мела и венда (рис.1) [10]. На среднемиоценовые отложения приходится 85,7 % общей площади территории. Они представлены породами волынского (N_1v) и нижней толщи бессарабского (N_1bs_1) подъярусов, занимая 14,4 % и 71,3 % территории соответственно. В пределах выделенных подрайонов соотношение площадей этих отложений к общей площади подрайона в значительной степени меняется: соответственно, для подрайона I –37 % и 38 %, для подрайона II – 17 и 63 % и для подрайона III – 3 и 83 %, подтверждая то, что врез речных долин в эти отложения происходил в разных неотектонических условиях и при разных базисах эрозии. Притоки Ларга и Вилия в нижней и средней своих частях размыли толщу отложений баденского яруса (N_1b).

Долиной реки Днестр вскрыты древние отложения венда (V). Обнажены они и в долине реки Наславча. Эти породы входят в рифей-вендский комплекс, который залегает на выветрелой поверхности кристалического фундамента. Активные эрозионные процессы в долинах р Днестр и его притока Наславчи, а также, р. Прут и его притоков Ларга и Вилия вскрыли отложения сеноманского яруса мела (K_2s) и отложения баденского яруса (N_1b). Они присутствуют в долинах Днестра и Прута, а также, их притоков Кайнарь, Реут, Куболта. Выше отложений бессарабской толщи в междолинном пространстве Ларга-Чугур залегают отложения древних террас акчагыльского яруса (N_2ak).

В процессе эволюционного развития от позднего плиоцена до голоцена при взаимодействии эндогенных сил и экзогенных процессов, протекавших в условиях дифференцированных тектонических движений, рельеф претерпевает изменения и в его формирование вносятся свои особенности [11]. На протяжении поздне-плиоценово-ранне-плейстоценового этапа морфогенеза рельеф меняется от слаборасчлененной озерно-аллювиальной до слаборасчлененной холмистой равнины. За период от среднего плейстоцена до голоцена территория трансформируется в расчлененную грядово-холмистую возвышенность, перекрытую плиоцен-эоплейстоцен-плейстоценовым аллювием. В результате данных трансформаций происходит изменение и линий основных водоразделов. В раннем периоде развития территория имеет один основной водораздел субширотного простирания, в дальнейшем формируется уже система водоразделов различного порядка. К западу от р. Чугур, основной водораздел имеет субширотное простирание и разделяет ее на южный и северный склоны. Южный склон пологий, на котором врезаны речные долины притоков р. Прут. Северный склон крутой обрывистый эрозионно-денудационный. Территория, расположенная восточнее р. Чугур, имеет систему основных водоразделов юго-восточного простирания. Она увязывает основные водоразделы гряд, образованных рекой Реут и ее притоками. В голоцене окончательно оформляется современный рельеф этой территории.

Табл. 1. Основные элементы рельефа Северо-Восточной Молдавской возвышенности.

Элементы рельефа	Площадь, км^2	Доля, %
Водоразделы	945,16	29
Поймы	430,23	13
Склоны	1859,02	58
Всего:	3235,41	100

Сформировавшиеся в ходе эволюционного развития особенности современного рельефа выражены в его элементах (табл.1, рис.2). Длительное действие денудационных процессов оказало влияние на формирование большой доли (58 % от всей площади) склоновых поверхностей. В большей степени это эрозионно-денудационные поверхности, местами денудационные, аллювиально-делювиальные, аккумулятивные и денудационно-аккумулятивные.

Другой особенностью этой территории является простирание водораздельных пространств, различающих по генетическому признаку формирующих их пород. Оно соответствует направлению речной сети. В междуречьях от Ларги до Чугура они непрерывные, вытянутые в субмеридиональном направлении. В большей степени это денудационно-аккумулятивные поверхности, сложенные морскими отложениями, местами соединяющиеся элювиально-дефлюкционными водораздельными перемычками. Восточнее р. Чугур водоразделы меняют простирание с субмеридионального на юго–восточное. Площадь водораздельных поверхностей охватывает почти третью часть (29 %) территории. Лишь незначительную долю (13 %) составляют днища балок и современные поймы рек.

Рис. 2. Элементы рельефа Северо-Восточной Молдавской возвышенности

Анализ данных расчлененности рельефа показал, что максимальное значение глубины вертикального расчленения достигает 237 м, при среднем значении 104,23 м, горизонтального расчленения – 2,45 км/км^2 при среднем – 1,54 км/км^2. Средние показатели по территории возвышенности приняты за фоновые. Рельеф этой территории в основном равномерно поражен глубинной эрозией с преобладанием средней глубины вертикальной расчлененности для ареалов – 117 м (рис. 3). Лишь крайняя восточная часть в районе с.с. Наславча и Арионешть и южная в Припрутском районе с. Дэмэшкань характеризуется повышенным средним значением вертикальной расчлененности для выделенных ареалов (205 м).

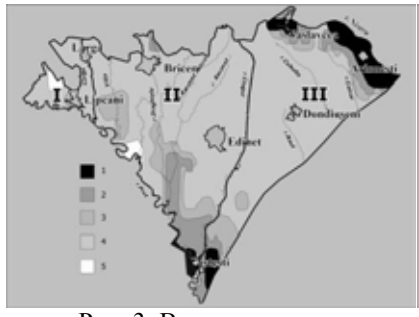


Рис. 3. Вертикальная расчлененность (среднее значение в ареале) в м: 1- **205**, 2 - **129**, 3 – **123**, 4 – **117,** 5 - **0**

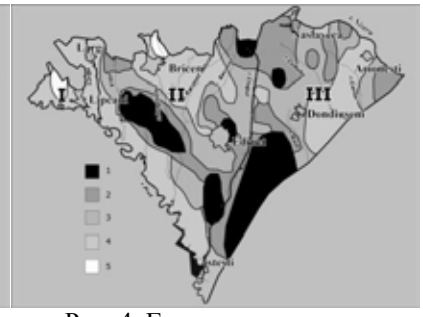


Рис. 4. Горизонтальная расчлененность (среднее значение в ареале) в **км/км^2**: 1 - **2,14**, 2 - **1,65**, 3 – **1,52**, 4 – **1,49**, 5– **0**

Другой характер свойственен для горизонтальной расчлененности. Его значения сформировали три крупные зоны с повышенным значением – 2,15 и 1,65 км/км^2 (рис. 4). Одна из них охватывает среднюю часть междуречья рек Вилия-Раковэц. На этой территории проявляются морфологические особенности в речных долинах этих рек – глубоко врезаные крупные меандры. Как считает Геренчук К.И. [12], присутствие таких меандр служит достаточно серьезным доказательством существования здесь активных поднятий. Кроме того, Бобок Н.А. [13] показал, что такие проявления связаны со структурно-литологическими особенностями этой части территории, а именно, пересечением рек нижнесарматских рифовых гряд.

Другая более крупная зона охватывает междуречье Чугур-Каменка, простираясь до верховья р. Реут, захватывает правобережное междолинное пространство Чугур-Раковэц в низовье Чугура. Третья зона определяет территорию в верховье Чугура между с.с. Клокушна, Дэнджень, Наславча.

На общем фоне денудационной поверхности выделяются различные генетические типы рельефа [14]: долинно-террасовый, денудационно-эрозионный и эрозионно-денудационный. Долинно-террасовый

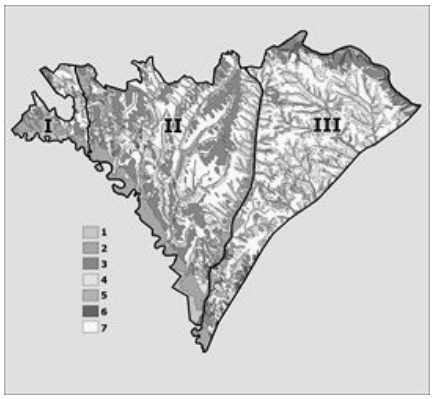


Рис. 5. Геоморфологическая условия Северо-Восточной Молдавской возвышенности.
1 – современный аллювий, 2 – склоны четвертичных террас, 3 – склоны древних террас, 4 – пологие деллювиальные склоны, 5 – средней крутизны делювиально-эрозионные склоны, 6 – крутые обвально-оползневые склоны, 7 – поверхность выравнивания.

(подрайон I) тип рельефа развит на территории крайнего запада, ограниченной с востока рекой Ларга, и характеризуется чередованием процессов глубинной эрозии и аккумуляции речных отложений (рис.5). Такое чередование создало крупное линейное понижение в рельефе – речную долину р. Прут с серией четвертичных террас, образующих ступенчатость склонов. Плиоценовые террасы в значительной степени обособились от речной долины в приводораздельные склоны и выражены в делювиальных и делювиально-эрозионных склонах. На этой территории рельеф, созданный речной аккумуляцией в разное историческое время, занимает большую половину общей площади (67 %). Меньшую часть занимают поверхности, сформировавшиеся при воздействии денудационных и денудационно-эрозионных процессов (16 % общей площади). Для этого рельефа характерна низкая горизонтальная расчлененность.

Денудационно-эрозионный тип рельефа (подрайон II), распространен на территории междуречья Ларга-Чугур. Для данного типа характерны процессы интенсивного эрозионного расчленения с преобладанием глубинного вреза и частичное сохранение древних структурных поверхностей. Речные врезы левых притоков р. Прут (Вилия, Лопатник, Раковец с крупными притоками Драгиште и Мокрый Раковэц) развиты в субмеридиональном направлении и интенсивно рассекают территорию на междолинные гряды, которые представлены в большей степени древними структурными поверхностями выравнивания и речной аккумуляции. Выработанная плейстоценовая поверхность выравнивания и поверхности древней речной аккумуляции, сформировавшие делювиальные и делювиально-эрозионные склоны, занимают 77 % площади междуречья. Остальная площадь представлена современным лемническим и речным аллювием и склонами, сложенными четвертичными террасовыми отложениями. Коэффициент горизонтального расчленения находится в интервале 0 - 2,45 км/км^2 при среднем значении 1,51 км/км^2, глубина вертикального вреза в пределе от 59 до 178 м при среднем близко к фоновому значении 100 м.

Эрозионно-денудационный рельеф (подрайон III) характерен для территории, охватывающей верховья р.р. Реута, Куболты, Кайнара и ограниченной Чугурским и Марамоновским разломами. Для этого рельефа характерно распространение денудационных процессов, длительное действие которых привело к значительному изменению и разрушению первичных структурных поверхностей с образованием эрозионных форм рельефа. Преимущественным признаком такого рельефа является присутствие в большей степени поверхностей выработанных денудацией. Площадное соотношение денудационной (48 %), делювиальных (26 %) и делювиально-эрозионных (10 %) поверхностей указывает на то, что в большей степени территория находилась в тектонически стабильном режиме. Горизонтальная расчлененность составляет 1,08-2,27 км/км^2 со средним значением 1,60 км/км^2, что выше фонового. Вертикальная расчлененность меняется от 77 до 172 м при средней величине 108 м, незначительно превышающей фоновое значение.

Таблица 2. Статистики морфометрических характеристик выделенных подрайонов

Статистики	Крутизна склонов, град.			Высота склона, м			Абсолютная высота водораздела, м		
	Подрайоны			Подрайоны			Подрайоны		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
Средневзвешенное значение	7,6	8	11	93	75	70	226	199	241
max	10	20	25	210	155	160	254	262	278
min	2	2	2	30	10	10	150	128	120

Анализ статистических данных (табл.2), полученных нами при изучении характеристик форм рельефа, на которых развиваются современные эрозионные формы, показал, что средневзвешенные значения абсолютных высот водоразделов в пределах подрайонов разнятся. Судя по этому параметру более приподнятый над другими территориями подрайон III. На этой территории в большей степени склоны круче, чем в подрайонах I и II. Более низкий базис эрозии в районах II и III, что хорошо согласуется с геологическим строением этих территорий.

Заключение

Особенности рельефа Северо-Восточной Молдавской возвышенности позволяют выделить однородные поверхности, определяющие геоморфологические единицы более низкого уровня (подрайоны), которые хорошо согласуются с границами морфоструктур. Выделенные единицы в значительной степени отличаются друг от друга, как по геологическому строению, так и по генезису рельефа. Отличия геологического строения и морфометрических характеристик рельефа определяют и особенности распространения ведущих экзогенных процессов.

Литература

1. Boboc N., Mitul E., Sîrodoev Gh. Unităţii de relief. În: Republica Moldova. Condiţii geomorfologice (serie de hărţi). Chişinău: Iulian. 2006.
2. Sîrodoev Gh., Mițul E. Schema ierarhică a unităților de relief. În: Atlas Republica Moldova. Geografie fizică. Ed. ”Iulian”, Chișinău, 2002. P. 13.
3. Sîrodoev Gh., Mițul E. Geomorfologia. In: Flora Basarabeiei (plantele superioare spontane), V.I., sub redacția A. Negru ”Universul”, Chișinău, 2011. P.18-24.
4. Sîrodoev Gh., Mițul E. Condițiile geologo-geomorfologice. In: Calitatea factorilor de mediu în contextual dezvoltării durabile a regiunii de dezvoltare Nord. Bălți, tipografia din Bălți, 2015. P.12-19.
5. Sîrodoev Gh., Mițul E., Ignatiev L., Gherasi A. Baza de date „Alunecările de teren” a subsistemului „Geomorfologie” al SIG // Anal. ale univ. “Al.I. Cuza” din Iaşi (serie nouă). Geografie (supliment). Lucr. Simp. “Sisteme informaţionale geografice” Nr. 6. Iaşi 2000. P. 49-53.
6. Sîrodoev Gh., Ghermaniuc D., Ignatiev L. Baza de date “Eroziunea ravenară” în cadrul Sistemul Informaţional Geografic “Geomorfologiea Moldovei. Analele ale universităţii “Al.I. Cuza” din Iaşi (serie nouă), tom XLIX. Geografie. Lucrările simpozionului “Sisteme informaţionale geografice” Nr. 9, 2003. P. 77-85.
7. Билинкис Г.М., Друмя А.В., Дубиновский В.Л., Покатилов В.П. Геоморфология Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1978. 188 с.
8. Дубиновский В.Л., Ефимова З.Г., Фролова Т.Л. Обусловленность расчлененности рельефа территории Днестровско-Прутского междуречья неотектоническими движениями // Тектоника и сейсмичность Причерноморья и Черноморской впадины. Кишинев: Штиинца, 1974. С. 123-136.
9. Блюк И. В., Букатчук П. Д., Покатилов В.П. и др. Геологическая Карта МССР, 1:200 000. Изд-во «Укргеология». 1985 г.
10. Букатчук П. Д., Блюк И. В., Покатилов В. П. Геологическая Карта МССР м-ба: 1:200 000. Объяснительная записка. Кишинев, 1988. 273 с.
11. Адаменко О. М., Гольберт А. В., Осиюк В. А. и др. Четвертичная палеогеография экосистемы нижнего и среднего Днестра. Киев: Феникс, 1996. 200 с.
12. Геренчук К.И. Речные системы и тектонические структуры // Геология Львовского геологического общества, № 5-6. Из-во Львов. У-та. 1958 г. С.- 211-218.
13. Бобок Н. А Морфоструктурный анализ территории северной Молдавии. Кишинев: Штиинца, Кишинев, 1980. 96 с.
14. Sîrodoev Gh., Mitul E., Вовос N. ş i alt. Republica Moldova. Condiţii geomorfologice (serie de hărţi). Chişinău: Iulian, 2006.

THE NUMBER FLUCTUATION OF *MICROTUS ARVALIS* PALL. AND *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* OGN. POPULATIONS (RODENTIA, CRICETIDAE) IN AGROCENOSES FROM THE REPUBLIC OF MOLDOVA

V.L.Sitnic, V.B. Nistreanu, A.F. Larion, A.I. Savin

Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova

e-mail: sitnicv@gmail.com

Introduction

The age and sex structure of the micromammalia populations represents one of the regulation mechanisms of the numerical quantity, being the demographical index that characterizes the population [3, 5, 6, 8, 9]. These parameters constitute a structural feature of each population or species being defined by the number of the classes on age, the amplitude of their variation and the distribution of the population effective on age classes. These factors vary to a great extent in relation with the variation of the interval that covers the cycle of development of each species [2, 11, 12]. Generally, we admit three ecological ages when speaking about natural populations: the pre-reproductive, the reproductive, and the post-reproductive age. It is necessary, for the characterization of a population condition, to delimit more subclasses within each age class, this fact resulting from the rate differentiation of the metabolic processes, the sensitiveness to the environmental pressure, and fecundity.

As a rule, the proportions of the individuals on age classes largely modify in time and space at natural popula-

tions according to the environmental pressure, this process being considered as one of the most sensitive.

The analysis of the sample unities selected with the established frequency in the program, followed by the determination of the age, depending on the group of individuals, to whom belong the presented populations in the studied biocoenoses, permit the assessment of the extent of the population and, respectively, the distribution of the individuals on age classes.

Materials and methods

We have used, in particular, methods of evidence of the number of micromammalia, of determination of the generative condition and fecundity, of evidence of the number of colonies. In some cases the colonies of microtines had been saved. The numerical quantity of the studied populations was expressed as a number of individuals reported to the surface unity. This manner of expression represents the unity of measure largely used in ecology and known as absolute density. The study of the spatial structure of the populations in biocoenoses, the determination of the numeric effective, of the individuals' activity, of the surfaces of the individual areas had been done on the marking nets. The specimen were captured with the help of the snares, placed on 4 ha nets at a distance of 20 m, while the nets of 1 ha – at 10 m away from each other and at colonies directly. The surface of the individual sectors and the distance of the movement of the microtines individuals had been determined through Nikitina method [13]. The biotope distribution had been characterized through the indices of frequency and abundance.

Results and debates

The number of the population is its main structural parameter, being tightly interconnected to the other structural condition parameters that it influences and is itself deeply influenced. As a rule, the number of population largely fluctuates at different rates, being very sensitive at changing environmental pressure. The main condition parameter of each population represented by its size continuously modifies as a result of pressure environment modulation over time that affects the reproduction capacity and, respectively, the surviving capacity of the individuals that belong to this population. These effects are exclusively responsible for the populations' size variation where dispersion is absent or neglected while in populations characterized by various degrees of intensity this phenomenon largely occurs [1, 2, 4].

The dynamic and periodic character of animals' populations remains a mystery so far. Many hypotheses referring to the population's number were expressed and postulated at the end of multiple researches conducted in different rodents living conditions but none of them entirely reflects this problem. This fact stands for the complex nature of the ecologic factors that have an influence over the rodents in time and space [4,7]. Some ecologists consider that the microtines populations cyclically fluctuate during 3-4 years, other say that non-periodic numerical eruptions occur. The peculiarities of the microtine's numerical density dynamics in agrocenoses differ very much from those registered in the natural biotopes and for whom a particular periodicity that was not registered in the conditions of the agrocenoses is typical. The reduced number of males recorded in agrocenoses during the period of intensive reproduction represents, particularly, a high numerical level of juveniles [7, 8]. The researches conducted in agrocenoses during two decades allowed us to ascertain that *Microtus arvalis* doesn't show a strict periodicity of its population dynamics but the peak phases, with the highest density, is recorded after 5-6 years and coincide with those from other areas of habitat [6, 9]. Intermediate phases with a lower density occur at 3-7 years during two peak phase periods. The abundance and the multiannual fluctuation of the two microtine species density clearly show the cyclical densities with their maximum levels from 1988, 1989, 1996, 2002, 2009, 2014. In the most cases, *M. rossiaemeridionalis* had the density and the abundance at about a half compared to *M. arvalis* (Fig.1).

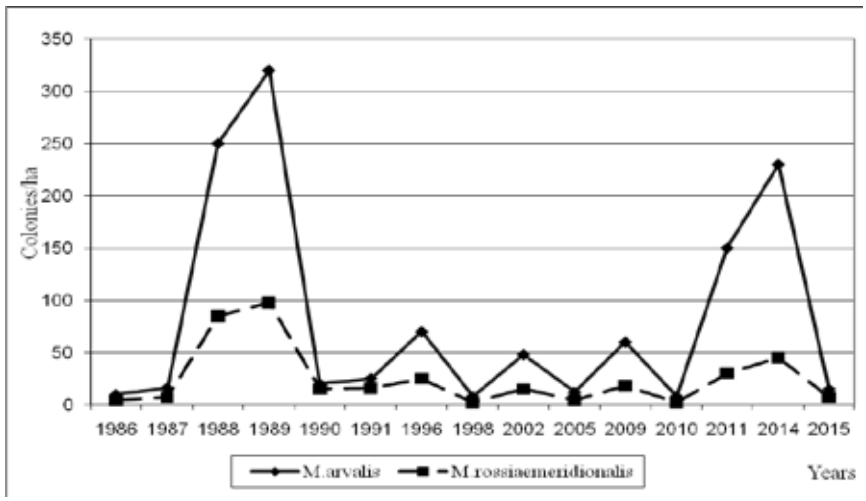


Figure 1. The multiannual individuals' density fluctuation of M. arvalis and *M. rossiaemeridionalis* species in agrocenoses

It is not enough just to indicate, at the end of a research period, the field where the population size is modified and to assess that the fluctuations are determined by the environment pressure oscillation but we also have to determine the main environmental factors that influence the number of population. The mathematic pattern that describes the numerical fluctuation represents the functional relation expression in a proper mathematical formula.

The reproduction intensity decreases at the peak level that is, when the number of population increases, the reproductive female share decreases. The correlation between density and reproduction occurs during the entire reproduction period, r=-0.875 for *M. arvalis* and r=-0.729 for *M. rossiaemeridionalis*, thus fluctuations occur in opposite directions. *M. arvalis* individuals' density is higher than the density of *M. rossiaemeridionalis* during the entire research period.

A verisimilar difference regarding the seasonal relative density was also registered at different fluctuation phases, the rates of *M. arvalis* being higher (Fig.2).

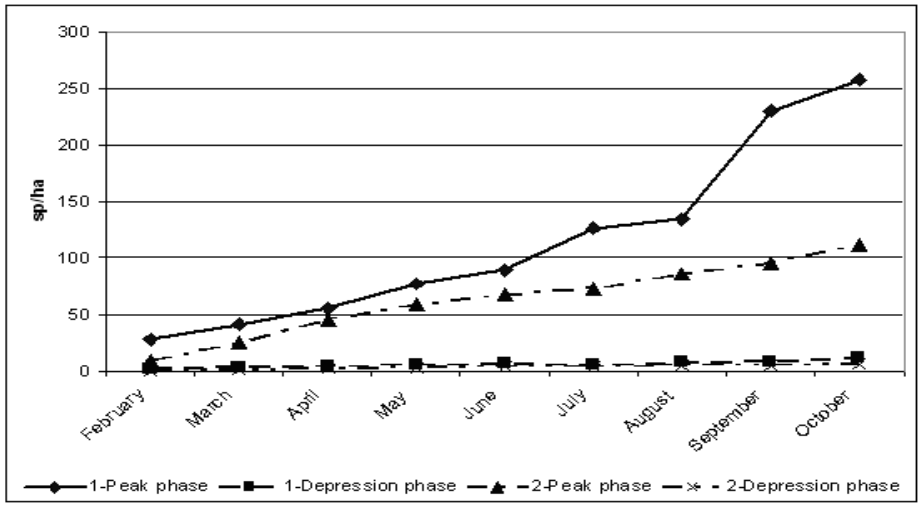


Figure 2. The seasonal relative density of: 1- *M. arvalis*; 2- *M. rossiaemeridionalis* species.

Perennial grasses and cereal crops are the most favourable for *M. arvalis*. An intensive migration of this species was registered alongside the crops harvesting and the agrotechnical activities. The size of the population's number in spring may not always be a certain criterion for the autumn number forecast.

The microtines suddenly increase in density during a relatively short period of time (3-4 months) due to their satisfactory physiological state as it happened in 1988, for example. There are two peak levels of the number of population: the first, that is less pronounced, occurs in July-August, and the second one – in September-October. Nutritional resources normalize the number of rodent populations and help reproduction. Variation of reproductive activity conditions the density fluctuation, being more important for the maintenance of the number of population.

Dispersion occurs at a maximum density or at the growth phase until resource depletion. Individuals that are sensitive to increasing density usually migrate. Dispersion at a numerical effective phase is characterized by the emigration of a surplus of individuals or of the "socially expelled" including the aged and underaged individuals. The density on alfalfa fields increases up to 80-100 colonies per hectare in late summer and early autumn. The rate of survival grows from 33.7% in September up to 58.6% in October, while the number of reproducing females (67.4%) of the old summer generation exceeds the spring index (35.1%). As a result, the groups dissipate on neighbouring gramineous fields where a density of 10-15-hectare colonies was recorded. Two nursing females were caught in the same colony on alfalfa field but the individuals belonged to different generations. The number of group colonies grows on alfalfa fields up to 4-5, while they retain their simple structure on the gramineous fields. The process of dispersion of *Microtus arvalis* individuals from the alfalfa field to the adjacent gramineous field starts in November-December at the peak phase. The colonies were homogeneously distributed throughout the field, with no signs of aggregation. They were divided almost in straight lines in the direction of agricultural crops at a distance of 3-5 meters from each other, linked by paths. The straight oriented colonies were found at a distance of 7-10 meters from each other. The largest groups of colonies were located at 10-20 meters from the wheat field edge, where the first migrants dispersed from the alfalfa field, where their density in October was about 350 colonies per hectare. The migrant females prevailed (64.7%) in the gramineous field, while the males were more in the alfalfa field (58.3%) in February the next year. These groups differed in age structure. The population consisted of 3-4 cohorts in the fields of cereal crops. More than 28% of individuals belonged to the spring-

summer cohort, having a body mass higher than 30 grams. The individuals of the autumnal cohort constituted 48.5% and had a body mass higher than 20 grams. The population of residents on the alfalfa field as well as the population of the migrants from the straw-wisps was made up of 2-3 cohorts. The greatest part of the individuals from the straw-wisps (70.7%) were found in the summer-autumn cohort, 27.6% were found in the autumn cohort and only 1.7% – in the spring-summer cohort. The mass dispersion from the alfalfa field to the gramineous field coincided in time with the peak phase in late autumn. The intense alfalfa consumption and practically the whole field drilling undermined the nutrition basis and, on the contrary, the nutritional basis was abundant on the adjacent gramineous field. This type of dispersion is characterized by the fact that there are individuals, among migrants, that reproduce earlier than those who remained on the initial field. The dispersion phase starts after the living conditions outside the refuge place improve. This is a premise to increase the population viability in the places where the individuals emigrated due to the increase of groupings density that stimulates dispersion. Favourable conditions ensure survival and reproduction of individuals that dispersed outside refuge places. The population passes through the peak phase. Given the favourable weather conditions, reproduction occurs in winter as well, with an intensity of 8-10%. The colonies practically occupy the entire field, *M.arvalis* being the background species on the fields of perennial and gramineous grasses. At the beginning of winter the number of females exceeds twofold or threefold the number of males, while the juveniles make up 61.1%. The intensity of dispersion is caused, to a greater extent, by the period of population. For example, in the case of populating the gramineous cultures in autumn-winter period, the dispersion of individuals in spring and summer will be different from the same process in spring. Microtines' competition influences emigration and immigration only in the case of maximum density. The record of the migrant and resident individuals' body mass shown that during the peak phase on the gramineous fields and forest strips migrant males had a verisimilar higher body mass than migrant females, their mass, however, substantially differs from the mass of the resident males.

The mass of resident males is verisimilar greater than the mass of resident females. The probability was established between both species, the body mass of *M. arvalis* migrants being lower than the body mass of *M. rossiaemeridionalis* migrants. On the contrary, *Microtus arvalis* residents had a higher body mass. The migrants prevailed at a maximum density. In the depression phase when density and competition, the factors that favour it, were excluded, individuals outside marking sectors were not captured, and the reduction in number is rather explained by mortality than by dispersion. There is no proportional dependence between the density and the number of migrants (Fig. 3).

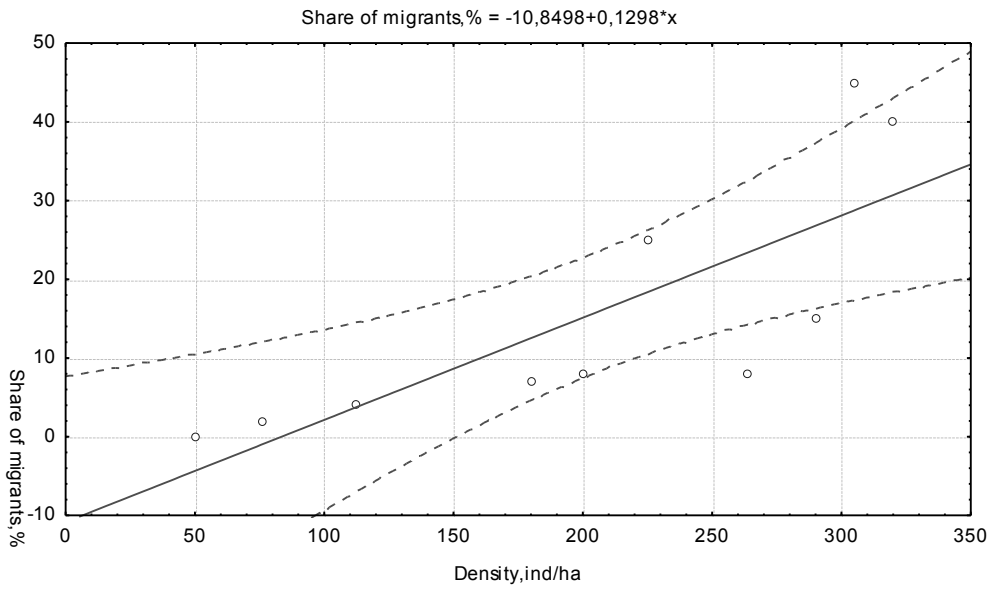


Figure 3. The dependence of migrants' share (%) on density (individuals/ha) at *Microtus arvalis*

The increased mortality is also confirmed by a frequent replacement of some individuals on the marking sector, where only 50% of the captured remain 20 days earlier, while after 1.5 months –only 15% of them remain. Thus, the individuals that colonize the gramineous fields in winter independent of density reproduce and survive better when the wheat is ripe they disperse on the field with crops (maize, beet, etc.) that are not characteristic of microtines. In this case the majority of the migrants stop reproducing and thus they die.

Conclusions

1. The abundance and the multiannual fluctuation of the two microtine species density clearly show the cyclical densities with their maximum levels from 1988, 1989, 1996, 2002, 2009, 2014. In the most cases, *M. rossiaemeridionalis* had the density and the abundance at about a half compared to *M. arvalis.*

2. *M. arvalis* share of migrants in gramineous fields is verisimilar greater in comparison to *M. rossiaemeridionalis* share in forest curtains at the peak phase from March to August. *M. arvalis* share of migrants in the fields of perennial grasses is greater than *M. rossiaemeridionalis* share in forest patches from March to June.

3. The rate of survival grows from 33,7% in September up to 58,6% in October, while the number of reproducing females (67,4%) of the old summer generation exceeds the spring index (35,1%).

The work was performed within the fundamental project 15.187.0211F.

Bibliography

1. Chitty D. Population processes in the vole and their relevance to general theory // Can. J. Zool. – 1960 - V. 36 - № 1 - P. 99-113.
2. Chitty D. The natural selection of self-regulatory behaviour in animal populations // Proc. Ecol. Soc. Austral. – 1967 - V. 2 - P. 51-78.
3. Gaines H.S. Experimental analysis of relative fitness in transferrin genotypes of *Microtus ochrogaster* // Evolution –1971 – V.25 –N.3 – P. 702-723.
4. Goszczynska W. & Goszczynski J., Effect of the burrowing activities of the common vole and the mole on the soil and vegetation of the biocenoses of cultivated fields // Acta theriol. – 1977 - 22 (10). – P.181-190.
5. Krebs C.J. A review of the Chitty Hypothesis of population regulation // Can. J. Zool. - 1978. - V. 56 - № 12. - P. 2463-2480.
6. Lidicker W.Z., Jr. Solving the enigma of microtine „cycles" // J. Mammal. - 1988. - V. 69. - № 2 - P. 225-235.
7. Lidicker W.Z. Regulation of numbers in an island population of the California vole, a problem in community dynamics // Ecol. Monographs. - 1973. - V.43. № 3. - P. 271-302.
8. Muntyanu A., Sîtnic V. Spatial structure of population *Microtus rossiaemeridionalis* in its phases of dynamic numbers // Polishe Ecologie, 1994. - V. 30. - № 3-4. P. 257-263.
9. Берг Л.С. Бессарабия. Страна-Люди-Хозяйство. –К.: Universitas.-1993.– С.30-32.
10. Гайченко В.А. Некоторые систематические и экологические взаимоотношения двух близких серых полевок подрода *Microtus* Schrank. - Автореф. дис ... канд. биол. наук. – Киев, 1977.
11. Зоренко Т.А. Групповое поведение как фактор регуляции внутривидовых отношений у обыкновенной полёвки *Microtus arvalis* Pall. (*Rodentia, Cricetidae*).-Автореф. дис. ... канд. биол. наук. - 1979. - С. 1-21.
12. Мунтяну А.И., Савин А.И., Сытник В.Л. Демографическая структура популяции обыкновенных полёвок на фазах роста и пика численности в агроландшафте / Фауна антропогенного ландшафта Молдавии / Тез. конф. Кишинёв: Штиинца, 1989. С. 26-27.
13. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР/ Н.А. Никитина // Зоол. журн. – 1972. – № 51(1). – С. 119-126.

УСТАРЕВШИЕ ПЕСТИЦИДЫ - МИНА ЗАМЕДЛЕННОГО ДЕЙСТВИЯ В ДУБОССАРСКОМ РАЙОНЕ

Е. Степанова

ОО «Медики за экологию», Дубоссары, dr-ecology@yandex.ru

В редакцию «Центра экологической журналистики «ЭКОЛАЙФ» общественной организации «Медики за экологию» обратился житель села Дойбаны-2 С.А. Бодяна, который выразил свою обеспокоенность тем, что в селе рядом с жилыми домами расположен заброшенный склад, в котором когда-то хранились удобрения. Степан Андреевич рассказал, что помещение не охраняется и даже не огорожено, нет никаких предупреждающих об опасности знаков-табличек. Между тем, много лет местные жители разбирают здание, используя шифер для своих нужд, не понимая, как эти действия вредят их здоровью. Кроме того, рядом с заброшенным складом пролегает «тропа здоровья», то есть именно здесь делают спортивные пробежки сельские школьники на уроках физкультуры. Он считает, что нужна разъяснительная работа среди населения: «Людей надо собрать на сельский сход, пригласить специалистов санслужбы и экологического надзора и объяснить, почему нельзя использовать пропитанные ядами стройматериалы в своих домах и дворах. Благую роль сыграли бы и публикации в СМИ». Мы побывали на месте, о котором рассказал наш читатель, увидели воочию, как разрушают здание сельчане, не ведая, что творят.

В Дубоссарском районе находится 16 подобных мест для складирования устаревших минеральных удобрений и агрохимикатов. Во время недавнего обследования, проведённого весной по распоряжению главы госадминистрации, было установлено, что они расположены в сёлах Гармацкое, Цыбулёвка, Дубово, Красный Виноградарь, Новая Лунга, Дойбаны-1 и Дойбаны-2. Что касается склада в селе Дойбаны-1, то выяснилось, что в селе Дойбаны-1 складское помещение бывшего МУП «Сельхоз «Молодая гвардия» полуразрушено, неизвестные препараты – жидкие, в количестве 600 л, и порошковидные, в количестве 225 кг, – находятся в недоступном для посторонних лиц помещении. Склад не охраняется, и препараты являются бесхозными. МУП «Сельхоз «Молодая гвардия» объявлено банкротом, и земля, на которой расположен склад, отдана в долгосрочную аренду ЗАО «Тираспольский комбинат хлебопродуктов», у которого также отсутствует помещение для хранения пестицидов.

Проблема «наследия прошлых времён»

«В прошлом году на территории Дубоссарского района хранилось 10,075 т негодных пестицидов (7,075 т – 1 класса токсичности и 3 т – 2 класса токсичности), для которых пока не разработана методика утилизации», – отмечается в отчёте ГУ «Дубоссарское управление сельского хозяйства, природных ресурсов и экологии».

Как сообщил руководитель общественной экологической организации «Экоспектр» (г. Бендеры) Иван Игнатьев, «в 2006 году, когда проходила первичная инвентаризация, в Дубоссарском районе было зарегистрировано 6 складов с негодными агрохимикатами и все они находились в аварийном состоянии. Без малого десять лет назад таких складов в Приднестровье было 58, а общее количество агрохимикатов превышало 150 тонн. Потом это цифра была снижена (после взвешивания) до 95 – 96 тонн. В 2013 году в рамках пилотного проекта, профинансированного ОБСЕ, было вывезено и утилизировано в Германии около 40 тонн устаревших агрохимикатов из северных районов Приднестровья». Увы, проект продолжен не был, и «наши агрохимикаты» остались у нас.

«Сегодня на международном уровне действует Стокгольмская Конвенция, ратифицированная в 2001 году, в которой перечислены все устаревшие, а затем запрещённые к использованию пестициды, которые активно применяли в сельском хозяйстве МССР. Так как хозяйство было плановое, по разнарядке, а не по потребности, то таких ядовитых кладов досталось в наследство нам немало. Путём проведения научных исследований было выяснено, какой большой вред они приносят здоровью людей во всём мире. Поэтому сегодня многие руководители государств поняли, что надо от них избавляться. В 2004 году мы проводили изучение данного вопроса в Слободзейском районе и выявили, что там все пестициды собраны в одно место, в других районах ситуация складывается по-разному. Ясно одно, надо избавляться от этого ядовитого наследства и чем быстрее это будет сделано, тем будет лучше для всех нас», – подчеркнул Илья Тромбицкий - руководитель международной ассоциации хранителей реки Днестр «Eco-TIRAS».

Пустые и неядовитые

Не всё так плохо. В Дубоссарском районе есть и другие примеры расходования агрохимикатов «с колёс». К примеру, здание склада ИСЮО «Трейд-Винт» в селе Красный Виноградарь приспособлено для хранения ядохимикатов, которые закупаются и расходуются по необходимости; такая же ситуация в ООО «БСД», расположенном в селе Дзержинское, и в ОАО «ТМК» в селе Цыбулёвка. Приспособленные склады для хранения пестицидов имеются в селе Н.Лунга (на балансе ООО «Эксим-Агро») и в ЗАО «Букет Молдавии». Пустой склад для ядохимикатов находится на балансе ООО «Герес-Агро» в селе Гармацкое.

«Эта проблема нам давно известна, и мы постоянно держим её на контроле. Так, председателю Дойбанского сельского Совета народных депутатов Виктору Ласкауну, ответственному, кстати, за гражданскую защиту населения, неоднократно давались указания по наведению порядка и обеспечению охраны разрушающихся зданий складов», – прокомментировал сложившуюся ситуацию начальник Гражданской защиты Дубоссарского района и г. Дубоссары Александр Попов.

Итак, решение вопроса об утилизации ядохимикатов ждёт своего часа, так как дело это затратное, а средств как в местном, так и в республиканском бюджете недостаточно. Между тем, по мнению главного санитарного врача Валерия Пышнограева, заброшенные, бесхозные склады – это мины замедленного действия, которые при неблагоприятно сложившихся условиях могут нанести колоссальный вред окружающей среде, пострадают и люди.

Комментарий Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР

«В связи с ликвидацией сельскохозяйственных организаций вопросы обращения с устаревшими пестицидами, а также со складами ядохимикатов должны были решаться теми хозяйствующими объектами, на балансе которых они находились, направляются в органы государственной власти и управления. При

этом нормами пункта 31 Временного положения «Об отходах производства и потребления (№ 359/102 от 24.04 2003 г., САЗ 03-43) установлено следующее: владельцы, пользователи или собственники земельных участков, на которых расположены бесхозные отходы, обязаны принимать меры к захоронению отходов в местах, определённых для захоронения, восстанавливать нарушенные земельные участки. При участии подразделений гражданской защиты и финансировании мероприятий из экологического фонда все устаревшие агрохимикаты необходимо переупаковать в надёжную тару и перевезти на централизованный склад для определения пути их утилизации». Хочется верить, что ответственные землепользователи и службы государственного надзора начнут исполнять возложенные на них обязательства.

ГЕОЛОГИЧЕСКИЕ ПАМЯТНИКИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ КАК ОБЪЕКТЫ ПРИРОДОХОЗЯЙСТВЕННОЙ И КУЛЬТУРНО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

С.А. Сухинин, **Т.В. Тышкевич

**Южный федеральный университет (г. Ростов-на-Дону, Россия), suhmax@mail.ru*

***Приднестровский государственный университет (г. Тирасполь), tatyana.tyshkevich@mail.ru*

Введение. Своеобразие истории развития, тектоническое строение и особенности природы обусловили размещение на территории Приднестровья ряда геологических объектов, которые представляют собой памятники природы. Они представляют собой полностью или частично открытые для наблюдения и изучения геологические тела или фрагменты геологической среды с определенной информационной нагрузкой [2]. Геологические памятники являются редкими и уникальными геологическими образованиями и палеонтологическими ценностями, а также фрагментами неживой природы, имеющими научную и образовательную значимость, требующими ограниченного, крайне рационального хозяйственного использования и реализации природоохранных мероприятий [5].

Материалы и методы. Геологические памятники распределяются по территории республики неравномерно – большинство из них размещается в пределах Каменского, Рыбницкого районов, а также в окрестностях г. Тирасполя. Это объясняется природными условиями территории, разной степенью сохранности природных объектов, их состоянием и антропогенной нагрузкой в прошлом и ныне. По особенностям происхождения и строения, степени привлекательности и эстетической ценности, имеющих место геологических процессов, геологические памятники территории Приднестровья, как природные образования, можно классифицировать на определенные группы:

I. Тектонические памятники – это геологические разломы и складчатые структуры, связанные с подвижками земной коры и имеющие разломно-блоковое строение. Таковым является Рашковский комплекс, расположенный на юге Каменского района, занимающий площадь 110 га. Он хорошо прослеживается к северо-западу от села Катериновка по автомобильной трассе Тирасполь – Каменка в сторону с. Рашково, откуда открывается живописная панорама тектонического обрыва длиной 400 метров и высотой 50 метров, образующего своеобразную скальную расщелину в известковых склонах долины р. Днестр, наиболее круто спускающихся здесь к реке. Окрестности с. Рашково представляют собой сложный и уникальный памятник природы долины Днестра. Он включает в себя разлом длиною в 370 м вблизи юго-восточной окраины с. Рашково на Червонной горе, сброшенный на 50 м блок известняка с причудливыми формами выветривания, V-образную долину небольшого оврага с обнажением красных этулийских глин и устьем в известняках в виде каменного кольца, обвал, находящийся в 350-400 м южнее польского костела и сильный источник Панська криниця в центре села [4].

Экзогенные процессы рельефообразования обновили Рашковский обвал летом 2008 г., когда в результате проливных дождей под действием силы тяжести очередная порция известняка на почти отвесной стене обвалилась вниз, открыв «свежий» пласт породы. В силу особенностей строения и происходящих здесь процессов Рашковский комплекс представляет научный и образовательный интерес, может быть задействован в учебных целях для студентов-географов, входить в состав спортивных и познавательных маршрутов по родному краю с обеспечением статуса охраняемого государством природного объекта [1, с. 23].

II. Палеонтологические памятники как скопления вымерших организмов и растений. Таковыми являются ***памятники рифогенного происхождения*** – это четко выраженные в рельефе рифовые образования с хорошо сохранившимися включениями фауны в них. К ним относится риф у г. Каменка, на севере Приднестровья, в километре от города, представляющий собой рифовый бугор с максимальной отметкой

171,8 м над у.м., сложенный бессарабскими отложениями алазана; а также скала Кукуманя в составе Рашковского комплекса [7].

Геоморфологические памятники, связанные с проявлениями типичных экзогенных и эндогенных процессов рельефообразования и их последствиями (эрозионные формы рельефа, обвалы, оползневые участки, береговые скалы). Среди них на территории Приднестровья можно выделить:

1) о*бъекты оползневого происхождения*, к которым относится оползень на западной окраине с. Грушка (Каменский район), по левому склону ручья, общей площадью 8 га. Участок оползания с севера и с юга ограничен оврагами с сильной проточной водой, что обеспечивает устойчивость расположенных за ним частей склона. В геологическом плане здесь развиты меловые мергелистые известняки, глины, пески и рифогенные (шлейфовые) волынские известняки, а также известняки и песчано-гравийные осадки среднего сармата [6].

2) *сложные эрозионно-карстовые участки скалистых природных ландшафтов каньонообразной долины Днестра.* Они представляют собой крутые, частично облесенные склоны с выступающими скалами толтровых известняков, с гротами и пещерами. Таковыми являются

а) участок природного ландшафта «Валя-Адынкэ» (340 га) – находится северо-восточнее с. Рашково Каменского района и включает живописную долину левого притока Днестра – р. Загнитковка, берущей свое начало с территории соседней Одесской области Украины. В состав данного геологического памятника могут быть отнесены крутые склоны долины, образующие три ущелья, гроты и три пещеры, а также известняковую глыбу-останец с выдолбленной в нем пещерой – домом молдавского гайдука Иустина Кармалюка [2, с. 65-66]. Данный участок в силу своей залесенностью используется как пастбище для скота, а также частично для сбора хвороста и несанкционированной рубки деревьев. Поэтому он требует режима сохранения естественного состояния с возможностью использования для спортивно-туристических мероприятий, познавательного туризма с историческим, ботаническим, экологическим уклоном и научными исследованиями мониторингового характера.

*б) участок природного ландшафта «Строенецкий яр» (*площадью 956 га) – начинается на северной оконечности села Строенцы Рыбницкого района и включает в себя глубокий Строенецкий яр с большой карстовой воронкой и водопадами, а также два малых яра, открывающихся к Днестру севернее первого. Временные водотоки и постоянно текущий ручей в центре села глубоко врезались в толщу сарматских известняков по склонам рифогенных шлейфовых известняков и между ними. В километре от устья яра в обрывах карстовой воронки выступают несколько родников с заметным запахом сероводорода и содержанием окиси железа. Главный источник-ручей течет по тектоническому разлому, обусловившему образование яра и образует несколько водопадов. В верхней части ущелья, где произрастает естественный лес, начинается *урочище Кэлугэр (Калаур)* [7].

в) государственный заповедник «Ягорлык» – его основу составляет Гоянский залив Дубоссарского водохранилища, прилегающие известняковые склоны и долина р. Ягорлык с выклинивающимися известняками, небольшими, но живописными каньонообразными ущельями [1, с. 23]. Статус заповедника регламентирует ведение здесь сельскохозяйственных видов деятельности и не позволяет широкого рекреационного использования данной территории, но не исключает познавательного и научно-исследовательского пользования.

3) *объекты эрозионного происхождения* на многочисленных террасах Днестра, которые местами прорезаны его небольшими притоками. К ним относятся:

- *сухая долина реки Томашлык* – это волнистая равнина с абсолютными отметками 100-200 м над у.м., пересеченная оврагами и балками, сложенная известняками, перекрытыми отложениями древних террас Днестра с карпатской галькой, лессовидными суглинками и глинами. Наибольший интерес представляет часть долины ниже с. Новая Лунга (Дубоссарский район), где преобладают частично облесенные крутые и очень крутые склоны высотой до 100 м. [2, с. 82-83];

- *участки природного ландшафта «Телица»* долины Днестра между городами Дубоссары и Бендеры. Долина здесь расширяется до 4-6 км, а сама река часто меандрирует, образуя живописные ландшафты [2, с. 83-84];

- *овраг Рыпа Вие* к северу от с. Грушка (Каменский район), в котором обнажаются аргиллиты протерозоя, известняки и мергели мела и неогена с многочисленной фауной моллюсков. Овраг является местом ежегодных полевых геологических практик студентов естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г.Шевченко, исследования которых диагностирует постоянный рост его конуса выноса за счет осыпания стенок.

- *овраг Мафтей* в с. Выхватинцы (Рыбницкий район), где в гроте алазанских известняков были найдены орудия труда человека каменного века и кости животных этого времени [2, с. 173].. Объект является

не только геологическим памятником природы, но и археологическим, представляя большой историко-культурный интерес.

- *карьер галечников и песков ледниковой эпохи* (миндель-рисское межледниковье) с юго-западнее с. Малаешты (Григориопольский район) в русле Праднестра с остатками слонов Вюста и современных ему животных [2, с. 186]. Карьер разрабатывается в промышленных целях;

4) *геологические памятники аллювиального происхождения*. Это Кременчугский песчаный бугор длиной около 1 км и шириной 0,5 км, который находится между старым и новым руслом Днестра, поднимаясь над поймой на 12-15 м. Самая высокая его часть – на севере и северо-востоке, постепенно снижается к югу и юго-западу. Бугор представляет собой реликтовое образование (дюну) более сухого, аридного климата; используется как пляж для рекреационных целей [2, с. 109].

5) *карстовые комплексы*. В силу особенностей строения рельефа, в чистом виде карстовые комплексы на территории Приднестровья не выделяются, но они выступают структурной единицей в составе других геологических памятников республики. На известняковых склонах и днищах долины Днестра на севере региона развиты карстовые процессы и формы рельефа – пещеры, гроты, воронки, колодцы, водопады. Среди них особо, по значимости в научном и эстетическом плане, отметим *Рашковский комплекс*, в пределах которого Червона гора пронизана полостями карстовых пещер, колодцев и трещин, а нависающие скалы напоминают причудливые скульптурные группы. Уникальным природным образованием является и висячий естественный проход над пропастью – Чертов мост [6].

В соседнем урочище, выше *села Валя-Адынкэ*, проявления карста представлены пещерами, частыми источниками карстовых вод с дебитом от 10-20 до 200 л/сек. Прозрачная вода течет по каменистому ложу, напоминая горную речку. Насыщенным карстовыми формами рельефа является и участок природного ландшафта *«Строенецкий яр»* с большой карстовой воронкой и водопадами. Из толщи сарматских известняков выходят временные водотоки и постоянный ручей общим дебитом 200 л/с [2].

IV. Стратиграфические памятники (стратотипические разрезы), среди которых прежде всего выделяется п*алеонтологический памятник Колкотова Балка* на окраине г. Тирасполя – стратотипический эталон плейстоценовой эпохи, опорный для миндельской террасы, известный как Тираспольский гравий за счет остатков беспозвоночных и позвоночных животных. В Колкотовой балке оказались наложенными пять террас ледниковой эпохи высотой до 62 м над у.м. [3]. Среди песчано-глинистого материала были обнаружены остатки беспозвоночных, по которым удалось установить возраст отдельных толщу и позвоночных, представляющих основную ценность геологического объекта, в частности, левантийского верблюда, вюрмских собаки, лисы, пещерной пантеры и медведя, мосбахская лошадь, зубр [2, с. 186-187].

Объект неоднократно становился базой двух международных семинаров палеонтологов. Для сохранения данного памятника природ, возможности популяризации исторических и культурных знаний непосредственно на объекте рекомендуется создание музея-памятника природы под открытым небом с заповеданием склона лессовидных суглинков, с основной массой палеонтологических останков, на ширину всего карьера, а на прилегающей территории создать рекреационную парковую зону отдыха с мемориальными палеонтологическими экспонатами (муляжами), озером и благоустройством, обеспечивающим познавательный и развлекательный характер отдыха, научно-исследовательскую и учебную деятельность [1, с. 24].

Результаты и обсуждение. Геологические памятники являются природными музеями, памятниками истории планеты и представляют большую научную, познавательную и образовательную ценность. Они позволяют узнать, когда и из чего, в каких условиях образовались породы, слагающие ныне эту территорию, что претерпели они, прежде чем очутились на земной поверхности в виде скальных выходов. И чем больше таких геологических памятников, тем детальнее может быть изучена геологическая история, поскольку практически каждый выход коренных пород является единственным в своем роде и содержит уникальную информацию о длительной истории развития Земли, сведения огромной научной ценности

В целом исследование геологических памятников Приднестровья, проведенное в 2008 и 2013 гг. показывает их достаточно удовлетворительное состояние [7]. В тоже время проблема сохранения их естественного состояния весьма актуальна. Идентификация геологических памятников и постоянный их мониторинг является одной из принципиальных задач. Для этого необходима подробная каталогизация объектов геологических памятников природы и оценка их состояния, а природоохранные мероприятия должны регламентироваться четкими и достаточно жесткими законами как государственного, так и местного уровней. Позитивным примером здесь может быть Российская Федерация, на территории которой насчитывается около 2000 официально зарегистрированных государственных геологических памятников природы [2]. Большая часть из них была предложена энтузиастами-краеведами, для которых главным критерием являлась рекреационная (красивые ландшафты, экзотические формы рельефа, красивые скалы

или останцы и т. д.) или бальнеологическая (источники минеральных вод) ценность объектов. Значительно реже основанием для выделения памятника природы становилась научная ценность его как объекта познания естественной истории Земли.

Выводы. Среди многообразных проблем природопользования на территории рассмотренных геологических памятников Приднестровья в первую очередь возникает необходимость их охраны и защиты от пагубного воздействия природохозяйственной деятельности и определения допустимой степени такой деятельности, не разрушающей природную среду [1, с. 24]. Паломничество «любителей природы» ко многим привлекательным объектам нередко приводит к их осквернению и разграблению, утрате их рекреационного, эстетического, научно-образовательного и культурно-просветительского значения. Поэтому, сохранение памятников геологической истории региона является актуальной задачей.

Природоохранные мероприятия в отношении геологических памятников Приднестровья должны включать в себя запрет добычи камня, гравия, песка, глины и других полезных ископаемых; разрушение пещер и гротов; засорение мусором и отвалами горных пород и использованных строительных материалов; возведение жилых, промышленных или других сооружений, прокладку линий электропередач и других коммуникаций; производство землеройных работ; сбор окаменелостей, отлов или отстрел животных; раскопку и облесение склонов в полосах шириной 50 м вокруг оврагов, являющихся геологическими и палеонтологическими памятниками; рубка леса (за исключением санитарных, сбор растений, выпас скота. Все эти мероприятия позволят сохранить качественное состояние этих объектов и использовать их для целей популяризации знаний о них в будущем [6, 7].

Привлечение внимания широкой общественности, и в первую очередь научной, к ценным геологическим образованиям природы Приднестровья, имеющим историческое, научное, эстетическое или рекреационное значение позволит активизировать природоохранные мероприятия, нетребущие зачастую больших финансовых вложений, но основанных на значительной просветительской работе, особенно в среде молодежи, учащихся и студентов. Эти объекты, создававшиеся природой на протяжении многих миллионов лет, должны быть сохранены в естественном виде, поскольку отношение к ним — показатель общей культуры, патриотизма и гуманности общества.

Литература

1. Аникеев Е. А. Природно-рекреационные объекты Приднестровья, их использование и охрана // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная рамочная Директива Европейского Союза / Мат. Междунар. конф. Кишинев, 2-3 октября 2008 г. Кишинев: Eco-TIRAS. с. 21-25.
2. Карпунин А.М., Мамонов С.В., Мироненко О.А., Соколов А.Р. Геологические памятники природы России: К 300-летию горно-геол. службы России (1700-2000). СПб.: 1998. 200 с.
3. Кравчук Ю.П., Верина В.Н., Сухов И.М. Заповедники и памятники природы Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1976. 312 с.
4. Оргиян Н.Г. Основные проблемы экологической безопасности освоения недр ПМР // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья / Мат. междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 28-30 сент. 2001г. – Тирасполь: РИО ПГУ. ЭКОДНЕСТР, 2001. С. 194-195.
5. Рубан Д. А. Методические указания по курсу «Охрана геологических памятников» для студентов III курса специальности 013600 «Геоэкология». Р-н/Д: Изд-во ЮФУ, 2010. 16 с.
6. Сухинин С.А., Тышкевич Т.В. Геологические памятники территории Приднестровья // Материалы ежегодной одиннадцатой межвузовской молодежной научной конференции: «Школа экологической геологии и рационального недропользования» С-Петербург, 2011. с. 157-159.
7. Сухинин С.А., Тышкевич Т.В. Геологические памятники территории Приднестровья: состав, размещение, экологическое состояние, особенности использования // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами: Мат. Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 15-16 октября 2010 г. – Тирасполь: ОО «Экоспектр» - Изд-во ПГУ. – с. 219-221.

ASPECTE GENERALE PRIVIND RESURSELE ACVATICEDE PE TERITORIUL RAIONULUI TELENEŞTI

Ion Taran, Angela Canţîr
Institutul de Ecologie şi Geografie, Chişinău, e-mail: vzlomsic@mail.ru; angelamadan87@gmail.com

Introducere

În componenţa raionului Teleneşti sunt 54 de localităţi, întrunite în 31 primării (fig.1). Resursele de apă a raionului sunt reprezentate de 6 rîuri şi rîuleţe (fig.2) cu o lungime 56.35 km, 99 bazine acvatice cu o suprafaţă 1351.68 ha amplasate pe cursurile de apă şi lateral, ape subterane cu 227 fîntîni arteziene şi circa 3575 fîntîni cu alimentare din apele freatice .

Cele mai importante artere acvatice ce curg pe teritoriul raionului sunt rîurile: Răut, Ciulucul Mare, Ciulucul Mijlociu, Ciulucul Mic. Mai sunt şi două pîraie, Dobruşa şi Segala care curg sezonier. Pe parcursul anului 2014 s-au întreprins măsuri de curăţire a zonelor de protecţie la toate rîurile de către localnici şi APL[1].

În teritoriul raionului Teleneşti sunt amplasate 3575 fîntîni mină, din ele amenajate 3334 fîntîni şi 23 izvoare toate fiind amenajate şi în stare bună. Total în raion sunt 227 sonde arteziene din care se exploatează 134, 80 nu se exploatează, din cele care nu se exploatează 35 sunt conservate şi 45 în rezervă, 13 sunt tamponate [2].

Fig. 1. Organizarea administrativ – teritorială a raionului Teleneşti

Fig. 2. Apele de suprafaţă de pe teritoriul raionului Teleneşti

Rezultate şi discuţii

Pe întreg teritoriul raionului sunt o serie de întreprinderi care dispun de autorizaţie la compartimentul resurse acvatice (după datele din 2015, (tab.1)). În teritoriul subordonat raionului sunt situate 99 bazine acvatice cu o suprafaţă totală de 1351.68 ha, majoritatea construite în perioada postbelică, pînă la anii 1990. Ele îndeplinesc funcţia de irigare, recreere şi pescuit. Din ele 91 sunt gestionate de primării şi 8 care au fost ale Combinatul Piscicol acum sunt particulare, 8 sunt amplasate pe cursurile de apă şi 91 lateral, modul de folosinţă: piscicultură – 7, general – 80, irigare – 12, starea barajului: satisfăcător – 90,avariat – 9, starea bazinului: înnămolit – 26, uscat – 15, satisfăcător – 58, starea fîşiilor riverane de protecţie la 93 există, 6 – lipsesc, starea instalaţiilor hidrotehnice: 88 – satisfăcător, 3 – lipsesc, avariat – 8, starea evacuatorului de fund: funcţionează – 84, avariat – 13, lipseşte – 2 [3, 4].

Tabelul 1. Întreprinderile care dispun de autorizaţii la compartimentul resursele acvatice în raionul Teleneşti

Nr/do	Denumirea Întreprinderii	Data elibirării / Numărul	Valabil
1	IM "DP Apă Canal"	În lucru	
2	SA "Fabrica de vin Leuseni"	În lucru	
3	GT "Garbuzov A"	01.06.2013 IET - 0010	01.06.2015
4	SRL "Dedico 373"	27.06.2013 IET - 0012	27.06.2015
5	SRL "Vizigot"	10.07.2013 IET - 0013	10.07.2015
6	SRL "Vlataavileo"	25.07.2013 IET - 0014	25.07.2015
7	SRL "Nocteluca"	26.07.2013 IET - 0015	26.07.2015
8	Pr.Bogzeşti	16.09.2013 IET - 0016	16.09.2015
9	Pr.Ordăşei	21.09.2013 IET - 0017	21.09.2015
10	Pr.Ordăşei	21.09.2013 IET – 0018	21.09.2015
11	Pr.Ordăşei	21.09.2013 IET – 0019	21.09.2015
12	SRL "Prodcar" Negureni	20.11.2013 IET - 0020	20.11.2015
13	SRL "Moronidal" Brînzenii Vechi	02.12.2013 IET - 0021	02.12.2015

După cum am menţionat mai sus resursele de apă de suprafaţă a raionului sunt reprezentate de 6 rîuri şi rîuleţe cu o lungime 56.35 km, 99 bazine acvatice cu o suprafaţă 1351.68 ha amplasate pe cursurile de apă şi lateral (tab.2).

Cele mai importante artere acvatice ce curg pe teritoriul raionului sunt rîurile: Răut, Ciulucul Mare, Ciulucul Mijlociu, Ciulucul Mic. Mai sunt şi două pîraie Dobruşa şi Segala care curg sezonier.

Tabelul 2. Inventarierea resurselor acvatice (iazurilor), anul 2014, raionul Teleneşti

Num. de unit.	Aparte nenţa	Amplasarea baz. (pe curs sau lat.)	S. bazinelor	Act de beneficiere	Mod. de folosinţă	Starea baraj.	Starea baz.	Starea fişiei riverine	Starea inst.hidr.	St.evac. de fund
Total - 99	Primaria – 91 Private – 8	curs – 8 lat – 91	1357.83	23 – contract 3 - titlu	pisci-cultură – 7 general – 80 Irig – 12	Înăm- 26 uscat – 15 veg – 58	Înăm- 26 uscat – 15 veg – 58	exis-93 lip – 6	sat – 88 lip – 3 avar- 8	fun-84 avar-13 lip - 2

Din resursele acvatice subterane sunt inventariate 227 fîntîni arteziene şi circa 3575 fîntîni cu alimentare din apele freatice, din ele amenajate 3334 fîntîni şi 23 izvoare toate fiind amenajate şi în stare bună. Total în raion sunt 227 sonde arteziene din care se exploatează 134, 80 nu se exploatează, din cele care nu se exploatează 35 sunt conservate şi 45 în rezervă, 13 sunt tamponate [5,6].

Din punct de vedere ecologic şi sanitar aceste resurse lasă de dorit. Eficienţa instalaţiilor de epurare a apelor uzate nu ajunge la standardele necesare pentru a face faţă apelor reziduale colectate de pe tot teritoriul ce intra sub gestiunea raionului. De exemplu colectarea probelor şi efectuarea analizelor de laborator pentru depistarea şi monitorizarea surselor de poluare a bazinelor acvatice au arătat că în anul 2014 în cursul de apă a rîului Ciulucul Mic indicii de calitate nu se încadrează în normativele CMA [9].

Evacuările apelor uzate insuficient epurate diminuează calitatea receptorului (r.Ciuluc Mic). Eficacitatea acestei staţii de epurare este de 46.76 % la MS, 42.60 % la CBO_5 şi 34.23 % la NH_4^-.

La 5 primării care au în gestiune staţii de epurare a apelor uzate li s-au dat indicaţii obligatorii ca în anul 2015 să efectueze analize de laborator şi să prezinte eficacitatea trimestrială a acestora la Inspecţia Ecologică Teleneşti.

Surse de poluare animalieră nu s-au înregistrat deoarece complexe animaliere în raion nu sunt, iar cazuri de poluare transfrontalieră nu au fost depistate.

Din propuneri şi măsuri de protecţie se propune:

- Efectuarea unei expertize riguroase a tuturor proiectelor care prevăd folosirea de resurse de apă şi excluderea eliminării de deşeuri neepurate;
- Îmbunătăţirea legislaţiei ocrotirii resurselor de apă. Creşterea penalizărilor aplicate persoanelor şi unităţilor economice care nu respectă legea;
- Stimularea tehnologiilor ecologice şi folosirea apelor epurate şi reciclate;
- Crearea de sisteme diferenţiate de aprovizionare cu apă potabilă şi tehnologică, pentru a se evita folosirea apei potabile în alte scopuri;
- Conservarea albiilor şi zonelor sanitare ale rîurilor în forma lor naturală;

Nemărginit pe teritoriul raionului Teleneşti, pe parcursul anului 2014 de către colaboratorii Inspecţiei ecologice Teleneşti au fost inspectate 32 obiecte cu întocmirea a 36 acte de control. Au fost înaintate 47 de prescripţii şi executate 41. Au fost încheiate 34 procese – verbale cu privire la contravenţii în baza art.109 al.1 – 10, art.109 al.4 – 2, art.110 al.1 – 3, art.110 al.2 – 2, art.113 al.3 – 15, art.156 - 2 a CC al RM cu aplicarea sancţiunii sub formă de amendă în valoare de 37600 lei şi achitată 18800 lei.

Concluzii

Situaţia actuală a resurselor de apă, modul de gestionare a lor în raionul Teleneşti nu întotdeauna corespunde cerinţelor sanitaro-ecologice. De cele mai dese ori concentraţiile de substanţe poluante depăşesc considerabil normele admisibile;

Situaţia ecologică a apelor potabile este destul de alarmantă, ceea ce demonstrează o eficienţă joasă a strategiilor de protecţie a acestor ape şi autorităţile publice locale ar trebui să ia măsuri eficiente de ameliorare a situaţiei existente;

Există o poluare evidentă a resurselor acvatice de suprafaţă cauzată de atitudinea neglijentă a populaţiei;

Populaţia nu cunoaşte şi nu respectă regulile elementare de protecţie a apelor, starea sanitaro-ecologică a fîntînilor şi teritoriilor adiacente deseori fiind nesatisfăcătoare;

Se realizează insuficient activităţi de salubrizare a malurilor rîurilor cu participarea populaţiei locale şi a elevilor din şcoli, astfel generînd o educaţie ecologică joasă la nivelul generaţiilor tinere;

Este nevoie de a introduce principiile de management ecologic la întreprinderile ce au legătură directă la poluarea resurselor acvatice.

Bibliografie

1. Cazac Valeriu, Mihailescu Constantin, et all, „Resursele acvatice ale Republicii Moldova”, vol I. Apele de suprafaţă. Chişinău: Î.E.P. Ştiinţa, 2007, 248 p;
2. www.telenesti.md;
3. Ministerul Inspectoratului Ecologic de Stat (Teleneşti), Anuarul – 2014;
4. http://tribuna.md/wp-content/uploads/2013/09/lista_totala_2013_ian_-_aug_.pdf;
5. http://www.moldovenii.md/md/section/307;
6. http://cim.mediu.gov.md/raport2004/ro/firstprobl/apa/apa_ro.htm
7. Legea nr. 764-XV/2001 privind organizarea administrativ-teritorială a Republicii Moldova.
8. Republica Moldova, „Enciclopedia Moldovei”, F.E.-P. „Tipografia Centrală” Chişinău, 2009. 736 p. ISBN 978-9975-9520-0-2.
9. Duca Gh., Mihaila G., Goreaceva N., Chetruş P. „Chimia apelor naturale”. Chişinău: Ştiinţa 1998, 288 p.

АНТИКОРРУПЦИОННЫЙ ПРОЕКТ ПРОТИВ УНИЧТОЖЕНИЯ ЗАПОВЕДНЫХ И ПРИРОДООХРАННЫХ ЗЕМЕЛЬ В ДЕЛЬТЕ ДНЕСТРА

Ю.В.Терновая, А.П.Жуков

Эколого-культурный центр им.В.Н.Гонтаренко, с.Маяки, Одесской области; Экологическая организация «Дельта», с.Маяки, Одесской области, e-mail; dnistro@ukr.net

На протяжении последнего десятилетия в дельте Днестра, в границах заповедного урочища «Днестровские плавни», Нижнеднестровского национального природного парка и в пределах 100 м природоохранной прибрежной полосы реки Днестр, ведется захват, уничтожение природных экосистем и масштабное незаконное строительство коттеджей, вблизи единственного водозабора г. Одессы и прилегающих населенных пунктов. На многочисленные обращения в прокуратуру, областную администрацию, к местным чиновникам, а также к чиновникам самого высокого уровня Украины, местные жители, экологи, общественные деятели, ученые получали только «отписки». Между тем, стройки разрастаются, несмотря на то, что в 2008 году Указом Президента Украины создан Нижнеднестровский национальный природный парк с большим штатом инспекторов и службы государственной охраны парка. Бездействие администрации национального парка, а также нарушение законодательства Украины практически всеми согласующими государственными службами наносит огромный ущерб водно-болотным угодьям международного значения. Создается угроза уничтожения уникального биологического разнообразия, разрушения природных экосистем, здоровью миллионного населения города Одессы, местным жителям и национальной безопасности страны в связи с канализационным загрязнением Днестра. Расследование коррупционных связей по захвату и уничтожению заповедных земель в дельте Днестра блокируется правоохранительны-

ми службами и государственными чиновниками, поскольку, мы предполагаем, у них есть прямой интерес в созданных коррупционных схемах.

Несколько экологических общественных организаций - Фонд защиты природы им. проф. И.И. Пузанова, «Дельта», «Эколого-культурный центр им.В.Н.Гонтаренко», Украинское общество охраны птиц, ГО «Альтернатива» - объединились для участия в общем проекте «Остановим коррупцию в уничтожении заповедных и природоохранных земель в дельте Днестра» при поддержке Международного фонда «Возрождение».

В рамках данного проекта планировалось расследование коррупционных схем по нарушениям украинского и международного природоохранного законодательства на объектах природно-заповедного фонда в дельте Днестра, включая прибрежную 100-м полосу реки Днестр в зоне Одесского питьевого водозабора в Одесской области и выработку механизма противодействия коррупции в сфере захвата, для предотвращения уничтожения заповедных и природоохранных земель и строительства на них противозаконных коттеджей и др. (на примере двух объектов природно-заповедного фонда (ПЗФ) и двух объектов в природоохранной 100-метровой прибрежной зоне реки Днестр).

Основной проблемой, на решение которой направлен проект, было обеспечение экологической безопасности населения, сохранение качества окружающей природной среды, сохранение генофонда биологического разнообразия для биосферы и для рационального природопользования местным населением.

Были собраны все публикации журналистов, экспертов и местных жителей по проблемам захвата заповедных и природоохранных земель. Также собраны пакеты официальных «разрешительных и согласующих» документов по двум объектам ПЗФ («Хатки» и «Первая днестровская рыбная заводь»), где есть грубые нарушения украинского и международного природоохранного законодательства и по двум объектам в прибрежной 100-метровой зоне р.Днестр («Лодочная станция» и «гектарник» Нижнеднестровского НПП) .

За счет полученного гранта был приобретен квадрокоптер, благодаря которому можно в полном масштабе оценить урон, наносимый природе. Этот прибор, названный участниками проекта «Тирасом», позволяет увидеть то, что за высокими заборами не хотят увидеть многочисленные чиновники. Благодаря «Тирасу» подготовлены фото и видео и создана информационная база по всем нарушениям на модельных объектах ПЗФ.

Экспертами проекта выполнена экологическая оценка ущерба от разрушения земель природно-заповедного фонда и от противоправно построенных объектов. Создан информационно-просветительский сайт, где размещены все материалы по коррупционным схемам захвата и уничтожения заповедных и природоохранных земель в дельте Днестра.

На основе отечественного и международного законодательства будет предложен алгоритм решения сформировавшихся проблем на землях ПЗФ и прибрежной зоне реки Днестр с целью возвращения доверия жителей к объектам ПЗФ и органам государственной власти. Мы надеемся, что в результате проекта будут сохранены ценные земли природно-заповедного фонда и прибрежные 100-метровые полосы реки Днестр от дальнейшей застройки и уничтожения. Также должны быть выработаны механизмы противодействия коррупционным схемам для сохранения от уничтожения природных экосистем на других объектах ПЗФ в Одесской области.

Проект рассчитан на 6 месяцев. К моменту его завершения мы надеемся доказать, что заповедные земли в дельте Днестра захватывались противозаконно, что послужит основой для обращений в прокуратуру, открытий криминальных производств. Будут остановлены дальнейшие процессы захвата заповедных земель. Ни один коттедж дополнительно построен не будет.

Мы надеемся, что со временем незаконно захваченные земли и противоправно построенные объекты будут снесены. Часть нарушенных земель заповедных территорий будет рекультивирована и вновь станет выполнять природоохранные функции. Учитывая общность украинского законодательства, наработки проекта могут быть применены для решения аналогичных задач на всей территории страны.

Список электронных источников

http://vo.od.ua/rubrics/raznoe/3038.php
http://vo.od.ua/rubrics/raznoe/3694.php
http://vo.od.ua/rubrics/raznoe/8764.php
http://vo.od.ua/rubrics/raznoe/8790.php
http://vo.od.ua/rubrics/raznoe/9039.php
http://vo.od.ua/rubrics/ehkoklub/12445.php
http://vo.od.ua/rubrics/ehkoklub/12467.php
http://vo.od.ua/rubrics/ehkoklub/12488.php
http://vo.od.ua/rubrics/ehkoklub/12503.php
http://vo.od.ua/rubrics/ehkoklub/24376.php
http://vo.od.ua/rubrics/ehkoklub/25827.php

http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-1419280873/author/
http://dumskaya.net/post/chast-5-chinovniki-minekologii-vzrastili/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-1419535850/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-1419610892/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-1419662007/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-1419774299/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-1419834037/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-1419921609/author/
http://dumskaya.net/post/zapovednik-korrupcii-na-zapovednyh-zemlya-1422263975/author/
https://www.youtube.com/channel/UC6LI8jreIT_FnpdtfpsO6Cw
(сюжеты и видеоролики о нарушениях в зоне Одесского питьевого водозабора)
https://www.facebook.com/rusevivan/posts/442245999294831?pnref=story
https://www.facebook.com/rusevivan/posts/439103062942458?pnref=story
https://www.facebook.com/rusevivan/posts/421971561322275
https://www.facebook.com/photo.php?fbid=415659965286768&set=a.220703931449040.1073741828.100005283042589&type=1
https://www.facebook.com/rusevivan/posts/414948948691203
https://www.facebook.com/rusevivan/posts/412926585560106
https://www.youtube.com/watch?v=0JxRP5LlhNQ
http://tsn.ua/video/video-novini/odeski-ekologi-z-vazhkoyu-tehnikoyu-pishli-proti-zabudovnikiv-u-zapovidniy-zoni.html?type=1554.
https://www.facebook.com/rusevivan

СТРУКТУРА РЕПРОДУКТИВНОГО НАСЕЛЕНИЯ ПТИЦ «КИЦКАНСКОГО ЛЕСНОГО КОМПЛЕКСА» В 2014-2015 ГОДАХ

А.А. Тищенков, В.И. Першина
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, ул. 25-го Октября, 128, Тирасполь, 3300, Молдова, Приднестровье, E-mail: tdbirds@rambler.ru; vikulya.pershina@inbox.ru

В настоящее время одной из актуальных задач является изучение и сохранение биологического разнообразия растений и животных региона. В значительной мере это касается птиц. Одним из важных местообитаний для птиц остаются природные леса. «Кицканский лесной комплекс» является самым крупным массивом пойменного леса, сохранившимся в Приднестровье и, соответственно, создающим наиболее разнообразные возможности для жизни птиц и других животных.

Учитывая, что Кицканский лес на протяжении многих десятилетий служит основным местом проведения полевых практик по зоологии для студентов ПГУ (ТГПИ), современная информация о птицах его населяющих, представляет интерес для преподавателей зоологии и студентов естественно-географического факультета университета.

Сведений о гнездовой орнитофауне Кицканского леса в научной литературе немного (Аверин и др., 1970, 1971; Мунтяну, 1970; Зубков, 1980; Ганя, Зубков, 1989; и др.) Наиболее полная информация о птицах этого леса была представлена в работах И.М. Гани (1978: материалы за 1960-1970) и А.А. Тищенкова (2005: материалы за 1991-1997), однако они во многом устарели и не отражают современного состояния его орнитофауны.

«Кицканский лесной комплекс» расположен в окр. г. Тирасполя, сел Кицканы и Кременчуг, на правом берегу Днестра. Состоит он из трех урочищ: «Кицканы» (Аджибджик), «Кицканы-Ботна» и «Кицканская лесная дача». Ширина полосы леса в различных местах составляет около 100-1500 м. Общая площадь комплекса 1733 га, включает он 8-35 и 40 кварталы Кицканского лесничества (по материалам лесоустройства 2004 г.).

Древостой леса представлен в основном тополем белым (*Populus alba*), широко распространены также ясень (*Fraxinus excelsior*), вяз (*Ulmus* L.), дуб черешчатый (*Quercus robur*), ива белая (*Salix alba*), клен полевой (*Acer campestre*) и др. Подлесок включает бузину черную (*Sambucus nigra*), боярышник однопестичный (*Crataegus monogyna*), бересклет европейский (*Euonymus europaeus*), ежевику сизую (*Rubus caesius*) и др. На территории леса проводятся санитарные, а иногда и сплошные рубки. Такие места зарастают лопухом (*Arctium lappa*), чертополохом (*Carduus* L.), цикорием (*Cichorium intybus*), крапивой (*Urtica*

dioica), маревыми (*Chenopodiaceae*) и другими травянистыми растениями.

Систематика птиц приводится по Л.С. Степаняну (1990). Доминантами по обилию считались виды, доля участия которых в населении по суммарным показателям составляла 10% и более (Кузякин, 1962), субдоминантами – виды, индекс доминирования (Di) которых находился в пределах от 1 до 9. Расчет индексов разнообразия Шеннона, выравненности распределения особей Пиелу, концентрации Симпсона производился по формулам, представленным в работе В.Д. Захарова (1998).

Качественные и количественные учеты гнездящихся птиц проводились 3 раза (с некоторыми дополнениями) в апреле, мае и июне 2014-15 гг. В качестве методической основы при учетах использовалась работа В.И. Щеголева (1977). Учеты выполнялись на следующих маршрутах: 1. Урочище «Кицканы» - от восточного края урочища до «прудов», длина маршрута – 3,6 км (46°49'42"N 29°36'19"E - 46°48'7"N 29°35'25"E); 2. Урочище «Кицканы-Ботна» - от юго-восточного угла (дамба) до западного угла (дамба), длина маршрута – 3,7 км (46°47'49"N 29°35'5"E - 46°46'35"N 29°33'49"E); 3. Урочище «Кицканская лесная дача» включало два маршрута: 3.1. От западного угла квартала 26 («перпендикулярная дамба» от села Кицканы) до края квартала 18, длина маршрута – 9.4 км (46°46'31"N 29°39'7"E - 46°48'56"N 29°37'12"E); 3.2. От «перпендикулярной кицканской дамбы» до юго-восточного края леса – выхода на дамбу (кв. 33), длина маршрута 6 км. Общая протяженность дневных учетных маршрутов – 22.7 км. В темное время суток учеты сов и других птиц с ночной активностью проводились во всех трех урочищах, суммарная длина ночных маршрутов составляла 19.2 км. Обилие черного коршуна (*Milvus migrans*), канюка (*Buteo buteo*), ястреба-перепелятника (*Accipiter nisus*), чеглока (*Falco subbuteo*), пустельги (*Falco tinnunculus*), ушастой совы (*Asio otus*), сплюшки (*Otus scops*), серой неясыти (*Strix aluco*) и ворона (*Corvus corax*) вычислялось исходя из количества учтенных пар этих видов на всю площадь урочища или обследованного участка. Однако в случае с крупным урочищем «Кицканская лесная дача» обилие ушастой совы, сплюшки и домового сыча (*Athene noctua*) вычислялось по формуле (Щеголев, 1977), на основе дальности их обнаружения и активности.

В 2014-15 гг. в урочище «Кицканы» было зарегистрировано гнездование 52 видов птиц, в урочище «Кицканы-Ботна» – 46 видов, в урочище «Кицканская лесная Дача» - 57 видов. Всего в «Кицканском лесном комплексе» в рассматриваемые годы гнездились представители 60 видов птиц (табл. 1).

В целом для «Кицканского лесного комплекса» в 2014-15 гг. был характерен один доминантный вид – зяблик (*Fringilla coelebs* - Di=13.0). Субдоминантами в самом крупном приднестровском пойменном лесу, в указанные годы были 27 видов птиц: мухоловка-белошейка (*Ficedula albicollis*), славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla*), серая мухоловка (*Muscicapa striata*), большая синица (*Parus major*), скворец (*Sturnus vulgaris*), зарянка (*Erithacus rubecula*), соловей (*Luscinia luscinia*), обыкновенная горихвостка (*Phoenicurus phoenicurus*), пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), зеленушка (*Chloris chloris*), жулан (*Lanius collurio*), лазоревка (*Parus caeruleus*), черный дрозд (*Turdus merula*), полевой воробей (*Passer montanus*), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), большой пестрый дятел (*Dendrocopos major*), садовая славка (*Sylvia borin*), поползень (*Sitta europaea*), серая ворона (*Corvus cornix*), иволга (*Oriolus oriolus*), пищуха (*Certhia familiaris*), обыкновенная горлица (*Streptopelia turtur*), пеночка-трещотка (*Phylloscopus sibilatrix*), зеленая пересмешка (*Hippolais icterina*), щегол (*Carduelis carduelis*) и дубонос (*Coccothraustes coccothraustes*).

Для ряда отдельно взятых видов, гнездящихся в трех урочищах, было очень близким обилие. К таким видам относились: канюк, кукушка (*Cuculus canorus*), ушастая сова, удод (*Upupa epops*), большой пестрый дятел, ворон, теньковка и зяблик.

Плотность гнездования 10 видов была заметно выше в урочище «Кицканы». В частности, здесь было больше вяхиря (*Columba palumbus*), серой вороны (широкое использование данного урочища в рекреационных целях однозначно обеспечивает ворон дополнительными кормами антропогенного происхождения, что и обуславливает 2-3-кратное превышение численности этого эврифага по сравнению с более удаленными от города урочищами «Кицканы-Ботна» и «Кицканская лесная дача»), зеленой пересмешки, славки-черноголовки, садовой славки, славки-завирушки (*Sylvia curruca*), обыкновенной горихвостки (масса лагерей отдыха в урочище дополнительно обеспечивает этих факультативных синантропов местами гнездования и способствует их расселению по окрестным участкам леса), соловья, длиннохвостой синицы и дубоноса. Для многих из этих птиц важным также является непосредственное протекание Днестра вдоль границ урочища, более пойменный характер растительности (в том числе масса кустарниковых зарослей) и т.д. Любопытно, что эти птицы уже весьма успешно адаптировались к мощному рекреационному воздействию на урочище, пик, которого приходится как раз на период гнездования птиц. Особо следует подчеркнуть, что только в урочище «Кицканы» в 2014-15 было отмечено гнездование ястреба-перепелятника (район 1-й просеки). Несомненно, с близостью к городу связано гнездование в урочище сирийского дятла (*Dendrocopos syriacus*), который находится на начальной стадии расселения в природные биотопы

из населенных пунктов. Гнездование здесь сороки обусловлено теми же причинами, что и высокое обилие серой вороны (см. выше).

Таблица 1. Структура гнездовой орнитофауны Кицканского лесного комплекса

Вид	Обилие (пар/км^2)			
	Урочище Кицканы	Урочище Кицканы-Ботна	Урочище Кицканская лесная дача	**Среднее по Кицканскому лесному комплексу**
Milvus migrans	-	-	0,1	**0,03**
Accipiter nisus	0,3	-	-	**0,1**
Buteo buteo	0,3	0,4	0,5	**0,4**
Falco subbuteo	0,3	-	0,1	**0,1**
Falco tinnunculus	0,3	-	0,2	**0,2**
*Phasianus colchicus**	2,9	3,9	3,7	**3,5**
Crex crex	-	-	0,4	**0,1**
Columba palumbus	8,7	5,6	5,4	**6,6**
Streptopelia turtur	11,6	13,5	13,0	**12,7**
*Cuculus canorus**	0,7	0,7	0,6	**0,7**
Asio otus	0,3	0,4	0,7	**0,5**
Otus scops	0,6	1,1	1,8	**1,2**
Athene noctua	-	-	0,7	**0,2**
Strix aluco	0,6	1,1	0,5	**0,7**
Upupa epops	0,7	1,0	1,0	**0,9**
Jynx torquilla	6,9	11,3	9,2	**9,1**
Picus canus	1,7	0,6	1,4	**1,2**
Dendrocopos major	19,8	17,4	18,1	**18,4**
Dendrocopos syriacus	2,0	-	-	**0,7**
Dendrocopos medius	4,0	5,8	7,4	**5,7**
Dendrocopos minor	5,8	11,3	4,1	**7,1**
Lullula arborea	-	-	0,5	**0,2**
Anthus trivialis	-	-	2,2	**0,7**
Motacilla alba	7,7	7,5	5,4	**6,9**
Lanius collurio	23,0	15,0	45,1	**27,7**
Oriolus oriolus	12,7	15,8	12,5	**13,7**
Sturnus vulgaris	55,6	42,5	59,4	**52,5**
Garrulus glandarius	4,6	2,3	10,3	**5,7**
Pica pica	2,8	-	-	**0,9**
Corvus cornix	25,5	8,3	11,9	**15,2**
Corvus corax	0,3	0,4	0,5	**0,4**
Hippolais icterina	17,3	5,6	12,9	**11,9**
Sylvia nisoria	3,9	-	14,4	**6,1**
Sylvia atricapilla	106,5	56,3	54,7	**72,5**
Sylvia borin	20,6	15,0	15,6	**17,1**
Sylvia communis	3,9	3,8	8,1	**5,3**
Sylvia curruca	9,3	4,5	5,4	**6,4**
Phylloscopus trochilus	3,3	-	10,1	**4,5**
Phylloscopus collybita	35,7	32,8	32,9	**33,8**
Phylloscopus sibilatrix	-	15,0	21,7	**12,2**
Ficedula hypoleuca	-	-	1,1	**0,4**
Ficedula albicollis	64,8	103,6	74,7	**81,0**
Muscicapa striata	69,2	67,7	57,8	**64,9**
Phoenicurus phoenicurus	53,9	30,1	18,1	**34,0**
Erithacus rubecula	55,6	40,5	56,3	**50,8**
Luscinia luscinia	46,3	25,5	38,6	**36,8**
Turdus merula	26,6	27,0	20,6	**24,7**
Turdus philomelos	30,9	31,5	37,2	**33,2**
Aegithalos caudatus	15,4	7,5	7,2	**10,0**
Parus caeruleus	30,8	15,0	36,1	**27,3**
Parus major	65,6	45,1	78,5	**63,1**
Sitta europaea	13,9	9,0	27,1	**16,7**
Certhia familiaris	15,4	7,5	16,3	**13,1**
Passer montanus	15,4	30,1	18,1	**21,2**
Fringilla coelebs	136,3	132,5	141,9	**136,9**
Chloris chloris	37,0	31,5	28,1	**32,2**
Carduelis carduelis	13,3	6,4	13,9	**11,2**
Coccothraustes coccothraustes	16,6	9,7	7,0	**11,1**
Emberiza calandra	-	-	0,9	**0,3**
Emberiza citrinella	11,6	18,8	29,8	**20,1**
Плотность	1118,8	937,9	1101,8	**1052,83**
Число видов	52	46	57	**60**
Индекс Шеннона (H^1)	2,34	2,02	2,22	**2,34**
Индекс Пиелу (E)	0,59	0,53	0,55	**0,57**
Индекс Симпсона (C)	0,05	0,06	0,05	**0,05**

Примечание: * - условных пар.

Менее подверженное рекреационному прессу и более сухое, «дубравное» урочище «Кицканы-Ботна» оказалось привлекательнее для серой неясыти (свою роль видимо сыграло большое количество старых фаутных тополевых и дубовых деревьев на фоне низкого фактора беспокойства и др.), малого пестрого дятла, мухоловки-белошейки и полевого воробья. Птиц, гнездящихся только в этом урочище, не было обнаружено, абсолютно все 46 видов, отмеченных в урочище «Кицканы-Ботна», гнездились также в урочище «Кицканская лесная дача».

Самое удаленное от Тирасполя, наиболее мозаичное и также «дубравное» урочище «Кицканская лесная дача», в котором, к тому же, имелось больше всего вырубок, кустарниково-рудеральных и луговых участков, явно предпочитали: ушастая сова, сплюшка, средний пестрый дятел (*Dendrocopos medius*), жулан, сойка (*Garrulus glandarius*), серая славка (*Sylvia communis*), пеночка-трещотка, поползень (именно с этого урочища началось его расселение в «Кицканском лесном комплексе») и обыкновенная овсянка. Только в этом урочище в 2014-15 гг. было зарегистрировано гнездование черного коршуна (в районе рыборазводного пруда у западной опушки), коростеля (*Crex crex,* на широкой луговой просеке вдоль высоковольтной ЛЭП, кв. 22), домового сыча (вероятно в дупле дуба вблизи «перпендикулярной кицканской дамбы», кв. 26), лесного жаворонка (*Lullula arborea*), лесного конька (*Anthus trivialis*) и просянки (*Emberiza calandra*) – эти три вида, гнездились на опушке широкой рудерально-луговой просеки, с молодой посадкой сосны, вдоль высоковольтной ЛЭП, кв. 29, мухоловки-пеструшки (*Ficedula hypoleuca* – в дубраве кв. 33).

Птицы, как и другие организмы, образуют сообщества, которым могут быть присвоены названия по 1-2 (изредка более) доминирующим видам, с перечислением видов (в порядке убывания долевого участия) составляющих в сумме с доминантами более 75% (доминанты подчеркиваются), а также указании, в скобках, суммарной плотности населения птиц для обследованных местообитаний в особях (парах)/км^2 (Захаров, 1998).

В урочище «Кицканы» птицы образовывали орнитоассоциацию:

Fringillietum coelebs (зябликовая): *Fringilla coelebs, Sylvia atricapilla*, *Muscicapa striata*, *Parus major, Ficedula albicollis*, *Sturnus vulgaris*, *Erithacus rubecula*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Luscinia luscinia*, *Chloris chloris*, *Phylloscopus collybita*, *Turdus philomelos*, *Parus caeruleus*, *Turdus merula*, *Corvus cornix* (1118.8).

В урочище «Кицканы-Ботна» птицы формировали орнитоассоциацию:

Fringillo coelebsici - Ficedulietum albicollis (зябликово - белошейковая): *Fringilla coelebs, Ficedula albicollis*, *Muscicapa striata*, *Sylvia atricapilla*, *Parus major, Sturnus vulgaris*, *Erithacus rubecula*, *Phylloscopus collybita*, *Turdus philomelos*, *Chloris chloris*, *Phoenicurus phoenicurus*, *Passer montanus*, *Turdus merula*, *Luscinia luscinia*, *Emberiza citrinella* (937.9).

В урочище «Кицканская лесная дача» также была представлена зябликовая орнитоассоциация:

Fringillietum coelebs (зябликовая): *Fringilla coelebs, Parus major, Ficedula albicollis*, *Sturnus vulgaris*, *Muscicapa striata*, *Erithacus rubecula*, *Sylvia atricapilla*, *Lanius collurio*, *Luscinia luscinia*, *Turdus philomelos*, *Parus caeruleus*, *Phylloscopus collybita*, *Emberiza citrinella*, *Chloris chloris*, *Sitta europaea*, *Phylloscopus sibilatrix*, *Turdus merula* (1101.8).

На гнездовании в «Кицканском лесном комплексе» в 2014-2015 были зарегистрированы 4 вида птиц, включенных в Красную книгу Приднестровья (2009): черный коршун, коростель, сплюшка и серая неясыть. Помимо того, в рассматриваемые годы, здесь отмечена репродукция 4 видов птиц (черный коршун, коростель, средний пестрый дятел, мухоловка-пеструшка), внесенных в Красную книгу Молдовы (Cartea…, 2015). Целый ряд гнездящихся птиц лесного массива имели международные или национальные охранные статусы. Анализировались списки птиц: The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.4. (Near Threatened, Vulnerable, Endangered, Critically Endangered), Birds Directive EU 79/409/EEC, Bern Convention, Bonn Convention, Красной книги Приднестровья (2009), Красной книги Молдовы (Cartea…, 2015), Червоної книгі України (2009), Законодательства Молдовы, Операционного списка Экологической сети Молдовы (2010) (табл. 2).

Таблица 2. Природоохранная характеристика гнездовой орнитофауны Кицканского лесного комплекса

Охранный статус	Количество видов
IUCN. Version 2015.4.	1
Birds Directive EU 79/409/EEC	18
Bern Convention	45
Bonn Convention	7
Красная книга Приднестровья (2009)	4
Cartea Roşie a Republicii Moldova (2015)	4
Червона книга України (2009)	2
Список из законодательства Молдовы	15
Операционный список Экологической сети Молдовы (2010)	1

Таким образом, в 2014-15 гг на территории «Кицканского лесного комплекса» было отмечено гнездование 60 видов птиц, относящихся к 9 отрядам и 25 семействам: соколообразные (*Falconiformes*) – 5 видов (2 семейства); курообразные (*Galliformes*) – 1 (1 сем.); голубеобразные (*Columbiformes*) – 2 (1 сем.); кукушкообразные (*Cuculiformes*) – 1 (1 сем.); совообразные (*Strigiformes*) – 4 (1 сем.); ракшеобразные (*Coraciiformes*) – 1 (1 сем.); дятлообразные (*Piciformes*) – 6 (1 сем.); воробьинообразные (*Passeriformes*) – 39 видов (65%, 16 семейств). В целом для лесного комплекса средняя плотность птиц составляла 1052.83 пар/км^2, доминировал зяблик (Di=13.0). Субдоминантами в самом крупном приднестровском пойменном лесу, в указанные годы были 27 видов птиц: мухоловка-белошейка, славка-черноголовка, серая мухоловка, большая синица, скворец, зарянка, соловей и др.

На гнездовании в «Кицканском лесном комплексе» в период наших исследований были зарегистрированы 4 вида птиц, включенных в Красную книгу Приднестровья: черный коршун, коростель, сплюшка и серая неясыть. Целый ряд гнездящихся птиц имели международные или национальные охранные статусы.

В целом, следует отметить, что данный лесной массив играет важную роль в сохранении биоразнообразия пойменных зооценозов Нижнего Днестра, несмотря на близость к Тирасполю и, как следствие, существенную рекреационную нагрузку на многие кварталы его урочищ. Сохранение и рациональное природопользование в лесу должно находиться под контролем соответствующих государственных органов, широкой общественности и научных работников.

1. Литература

2. Аверин Ю.В., Ганя И.М. Птицы Молдавии. - Кишинев: РИО АН МССР, 1970. -Т.1. -240 с.
3. Аверин Ю.В., Ганя И.М., Успенский Г.А. Птицы Молдавии. - Кишинев: Штиинца, 1971. - Т.2. - 236 с.
4. Ганя И.М. Птицы сухопутных биотопов. – Кишинев: Штиинца, 1978. – 70 с.
5. Ганя И.М., Зубков Н.И. Редкие и исчезающие виды птиц Молдавии. - Кишинев: Штиинца, 1989. - 148 с.
6. Захаров В.Д. Биоразнообразие населения птиц наземных местообитаний Южного Урала. – Миасс, 1998. –158 с.
7. Зубков Н.И. Пролет, распределение и численность хищных птиц и сов в Молдавии // Миграции и практическое значение птиц Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1980. -С.51-77.
8. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б. и., 2009. – 376 с.
9. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки МОИП им. Н.К. Крупской, 1962, т. 109.: Биогеография, вып. 1. - С. 3-182.
10. Мунтяну А.И. Орнитофауна г. Тирасполя и его окрестностей // Ученые записки ТГПИ. - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1970. - Т.17. - С. 24–26.
11. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990. – 728 с.
12. Тищенков А.А. Гнездовая орнитофауна «Кицканского леса» // Современные проблемы зоологии и экологии / Мат. Междунар. конф. – Одесса: Феникс, 2005. С. 289-292.
13. Червона книга України. Тваринний світ. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
14. Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. - Вильнюс: Мокслас, 1977. Ч.1. - С.95-102.
15. Cartea Roșie a Republicii Moldova. - Ed. a 3-a. - Chișinau: Î.E.P. Ştiinţa, 2015. – 492 p.

ХАРАКТЕРИСТИКА ГНЕЗДОВОГО ОРНИТОКОМПЛЕКСА УРОЧИЩА «СИТИШКИ» (ПРИДНЕСТРОВЬЕ)

А.А. Тищенков, Е.С. Стахурская

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, ул. 25-го Октября, д. 128, Тирасполь, 3300. Молдова, Приднестровье; E-mail: tdbirds@rambler.ru; elena.petriman@mail.ru

Урочище «Ситишки» является одним из ценных естественных лесных участков Приднестровья. Этот лесной массив в значительной степени представляет собой «осколок» настоящих байрачных дубрав бассейна Среднего Днестра, которых мало сохранилось в регионе.

Лес расположен на севере Приднестровья в окрестностях г. Каменка, его площадь - 263 га (32-34 кварталы Каменского лесничества, по материалам лесоустройства 2004 г.). Древостой Ситишек представлен в основном дубом черешчатым (*Quercus robur* – сохранились деревья в возрасте до 115 лет), также велико обилие ясеня обыкновенного *(Fraxinus excelsior*), вяза граболистного (*Ulmus carpinifolia*), клёна остролистного (*Acer platanoide*), липы мелколистной (*Tilia cordata*) и др. В единичных экземплярах нами были обнаружены черешня (*Cerasus avium*), осина (*Populus tгemula*), груша (*Pyrus* sp.), тополь

белый (*Populus alba*), яблоня (*Malus* sp.). Подлесок включает лещину (*Corylus avellana*), бузину чёрную (*Sambucus nigra*), европейский и бородавчатый бересклеты (*Euonymus europaea, E. verrucosa*), боярышник (*Crataegus monogyna*), свидину (*Swida* Opiz) и другие кустарники. Деревьями - интродуцентами являются робиния (*Robinia pseudoacacia*), крымская и обыкновенная сосны (*Pinus pallasiana, P. sylvestris*), клён ясенелистный (*Acer negundo*) и др. На северо-восточной окраине урочища в районе фермы сохранились степные фитоценозы и широко представлены заросли рудеральной растительности. Сорные растения также обильно произрастают на юго-западном краю леса, где имеется еще небольшой глиняный карьер. По «дну» балки в верховьях и средней части протекает небольшой ручей, пересыхающий в низовьях байрака.

Систематика птиц приводится по Л.С. Степаняну (1990). Доминантами по обилию считались виды, доля участия которых в населении по суммарным показателям составляла 10% и более (Кузякин, 1962), субдоминантами – виды, индекс доминирования (Di) которых находился в пределах от 1 до 9. Расчет индексов разнообразия Шеннона, выравненности распределения особей Пиелу, концентрации Симпсона производился по формулам, представленным в работе В.Д. Захарова (1998).

Качественные и количественные учеты гнездящихся птиц проводились 3 раза (с некоторыми дополнениями) в апреле, мае и июне 2015 г. В качестве методической основы при учетах использовалась работа В.И. Щеголева (1977). Помимо дневных учетов предпринимались ночные выходы для фиксации вокализирующих сов и других птиц с ночной активностью. Маршрут проходил по центру урочища, его протяженность составляла 4.75 км. Расчет обилия черного коршуна (*Milvus migrans*), ястреба-тетеревятника (*Accipiter gentilis*), канюка (*Buteo buteo*), фазана (*Phasianus colchicus*), ушастой совы (*Asio otus*), козодоя (*Caprimulgus europaeus*) и ворона (*Corvus corax*) производился исходя из их численности на всю площадь урочища.

Итак, в 2015 году в урочище «Ситишки» было зарегистрировано гнездование 52 видов птиц (табл.).

Таблица. Видовой состав и обилие гнездящихся птиц

Вид	Пар/км^2	Вид	Пар/км^2
Milvus migrans	0,4	*Phylloscopus trochilus*	7,5
Accipiter gentilis	0,4	*Phylloscopus collybita*	22,6
Buteo buteo	0,4	*Phylloscopus sibilatrix*	35,1
*Phasianus colchicus**	0,8	*Ficedula albicollis*	7,0
Columba palumbus	26,3	*Muscicapa striata*	105,3
Streptopelia turtur	22,8	*Oenanthe oenanthe*	2,9
*Cuculus canorus**	0,8	*Erithacus rubecula*	101,8
Asio otus	0,8	*Turdus merula*	65,8
Caprimulgus europaeus	0,4	*Turdus philomelos*	63,2
Merops apiaster	1,8	*Aegithalos caudatus*	29,2
Upupa epops	1,0	*Parus palustris*	17,5
Jynx torquilla	19,3	*Parus caeruleus*	46,8
Picus viridis	1,3	*Parus major*	119,9
Picus canus	2,2	*Sitta europaea*	73,7
Dendrocopos major	33,1	*Certhia familiaris*	23,4
Dendrocopos medius	9,0	*Passer montanus*	81,9
Dendrocopos minor	9,8	*Fringilla coelebs*	171,5
Galerida cristata	2,9	*Chloris chloris*	70,2
Lanius collurio	76,0	*Carduelis carduelis*	45,1
Oriolus oriolus	12,3	*Acanthis cannabina*	3,5
Sturnus vulgaris	105,1	*Coccothraustes coccothraustes*	67,7
Garrulus glandarius	14,0	*Emberiza calandra*	17,5
Corvus corax	2,7	*Emberiza citrinella*	43,9
Troglodytes troglodytes	3,5	Плотность	1674,8
Hippolais icterina	6,6	Число видов	52
Sylvia nisoria	2,9	Индекс Шеннона	2,19
Sylvia atricapilla	82,5	Индекс Пиелу	0,55
Sylvia borin	3,9	Индекс Симпсона	0,05
Sylvia communis	8,8		

Примечание: * - условных пар.

Доминантом здесь был - зяблик (*Fringilla coelebs*, D_i=10.2). К субдоминантам относились 25 видов птиц: большая синица (*Parus major*), серая мухоловка (*Muscicapa striata*), скворец (*Sturnus vulgaris*), зарянка (*Erithacus rubecula*), славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla*), полевой воробей (*Passer montanus*), жулан (*Lanius collurio*), поползень (*Sitta europaea*), зеленушка (*Chloris chloris*), дубонос (*Coccothraustes coccothraustes*), черный дрозд (*Turdus merula*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), лазоревка (*Parus caeruleus*), щегол (*Carduelis carduelis*), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), пеночка-трещотка

(*Phylloscopus sibilatrix*), большой пестрый дятел (*Dendrocopos major*), длиннохвостая синица (*Aegithalos caudatus*), вяхирь (*Columba palumbus*), пищуха (*Certhia familiaris*), обыкновенная горлица (*Streptopelia turtur*), пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*), вертишейка (*Jynx torquilla*), болотная гаичка (*Parus palustris*) и просянка (*Emberiza calandra*).

Следует отметить, что птицы, как и другие организмы, образуют сообщества, которым могут быть присвоены названия по 1-2 (изредка более) доминирующим видам, с перечислением видов (в порядке убывания долевого участия) составляющих в сумме с доминантами более 75% (доминанты подчеркиваются), а также указании, в скобках, суммарной плотности населения птиц для обследованных местообитаний в особях (парах)/км^2 (Захаров, 1998).

В урочище «Ситишки» птицы образовывали орнитоассоциацию: *Fringillietum coelebs* (зябликовая): *Fringilla coelebs, Parus major, Muscicapa striata, Sturnus vulgaris, Erithacus rubecula, Sylvia atricapilla, Passer montanus, Lanius collurio, Sitta europaea, Chloris chloris, Coccothraustes coccothraustes, Turdus merula, Turdus philomelos, Parus caeruleus, Carduelis carduelis* (1674.8).

Нами замечено, что старые участки байрака, богатые фаутными деревьями, обуславливали высокую численность и разнообразие птиц дендрофилов, кронников и дуплогнездников. Гнездование ястреба-тетеревятника и канюка было приурочено к средней части леса, а черный коршун гнездился в верховьях урочища. В этом же районе гнездилось большинство пар ворона (вблизи фермы), вообще следует отметить, что обилие этих птиц в Ситишках было в разы выше, чем в других местах Приднестровья (из числа обследованных лесных урочищ и других биотопов). Пара козодоев обитала наверху склона юго-западной опушки урочища. Несколько странным было отсутствие на гнездовании в Ситишках в 2015 году сплюшки (*Otus scops*) и серой неясыти (*Strix aluco*), с чем это связано непонятно, хотя, казалось бы, лес изобилует подходящими для них местами гнездования (старые дуплистые дубы и другие деревья), да и кормовая база здесь хорошая. В урочище отмечено очень высокое обилие большого пестрого дятла и среднего дятла (*Dendrocopos medius*), существенно превышающее таковые в других лесах Приднестровья. К тому же здесь зарегистрированы 3 пары «краснокнижного» зеленого дятла (*Picus viridis*).

Вопреки ожиданиям, в лесу не были зарегистрированы малая мухоловка (*Ficedula parva*) и мухоловка-пеструшка (*Ficedula hypoleuca*), оказалось мало мухоловок-белошеек (*Ficedula albicollis*), хотя серая мухоловка (*Muscicapa striata*) была очень многочисленна. Несмотря на массу подходящих мест для гнездования, в Ситишках относительно немного было болотных гаичек, а вот численность лазоревок, на удивление, здесь была даже выше, чем в пойменном Кицканском лесном массиве. Особо следует упомянуть о гнездящемся в урочище крапивнике (*Troglodytes troglodytes*). На учетном маршруте, правда, была зарегистрирована всего одна пара этого вида (24.06.2015 г. даже наблюдался один слеток крапивника), но сам факт гнездования вида, ареал которого сокращается в регионе в северном направлении, весьма приятен. В урочище «Ситишки» нами было отмечено гнездование только польского подвида поползня (*Sitta europaea homeyeri*), хотя зимой (Тищенков, Петриман, 2015), мы наблюдали здесь также и болгарского поползня (*Sitta europaea caesia*).

Реполов (*Acanthis cannabina*) гнездился на юго-западной окраине урочища в районе кордона лесника. Самым странным, оказалось отсутствие соловья (*Luscinia luscinia*) на гнездовании в Ситишках. Наверное, это единственное лесное урочище в Приднестровье, где не обитал бы этот широко распространенный в регионе вид.

Многие лесостепные виды были, в основном, приурочены к полянам, вырубкам и опушкам леса. Жулан, серая славка (*Sylvia communis*) и обыкновенная овсянка предпочитали кустарниковые парцеллы с расположенными рядом травянистыми участками. Особенно много жуланов гнездилось на юго-западном краю урочища в районе карьера, там же была отмечена одна пара славки-ястребинки (*Sylvia nisoria*). В «стене» карьера гнездилась золотистая щурка (*Merops apiaster*), странно, что в 2015 году здесь обитала только одиночная пара, а не группа этих великолепных птиц. В старых норах щурок гнездились полевые воробьи, которые образовали там микроколонию.

Степные и рудеральные участки северо-восточной окраины урочища, подверженные интенсивному выпасу крупного рогатого скота и свиней, были местом обитания хохлатого жаворонка (*Galerida cristata*), каменки (*Oenanthe oenanthe*) и просянки, хотя последняя гнездилась также и на пустыре юго-западной опушки Ситишек.

На гнездовании в урочище в 2015 году были зарегистрированы 2 вида птиц, включенных в Красную книгу Приднестровья (2009): черный коршун и зеленый дятел. Помимо того, здесь отмечена репродукция 3 видов птиц, внесенных в Красную книгу Молдовы (Cartea …, 2015): черный коршун, зеленый дятел и средний пестрый дятел. Целый ряд гнездящихся птиц Ситишек имели международные или национальные охранные статусы: The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2015.4. (Near Threatened, Vulnerable,

Endangered, Critically Endangered): 1 вид (обыкновенная горлица); Birds Directive EU 79/409/EEC – 14 видов; Bern Convention – 37; Bonn Convention – 5; Червоної книгі України (2009) – 2; Законодательства Молдовы - 11, Операционного списка Экологической сети Молдовы (2010) – 2 вида.

Таким образом, гнездовой орнитокомплекс урочища «Ситишки» в 2015 г. включал 52 вида, относящихся к 9 отрядам: соколообразные (*Falconiformes*) – 3 вида; курообразные (*Galliformes*) – 1; голубеобразные (*Columbiformes*) – 2; кукушкообразные (*Cuculiformes*) – 1; совообразные (*Strigiformes*) – 1; козодоеобразные (*Caprimulgiformes*) – 1; ракшеобразные (*Coraciiformes*) – 2; дятлообразные (*Piciformes*) – 6; воробьинообразные (*Passeriformes*) – 35 видов (67.3%). Суммарная плотность птиц составляла 1674.8 пар/км^2, доминировал зяблик. Субдоминантами были 25 видов птиц: большая синица, серая мухоловка, скворец, зарянка, славка-черноголовка, полевой воробей, жулан, поползень и др.

Литература

1. Захаров В.Д. Биоразнообразие населения птиц наземных местообитаний Южного Урала. – Миасс, 1998. –158 с.
2. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б. и., 2009. – 376 с.
3. Кузякин А.П. Зоогеография СССР // Ученые записки МОИП им. Н.К. Крупской, 1962, т. 109.: Биогеография, вып. 1. - С. 3-182.
4. Степанян Л.С. Конспект орнитологической фауны СССР. – М.: Наука, 1990. – 728 с.
5. Тищенков А.А., Петриман Е.С. Зимняя орнитофауна урочища «Ситишки» (окр. г. Каменка, Приднестровье) // Чтения памяти доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2015. – С. 146-153.
6. Червона книга України. Тваринний світ. – Київ: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
7. Щеголев В.И. Количественный учет птиц в лесной зоне // Методики исследования продуктивности и структуры видов птиц в пределах их ареалов. - Вильнюс: Мокслас, 1977. Ч.1. - С.95-102.
8. Cartea Roșie a Republicii Moldova. - Ed. a 3-a. - Chișinau: Î.E.P. Știința, 2015. – 492 p.

CONSIDERAŢII GEOCHIMICE ASUPRA DISTRIBUŢIEI ELEMENTELOR CHIMICE ÎN SOLURILE DIN REPUBLICA MOLDOVA

Elena Tofan
Universitatea de Stat din Moldova
tofanelena@yahoo.com

Introducere

L.S. Berg a avut preocupări ştiinţifice variate şi diverse atât în geografie, cât şi în biologie. Abordarea multidisciplinară din geografie şi interesul sau ştiinţific manifestat asupra studierii lanşaftelor şi zonelor geografice i-a conferit dreptul de a fi considerat fondatorul Landşaftologiei. În publicaţiile sale, Berg sublinia că landşaftul geografic este unitatea de bază, iar aspectele geografice trebuie să includă nu doar gruparea formelor de relief, cum erau prezentate până la acea etapă în literatura de specialitate, dar o abordare mai complexă [1] . Berg propune o modalitate de interpretare mai complexă care include legităţi şi asemănări nu doar între formele de relief, dar şi a altor componente de la suprafaţa Pământului. Berg sublinia că *landşaftul geografic este un ansamblu sau o grupare de componente şi fenomene în care caracteristicile reliefului, climei, apelor, solului, învlişului vegetal şi a lumii animale, precum şi activitatea umană care se îmbină armonios într-un tot întreg printr-un mod caracteristic şi repetat pe o anumită zonă de pe suprafaţa Pământului.*

Metoda complexă de analiză propusă de L.S. Berg îi cerea cunoştinţe aprofundate şi o abordare nu doar interdisciplinară prin care aducea în faţă metodologiile şi tehnicile din geografie, geologie şi biologie în efortul lui de a atinge un obiectiv comun, dar şi o abordare multidisciplinară prin care geologia, geografia şi biologia ca ştiinţe independente contribuie la formularea demersului ştiinţific propus de L.S. Berg, dar şi trandisciplinară pentru a scoate în evidenţă legăturile şi realţiile dintre componentele landşaftului, precum şi structura, mecanismele şi clasificarea landşatelor printr-o abordare holistică.

Factorii care influenţează landşaftul geografic după Berg sunt: relieful, solurile, clima, vegetaţia şi activitatea umană. Învelişului de sol unul din factorii enumeraţi le atribuie un rol important şi îl descrie în funcţie de textura acestora, solurile nisipoase au proprietatea de a acumula şi păstra umiditatea, în constrast solurile cu textură argiloasă numai dispun de aceeaşi proprietate şi explică că localizarea acestora de la nord la sud le diferenţiază. De asemenea acordă importanţă şi materialului paternal sau rocilor materne pe care s-au format solurile.

L.S. Berg recomanda în cercetările geografice asupra landşaftelor ce vor urma, cei care le vor studia mai aprofundat trebuie să ţină cont ca de-a lungul timpului forma landşaftului nu este doar statică, dar şi dinamică, atunci când se face trecerea de la un tip la altul. Acest aspect fiind foarte important deoarece acesta poate fi studiat în

detaliu numai când se ştie cum a evoluat şi ce modificări a suferit şi la ce schimbări urmează să fie supus. Despre schimbările care au loc în landşafte, Berg nota că acestea pot fi reversibile şi ireversibile [1].

Pe teritoriul Republicii Moldova în perioada sovietică ideile şi metoda de cercetare a landşaftelor geografice promovată de L.S. Berg şi continuată de N. A. Solonţev a fost adpatată şi transpusă în cadrul cercetărilor de teren. Primele publicaţii în domeniu sunt atribuite următorilor autori care punctează cele mai actuale probleme ale domeniului. Acestea au vizat condiţiile naturale ale Codrilor prin delimitarea complexelor naturale teritoriale (N. L. Râmbu, 1961), raionarea geografică prin abordarea caracteristicilor naturale ale reliefului, alcătuirii geologice, climei, solului şi învelişului vegetal, punctând importanţa condiţiilor geomorfologice şi climatice, în urma acestora realizându-se o clasificare mult mai detaliată a complexelor naturale teritoriale (V. N. Verina, 1963). Alte cercetări mai detaliate au fost demarate în rând cu cercetările de teren care au avut ca scop cartografierea lanşaftică în care au fost implicaţi: G. I. Voinu, I. K. Goraş, V. N. Guţuleac, M. F. Coşcodan, V. E. Proca şi N. L. Râmbu [2].

În primele decenii ale secolului XX în Uniunea Sovietică au fost prezentate o serie de metode complexe care vizau atât formarea solurilor, cât şi descrierea landşaftului elaborate de şcoala sovietică de geografi. Această activitate a derivat din ideile promovate de Dokuchaev care a punctat ca *solul este oglinda landşaftului*. Din Şcoala lui Dokuchaev s-au remarcat, trei discipoli L.S. Berg, G.F. Morozov şi B. B. Polânov care au contribuit prin activitatea lor individuală la dezvoltarea unei noi ramuri în ştiinţă *Geochimia landşaftului*. Dintre aceştia, doar Polânov după experienţa acumulată în studierea solurilor a dezvoltat o abordare nouă prin descrierea conceptelor de bază, ceea ce avea să definească mai târziu prin landşaftele geochimice. Pe parcursul anilor au fost antrenaţi mai mulţi oameni de ştiinţă care au împărtăşit ideile de perspectivă ale lui Dokuchaev cu privire la descrierea landşaftului şi dezvoltarea domeniului. Morozov a considerat că este importantă studierea istoriei naturale a unui teritoriu şi este necesară subdiviziunea acestuia într-un set de landşafte sau entităţi geografice. L.S. Berg recunoscut pentru lucrarea sa monumentală *Zonele geografice ale URSS* oferă o viziune foarte amplă asupra landşaftelor şi care a servit drept model pentru dezvoltarea teoriei geografice a landşaftului, mai tarziu fiind preluată şi adaptată de cei interesaţi de dezvoltarea domeniului [3].

Modalităţi geochimice de evaluare a landşaftelor

Geochimia landşaftului promovează concepţia holistică sau cercetarea globală, conform acestei concepţii a fost elaborată clasificarea geochimică a landşaftelor. Această concepţie derivă din recunoaşterea rolului fluxului geochimic care s-a format pe parcursul evoluţiei istorice a landşaftului şi prezintă o însemnătate aparte în formarea landşaftului geochimic.

Bazele metodologice ale geochimiei landşaftului au fost formulate de cercetătorii sovietici: Polânov, Perelman, Glazovskaia şi colaboratorii. Concepţiile şi principiile acestei şcoli au fost analizate în detaliu şi elucidate de Fortescue (1980, 1992), coroborate cu sursele bibliografice din vest [4].

Prima concepţie formulată de Fortescue este *distribuţia elementelor chimice*. Geochimia landşaftului studiază conţinutul total, mediu şi parţial al elementelor chimice în landşafte. Pentru descrierea circuitului elementelor în litosferă şi biosferă se utilizează o serie de indici, de regulă, în procente de masă (sinonim în % de masă), ppm şi mg/kg.

Cea de-a doua concepţie vorbeşte despre *migrarea elementelor*. Conţinutul elementelor într-un component natural (sau un component al landşaftului) determină nivelul de concentraţie al elementului din mediul în care a fost prelevată proba. Migrarea elementelor are un rol esenţial în cercetările geochimiei mediului la nivel local, regional şi global. Contribuţia şcolii sovietice a fost importantă, pentru prima dată a fost studiată mobilitatea elementelor chimice în mediul biotic şi abiotic şi propus un model de clasificare a elementelor în funcţie de capacitatea lor de migrare (mobilitatea şi dispersia elementelor).

Fluxurile geochimice sunt cea de a treia concepţie promovată de Fortescue. Principiile fundamentale necesare pentru alcătuirea, în sens general, a modelului fluxului de migraţie a elementelor chimice în peisaje, au fost formulate de geochimistul rus, Kovalski (1972). El separă trei tipuri de fluxuri principale. Ciclul de migrare primar caracterizat în principal de deplasare pe verticală a substanţelor este mai apropiat de ciclul biogeochimic. Fluxul landşafto-geochimic reprezintă mişcarea continuă şi progresivă a substanţelor în cadrul landşaftului.

Un rol important în pedologie şi în cercetările ecologice ocupă *analizarea gradienţilor* ca rezultat al schimbărilor treptate sau instantanee specifice mediului. Aceste schimbări se reflectă asupra vegetaţiei, orizontului de sol şi asupra altor componente ale landşaftului. Gradienţii corespund cu fluctuaţiile care influenţează direct conţinutul în elementele chimice în cadrul landşaftului denumite procese geochimice. Gradienţii geochimici pot fi analizaţi la nivel local, regional precum, şi migrarea lor la nivel global influenţaţi, în general, de circuitul apei şi de curenţii de aer. Importanţa acestei concepţii a gradienţilor geochimici permite analizarea sistematică a cauzelor şi efectelor care au loc în cadrul landşaftului fără a ţine cont de trăsăturile particulare ale acestora.

Barierele geochimice sunt a cincea concepţie care urmăreşte rezultatul unui complex de procese mecanice,

chimice şi biologice care au loc împreună sau separat în limitele anumitor landşafte prin schimbarea condiţiilor locale şi apar prin acumularea unor elemente şi/sau pierderea (îndepărtarea) selectivă a celor existente. Astfel de sectoare permit vizualizarea schimbărilor care au loc în mediu la distanţe relativ mici, denumite bariere geochimice. Înţelegerea rolului barierelor geochimice, cât şi a gradienţilor geochimici este utilă pentru analizarea anumitor aspecte din domeniul geochimiei mediului. Una din sarcinile geochimiei landşaftului este aprofundarea cercetării gradienţilor şi barierelor geochimice prin aplicarea modelelor conceptuale şi matematice.

A şasea concepţie propune *studierea originii (istoriei) geochimiei landşaftului*. Pentru restabilirea succesiunii evenimentelor care stau la baza cercetării ştiinţifice actuale, a originii geochimiei se adoptă cercetarea holistică care propune o abordare sistematică, utilizează toate elementele din zona de studiu. Încercarea reconstruirii se asociază cu clasificarea geochimică a landşaftelor, oferă posibilitatea de a studia influenţa antropică asupra landşaftului şi consecinţele ei, intensitatea poluării.

Landşaftele geochimice sunt cea de-a şaptea concepţie promovată de Fortescue care presupune studierea tuturor elementelor litosferei la interacţiunea cu atmosfera şi biosfera în decursul timpului geologic luând în considerare următoarele concepte: 1) pedosfera, 2) migrarea geochimică a elementelor chimice, 3) fluxurile geochimice, 4) gradienţii geochimici şi 5) barierele geochimice care ajută la descrierea geochimică a landşaftelor, în funcţie de organizarea acestora la nivel local, regional şi global.

În acest context, cercetările efectuate în 2007-2009 cu scopul de a observa şi a analiza distribuţia conţinutului de elemente chimice în orizontul de suprafaţă al solurilor din Republica Moldova, în condiţii relativ naturale şi aproximativ antropizate au scos în evidenţă că în intervalul de pH 6,37 şi 7,9 conţinutul elementelor Zn, Cu, Pb, Co, Ni, Mn, Fe, Cd, As şi Cr arată o tendinţă naturală de distribuţie. Ca urmare, comportamentul elementelor analizate este direct influenţat de pH, carbonaţi, materia organică şi oxizii de Fe şi Mn. În această premisă de idei conţinuturile medii raportate pentru Zn, Cu, Pb, Co, Ni, Mn, Fe, Cd, As şi Cr conform Tabelului se încadrează în limita naturală de distribuţie [5,6,7].

Tabelul. Conţinutul mediu al unor metalelor grele (mg/kg) în orizontul de suprafaţă al solurilor din R. Moldova

Parametrul Statistic	pH	Zn	Cu	Pb	Co	Ni	Mn	Cd	As	Cr
Media aritmetică	7,16	56,23	21,45	11,46	6,91	23,53	653	0,54	1,89	32,38
Media geometrică	7,14	54,13	20,61	10,68	6,75	22,24	622,5	0,49	1,75	25,65
X max	7,9	86,3	31,8	25,9	9	34,1	1251	1	2,75	64,8
X min	6,37	30,3	11,1	6,9	4,4	10,1	345	0,15	0,75	1,4
Nr. probe	21	21	21	21	21	21	21	21	21	21

Clasificarea geochimică a peisajelor este un subiect de actualitate pentru şcoala geochimică rusă. Putem menţiona aplicabilitatea acestei direcţii de cercetare într-o serie de aplicaţii practice şi teoretice atât în domeniul geochimiei landşaftului cât şi pentru geochimia mediului. Fortescue (1980) remarcă relaţia de trecere de la abordarea preponderent descriptivă şi statistică promovată exclusiv de geochimia landşaftului la un nivel mai avansat şi anume la sistematizarea cercetărilor şi la modelarea geochimică a structurii ierarhice care operează cu modele particulare în geochimia mediului.

Fortescue (1980) subliniază că bazele fundamentale ale geochimiei mediului sunt expuse prin prisma următoarelor ierarhii: 1) Ierarhia spaţială; 2) Ierarhia temporală; 3) Ierarhia substanţelor chimice; şi 4) Ierarhia metodelor de cercetare. Studierea comportamentului oricărui element chimic în mediul înconjurător se realizează cel puţin prin două sau mai multe ierarhii. Acestea prezintă importanţă atât pentru studierea unei situaţii particulare sau serveşte drept suport pentru comparaţii şi asocieri.

Ierarhia spaţială cuprinde majoritatea studiilor care reflectă comportarea elementelor chimice în timp, într-un landşaft sau într-un spaţiu determinat. Această ierarhie, se ocupă cu evaluarea cantitativă a migraţiei spaţiale a elementelor. Selectarea unităţilor de măsură nu este dificilă deoarece specialiştii din domeniul mediului folosesc sistemul metric. Se disting trei nivele de cercetare spaţială: 1) *local* (aria cercetată este, de obicei, mai mică de 100 km^2), 2) *regional* (de la 100 km^2 până la 1000 000 km^2), şi 3) *global* (la nivelul continentului sau întregului glob).

Ierarhia temporală în oricare landşaft elementele chimice sunt transferate în urma unor circumstanţe diferite. Viteza de migrare a substanţelor se exprimă în timp, prin transportarea acesteia din punctul A în B (în cm/sec, m/h sau km/mln, ani). În acest context, este necesar să se facă distincţia în timp a acestor procese care conduc la migrarea elementelor dintr-o parte în alta în cadrul landşaftului. Fortescue (1980) propune patru scări de delimitare temporală: 1) *timpul geologic* (se referă la fenomenele şi procesele, care au evoluat în mii sau milioane de ani), 2) *timpul pedologic* (necesar pentru evoluţia solurilor, cuprinde câteva cicluri de alterare a rocilor datorat schimbărilor climatice); 3) *timpul ecologic* (caracterizat de perioada în care s-a format landşaftul cu învelişul de vegetaţie specific), 4) *tehnogeneza* (acţiunea şi influenţa omului asupra mediului natural).

Ierarhia organizării chimice explică migraţia elementelor chimice în landşaft şi poate fi descrisă printr-o serie de indicatori cantitativi. O parte dintre ei sunt relativ simpli şi sunt utilizaţi la scară largă atât în geochimie cât şi în ştiinţele mediului. Cel mai utilizat indicator este conţinutul total al elementelor în roci şi soluri, exprimat în procente de masă sau în părţi pe million (mg/kg; mg/kg). Datele privind conţinutul parţial al elementelor sunt importante în cercetările geochimice la nivel local şi regional, la nivel global sunt mai puţin semnificative din cauza dificultăţilor de a efectua analize comparative.

Ierarhia metodelor de cercetare cuprinde două aspecte. Primul aspect se referă la modalităţile obţinerii informaţiei chimice despre mediu (precizia şi acurateţea informaţiei), al doilea aspect reflectă particularităţile strategiilor de cercetare (experimentul, rezultatul şi metodele de prelucrare a datelor). În ceea ce priveşte metodele de teren şi interpretarea rezultatelor, acestora li se atribuie mai multe nivele ierarhice. Nivelul descriptiv (modelul empiric) reuneşte toate tipurile de cercetare pentru definirea proprietăţilor chimice ale mediului fără aprecieri matematice. Evoluţia geochimiei mediului la sfârşitul secolului trecut a contribuit la dezvoltarea sistemică a cercetărilor [4].

Cercetările geochimice din ariile urbane din ultimele decenii din oraşele europene şi lume au scos în evidenţă importanţa cunoaşterii caracteristicilor geochimice şi distribuţiei geochimice a elementelor chimice din solurile urbane. În Republica Moldova studiile geochimice au fost demarate la începutul anilor 60 al secolului trecut. Studiile geochimice din Republica Moldova au vizat landşaftele agricole şi forestiere iar scopul principal a fost evidenţierea particularităţile geochimice. Cu studii mai detaliate s-a remarcat Mîrlean care a elaborat o serie de metode de cercetare pentru studierea landşafturilor tehnogene. De asemenea a accentuat rolul geochimiei landşafturilor în studierea proceselor de migrare a elementelor în biosferă. Este primul autorul al *Atlasului Geochimic al oraşului Chişinău* (1992) în cadrul căruia evidenţiază aspectele ecologo-geochimice ale metalelor grele în solurile oraşului Chişinău [5,8].

Pentru a evidenţia latura fundamentală din geochimia mediului în cercetarea solurilor din oraşul Chşinău am adaptat principiul aproximaţiilor succesive prezentat de Fortescue (1980). Aplicarea principiului aproximaţiilor succesive a permis o abordare succesivă etapă cu etapă prin care am reuşit conturarea unei imagini de ansamblu a mediul geochimic urban. Această abordare ne-a ajutat să definim particularităţile şi originea solurilor urbane pe baza studiilor de teren şi a materialului cartografic existent, să identificăm sursele de poluare din mediului urban (întreprinderile industriale şi alte surse de poluare din oraş) ca mai apoi aceste informaţii şi cunoştinţe să le raportăm la datele geochimice obţinute în zonele funcţionale şi sectoarele oraşului Chişinău. Din perimetrul oraşului Chişinău au fost prelevate şi analizate 120 probe de sol din orizontul de suprafaţă al solurilor [8].

Cercetarea solurilor din mediul urban în 2009-2012 a scos în evidenţă conţinuturi mai ridicate pentru Cu, Zn, Pb şi As peste intervalul de fond geochimic. Cr, Co şi Ni prezentând depăşiri punctuale în apropierea surselor de poluare din zona rezidenţială şi industrială.

Evaluarea nivelului de poluare cu metale grele conform Indicelui sumar de poluare Zc a scos în evidenţă sectoare slab poluate peste nivelul de fond pe aproape 76,5 % din suprafaţa oraşului iar poluare moderată pe aproximativ 19,3 %. Soluri nepoluate au fost identificate pe aproximativ 4,2 % din arealul oraşului [8].

Concluzii: În Republica Moldova studiile geochimice mai aprofundate asupra solurilor în particular şi a landşaftelor geochimice ca direcţie de cercetare în cadrul Academiei de Ştiinţă a Moldovei au fost întrerupte în perioada de tranziţie, fiind abordat doar secvenţial rolul unor elemente chimice în domeniul agriculturii şi mediului. În lume studiile geochimice au cunoscut o evoluţie constantă, fiind abordată această tematică atât în mediul universitar, cât şi în instituţiile de cercetare [9]. În prezent este necesară actualizarea acestora prin alinierea la standardele promovate în ţările membre pentru a putea fi comparate cu cele realizate până la această etapă de la nivelul UE şi la nivel mondial (Rusia, Canada şi SUA).

Bibliografie

1. Берг, Л.С. *Географические зоны Советского Союза*. 3-е изд. М.: Гос. изд-во геогр. лит., 1947, 397 с.
2. Прока, В. Е., *Некоторые итоги и перспективы развития Ландшафтоведения в Молдавии*: Ландшафтные исследования в Молдавии, Академия Наук Молдавской ССР, Кишинев, 1970, с. 5-13
3. Fortescue, J. A. C., *Landscape geochemistry: retrospect and prospect – 1990*, Applied Geochemistry, Vol. 7, pp. 1-53
4. Фортескьо, Дж. *Геохимия Окружающей Среды*, перевод с английского, Ред. И предисловие М. А. Глазовской, Москва, изд-во Прогресс, 1985, 360 с.
5. Tofan, E., Iancu, O.G., Jigău, G., Buzgar, N., Cozma, V., Tănase, A., *Sursa metalelor grele şi distribuţia lor geochimică în solurile din Republica Moldova*, Ştiinţa Solului a Societăţii Naţionale Române de Ştiinţa Solului, Bucureşti, România, 2014, p. 5-25
6. Tofan, E., Iancu, O. G., Boboc, N., Tănase, A., Cozma, V. *Consideraţii cu privire la distribuţia geochimică a metalelor grele în diferite condiţii naturale şi antropizate în R. Moldova* (II), Buletinul ştiinţific al Muzeului de Etnografie şi Istorie Naturală a Moldovei, Vol. 16 (29), 2012, p. 94-102

7. Tofan, E., Gandrabura, E., Iancu, O. G., Boboc, N., Tănase, A., Cozma, V. *Consideraţii cu privire la distribuţia geochimică a metalelor grele în diferite condiţii naturale şi antropizate în R. Moldova* (I), Buletinul ştiinţific al Muzeului de Etnografie şi Istorie Naturală a Moldovei, Vol. 14 (27), 2011, p. 84-94
8. Tofan, E., *Caracteristicile geochimice ale unor metale grele (Zn, Cu, Pb şi Ni) în solurile oraşului Chişinău*, Buletinul Institutului de Geologie şi Seismologie al AŞM, N. 1, 2012, p.109-119
9. Tofan, E., *Geochimia solurilor în planul de învăţământ din Republica Moldova – predare, cercetare şi transfer de cunoştinţe,* Integrare prin cercetare şi inovare Conferinţa ştiinţifică naţională cu participare internaţională. Rezumatele comunicărilor, Chişinău, 2015, p. 77-80

ПРИМЕНЕНИЕ СИСТЕМНОГО ПОДХОДА ПРИ ИЗУЧЕНИИ ВЛИЯНИЯ ГОРОДОВ НА ПРИРОДНЫЕ ЛАНДШАФТЫ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА БЕНДЕРЫ)

Т.В. Тышкевич, Л.Ф. Колумбина, С.Г. Маева
ПГУ им. Т.Г.Шевченко, e-mail: tatyana.tyshkevich@mail.ru

Введение. Город как динамическая, многофункциональная система в процессе своего развития постоянно контактирует с соседствующими объектами. По этой причине город нельзя рассматривать автономно, в отрыве от прилегающей территории. Для понимания механизмов взаимного влияния городских и природных территориальных образований необходимо отметить, что городские структуры всегда имеют отрицательно направленное воздействие на природные ландшафты. Именно с вышесказанным

городские территории, являются важнейшими объектами геоэкологических исследований, особенно для Приднестровской Молдавской Республики, где по данным Государственной службы статистики ПМР на 1 января 2014 года доля городского населения составляет 349227 человек, что составляет 69,13 % от общей численности. Геоэкологические проблемы, возникающие на этих территориях, требуют углубленного комплексного анализа с целью выработки комплекса мероприятий по оптимизации устойчивого экологического, социального и экономического развития.

Материалы и методы При изучении функционирования природно-техногенного ландшафта (города) применяется системный подход. С его помощью в ландшафтоведение внедряют моделирование — совокупность процедур построения эмпирических и теоретических моделей. Используя модели в процессе изучения ландшафтов, можно переносить полученные знания с моделей на натуру. В геоэкологических исследованиях в качестве примера применения моделирования, можно применять модель «черный ящик».

Любую геосистему, ее структуру и протекающие в ней процессы можно представить графически в виде непрозрачного ящика, выделенного из внешней среды. Это простейшая блоковая модель именуемая моделью «черный ящик». Исследование с помощью метода «черного ящика» заключается в том, что осуществляется предварительное наблюдение за взаимодействием системы с внешней средой и установление списка входных и выходных воздействий. Затем осуществляется выбор для исследования с учетом имеющихся средств воздействия на систему и средств наблюдения за ее поведением. На следующем этапе производятся воздействие на входы системы и регистрация ее выходов. При применении этого метода изучаемый объект представляется как нечто целое, взаимодействующее со средой на своих входах и выходах. Чтобы построить модель «черного ящика», необходимо указать все входы и выходы системы, не интересуясь ее внутренним содержанием. Состояние выходов обычно функционально зависит от состояния входов.

Основной смысл построения модели «черного ящика» изучить взаимодействие объекта с надсистемой, внешней средой, в которую входит рассматриваемый объект как компонент, и понять, какие управляющие сигналы должны поступать на вход объекта и в какие выходные сигналы они должны преобразоваться. Число входов и выходов для любой системы является бесконечным потому, что система связана со средой бесчисленным множеством связей. Главная причина множественности входов и выходов заключается в том, что всякая реальная система взаимодействует с окружающей средой неограниченным числом способов.

В качестве примера изучения объекта при помощи такой модели может стать город, точнее функционирование городской системы, ее взаимосвязи с окружающей средой. Обоснование для этого есть.

Во-первых, город представляет собой техногенную систему, в которой образуется множество петель прямых и обратных связей, возникающих в процессе взаимодействия в системе «город - окружающая среда».

Во-вторых, город, как и модель «черный ящик» это обособленная система, но в, то, же самое время связана различными потоками с окружающей средой.

В третьих, городская экосистема характеризуется полиморфностью, зависимостью от смежных экосистем, неуравновешенностью основных экосистем.

Полиморфность городской экосистемы состоит в том, что она не может точно «вписаться» ни в одну из природных и техногенных подсистем города. Экосистема города как бы «врастает» во все материальные структуры города.

Зависимость городской экосистемы заключается в том, что если все экосистемы – открытые образования, то город – сверхоткрытая система. Город активно обменивается веществом и энергией с окружающим его пространством. Он использует разные виды топлива и электроэнергии, сырье и полуфабрикаты, вспомогательные материалы для своих предприятий, продовольствие и товары народного потребления для населения, оборудование для промышленности, транспорта, жилищно-коммунального хозяйства. Используя и перерабатывая все это, город выпускает продукцию, оказывает услуги и выбрасывает в окружающую среду огромную массу отходов в твердом, газообразном и жидком виде. Экологические воздействия городской территории в значительной степени определяются теми входными и выходными потоками, которые образуются на всех стадиях жизненного цикла города.

Модель города, составленная по принципу баланса, может быть представлена следующим образом. В город поступают потоки электрической энергии, топлива, сырья, пищевых продуктов. После их переработки и получения продукции в пределах территории города, в атмосферу выбрасываются газы, аэрозоли, пыль, в пригородные воды сливаются промышленные и бытовые стоки, на городские свалки поступают отходы. Выбросы, стоки, твердые и концентрированные отходы содержат вещества, загрязняющие воздух, воду и почву города. В нашем исследовании мы раскрыли не все взаимосвязи, которые объединяют город Бендеры и окружающую природную среду. Целью исследования было показать принцип исследования города при помощи модели «черный ящик». Жизнедеятельность города - это последовательность непрерывных потоков энергии, веществ и продуктов их переработки. Интенсивность этих потоков зависит от численности и плотности городского населения, статуса города - вида и развития промышленности, объема и структуры транспорта.

Бендеры – второй по численности населения город ПМР. Согласно данным статистического ежегодника ПМР в 2014г в самом городе проживало 91,882 тыс.человек(+ Протягайловка). В некоторых наших расчетах мы за основу брали количество жителей 100.000.

Нами были проанализированы следующие потоки.

Входные потоки. Потребление воды, потребление энергии, потребление пищи.

Вода, поступающая в город для различных нужд. Основой водных ресурсов города Бендеры являются подземные источники и река Днестр. Общий забор воды из природных водных объектов (2013u) по г. Бендеры составил 10601,726тыс. м^3. Ресурс подземных вод г. Бендеры составляет - 110 тыс. м^3. в сутки. Из общего количества воды, забранной из подземных источников, использовано 5423,977 тыс. м^3. Потери воды из подземных источников составили 5029,0 тыс. м^3 Суточное водопотребление воды в отчетном году составило в среднем 28,6 тыс. м^3 Водозабор из поверхностных источников в 2013 году составил 148,546 тыс.м^3.

Город также нуждается в определенном *количестве энергии,* тепловой (обогрев зданий, горячее водоснабжение) и электрической. Рост потребления энергии на производственные и коммунальные нужды опережает рост населения и составляет 5-6 % в год. В городе Бендеры за последние несколько лет наблюдается снижение численности населения, следовательно, и снижение потребления энергии. По данным Бурла М.П., Фоменко В.Г. город Бендеры потребляет 333 тыс. Гкал энергии в год. Для сопоставления расхода различных реальных топлив на выработку единицы тепловой или электрической энергии введено понятие «условное топливо». Ориентировочно потребляется около 10 кг условного топлива в сутки на человека .Соответственно город Бендеры потребляет около 1 тыс.т условного топлива (100 тыс. жителей). Важной составляющей жизнеобеспеченности города составляет поступление *пищевых потоков*. Если учесть, что в сутки, 1 человек потребляет около 1-2 кг пищи, то соответственно жители города Бендеры потребляют около 100 т пищевых продуктов в сутки (из расчета 100 тыс. жителей). С учетом рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания город должен потреблять (расчет в среднем на 100 тыс. человек) в год следующее количество продуктов. Приведем только некоторые данные. Например: хлебобулочные, макаронные изделия около 10.500т, картофель 10.000т., молоко и молочные продукты 34.000т Если проанализировать вышеизложенную информацию , приходим у выводу, что город Бендеры не может обеспечить жителей таким количеством продукции, за счет своего производства, следовательно основные пищевые потоки он получает из вне.

Выходные потоки. Атмосферные выбросы, сточные воды, бытовые отходы

Выбросы в атмосферный воздух. Одной из самых важных проблем городских территорий это загрязнение атмосферного воздуха. Анализируя полученные данные по загрязнению атмосферного воздуха г. Бендеры, следует отметить, что уровень загрязнения за последние годы снизился до 0,6 тыс. т. от стационарных источников). По результатам исследований, проведенных Республиканским НИИ экологии и природных ресурсов на территории города Бендеры можно выделить три основных источников загрязнения: промышленность, автотранспорт и жилая застройка. Основными в жилой застройке являются выбросы загрязняющих веществ, при сжигании природного газа. Значительный вклад (более 4/5) в загрязнение окружающей среды вносит автотранспорт.

Если затрагивать образование *сточных вод* в городе Бендеры, то объем сточных вод,сброшенных в поверхностные водные объекты очистными сооружениями города составил 4830,6 тыс. м3. Основная доля сброса сточных вод пришлась на коммунальное хозяйство (в том числе население, учреждения народного образования и здравоохранения и другие) и составила около 90%; на долю промпредприятий и организаций пришлось примерно 10 %.

Образование и движение отходов. На городском полигоне ТБО по данным МУП «Спецавтохозяйство г. Бендеры» было захоронено 171,41 тыс. м3 твердых бытовых и промышленных отходов.

Целью сообщения было проанализировать соотношение связей в системе «город - среда» с дальнейшей разработкой мер по созданию экологического равновесия между городом и компонентами окружающей среды. В результате были сделаны следующие выводы:

1. Городская экосистема представляет собой сложную полиструктурную систему. В основе этого представления также лежит выделение природной и антропогенной, биотической и абиотической составляющих городской экосистемы.

2. Городская система гетеротрофная система. Она характеризуются огромной потребностью в энергии. При этом солнечную энергию дополняет концентрированная энергия топлива. Город потребляет огромное количество воды, основная часть которой расходуется на производственные процессы и бытовые нужды, природные ресурсы, пищевые продукты.

3. Город нуждается в энергии, чистой воде, продуктах питания, сырье. Все это он получает извне, а поэтому зависит от своего окружения, т.е. является зависимой экосистемой.

4. Город выбрасывает в воздушную атмосферу газообразные вещества, жидкие аэрозоли, пыль. Город накапливает огромное количество веществ и отходов на своей территории и за ее пределами. Город - это аккумулирующая экосистема.

5. Городская система, в отличие от естественной системы, не может быть саморегулирующейся. Все процессы жизнедеятельности города должно регулировать общество. Это потребление городом энергии, природных ресурсов, пищевых продуктов.

6. Потоки веществ и энергии, а также продуктов их переработки, поступающие на территорию города, нарушают материальный и энергетический баланс природной среды и изменяют естественные процессы круговорота веществ и перехода энергии по трофическим цепям. Город - это неравновесная система. Состояние неравновесности определяется масштабом антропогенных нагрузок города на окружающую среду.

Приблизить городскую экосистему к состоянию экологического равновесия можно, увеличивая площади естественных ландшафтов и озелененных территорий города, а также снижая антропогенные нагрузки. Для этого необходимо использовать комплекс природоохранных мероприятий по снижению негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Литература

1. Бурла М.П., Фоменко В.Г., Кривенко А.В., Сухинин С.А., Добында К.Г. Бендеры: география города. – Бендеры: Полиграфист, 2010, 135с.
2. Денисов В.В. Экология города М., Ростов на Дону: ИКЦ «Март», 2008. 832с
3. Ежегодный статистический сборник «ПМР в цифрах» 2014 Тирасполь: ГСС ПМР
4. Ежегодный статистический сборник «ПМР в цифрах» 2015 Тирасполь: ГСС ПМР
5. Отчет Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР за 2013-2015гг.

БЕССАРАБСКАЯ ЭТНИЧЕСКАЯ МОЗАИКА ЧЕРЕЗ ПРИЗМУ НАСЕЛЕНИЯ БЕНДЕР: ЖИЗНЬ УЕЗДНОГО ГОРОДА XIX ВЕКА ГЛАЗАМИ ОБЫВАТЕЛЯ

В.Г. Фоменко
Естественно-географический факультет Приднестровского госуниверситета, Тирасполь,
e-mail: fomenkovol@mail.ru

Этническая мозаика междуречья Днестра и Прута или Бессарабии уже в XVIII в. отличалась исключительной пестротой, что нашло отражение в многоликом образе жителей города Бендеры. К моменту присоединения Днестровско-Прутского междуречья к Российской империи (по Бухарестскому миру 1812 г. – *прим. автора*) на этой территории только Бендеры и несколько других турецких крепостей имели официальный статус города (Хотин, Аккерман, Измаил, Рени, Килия). Кишинёв и Бельцы получили этот статус лишь в 1818 г., Кагул, Оргеев и Сороки – в 1835 г., а другие поселения – ещё позже [11]. До присоединения края к Российской империи Бендеры неоднократно подвергались разрушению в ходе русско-турецких войн второй половины XVIII в. Так что, в составе России, город получил второе рождение и фактически начался застраиваться заново как раз на том месте, где при осаде турецкой крепости располагался лагерь русских войск [9, 17].

К моменту присоединения к Российской империи земли Днестровско-Прутского междуречья представляли собой наименее заселённую часть Молдавского княжества. А.С. Пушкин писал: «Сия пустынная страна…» или «Здесь лирой северной пустыню оглашая…». И действительно, плотность населения составляла в этом крае примерно 7 человек на км², тогда как в Пруто-Сиретском междуречье – 10, а между Сиретом и Карпатами – 16 человек на км² [6]. Русский писатель А.И. Михайловский-Данилевский в книге о русско-турецкой войне 1806-1812 гг. сообщает, что во время своего пребывания в Бессарабии в 1818 г. он проехал более 150 верст по югу края, не встретив ни одного селения, «…потому что сего названия нельзя даже дать нескольким беднейшим избам, которые кое-где стоят на дороге». Его поразил тот факт, что по берегам полноводных рек и на плодороднейших равнинах обитает так мало жителей. Об этом же пишет писатель П. Сумароков, путешественник А. Демидов и другие [10, 16].

После присоединения Бессарабии к Российской империи численность населения Бендер неуклонно растёт. В 1815 г. в городе проживало 1,7 тыс. человек, в 1819 г. – более 5 тыс., в 1833 г. – 6,2, в 1856 г. – 15, в 1862 г. – 22,2, в 1880 г. – 32,5, в 1902 г. – 35,4, в 1914 г. – более 40 тыс. человек. Это означает, что за столетие пребывания в составе России количество горожан выросло ни много, ни мало в три десятка раз. К началу XX в. Бендеры стали важным экономическим и культурным центром Бессарабской губернии. В городе действовали храмы различных конфессий, краеведческий музей, гимназия, школы, театр, а также разнообразные цирюльни, аптеки, трактиры, кафе, хала (рынок – *прим. автора*), торговые пассажи и пр. Городские власти неустанно заботились о благоустройстве города – прокладывали мостовые, строили водопровод, озеленяли улицы, вывозили мусор. Однако эти меры носили эпизодический характер и были явно недостаточны. В работе «Бессарабия: Страна - люди - хозяйство» уроженец Бендер академик Л.С. Берг писал: «Несмотря на то, что в городе, считая с предместьями, до 60 тыс. жителей (1915 г.) и хотя лежит он при железнодорожном узле и на судоходной реке, это типичный захолустный город, лишенный внешнего благоустройства и общественной жизни» [7]. Однако, по людности это был второй город Бессарабской губернии после Кишинёва.

Такие темпы роста, конечно же, не могли быть обусловлены лишь естественным приростом, соотношением рождаемости и смертности горожан. В формировании городского населения огромную роль играли иммиграционные процессы, особенно пополнение числа горожан за счёт беглых крепостных крестьян в дореформенные десятилетия. Отмена крепостного права в России снизила интенсивность этого процесса, но численность горожан продолжала расти за счёт бывших помещичьих и государственных крестьян, ремесленников, торговцев, гильдейских купцов. Первая Всеобщая перепись населения Российской империи 1897 г. зафиксировала в Бендерах наибольшее в Бессарабии (за исключением Кишинёва) количество неместных уроженцев. Среди бендерчан местные уроженцы составляли около 63% (включая и родившихся в селах Бендерского уезда), уроженцев других губерний России – 29%, а уроженцев других уездов губернии среди горожан было около 8%, а уроженцев других государств – менее 1%. Почти ⅓ горожан составляли выходцы из соседних губерний – Подольской и Херсонской, а также Киевской, Волынской, Таврической, Московской, Орловской, Курской, Самарской, Симбирской, Вологодской, Ярославской, Костромской и др. [11, 12].

Столетие в составе Российской империи стало одной из наиболее продуктивных и позитивных эпох за всю более чем 600-летнюю историю города. Все перипетии и коллизии бурных времен турецкого господства, отличавшегося постоянными войнами, грабительскими набегами, кровопролитными сражениями и бедствиями для мирного населения, знаменовались в составе России столетним периодом мира и спокойного созидательного труда горожан. Это нашло свое четкое отражение в данных исторической демографии города, зафиксировавших невиданный дотоле рост численности горожан. Разные по своему географическому характеру источники пополнения городского населения определили, в конечном счете, неоднородную поликультурную многонациональную структуру его, которая сохранилась в XX и в XXI веках. До сих пор эта среда придает городу тот особый приднестровский колорит и формирует менталитет его жителей, которые так характерны для городов Новороссии [].

Этнический состав населения Бендер был крайне пёстр, что было характерно и для других бессарабских городов. До начала русско-турецкой войны 1806-1812 гг. в Бендерской крепости и в прикрепостных лагерях в основном проживали турки и татары (около 80% всех жителей), а в особых кварталах селились армяне, греки, евреи. Предместные сёла заселяли молдаване и малороссы (украинцы) [2]. Так, в 1862 г. 32% населения составляли украинцы, более 24% – русские, почти 24% – евреи, около 20% – молдаване. В городе также проживали болгары, немцы, гагаузы, сербы, поляки, греки, армяне, цыгане [6, 7, 25]. По данным Всеобщей переписи 1897 г. наиболее многочисленную группу горожан составляли русские – 35%. За ними по численности шли евреи – 34%, затем, уступая в 2 раза, украинцы – 17%, молдаване – 8%, поляки – свыше 3% и болгары – менее 1% [3]. Великий А.С. Пушкин писал о многонациональном городском населении края во время пребывания в 1820-1823 гг. в бессарабской ссылке:

«Теснится средь толпы еврей сребролюбивый,
Под буркою казак, Кавказа властелин,
Болтливый грек и турок молчаливый,
И важный перс, и хитрый армянин».

Многонациональность населения города была важнейшим созидательным фактором в его развитии. Здесь, как заявлено в одной из работ первых десятилетий прошлого века, «этнографическое разнообразие населения и такое же разнообразие местностей, из которых сюда шло переселение, дало развитие ряду промыслов, создало благотворное взаимодействие, а смышленое сельское население легко воспринимало и проводило в жизнь нововведения, раз оказывалось, что они выгодны».

Остановимся на характеристике крупнейших этнических диаспор города.

Русская община. К началу военных действий 1806 г. в крепостном городе проживали 5155 человек, из них 3971 турок, 500 молдаван, 315 евреев и 230 цыган. Отмечены также первые русские и украинские поселенцы (беглые из других районов Молдавии, Польши и Малороссии) – всего 45 человек. Согласно списку, фиксирующему лишь мужское податное население, в 1814 г. в новом российском городе уже проживали 1054 человека «российской нации», что составляло более ½ населения Бендер [1]. Центром русской духовной жизни стал храм – на месте развалин турецких казарм 22 августа 1815 г. был торжественно заложен Преображенский собор, который задумывался как символ освобождения края от турецкого ига (главный купол собора выполнен в форме шлема древнерусского воина) [17]. По данным С.И. Корниловича в 1827 г. в Бендерах проживали 1203 русских, из них 80 семей православных, 159 семей старообрядцев-часовников, 47 бурлаков и 8 семей молокан. Большую часть русского населения города составляли военные бендерского гарнизона, уездные чиновники, ремесленники и рабочие. Ревизские сказки 1835 г. насчитывали в мещанском сословии 504 русских семьи общей численностью 1895 человек, что составляло ¼ от общего податного населения города. К середине XIX в. староверы составляли около ½ русского населения Бендер. Административно-территориальные преобразования в Бессарабской губернии привели к включению в пределы городской черты Бендер многочисленных пригородных сёл – Прицеповка, Борисовка, Хомутяновка, Плавни, Протягайловка, где проживали большие группы русских. Накануне Великой реформы от крепостного гнёта из внутренних губерний Российской империи крестьяне массово бегут в Бессарабию и вселяются в город и сёла, расположенные в его окрестностях. Поэтому доля русских в населении города продолжает неуклонно расти. По данным X переписи населения Бессарабии (1861 г.) в Бендерах проживали 5385 русских, что составляло почти ¼ общей численности населения города. В 70-е гг. XIX в. в черте города оказалось село Гыска, в котором проживали многочисленные русско-украинские семьи. К концу XIX в. русская община Бендер насчитывала 10984 человека. Город занимал третье место по числу русских в губернии после Кишинёва и Аккермана. Однако доля русских в этническом составе населения города постепенно сокращалась, так как сюда активно вселяются евреи, армяне, греки, немцы, болгары, поляки. По данным Всеобщей переписи населения Российской империи 1897 г. наиболее

многочисленную группу горожан составляли русские – 35%. Несмотря на сравнительно небольшую долю собственно русского населения, русский язык к этому времени стал основным для преобладающего большинства многонационального населения города [1, 5].

Еврейская община. С 1769 г. появляются первые сведения об еврейском населении Бендер. В конце XVIII в. в Бендерах проживали более 300 евреев. В 1770 г. в городе была построена первая синагога. До начала XIX века в Бендерах имелись уже два еврейских кладбища – старое, возле крепости, и новое, которое действует и сейчас. В XIX в. Бендеры представляли собой типичный бессарабский городок, со сложной многонациональной структурой населения, в которой более половины составляли славяне – великороссы (русские) и малороссы (украинцы) и более ⅓ евреи [9]. Бессарабская губерния входила в те времена в так называемую черту еврейской оседлости, где евреям было запрещено селиться в сельской местности, покупать и арендовать землю. Поэтому они концентрировались в городах и местечках. К началу XX в. в городе насчитывалось более 30 синагог и молельных домов, касса взаимопомощи при ссудосберегательном товариществе, две «талмуд-торы», двадцать «хэдэров», два частных мужских и женских училища, еврейская больница, при которой находились поликлиника, аптека, дом престарелых. Евреям принадлежали аптеки, типографии, два кинотеатра, маленькие заводики и фабрики, множество магазинчиков и торговых лавок, фотоателье и парикмахерских, кафе и постоялых дворов [8]. По ревизии 1847 г. бендерская еврейская община состояла из 553 семейств, а учитывая тот факт, что еврейские семьи даже по тем временам были весьма многодетными, то она составляла не менее 4-5 тыс. человек. В 1861 г. проживало 4612 евреев: 2349 мужчин и 2263 женщин; в 1897 г. из 31797 жителей, евреев (иудеев по вероисповеданию – *прим. автора*) насчитывалось 10654 человек, при этом, представителей других этнических групп было значительно меньше – 10384 русских, 6112 украинцев и 2338 молдаван [11, 12]. На рубеже XIX-XX вв. численность еврейского населения города росла за счёт переезда в Бендеры евреев из других районов Российской империи. Евреи селились компактно в центре города – поблизости от рынка и в прибрежной части – вблизи пристани. Основными занятиями Бендерских евреев, как и других мест Бессарабии, были портняжный промысел и торговля. Позднее, среди них появились свои врачи, учителя, инженеры. Искусственная скученность еврейского населения, отсутствие возможности заработков и сильнейшая конкуренция в среде мелких ремесленников и торговцев заставляла «избранный народ» покидать край и уезжать в Палестину, США и другие страны. В начале XX в. к этому их подстегивали и начавшиеся еврейские погромы. Первый из них произошел в Кишинёве в 1903 г., а затем, в годы первой русской революции волна кровавых погромов захлестнула всю Бессарабию, как и другие губернии Юга России. Многие бендерские евреи переселились в другие губернии Российской империи или эмигрировали в страны Западной Европы и США. Поэтому количество евреев в городе постепенно снижалось [9, 13].

Украинская община. На протяжении XVI-XVII вв. украинские казаки в союзе с молдавскими повстанцами неоднократно осаждали Бендерскую крепость, грабили посады и окрестные сёла. После того как Карл XII и гетман Мазепа проиграли Полтавскую битву в 1709 г. в Липканах под Бендерами осели несколько сотен малороссов (украинцев – *прим. автора*), преимущественно это были казаки и холопы. Во второй половине XVIII в. малороссы стали активно вселяться в сёла днестровской долины. Они преимущественно занимались землепашеством, скотоводством и ремеслом. В переписных листах того времени отсутствовала графа «национальность», но её заменяли графы «вероисповедание» и «родной язык». Поэтому в переписных листах украинцы не упоминаются, а фигурируют «православные малороссы», носители малороссского языка. В 1862 г. украинцы составляли около ⅓ населения Бендер. Затем доля украинской (малороссской) общины в общей численности населения города сокращается, что связано с увеличением долей русского и еврейского населения. По данным переписи 1897 г. в городе проживали 31797 человек, из которых родным языком указывали украинский (малороссский) 6112 жителей города или 20% населения [6, 12].

Молдавская община. Молдаване издревле селились в окрестностях брода через Днестр, на границе Молдавского княжества и Крымского ханства вблизи таможенного пункта Тягинякяч (будущие Бендеры – *прим. автора*). Они преимущественно занимались скотоводством и земледелием и поэтому концентрировались в пригородных сёлах – в прикрепостных Липканах, а также в Варнице, Протягайловке, Гиске и Хаджимусе. В конце XIX в. в бендерских посадах проживали до полутора тысяч молдаван. В сёлах Бендерского уезда молдаване составляли около 45% населения [8]. По данным Всероссийской переписи 1897 г. только 2338 жителя города указали родным языком молдавский и румынский, что составило около 7% от общего численности горожан [1]. В дальнейшем с включением Бессарабии в состав Румынского королевства и проведения политики румынизации доля молдавского элемента в населении Бендер существенно увеличилась [5].

К сожалению, бурный и противоречивый XX век был лишён для Бендер мира и спокойствия, свойственных веку XIX. Социальные потрясения, падение монархии, распад Российской империи, ослабление государственности, гражданская война и оккупация Румынией ввергли город в новую историческую эпоху, наполненную трагическими событиями и страданиями мирных жителей. Это привело к резкому изменению этнического и социального состава населения города.

Библиография

1. Абакумова-Забунова Н.В. Русское население городов Бессарабии XIX в. – Кишинёв: Бизнес-Элита, 2006. – С. 67-72.
2. Аксаков А.И. Письма к родным. 1844-1849 гг. – М., 1991. – С. 420.
3. Бабилунга Н.В. Национальный состав городского населения Бессарабии в эпоху империализма. – «Известия АН МССР. Сер. обществ. наук». 1979, №3. – С. 25.
4. Бабилунга Н.В. Динамика городского населения Бессарабии в эпоху империализма (1897-1914 гг.) – «Известия АН МССР. Сер. обществ. наук». 1981, №2. – С. 57.
5. Бабилунга Н.В. Население Молдавии в прошлом веке: Миграция? Ассимиляция? Русификация? – Кишинёв, 1990. – С. 25.
6. Бабилунга Н.В. Демография города Бендеры в составе Российской империи (1812-1917 гг.) // Партийная система Приднестровья: институциональные факторы развития. Выпуск №17 (10.2008). Режим доступа: http://www.pmr21.info.
7. Берг Л.С. Бессарабия: Страна – люди – хозяйство. – Кишинёв: Universitas, 1993. – С. 185-186.
8. Берг Л.С. Население Бессарабии. Этнографический состав и численность. – Петроград: «Огни», 1923. – С. 42-43.
9. Бурла М.П., Фоменко В.Г., Кривенко А.В. и др. Бендеры: география города. – Тирасполь: Полиграфист, 2010. – 176 с.
10. Демидов А. Путешествие в Южную Россию и Крым через Венгрию, Валахию и Молдавию. – М., 1853. – С. 184-251.
11. Жуков В.И. Города Бессарабии (1812-1861). – Кишинёв, 1964. – С.45-63.
12. Жуков В.И. Города Бессарабии (1861-1900). – Кишинёв, 1975. – С. 37.
13. Лобанов Е.А. Бендеры. Страницы истории. 1408-1812. – Бендеры: Полиграфист, 2003. – 272 с.
14. Савченко Г., Хаит С. Бендеры. – Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1967. – 76 с.
15. Смирнов В. Градостроительство Молдавии XIX-XX вв. – Кишинёв, 1975. – С. 11-12.
16. Сумароков П. Путешествие по всему Крыму и Бессарабии в 1799 г. – М., 1800. – С. 225.
17. Худяков В.В. В цветущих акациях город… Бендеры: люди, события, факты. – Бендеры: Полиграфист, 1999. – 464 с.

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЙ ОЧЕРК МИГРАЦИИ НАСЕЛЕНИЯ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

В.Г. Фоменко

Естественно-географический факультет Приднестровского госуниверситета, Тирасполь, e-mail: fomenkovol@mail.ru

В своих трудах, посвящённых заселению и хозяйственному освоению края, в качестве важнейшего фактора Л.С. Берг рассматривал миграционные процессы в любых формах проявления – будь то бегство от крепостного гнёта или религиозных гонений, организованная колонизация или военные действия, массовые репрессии или привлечение рабочих на всесоюзные стройки [3].

Тысячелетиями Левобережье Днестра (большая часть современного Приднестровья – *прим. автора*) жило исторической жизнью отличной от соседнего Молдавского княжества, причём судьбы Северного и Южного Приднестровья были различны. Регион на протяжении многих веков был рубежом земледельческой и кочевой культур, зоной контакта романских и славянских этносов, а позднее христианской и мусульманской религий, западно-европейской и евразийской цивилизаций. Геополитическая нестабильность приводила к частым вынужденным миграциям населения в более безопасные места. Главными направлениями наиболее массовых миграций были: 1) субширотное – вдоль причерноморского побережья, поперек днестровской долины в Центральную Европу и на Балканский полуостров; 2) субмеридиональное – вдоль долины Днестра, из степных районов в Подолию и Прикарпатье [15]. С раннего средневековья Приднестровье населяли, в основном, славянские племена. С середины XV в. земли от реки Днестр до реки Буг стали объектом постоянных грабительских набегов крымских татар, они уничтожали оседлое население в такой степени, что, эта территория стала именоваться Татарской пустыней [12].

В 60-е гг. XIV в. северная часть левобережья Днестра была включена в состав Великого княжества Литовского, а в 1569 г., после объединения Польши и Литвы – вошло в состав объединенного польско-литовского государства – Речи Посполитой. В результате миграционных приливов и отливов на левом

берегу Днестра формируется сеть населенных пунктов с многонациональным и многоконфессиональным населением. Территорию в основном населяли поляки и украинцы, а также евреи, армяне, молдавские и немецкие иммигранты. Днестр служил границей с Молдавского княжества с Крымским ханством, то есть фактически границей с Османской империей. На протяжении XVIII в. сюда массово бежали старообрядцы всех мастей, преследуемые царским правительством за веру. В результате в долине Днестра появляются десятки староверческих сёл [5].

В 1791 г. по Ясскому миру с Турцией к Российской империи была присоединена южная часть Днестровско-Бугского междуречья, находящаяся под контролем Крымского ханства. В XVIII в. в ходе разделов Речи Посполитой территория современного северного Приднестровья была присоединена к Российской империи (при втором разделе Польши 1793 г. – *прим. автора*). На тот момент основную группу населения там составляли молдавские царане и украинские холопы, бегущие в долину Днестра от закрепощения [5, 12].

С присоединением края к России началась планомерная колонизация степных просторов Причерноморья. Население Приднестровья в большей части сложилось благодаря миграции в форме народной колонизации, так и путем санкционированного и поддерживаемого высшей и местной администрацией переселения значительного количества крестьян. В силу государственной необходимости переселенческая политика правительства по отношению к беглым и по линии привлечения на пустующие земли выходцев из-за границы, а также из центральных и украинских губерний носила в основном покровительственный характер. Малонаселенность Очаковской области, строившиеся новые города и поселки, пограничное положение Приднестровья и его стратегическая важность требовали незамедлительного и большого притока работоспособных крестьян, ремесленников, специалистов разных профилей.

В результате миграционных процессов на территории Приднестровья сложилось достаточно многообразное по социальной структуре, конфессиональной принадлежности и этническому составу народонаселение. Кроме того, его характерной демографической чертой являлась повышенная подвижность. На структуре населения сказывались историческое прошлое регионов исхода, часто менявшаяся классовая политика государства и его ставленников в Приднестровье в отношении мигрантов [3, 12].

В южной, колонизуемой, зоне на протяжении нескольких десятилетий проблемы заселения непосредственно вытекали из задач скорейшего хозяйственного освоения больших площадей, а в более старожильческих Балтском и Ольгопольском уездах Подольской губернии на первый план выдвигались социальные аспекты. Если северная зона к 1793 г. уже имела многочисленные населённые пункты, то южная (Тираспольский, Одесский и Ананьевский уезды) с начала 90-х гг. XVIII в. была заселена и подлежала колонизации. Численность жителей Тираспольского уезда до середины 30-х гг. XIX столетия постоянно колебалась. С одной стороны, здесь шёл процесс естественного прироста и иммиграции (из-за рубежа прибывали колонисты, из украинских и центральных губерний – беглые и переселенцы с ведома царского правительства – *прим. автора*), а с другой – изменение границ уезда в 20-30-е гг., когда из его обширных частей были сформированы Одесский и Ананьевский уезды, влекло за собой передачу вместе с землей и населения. К середине XIX в. здесь проживало более 70 тыс. человек, тогда как в 1793 г. (в первоначальных границах) – только 27 тыс. [1].

В 1795-1796 гг. на этих землях возникло 47 частновладельческих селений, в 1797-1802 гг. – 38, в 1803-1816 гг. – 72, а всего за два десятилетия их насчитывалось уже более 160. Соответственно увеличивалось и число зависимого от них населения. В 1808 г. оно составляло 8,6 тыс., в 1842 г. – 51, в 1859 г. – 53,5 тыс. человек. Здесь оседали в основном украинцы, молдаване, русские. К концу XIX в. приднестровская часть Тираспольского уезда была почти полностью заселена. Как писал тогда современник, «...густо покрыты поселениями извилистые берега реки». Все это явилось результатом усилий многих тысяч семей, прочно утвердившихся в этом регионе отчасти до 90-х гг. XVII в., но главным образом в XIX столетии [8, 9].

Неуклонно росло число крестьян и горожан во второй половине XIX – начале XX в. К 1859 г. население южной зоны достигло 85,5 тыс. жителей, к январю 1885 г. – уже 144, в 1900 г. – 211, в 1905 г. – 226 и в 1908 г. – 242 тыс. жителей, т. е. за полстолетия его численность увеличилось почти на 156,5 тыс. человек. В этом периоде главным источником пополнения был естественный прирост, отчасти влиял и фактор миграционного притока. С середины 90-х гг. XVIII в. на территории Тираспольского уезда происходит процесс усиленной помещичьей колонизации [1].

Очередной этап миграционной активности населения региона связан с двумя российскими революциями, событиями Первой мировой войны, Гражданской войны, присоединением Бессарабии к Королевской Румынии в 1918 г. и образованием Молдавской АССР в 1924 г. В этот период преобладали миграции, вызванные причинами насильственного характера. От коллективизации и репрессий советских властей на правый берег Днестра бежали сотни зажиточных крестьянских семей, нежелательные социальные элемен-

ты высылались в Сибирь (оценки современных историков колеблются от нескольких тысяч человек до 20 тысяч). Во время голода 1932-1933 гг. многие из жителей автономии погибли или эмигрировали за границу. В период существования автономии её покинула часть евреев, которые выехали на Украину и в Крым [4].

В межвоенный период (в годы первых пятилеток – прим. автора) в Молдавской АССР быстрыми темпами начала развиваться промышленность, практически отсутствовавшая здесь до установления советской власти. Создание промышленных предприятий, наряду с поставками необходимого оборудования и сырья, сопровождалось перемещением в Молдавскую автономию целых заводских коллективов из других союзных республик. Занятые в промышленности рабочие селились в городах и рабочих поселках МАССР, и это существенно влияло на изменение социально-экономической и этнодемографической картины [4].

Еще одной причиной миграции населения является расширение границ Советского Союза после заключения советско-германского пакта 1939 г. В связи с нарастанием угрозы мировой войны СССР сосредоточил вдоль Днестра значительные воинские контингенты, которые с образованием Молдавской ССР (1940 г.) были перемещены на новый пограничный рубеж – Прут.

В период Великой Отечественной войны Приднестровье было оккупировано немецко-румынскими войсками и включено в состав румынского генерал-губернаторства Транснистрии. Вместе с отступающими на восток частями Красной Армии из региона были эвакуированы семьи партийных и советских работников, военнослужащих и наиболее ценных специалистов. Оккупационные власти выселили в район Дубоссар и другие концентрационные лагеря десятки тысяч бессарабских и буковинских евреев. Из левобережных районов Молдавии в Побужье выселялись сотни русских и украинских семей. В их дома вселялись молдаване с правого берега Днестра. Часть населения была депортирована в трудовые лагеря на принудительные работы в Германию [13].

После освобождения левобережья Молдавии весной 1944 г. от немецко-румынских фашистских оккупантов и окончания весной 1945 г. Великой Отечественной войны началось восстановление народного хозяйства региона. В Молдавию возвращаются её уроженцы со всего Советского Союза. В 1945-1947 гг. восстановление было прервано катастрофическим неурожаем и голодом. В 1949 г. в Казахстан, Сибирь и на Дальний Восток были депортированы отдельные лица и члены их семей – кулаки и активно сотрудничавшие с оккупационными властями. Насильственной эмиграции по экспертным оценкам подверглись от 3 до 5 тыс. жителей левобережных районов Молдавии. Для преодоления последствий войны и голода потребовались новые высококвалифицированные кадры учителей, врачей, агрономов, энергетиков, текстильщиков, машиностроителей, пищевиков и других специалистов. Поэтому в 50-70-е гг. сюда, на общесоюзные стройки (Тираспольское хлопчатобумажное объединение, Молдавская ГРЭС, Молдавский металлургический завод, Рыбницкий цементно-шиферный комбинат, машиностроительные заводы «Молдавизолит», «Молдавкабель», «Электромаш», швейные фабрики и др.) направлялись специалисты со всех концов Советского Союза. В воинские части, расквартированные в Тирасполе и Бендерах, направлялись тысячи военнослужащих. В этот период Молдавская ССР является одним из наиболее аттрактивных (привлекательных, притягательных для мигрантов – прим. автора) регионов страны. На протяжении 50-80-х гг. для Приднестровья характерно устойчивое положительное миграционное сальдо. Иммиграция в значительной мере определяла рост численности населения приднестровских городов и сёл. Быстрое развитие промышленных центров региона привлекало специалистов не только из-за рубежа, но и из сельской местности. За послевоенный период (50-70-е гг.) население левобережных районов увеличилось более чем вдвое [6, 7].

Маятник миграции качнулся в обратную сторону. На рубеже 80-90-х гг. начинается стремительный распад Советского Союза, отношения между Тирасполем и Кишинёвым обостряются. В 1990 г. Приднестровье провозглашает свою экономическую и политическую независимость от Молдовы. До 1991 г. Приднестровье сохраняло большую миграционную привлекательность, обусловливаемую сравнительно высоким уровнем жизни населения, экономической и политической стабильностью, благоприятными природными условиями. Однако, эскалация противостояния между ПМР и Молдовой вылилась летом 1992 г. в ожесточённые военные действия, приведшие к массовому исходу населения из Приднестровья. Под влиянием этих тенденций меняются плотность населения, людность городов и сёл, половозрастной, этнический, языковой и конфессиональный состав и структура занятости населения региона. Русские, стремясь воссоединиться со своей исторической родиной, выезжают в Россию, немцы – в Германию, евреи – в Израиль, США и страны Западной Европы. Неопределенность политического и экономического положения региона является веской выталкивающей причиной для потенциальных эмигрантов. Резко увеличиваются масштабы трудовой эмиграции приднестровцев. Сокращение 14-й российской армии до Оперативной Группы российских войск в Приднестровье сопровождалось переселением на новые места службы вместе с военнослужащими их семей [2]. В настоящее время миграционная подвижность

приднестровцев сократилась из-за ограничений, возникших в результате обострения событий в Украине. Сегодня Приднестровье несет большие миграционные потери, сократить которые позволит только оптимизация социально-экономической ситуации в регионе и вокруг него.

Литература

1. Бабилунга Н.В. Население Молдавии в прошлом веке: Миграция? Ассимиляция? Русификация? – Кишинёв: Штиинца, 1990. – 114 с.
2. Бабилунга Н.В., Бомешко Б.Г. Приднестровский вооруженный конфликт: исторические, политические, демографические аспекты. – Тирасполь: РИО ПГУ, 1999. – 231 с.
3. Берг Л.С. Бессарабия: страна – люди – хозяйство. – Кишинёв: Университас, 1993. – 196 с.
4. Галущенко О.С. Население Молдавской АССР (1924-1940 гг.). – Кишинёв: АНМ, 2001. – 48 с.
5. Дружинина Е.И. Северное Причерноморье в 1775-1800 гг. – М.: АН СССР, 1959. – 280 с.
6. Загородная Е.М., Зеленчук В.С. Население Молдавской СССР. – Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1987. – 172 с.
7. Зеленчук В.С. Население Бессарабии и Поднестровья в XIX в. Этнические и социально-демографические процессы. – Кишинёв: Штиинца, 1979. – 138 с.
8. Кабузан В.М. Народонаселение Бессарабской области и левобережных районов Приднестровья (конец XVIII —первая половина XIX в.). – Кишинёв: Штиинца, 1974. – 161 с.
9. Кабузан В.М. Заселение Новороссии (Екатеринославской и Херсонской губерний) в XVIII - первой половине XIX в. (1719-1858). – М.: Наука, 1976. – 306 с.
10. Кушко А., Таки В. Бессарабия в составе Российской империи. 1812–1917. – М.: Новое литературное обозрение, 2012. – 392 с.
11. Морару В., Мошняга В., Руснак Г. Маятник миграции. – Кишинёв: Tipografia-Sirius, 2012. – 200 с.
12. Мохов Н.А. Очерки истории формирования молдавского народа. Кишинёв, 1978. – 86 с.
13. Репида Л.Е. Население Молдовы в интеграционных процессах (40-50-е гг. XX в.). Кишинёв, 2000. 226 с.
14. Рыбаковский Л.Л., Карпова Ю.Ю., Емельянова А.А. и др. Трансформация миграцион-ных процессов на постсоветском пространстве. – М.: Academia, 2009. – 431 с.
15. Фоменко В.Г. Днестр как геоисторический и геополитический рубеж в университетском курсе исторической географии // Мат. XXV Междунар. науч. конф.: «Вспомогательные исторические дисциплины в современном научном знании». Москва, 31 янв. - 2 февр. 2013 г. Ч. II. М.: РГГУ, 2013. – С. 576-579.

SPECIALIZAREA TROFICĂ A FLUTURILOR DIURNI DIN FAMILIA NYMPHALIDAE (*LEPIDOPTERA, RHOPALOCERA*) DIN ZONA DE CENTRU A REPUBLICII MOLDOVA

Cristina Ţugulea, Valeriu Derjanschi, Andrian Ţugulea

Institutul de Zoologie al Academiei de Ştiinţe a Moldovei, Chişinău, e-mail: tuguleacristy@yahoo.com

Introducere

Familia Nymphalidae înregistrează cel mai mare număr de fluturi diurni. În fauna mondială se descriu peste 6000 de specii, în cea europeană se cunosc peste 250 de specii şi subspecii, iar în fauna Republicii Moldova sunt înregistrate 63 de specii [9]. Reprezentanţii familiei Nymphalidae sunt fluturi de talie mijlocie sau mare, deosebindu-se prin coloritul viu şi frumos.

Lucrarea dată prezintă lista sistematică a speciilor de fluturi diurni din această familie identificate până în prezent în ecosistemele naturale şi antropizate din zona de centru a Republicii Moldova, însoţită de date privind baza trofică a fluturilor diurni în stadiul de larvă şi sursele de nectar ale fluturelui adult.

Materiale şi metode

Puncte de colectare sistematică a fluturilor diurni au fost: rezervaţia naturală „Cobîleni” din raionul Orhei, cercetările fiind efectuate în perioada caldă a anului 2012-2013 şi rezervaţia ştiinţifică „Codrii” situată în apropierea com. Lozova, r-nul Străşeni, cercetările având loc în anii 2012-2014. De asemenea, pe parcursul anilor 2012-2015 au fost efectuate colectări nesistemice în următoarele localităţi din zona de centru a Republicii Moldova: s. Răzeni (r. Ialoveni), s. Căpriana (r. Străşeni), s. Ivancea şi s. Vatici (r. Orhei), s. Sadova (r. Călăraşi), s. Calfa (r. Anenii Noi), mun. Chişinău şi rezervaţia naturală „Plaiul Fagului”.

Fluturii au fost colectaţi cu fileul entomologic. Materialul colectat a fost etichetat şi determinat după cele mai recent publicate chei şi lucrări taxonomice. Conform datelor noastre şi ale cercetătorilor lepidopterologi [1, 4, 5, 8] au fost analizate relaţiile trofice ale fluturilor diurni cu flora spontană (Tabelul).

Rezultate şi discuţii

Cumulând datele publicate anterior [2, 3, 6, 7, 10] cu cele obţinute pe baza investigaţiilor noastre, diversitatea faunistică a fluturilor diurni din familia Nymphalidae din zona de centru a Republicii Moldova constituie 39 specii, taxonomic încadrate în 22 de genuri.

Analizând relaţiile trofice ale speciilor în stadiul de larvă, am determinat predominanţa speciilor oligofage (64%, 25 specii), un număr mai mic îl constituie speciile polifage (31%, 12 specii), şi doar câteva (5%, 2 specii) sunt monofage (Figura 1).

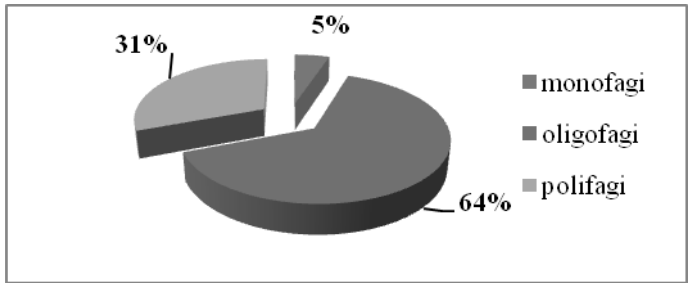


Fig.1. Spectrul trofic al lepidopterelor din familia Nymphalidae în stadiul de larvă.

Grupul monofagilor este reprezentat de larvele care consumă plantele unei singuri specii: *A. niobe*, larva căreia preferă *Viola canina* din familia Violaceae şi *Limenitis populi*, larva căreia consumă frunze de *Populus tremula*.

Grupul oligofagilor include un număr mare de specii – 25, larvele cărora au nutriţia limitată la un număr restrâns de specii, aparţinând aceleiaşi familii botanice sau genuri înrudite. În topul preferinţelor speciilor oligofage se includ următoarele familii de plante: Violaceae, Rosaceae, Fabaceae, Poaceae şi Urticaceae.

Grupul polifagilor este reprezentat de 12 specii, larvele consumând plante din diverse familii: Oleaceae, Salicaceae, Plantaginaceae, Asteraceae, Polygonaceae, Poaceae şi Cyperaceae. Speciile polifage sunt: *Euphydryas maturna*, *Melitaea athalia*, *M. aurelia*, *M. cinxia*, *M. didyma*, *Nymphalis xanthomelas*, *N. polychloros*, *N. antiopa*, *Polygonia c-album*, *Vanessa cardui*, *Coenonympha glycerion* şi *C. tullia*.

Tabelul. Legăturile trofice ale fluturilor diurni din familia Nymphalidae cu flora spontană

Nr. d/o	Specia	Plantele-gazdă a larvei	Baza trofică a fluturelui adult (sursele de nectar)
	Argynnis adippe (Denis et Schiffermuller, 1775)	*Viola* sp., în special *V. odorata, V. tricolor, V. reichenbachiana* şi *V. canina.*	*Rubus hirtus, Mentha longifolia, Valeriana officinalis, Geranium pratense, Hypericum perforatum, Linum tenuifolium, Leucanthemum vulgare, Cirsium vulgare, C. arvense, Carduus nutans, Aster amellus, Telekia speciosa*
	A. aglaja (Linnaeus, 1758)	*Viola hirta, V. canina, V. palustris* şi *V. tricolor*	*Cirsium* sp., *Carduus* sp., *Sambucus ebulus, Silene compacta, Onopordium* sp., *Thymus* sp., *Rubus* sp., *Ligustrum vulgare, Centaurea* sp., *Telekia speciosa, Scabiosa* sp., *Knautia* sp., *Medicago* sp., *Origanum vulgare, Galium verum, Valeriana officinalis, Mentha longifolia*
	A. niobe (Linnaeus, 1758)	*Viola canina*	*Cirsium* sp., *Carduus* sp., *Telekia speciosa, Rubus hirtus, Filipendula ulmaria, Galium verum, Dipsacum fullonum, Leucanthemum vulgare*
	A. pandora (Denis et Schiffermuller, 1775)	*Viola* sp.	*Cirsium* sp., *Carduus* sp., *Sambucus ebulus, Silene compacta, Onopordium* sp., *Thymus* sp., *Rubus* sp., *Ligustrum vulgare, Centaurea* sp.,
	A. paphia (Linnaeus, 1758)	*Viola* sp.	*Telekia speciosa, Sambucus ebulus, Cirsium* sp., *Carduus* sp., *Centaurea* sp., *Origanum vulgare, Ligusticum* sp., *Peucedanum* sp., *Heracleum* sp., *Scabiosa* sp., *Silene compacta, Murus* sp.
	Aglais io (Linnaeus, 1758)	*Urtica* sp.	*Prunus spinosa, Mentha longifolia, M. arvensis, Scabiosa columbaria, Centaurea phrygia, Cirsium arvense, Aster amellus, Telekia speciosa, Achillea millefolium, Carduus nutans*

	A. urticae (Linnaeus, 1758)	*Urtica* sp.	*Urtica dioica, Dianthus carthusianorum, Berberis vulgare, Rubus idaeus, Crataegus monogyna, Rosa canina, Hypericum perforatum, Galium purpureum, Origanum vulgare, Sambucus nigra, Carduus nutans, Scabiosa columbaria, Centaurea* sp., *Inula hirta, Cirsium* sp., *Leucanthemum vulgare, Telekia speciosa*, etc.
	Aphantopus hyperantus (Linnaeus, 1758)	Genurile: *Festuca, Bromus, Molinia, Poa, Holcus, Agrostis, Calamagrostis, Phleum, Arrheantherum, Deschampsia, Carex,* etc.	*Cirsium* sp., *Sambucus ebulus, Telekia speciosa, Heracleum* sp., *Peucedanum* sp., *Origanum vulgare, Leucanthemum vulgare, Valeriana officinalis, Mentha longifolia, Salvia pratensis, Scabiosa columbaria, Filipendula ulmaria*
	Araschnia levana (Linnaeus, 1758)	*Urtica* sp.	*Cirsium* sp., *Sambucus ebulus, Eupatorium cannabium, Origanum vulgare, Telekia speciosa, Ranunculus* sp., *Leucanthemum vulgare, Urtica dioica* şi diverse plante din familia Apiaceae
	Boloria dia (Linnaeus, 1767)	*Viola odorata* şi alte specii din genul *Viola*	*Urtica dioica, Filipendula ulmaria, Trifolium pratense, Lotus corniculatus, Hypericum perforatum, Salvia pratensis, Centaurea* sp., *Leucanthemum vulgare, Telekia speciosa, Galium verum*
	B. selene (Denis et Schiffermuller, 1775)	*Viola* sp.	*Ranunculus* sp., *Valeriana* sp., *Centaurea* sp., *Scabiosa* sp., *Knautia* sp., *Ajuga* sp., *Leucanthemum vulgare, Urtica dioica, Filipendula ulmaria, Mentha longifolia, Salvia pratensis,* etc.
	Brenthis ino (Rottemburg, 1775)	Specii din familia Rosaceae: *Filipendula ulmaria, Sanguisorba officinalis, S. minor, Potentilla palustris, Rubus idaeus*	*Cirsium palustre*, *Centaurea* sp., *Sanguisorba officinalis, Knautia* sp., *Scabiosa columbaria, Telekia speciosa, Valeriana officinalis, Cephalaria* sp., *Rubus* sp.
	Coenonympha arcania (Linnaeus, 1761)	*Melica* sp., *Holcus lanatus, Festuca* sp., *Brachypodium* sp. şi alte specii din familia Poaceae.	*Origanum vulgare, Thymus* sp., *Prunella* sp., *Ligustrum vulgare, Sambucus ebulus, Rubus* sp.
	C. glycerion (Borkhausen, 1788)	Specii din familiile Poaceae şi Cyperaceae *: Molinia* sp., *Poa* sp., *Carex* sp., *Bromus erectus, Festuca ovina, Brachypodium silvaticum, Briza media, Melicta ciliata, Cynosurus cristatus.*	*Sinapis arvensis, Trifolium pratense, Anthylis vulneraria, Linum hirsutum, Galium* sp., *Taraxacum officinale*
	C. pamphilus (Linnaeus, 1758)	*Festuca* sp., *Poa* sp., *Agrostis* sp., *Nardus* sp., *Anthoxanthum odoratum, Cynosurus* sp. şi alte specii din familia Poaceae.	*Urtica dioica, Filipendula ulmaria, Lotus corniculatus, Galium verum, Telekia speciosa, Cirsium arvense*, *Scabiosa columbaria, Salvia pratensis, Genista tinctoria*
	C. tullia (Muller, 1764)	*Eriophorum vaginatum, E. Latifolium, Festuca* sp., *Sesleria* sp., *Carex* sp., *Rhynchospora* sp.	*Lythrum salicaria, Stachys* sp., *Lotus* sp., *Galium* sp., *Cirsium palustre, Ranunculus* sp., *Centaurea jacea*
	Erebia medusa (Denis et Schiffermüller, 1775)	*Bromus erectus, Festuca rubra, Festuca ovinia, Molinia* sp., etc.	*Origanum vulgare, Thymus* sp., *Knautia arvensis, Tragopogon pratensis, Geranium* sp.
	Euphydryas maturna (Linnaeus, 1758)	*Fraxinus excelsior, Ligustrum vulgare, Salix* sp., *Lonicera* sp., *Populus tremula*	*Ligustrum vulgare, Sambucus nigra, Crataegus monogyna, Potentilla reptans, Taraxacum officinale*
	Hipparchia fagi (Scopoli, 1763)	*Bromus erectus, Festuca rubra, F. ovinia, Brisa* sp., *Poa* sp., *Dactylis glomerata, Brachypodium pinnatum*, etc.	*Sambucus nigra, Rubus idaeus, Sorbus domesticus, Melissa officinalis, Verbascum phlomoides, Calamintha sylvatica, Arctium lappa*

	Issoria lathonia (Linnaeus, 1758)	*Viola* sp.	*Cardamine pratensis, Sinapis arvensis, Medicago lupulina, Anthylis vulneraria, Galium verum, Lythrum salicaria, Hypericum perforatum, Telekia speciosa, Carduus nutans, Centaurea scabiosa*
	Lasiommata maera (Linnaeus, 1758)	*Agrostis capillaris, Dactilis glomerata, Festuca sp., Calamagrostis epigejos, C. varia, Deschampsia flexuosa, Holcus mollis, Nardus stricta*	*Scabiosa* sp., *Knautia maxima, Telekia speciosa, Trifolium pratense, Geranium* sp. şi diverse Apiaceae
	Limenitis populi (Linnaeus, 1758)	*Populus tremula*	Excremente de animale sau cadavre mumificate, ocazional *Telekia speciosa*
	Melitaea athalia (Rottemburg, 1775)	*Plantago lanceolata, Veronica officinalis, V. teucrium, Digitalis* sp., *Linaria vulgaris, Melampyrum pratense* şi *Euphrasia* sp.	*Saponaria officinalis, Silene arvensis, Dianthus* sp., *Cardamine pratensis, Arabis hirsuta, Sinapis arvensis, Geranium* sp., *Ajuga reptans, Taraxacum officinale, Cirsium arvense, Achillea millefolium, Thymus* sp., *Sambucus nigra, Erysimum repandum*
	M. aurelia (Nickerl, 1850)	*Plantago lanceolata* şi *Melampyrum* sp.	*Knautia* sp., *Dianthus* sp., *Scabiosa columbaria, Trifolium* sp., *Achillea millefolium, Origanum* sp., *Chrysanthemum leucanthemum*
	M. cinxia (Linnaeus, 1758)	*Plantago media, P. lanceolata, Veronica* sp., *Rumex* sp, *Centaurea* sp., *Hieracium* sp., *Hippocrepis comosa,* etc.	*Knautia* sp., *Scabiosa* sp., *Thymus* sp., *Telekia speciosa, Hieracium* sp., *Trifolium* sp.
	M. didyma (Esper, 1778)	*Plantago* sp., *Verbascum* sp., *Veronica* sp., *Rhinanthus* sp., *Stachys* sp., *Linaria* sp., etc.	*Silene vulgaris, Fragaria viridis, Lythrum salicaria, Linaria vulgaris, Origanum vulgare, Carduus nutans, Scabiosa columbaria, Centaurea scabiosa, Leucanthemum vulgare, Telekia speciosa*
	M. phoebe (Denis et Schiffermüller, 1775)	*Centaurea* sp. sau *Cirsium* sp. (familia Asteraceae)	*Knautia* sp., *Scabiosa* sp., *Centaurea* sp., *Dianthus* sp., *Chrysanthemum* sp., *Thymus* sp., *Anchusa officinalis, Cephalaria* sp., *Carduus* sp.
	M. trivia (Denis et Schiffermuller, 1775)	*Verbascum* sp.	*Knautia* sp., *Scabiosa* sp., *Centaurea* sp., *Thymus* sp., *Cirsium* sp.
	Maniola jurtina (Linnaeus, 1758)	Speciile din genurile: *Festuca, Poa, Brachypodium, Bromus, Lolium, Avena, Holcus, Anthoxanthum, Alopecurus,* etc.	*Urtica dioica, Filipendula ulmaria, Dianthus* sp., *Galium verum, Mentha longifolia, Trifolium* sp., *Verbascum phlomoides, Hypericum perforatum, Valeriana officinalis, Digitalis grandiflora, Scabiosa columbaria, Origanum vulgare, Carduus* sp., *Cirsium* sp., *Achillea millefolium, Thymus sp.*
	Melanargia galathea (Linnaeus, 1758)	*Bromus erectus, Festuca pratensis, F. rubra, Brachypodium pinnatum, Poa pratensis, Dactylis glomerata, Molinia coerulea, Agrostis capilaris, Sesleria* sp., *Koeleria* sp., *Carex* sp., etc.	*Hypericum perforatum, Galium verum, Mentha longifolia, Trifolium* sp., *Salvia pratensis, Verbascum phlomoides, Carduus* sp., *Cirsium* sp., *Telekia speciosa, Leucanthemum vulgare, Dianthus* sp., *Teucrium chamaedrys*
	Minois dryas (Scopoli, 1763)	*Bromus erectus, Festuca rubra, Calamagrostis epigejos, Arrheantherum elatius, Molinia caerulea, Carex acutiformis* şi *C. alba*	*Succisa pratensis, Scabiosa columbaria, Centaurea* sp., *Cirsium* sp., *Serratula radiata, Origanum vulgare, Inula helenium, Verbascum phlomoides, Telekia speciosa*
	Nymphalis antiopa (Linnaeus, 1758)	Specii din familia Salicaceae, *Betula* sp., mai rar *Populus* sp.	Seva arborilor, fructe coapte sau fermentate, ocazional *Telekia speciosa* şi *Trifolium pratense*
	N. polychloros (Linnaeus, 1758)	*Salix* sp.,*Ulmus* sp., *Populus* sp., *Malus domestica, Pyrus comunis, Crataegus monogyna,* etc.	Seva arborilor, fructe coapte sau fermentate, *Syringa vulgaris*
	N. xanthomelas (Esper, 1781)	*Salix* sp., *Celtis australis* etc.	Seva arborilor

	Neptis sappho (Pallas, 1771)	*Lathyrus* sp. şi *Robinia pseudacacia* (familia Fabaceae)	*Rubus* sp., *Crataegus monogyna, Telekia speciosa*
	Pararge aegeria (Linnaeus, 1758)	Speciile din genurile*: Carex, Poa, Dactilis, Festuca, Brachypodium, Molinia, Elymus, Calamagrostis, Agrostis, Holcus lanatus, Glyceria picata,* etc.	*Rubus fruticosus, Aster amellus, Eupatorium cannabinum, Telekia speciosa*
	Polygonia c-album (Linnaeus, 1758)	*Humulus lupulus, Ribes* sp., *Ulmus* sp., *Celtis australis, Salix caprea, Coryllus avelana, Urtica dioica,* etc.	Seva arborilor, excremente de animale, cadavre mumificate, *Rubus hirtus, Carduus nutans*, *Mentha longifolia, Eupatorium cannabium, Urtica dioica, Telekia speciosa*
	Vanessa atalanta (Linnaeus, 1758)	*Urtica* sp.	Seva arborilor, fructe coapte sau fermentate, excremente de animale, ocazional *Sambucus nigra*, *Eupatorium cannabium, Aster amellus, Carduus nutans, Cirsium arvense, Dipsacus fullonum, Mentha longifolia, Telekia speciosa*
	V. cardui (Linnaeus, 1758)	*Cirsium* sp., *Carduus* sp., etc.	*Rubus hirtus, Carduus* sp., *Cirsium arvense, Sambucus ebulus*, *Achillea millefolium, Trifolium repens, Leucanthemum vulgare, Taraxacum officinale, Telekia speciosa, Centaurea* sp.

Concluzii

1. Diversitatea faunistică a fluturilor diurni din familia Nymphalidae din zona de centru a Republicii Moldova constituie 39 specii, taxonomic încadrate în 22 de genuri.

2. Analizând relaţiile trofice ale speciilor în stadiul de larvă, am determinat predominanţa speciilor oligofage (64%, 25 specii), un număr mai mic îl constituie speciile polifage (31%, 12 specii), şi doar 2 specii (5%) sunt monofage.

Bibliografie

1. Burnaz S. – *Data cancerningthe butterfly (Subord Rhopalocera, Ord. Lepidoptera) from the eastern and north-easten part of the Poiana Ruscă Mountains (Western Carpathians, Romania)* // Entomol. rom, nr. 5, 2000. – P. 51-67.
2. Hacina C., Derjanschi V. – *Fauna dirsity of diurnal butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera) from the natural forest reserve „Cobîleni"* // Actual problems of protection and sustainable use of the animal world diversity: 8-th Intern Conf. of Zoologists, 10-12.08.2013: Book of Abstract (red board Toderaş Ion) [et al.]. Chişinău: S.n., 2013. – P. 134-136.
3. Lozan A., Bîcu O. – *Lepidopterele diurne (Insecta, Lepidoptera) din Podişul Central al Moldovei* // Bilanţul activităţii ştiinţifice al USM pe anii 1996-1997: Rez. comunic. conf. corpului didactico-ştiinţific. Ştiinţe naturale. Chişinău, 1998. – P. 194.
4. Rakosy L. – Fluturii diurni din România. Cunoaştere, protecţie, conservare. Cluj-Napoca, Ed. MEGA, 2013. – P. 1-352.
5. Tuzov V.K. etc. – Guide to the butterflies of Russia and adjacent territories *(Lepidoptera, Rhopalocera)*. Vol. 2. *Libytheidae, Danaidae, Nymphalidae, Riodinidae, Lycaenidae.* Sofia-Moscow: Pensoft, 2000. – P. 1-580.
6. Ţugulea C. – *Diversitatea faunistică a fluturilor diurni (Lepidoptera, Rhopalocera) din Rezervaţia ştiinţifică „Codrii"* // Conf. şt. intern. a Studenţilor şi Masteranzilor „Viitorul ne aparţine", Ediţia a V-a: Teze. Chişinău, Tipogr. „Artpoligraf", 2015. – P. 46.
7. Барсов В.А. – *К фауне чешуекрылых Гырбовецкого леса* // Гырбовецкий лес. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1970. – С. 224-231.
8. Некрутенко Ю., Чиколовець В. – Денні метелики України. Київ, 2005. – С. 1-232 .
9. Серик Т., Держански В. – *Об изученности булавоусых чешуекрылых (Lepidoptera: Rhopalocera) в Республике Молдова* // Bul. Ştiinţific, Revistă de Etnografie, Ştiinţele naturii şi Muzeologie, Nr. 20 (33). Chişinău, 2014. – P. 64-78.
10. Тищенков А.А. – *Фауна булавоусых чешуекрылых заповедника "Ягорлык"* // Роль природно-заповедних територіи у пидтриманні біорізноманіття / Мат. наук. конф., присвачено̂і 80-річчю Канівського природного заповідника. Канів, 2003. – С. 292-293.

ХАРАКТЕР ВЛИЯНИЯ ТЕХНОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ФАУНУ МОЛДОВЫ

В.Ф. Цуркан

Институт зоологии Академии наук Молдовы
Организация натуралистов и любителей естественных наук Республики Молдова.
ул. Академией, 1. г. Кишинев. MD 2028, vladimirtsurcan@mail.ru

Введение

Устойчивость и развитие фаунистических сообществ в современных условиях определяются как естественными, так и антропогенными факторами. Влияние последних значительно возросло и в настоящее время имеет глобальный характер. В большинстве случаев, влияние антропогенных факторов негативно сказывается на популяции животных и проявляется в сокращении численности или исчезновении отдельных видов, сокращении и фрагментации ареалов, появлении изолированных микропопуляций. Чаще это относится к видам наземных животных, образ жизни которых характеризуется привязанностью к определенной территории и неспособностью к миграциям на больших растояниях. Такими являются, например, земноводные и пресмыкающиеся.

В условиях Молдовы наиболее негативное влияние на фауну имели такие антропогенные факторы как распашка степных территорий и вырубка лесов, осушение водно-болотных местообитаний, загрязнение и выпрямление малых рек. Но надо отметить, что в последние годы появился ряд факторов техногенного характера, которые негативно (хотя в некоторых случаях позитивно) сказываются на популяции животных. При неудачной попытке проведения социально-экономических преобразований было разрушено много агропромышленных предприятий, животноводческих ферм, водонасосных станций и очистных сооружений. Отдельные части этих разрушенных агротехнических конструкций играют роль ловушек для животных. В некоторых случаях используются земноводными и пресмыкающимися для зимовки или птицами для гнездования.

Исследования проведенные в данном направление имеют цель выявить характер и степень влияния различных техногенных факторов на птиц, земноводных и пресмыкающиеся. Полученные результаты могут быть использованы для мониторинга и проведения мероприятий по сохранению местных популяций и ликвидации негативных факторов.

Объект и методы исследований

В работе использованы данные накопленные как дополнительный материал при проведение полевых исследований в рамках различных проектов. Учет видового состава и численности герпетофауны проводился во время осмотров различных, в основном разрушенных, технических сооружений (резервуары, канализационные колодцы, очистные сооружения и другие), которые во время миграций являются «ловушками» для земноводных и пресмыкающихся. При осмотре этих сооружений и их разрушенных частей проводился также учет гнездящихся птиц. Такие осмотры проводились и в южных районах республики вдоль высоковольтных линий электропередачи, учитывая тип опоры, вид гнездящейся птицы, высота и локализация гнезда. Учеты смертности на дорогах проводились в течение одного дня на участках длиною 200 м. каждый в местах наиболее интенсивной миграции.

Результаты и их обсуждение

Изучение влияния техногенного фактора на фауну показывает, что присутствие различных технических сооружений в ландшафте республики отражается различно. Некоторые сооружения (резервуары водонасосных станций и очистных сооружений, колодцы оросительных и дренажных систем, дороги и др.), при эксплуатации без учета экологических требований имеют негативное влияние на животный мир. В результате неправильно проведенных социально-экономических преобразований было разрушено большинство животноводческих комплексов, сахарных заводов, водоочистных станций и др. В настоящее время отдельные части этих разрушенных сооружений играют роль ловушек для животных, в частности для земноводных и пресмыкающихся. Учеты проведенные летом 2014 г. показали что состав герпетофауны в таких «ловушках» включает виды ведущие в основном наземный образ жизни и малоспособны к лазанию по вертикальным бетонным поверхностям (все виды рода *Rana, Bombinabombina, Bufo viridis, Bufo bufo, Pelobatesfuscus, Angisfragilis, Lacertaagilis, Podarcistauricus, Colubercaspius, Coronella austriaca, Vipera berus.*). Видовой состав и численность герпетофауны в этих «ловушках» определяется типом и расположением соседних биотопов. Среди видов преобладают зеленые лягушки, зеленая жаба, крымская и прыткая ящерицы (Таб.1).

Таблица 1. Видовой состав и численность герпетофауны в «ловушках» различных типов технических сооружений (июнь-июль, 2014).

Виды	Тип сооружения						N
	Колодцы хозяйствен. коммуникаций	Колодцы оросительных систем	Резервуары и колодцы очистных сооружений	Бетонные резервуары разрушенных ферм	Остатки полых асбестовых опор.	Шахты для ракет Олишкань Шолд.р-н	
Trituruscristatus	2	6	28	2		12	50
Triturusvugaris			13			3	16
Bufo viridis	32	48	57	21	19	3	180
Bufo bufo	8	3	17			14	42
Bombinabombina	12		23	3			38
Pelobatesfuscus	5	14	11	7	19	2	58
Rana temporaria			3			9	12
Rana dalmatina			18			13	31
Rana ridib.+escul.		230	123	117			470
Anguisfragilis			2	1		4	7
Lacertaagilis	17	18	12	28	22		97
Podarcistauricus	10	5	8	3	25		51
Natrixnatrix	2	5	13	17	3	6	46
Natrixtessellata			8		6		14
Colubercaspius			1	2	2		5
Coronella austriaca			4	2		2	8
Vipera berus			1			3	4

В колодцах оросительных систем, расположенных вдоль каналов преобладают зеленые лягушки. В некоторых колодцах были найдены до 50 особей, в большинстве истощенных или мертвых. Кроме земноводных и пресмыкающихся были найдены некоторые виды млекопитающих (лисица, еж, суслик, обыкновенная бурозубка и др.) общей численностью 27 особей. Самой уязвимой группой являются земноводные, которые составляют 78% (Рис.1). Это объясняется тем, что большинство видов земноводных обитающие в Молдове совершая сезонные миграции к местам зимовки и размножения, имеют больше шансов попасть в «ловушки» разрушенных сооружений.

Высокая смертность земноводных во время сезонных миграций также связана и с другим техногенным фактором, каким является транспорт. Максимальное проявление данного фактора связано с весенней миграции к местам размножения и обратно, с летней миграции сеголеток из мест воспроизводства и осенней миграции (для видов, зимующих на дне водоемов). Особо негативное влияние этого фактора наблюдается вблизи мест воспроизводства земноводных, где возрастает плотность мигрирующих особей.

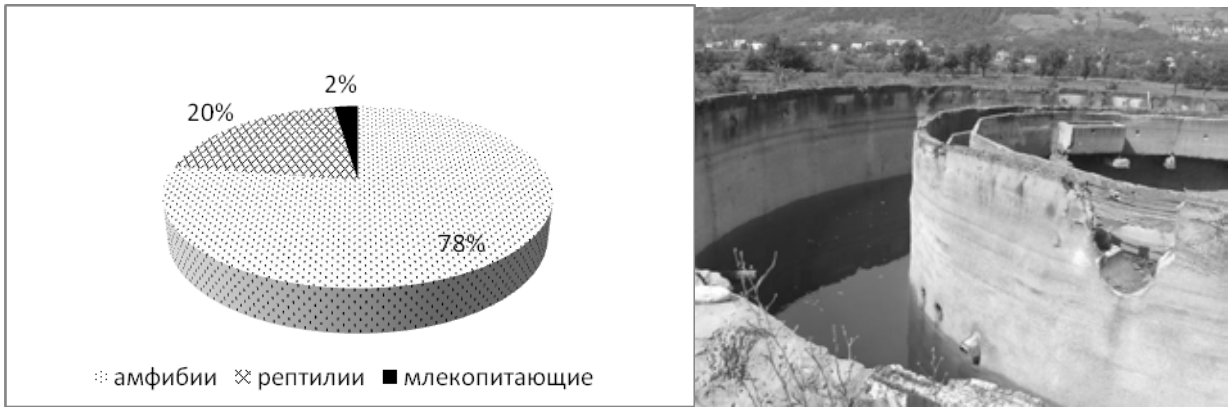


Рис.1 Соотношение групп животных, отмеченных в «ловушках» различных технических сооружений.

Например, в период спаривания и откладки икры, на дороге пересекающей 5-й, 9-й, 10-й кварталы в заповеднике «Кодру» плотность серой жабы (*B.bufo*) составляло до 200 особей на 100 м маршрута. Такая же ситуация наблюдалась и в заповедниках «Прутул де Жос» и «Ягорлык». В этот период число серой и зеленной жаб раздавленных на дорогах достигают больше ста особей на 200м дороги). Надо отметить, что из-за сокращения пригодных мест для воспроизводства земноводных в некоторых местах образуются большие скопления кладок икры. Это особенно характерно для видов *B. viridis*и *P. fuscus.* Такие скопления были отмечены на озерах Манта, Белеу, Кахул. Во время миграции сеголеток плотность их в таких местах достигает более 100 особ./м², а на некоторых участках береговой полосы этот показатель достигает до 2500 особ./м². В этот период смертность сеголеток на дорогах пересекающих пути миграции достигает максимума. Кроме земноводных жертвами автомобильных дорог часто являются змеи, которые используют асфальтовое покрытие как наиболее благоприятное место для термического комфорта. Самая высокая смертность змей наблюдается на тех участках дорог, которые отделяют дневные кормовые территории от ночных укрытий. Например, на участке дороги Манта - Слобозия Маре, проходящей вдоль поймы Прута, кроме сезонных миграций змеи ежедневно пересекают дорогу к местам кормежки и обратно. Этот фактор, а также отсутствие специальных подземных переходов определяют высокую смертность змей. В таблице показаны результаты учетов погибших земноводных и пресмыкающихся на трех дорогах (Таб.2).

Таблица 2. Смертность герпетофауны на трех участках (200 м) дороги в период весенней миграции

Вид	Дороги где проводились учеты		
	Чумай-Мирное	БахмутРэденийВекь	Вэлень-Слобозия Маре
Lacertaagilis	1	-	-
Lacertaviridis	-	1	5
Podarcistauricus	2	-	-
Natrixnatrix	1	3	4
Natrixtessellata	3	-	13
Colubercaspius	2	-	3
Coronella austriaca	-	1	-
Bufo bufo	-	165	-
Bufo viridis	35	-	48
Pelobatesfuscus	-	-	-
Trituruscristatus	-	2	-

Учеты проводились в течение одного дня на участках длиною 200 м. каждый в местах наиболее интенсивной миграции.

Среди специфических факторов, влияющих на герпетофауну является гидроузел Новоднестровской электростанции. Создание и работа этого сооружения вызывают периодические изменения уровня и температуры воды на Днестра на участке Наславча - Сороки. В результате пропуска воды с нижнего бьефа водохранилища, ее температура весной составляет 4-5°С и растет до 11-12°С до Сорок в летний период. Этот температурный режим ведет к нарушениям цикла воспроизводства земноводных и рыб (трофические ресурсы водяного и обыкновенного ужей). Так период спаривания у земноводных *Bufo bufo*(Laurenti,1768), *R. esculentacompl.*etc задерживается на 30-40 дней по сравнению с другими зонами республики (озера Белеу, Гидигич), где в это время начинается миграция сеголеток. К тому же периодические резкого изменения уровня воды ведут к высыханию икры.

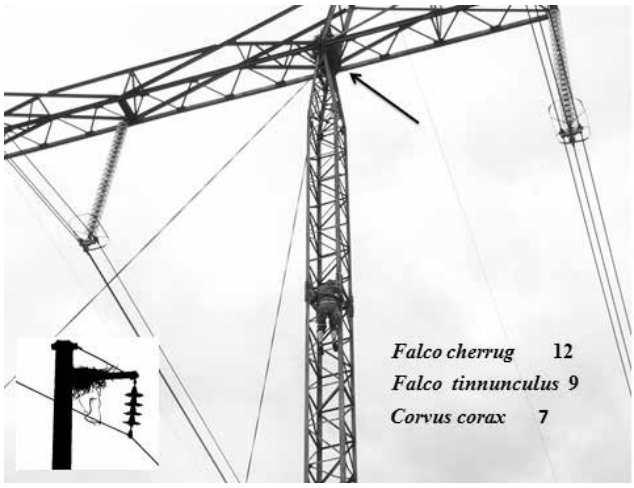


Рис.2 Число гнезд на опорах высоковольтной линии на участке Валя Пержей (Чадыр-Лунга) –Етулия (Вулканешты).

Положительную роль некоторых технических сооружений заключается в том, что они создают дополнительные ниши для гнездования птиц, зимовки и воспроизводства пресмыкающихся. Например, руины животноводческих ферм и других агротехнических сооружений (особенно в южных районах республики) используются земноводными и пресмыкающимися для зимовки, а в летний период во время

длительных засух и интенсивного выпаса скота, здесь находят достаточных укрытий и более благоприятных микроклиматических условий. Металлические опоры высоковольтной линии, проходящей по территории южных районов, используются некоторыми птицами для гнездования (Рис.2).

Например, в пределах республики, такая редкая птица как балобан (*Falco cherrug*) гнездится преимущественно на этих опорах, используя для этого наиболее скрытые, недоступные узловые соединения конструкции. Иногда в нижней части старых гнезд этих соколов устраиваются другие мелкие птицы (скворцы, воробьи, др). Дополнительные ниши для гнездования создают мосты, заброшенные помещения и подземные коммуникации технических сооружений. Большая часть гнездящихся здесь птиц составляют ласточки и воробьи. Старые каменные мосты частоиспользуются летучими мышами. Численность летучих мышей некоторых таких мест (с.Брынзень, Единецкий р-н; сс. Климэуций де Жос, Рогожень, Шолданештский р-н) составило 7-20 особей. Большая часть этих редких видов млекопитающих предпочитают также заброшенные карьеры в северной и центральной части республики.

Из-за изменения температурного режима воды среднего Днестра и значительного осветления воды происходит усиленное зарастание этого участка Днестра высшей водной растительностью, что привело к изменению ихтиофауны, а вслед за ней и орнитофауны данного участка реки.

Заключение

Таким образом, среди факторов, определяющих устойчивость и развитие фаунистических комплексов в современном ландшафте республики, определенное влияние оказывает присутствие различных технических сооружений (очистные сооружения, животноводческие комплексы, высоковольтные линии и другие). Положительную роль некоторых технических сооружений заключается в том, что они создают дополнительные ниши для гнездования птиц, зимовки и воспроизводства пресмыкающихся. Отрицательное влияние заключается в том, что большинство агротехнических сооружений разрушены, а отдельные их части (резервуары, колодцы подземных коммуникаций, остатки полых опор) во время сезонных миграций играют роль ловушек для животных, в частности для земноводных, которые составляют до 80%. Среди других специфических факторов, негативно влияющих на герпетофауну является гидроузел Новоднестровской электростанции, работа которого вызывает периодические изменения уровня и температуры воды Днестра, что приводит к нарушению цикла воспроизводства земноводных и рыб, изменению ихтиофауны, а вслед за ней и орнитофауны данного участка реки.

Полученные результаты могут быть использованы для мониторинга и проведения мероприятий по сохранению местных популяций, а также при разработке рекомендаций для улучшения экологического аспекта функционирования технических сооружений.

Литература

1. Манторов О.Г. Роль антропогенного фактора в изменении экологической ситуации на среднем Днестре // Национальный Музей природы и этнографии Молдовы // Бюлл. Этнография, естественные науки и музеология №8 (21), Chişinău, 2008. С. 104.
2. Цуркан В.Ф. Значение рамсарского участка «Унгурь-Холошница» для сохранения герпето-фаунистического разнообразия // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная рамочная директива Европейского Союза / Мат. Междунар. науч. конф. Кишинев: Eco-TIRAS, 2013. – С. 331-335.
3. V.Ţurcanu. Observaţii privind starea actuală şi protecţia complexului herpetofaunistic din rezervaţia „Codrii” // Mat. simpoz. consacrat aniversării a 30 de ani de la înfiinţarea rezevaţiei „Codrii”. Lozova 2001. p.77.

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНОГО СОСТОЯНИЯ ПОПУЛЯЦИИ КУРГАНЧИКОВЫХ МЫШЕЙ *MUS SPICILEGUS* PETENYI, 1882 (RODENTIA, MURIDAE) АГРОЦЕНОЗОВ МОЛДОВЫ

Н. Чемыртан, А.И. Мунтяну, А. Ларион, В. Нистряну, В.Л. Сытник

Институт зоологии АН Молдовы, г. Кишинев, ул. Академическая, 1

cemirtannelli@mail.ru

Введение. Для популяционной экологии изучение механизмов, обеспечивающих поддержание адаптивного гомеостаза популяции при постоянно меняющихся условиях окружающей среды, имеет большое значение. Критерием функционального состояния популяции, её жизнеспособности, тенденции изменения численности могут быть типологические особенности нервной системы животных, составляющих популяцию в различные сезоны года и фазы популяционного цикла. Сочетание достаточной силы, хоро-

шей подвижности и уравновешенности нервных процессов обеспечивает животному лучшее приспособление к изменяющимся условиям среды, делает его устойчивым к болезнетворным агентам [1-3]. Целью исследований было изучение типологических характеристик центральной нервной системы перезимовавших и летних генераций курганчиковых мышей, обитавших на разных стациях агроценозов Молдовы (1 серия экспериментов), а также особей, составляющих внутрипопуляционные группировки этого вида в различные сезоны года (2 серия).

Материал и методы исследований

Объектом исследования избрали курганчиковую мышь *Mus spicilegus,* обитающую в агроценозах Молдовы. Эти мыши переживают неблагоприятные условия зимы, строя курганчики, куда натаскивают достаточное количество корма (семена диких и культурных злаков и др.). Строительство убежищ мыши начинают в конце лета - начале осени и уже в конце сентября -октябре поселяются в них.

Исследования типологических особенностей нервной системы курганчиковых мышей проводили с помощью электрооборонительной методики Каменова Д.А.[1], которая дает возможность выработать у мышей условные рефлексы на звук и свет, что, в свою очередь, позволяет судить о подвижности нервных процессов, уравновешенности возбудительного и тормозного процессов, силе условных рефлексов [2]. Критерием окончательной выработки условных рефлексов служили 20 последовательных устойчивых правильных ответов на оба раздражителя при их чередовании с интервалом в 1 мин. Нами мыши были подразделены на три категории: «сильные», «средние», «слабые», достигающие критерия на 5-8-й, 9-12-й, 13-й и более дни опытов, соответственно [4,5].

Для сравнительных исследований выбрали два стационара в окрестностях двух сел:. Бэчой и Круглик. Эти села расположены на расстоянии около 50 км друг от друга и различаются рельефом местности, фито- и зооценозами. Перезимовавших курганчиковых мышей в марте-апреле отлавливали из курганчиков, обнаруженных на неудобьях в окрестностях вышеназванных сел, а мышей летних генераций – на полях озимой пшеницы, куда они переселялись летом. Отлов производили параллельно на двух стациях, после отлова мышей содержали в виварии в просторных клетках группами, соответствующими составу курганчиков. «Одиночки» и мыши летних генераций содержались в индивидуальных клетках. В этой серии экспериментов было исследовано 181 особь: 67 самцов и 114 самок.

Динамичность структуры популяции и типологические характеристики особей внутрипопуляционных группировок изучали в течении марта-октября у обитавших на стационаре с. Сочитень *Mus spicilegus*. Для выявления внутрипопуляционных группировок исследования проводили с использованием метода повторных отловов[6]. В этих экспериментах было выловлено 128 животных (46 самцов и 82 самки). В марте – апреле и осенью мышей отлавливали из курганчиков и соответствующими группами помещали в специальные просторные клетки. Мышей, отловленных в поле озимой пшеницы, куда они переселялись на летние месяцы, содержали в индивидуальных клетках. После окончания экспериментов животных выпусками в природу.

Результаты и обсуждение

Первая серия экспериментов

При весенних отловах *Mus spicilegus* обнаружили, что на названных стациях общее число курганов и плотность населения в них значительно различались. Так, в с. Бэчой было раскопано 12 курганов с числом обитателей от 2 до 10 особей, а также отловлено 9 «индивидуалов» - всего 65 животных, а в с. Круглик раскопано 10 курганов с 32 особями и численностью от 1 до 4 особей/курган. Соотношение полов также отличалось: в с.Бэчой самки превалировали над самцами и составили 58,5% от общего числа особей, а в Круглике они по численности уступали (44%) самцам (56%).

Изучение типологических особенностей нервной системы перезимовавших курганчиковых мышей позволило выявить их количественные и качественные различия у обитателей вышеназванных стаций. Так, в с. Бэчой представители всех типов цнс были выявлены у обоих полов, а у обитателей неудобий окрестностей с. Круглик самок со «слабым» типом цнс не было обнаружено (рис.1, 2). Среди самцов первой стации выявлено 48,2% «сильных», 18,5% «средних» и 33,3% «слабых», а среди самок 39,5% , 18,5% и 42%, соответственно. В Круглике «сильные» и «средние» самцы составили по 44,45%, а «слабые» - 11,1%, «сильные» и «средние» самки – 43 и 57 процентов. Таким образом, мышиное население курганчиков окрестностей с. Бэчой было не только в два раза выше по плотности, но и качественно отличалось по физиологическим характеристикам от такового неудобий с. Круглик. Эти отличия, по всей видимости, обусловлены экологическими условиями местообитаний. Вероятно, в окрестностях с. Бэчой они оказались лучше, поэтому и плотность населения *Mus spicilegus* здесь была выше и среди перезимовавших животных выжило большое количество особей со «слабым» типом центральной нервной си-

стемы, наиболее чувствительных к неблагоприятным воздействиям окружающей среды. В Круглике, где плотность курганчиковых мышей была в два раза ниже, среди самок особей со «слабым» типом цнс не обнаружено, а среди самцов они составили только 11,1%.

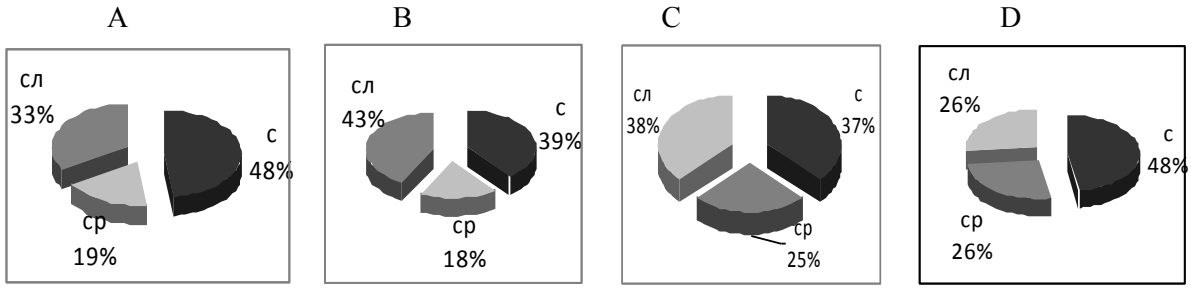


Рис. 1. Соотношение количества особей *Mus spicilegus* с различными типами центральной нервной системы перезимовавших (А и В) и летних (С и D) генераций, обитавших в окрестростях с. Бэчой.
А и С – самцы, В и D – самки.

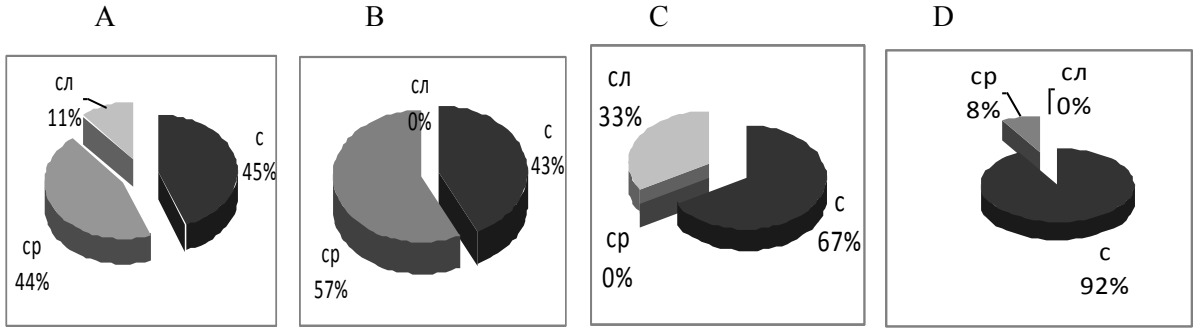


Рис. 2. . Соотношение количества особей Mus spicilegus с различными типами центральной нервной системы перезимовавших (А и В) и летних (С и D) генераций, обитавших в окрестростях с. Круглик.
А и С – самцы, В и D – самки.

Летом, как и весной, плотность мышиного населения также была выше в окрестностях с. Бэчой, где обитало 64% от суммарного количества отловленных на обеих стациях животных. В летних отловах *Mus spicilegus* на обеих стациях количественно преобладали самки: в с. Бэчой они составили 70%, а в с. Круглик 91,7% от общего числа отловленных на соответствующих стациях животных. На первой стации представители всех типов центральной нервной системы были выявлены как среди самок, так и среди самцов, причем у самок преобладали «сильные» особи (47,4%), «средних» и «слабых» было поровну (по 26,3%). У самцов одинаковой была численность «сильных» и «слабых» (по 37,5%), а «средние» составили 25%.

В Круглике летом не было найдено «слабых» особей среди самок, как и у перезимовавших мышей. Большинство из них относилось к «сильному» типу (91,7%) и только 8,3% составили средние». Среди «летних» самцов, в отличие от перезимовавших, не обнаружено представителей со «средним» типом нервной системы, большинство из них были «сильными» (66,7%), а «слабые» составили 33,3%. Таким образом, как и у перезимовавших, у мышей летних генераций структура популяции динамична. В данной ситуации наличие большого количества самцов и самок с «сильным» типом центральной нервной системы, обусловлено необходимостью улучшить генофонд популяции с целью восстановления её численности в летне-осенний период для наиболее успешного вхождения в зиму и переживания неблагоприятных условий этого периода.

Вторая серия экспериментов

Весной в окрестностях с. Сочитень *Mus spicilegus* отлавливались из курганчиков, число особей в которых варьировало от 1 до 8. Половой состав группировок был различен: наряду с разнополыми группировками встречались и однополые группировки самок. В целом соотношение полов в популяции в этот период составило 1:1. При изучении типологических особенностей нервной системы у обоих полов были выявлены представители всех её типов. Среди самцов количественно преобладали особи со слабым типом нервной системы (54%), «средних» и «сильных» было поровну: по 23%. Абсолютное большинство самок относилось к «сильному» (38%) и «среднему» (46%) типам.

Преобладание среди самок представителей с сильным и средним типами нервной системы, способных лучше приспосабливаться к постоянно меняющимся условиям внешней среды, связано, по всей видимости, с их ролью в процессе восстановления численности популяции после зимнего её спада. Известно, что качество потомства обеспечивают именно самки [6], а качество 1-ой генерации мышей, растущих и развивающихся в наименее благоприятных условиях (весенняя бескормица, относительно низкие температуры окружающей среды, частая смена погоды), имеет большое значение для благополучия популяции в целом.

Изучение типов нервной системы мышей из курганчиковых группировок выявило ряд особенностей. Во-первых, состав «женских» группировок был очень разнообразен как по количественному, так и по качественному составу, причем представители всех типов центральной нервной системы могли входить в состав группировки. Во-вторых, разнополые группировки также различались по количественному и качественному составу, но было выявлено, что в случае проживания в курганчике хотя бы одного «сильного» самца, все остальные самцы были «слабыми», типологические особенности самок не имели значения. Этот факт наводит на мысль, что состав курганчиковых группировок подбирается не случайно, а по «совместимости» особей. По данным Шилова [7], доминирующее положение в группах обычно занимают особи (самцы) с сильным типом нервной системы и никогда – со слабым. Представители же со средним типом, близкие по особенностям нервной системы к сильному, по всей видимости, постоянно должны испытывать состояние напряжения (стресса) в присутствии самца с сильным типом нервной системы, связанное со стремлением занять доминирующее положение в группе. После выхода мышей из курганчиков зимние группировки распадались и образовывались «семьи», состоящие из одного самца с сильным типом нервной системы и 2-3 самок. Вероятно, самцы со слабым типом нервной системы в этот период в размножении не участвовали.

Появление летних генераций *Mus spicilegus* изменило половозрастной состав популяции. В пометах преобладали самки. Превалирование самок в популяции в этот период (кроме самок летних генераций были и перезимовавшие) приводило к тому, что в образовании новых семейных группировок стали принимать участие и «слабые» самцы осенней генерации (перезимовавшие). В результате численность популяции возросла, но качество потомства изменилось. Среди особей летних генераций преобладали самки (4:1) в основном со слабым типом нервной системы (67%) и (33%) - с сильным. Среди самцов встречались 25% «сильных», 25% «средних» и 50% «слабых».

В конце сентября - октябре мыши *Mus spicilegus* переходят к «курганчиковому» образу жизни. В состав группировок в этот период вошли неполовозрелые особи последней генерации года. Соотношение самок и самцов составило 2:1. Самцы были со средним (50%) и слабым (50%) типами нервной системы. Среди самок преобладали, как и среди перезимовавших, особи со средним (43%) и сильным (43%) типами нервной системы, что согласуется и с другими исследованиями(9).

Таким образом, во внутрипопуляционные группировки курганчиковых мышей входили особи с различными типами нервной системы. Состав этих группировок не случаен, а «подбирался» по «совместимости» особей. Доминирующее положение в группах занимали самцы с сильным типом нервной системы. Для перезимовавших и осенних генераций *Mus spicilegus* было характерно преобладание самок с сильным и средним типами нервной системы, а для летних – со слабым.

Выводы

1. Структура популяции курганчиковых мышей *Mus spicilegus*(курганчиковые группировки, семейные группировки, одиночно обитающие животные) динамична и обусловливается сезонной динамикой, фазами репродуктивного, популяционного циклов и другими факторами.

3. Внутрипопуляционные группировки курганчиковых мышей образуют особи с различными типами нервной системы, их состав не случаен, а «подбирается» по «совместимости» особей. Доминирующее положение в группах занимают самцы с сильным типом нервной системы.

2. Типологические особенности нервной системы курганчиковых мышей характеризуют функциональное состояние популяции *Mus spicilegus,* могут служить критерием её жизнеспособности и тенденции изменения численности.

4. Конкретные условия существования определяют качественный и количественный состав популяции в целом. Для перезимовавших и осенних генераций *Mus spicilegus* характерно преобладание самок с сильным и средним типами нервной системы, а для летних – со слабым.

Работа выполнена в рамках проекта 15.187.0211F

Литература

1. Каменов Д.А. Электрооборонительная методика исследования свойств нервных процессов у мелких грызунов методом выработки пары условных рефлексов // Научные доклады высшей школы. Биол. Науки.1973, № 6. С.125-127.
2. Каменов Д.А. Эколого-физиологические механизмы поддержания популяционного гомеостаза некоторых мелких грызунов в норме и под воздействием пестицидов. Автореф. дис. …докт. биол. наук. М., 1980.
3. Кавецкий Р.Е., Солодюк Н.Ф., Вовк С.И. и др. Реактивность организма и тип нервной системы. Киев, 1961.
4. Мунтяну А.И., Чемыртан Н.А., Беженару И.С.Типы нервной системы и активность гипофизарно-адренокортикальной системы у домовых мышей (Mus musculus L.)//Известия АН Молдавской ССР. Серия биол. и хим. Наук, 1987, №4.
5. Чемыртан Н.А., Мунтяну А.И., Ларион А.Ф. и др. О типологических особенностях нервной системы курганчиковых мышей *Mus spicilegus Petenyi,1882 (Rodentia, Muridae)* агроценозов Молдовы. Зоологические чтения. Гродно, 2013. С.321-323.
6. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей // Зоолог. журнал. – 1956. - № 35(1). – С. 3 – 15.
7. Розен В. Б. Основы эндокринологии. М., 1980.
8. Шилов И.А. Эколого-физиологические основы популяционных отношений у животных. М., 1977.
9. Larion A. Studies concerning some ethological – physiological peculiarities of the species *Mus spicilegus Petenyi,1882* // Oltenia Jornal for Studies in Natural Sciences. – Vol. 27. - №1. - 2011. – P. 135 – 138.

СТРАТИГРАФИЯ И ХРОНОЛОГИЯ ОЛДОВАНСКИХ СТОЯНОК ОТ КАСПИЯ ДО ДНЕСТРА КАК ОСНОВА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ДРЕВНЕЙШИХ МИГРАЦИЙ АРХАНТРОПОВ И ПЕРВИЧНОГО ЗАСЕЛЕНИЯ ЕВРОПЫ

А.Л. Чепалыга, Н.С. Анисюткин, Т.А. Садчикова, Т.В. Светлицкая
Институт географии РАН, e-mail: tchepalyga@mail.ru

Выдающийся русский ученый и наш земляк, Лев Семенович Берг, географ, биолог и мыслитель, внес значительный вклад в развитие естественных наук, в частности, теории эволюции, биогеографии, палеогеографии.

Мы до сих пор используем его идеи и подходы для развития палеогеографии и миграции в бассейнах Арало-Понто-Каспия и Средиземного моря. Выдвинутые Л.С. Бергом идеи номогенеза как эволюции, основанной на закономерностях в качестве альтернативы дарвиновской теории естественного отбора, получили развитие в стратиграфии. Была предложена концепция номостратиграфии как альтернатива эвентуальной (случайной) стратиграфии. В настоящее время эта идея воплотилась в научном направлении астростратиграфии, которая успешно развивается в основном в Голландии. В последние годы выясняется, что пути миграций и обмена фаунами этих бассейнов были унаследованы для миграций древнейших археологических культур на их пути из Африки через Кавказ и далее на запад, для первичного заселения Европы около 1,5–2.0 млн. лет назад. Причем, на пути этих миграций, на Северном Кавказе, южном берегу Крыма и в долине Днестра, открыты и уже изучаются стоянки олдованской культуры.

Эти пути описаны, как Северо-Черноморский коридор миграций через Тамань, Керченский пролив, Крым, С-З шельф Черного моря и долины Днестра и Дуная (Chepalyga, 2015; Чепалыга, 2014) и далее в Западную Европу

В долине Днестра были открыты и описаны олдованские стоянки: Байраки, Крецешты, Дубоссары II и др. (Чепалыга и др.). Эти открытия стимулировали поиски олдованских стоянок между Азией и Европой. В результате были открыты олдованские стоянки на южном берегу Крыма, заключенные в отложениях приморских террас между Судаком и Эчкидагом. Однако детальная стратиграфия этих террас после Н.И. Андрусова не разрабатывалась, и возраст террас оставался неясным. Этот недостаток решено было устранить детальным изучением террасовых отложений на современном методическом уровне.

1. Ревизия террасовой системы Судака была проведена в 2014–2015 г.г. [N террасы – римскими цифрами, считая снизу вверх.
2. Название террасы – обычно по названию окружающих топонимов и именам выдающихся научных и общественных деятелей в регионе, при этом, по праву приоритета, предпочтение отдается названиям, предложенным Н.И. Андрусовым.

3. Морфотип террасы – типовая местность, форма рельефа, рельеф морфотипических участков (террасовых кластеров).
4. Морфометрия: высота поверхности и цоколя террасовых отложений, террасовых кластеров, место террасовых уровней в крупных террасовых кластерах.
5. Название террасовой свиты и ее стратотипы (голостратотип, лектостратотип) – обычно его пространственное положение совпадает с морфотипом террасы.
6. Террасовые отложения, их строение, фации , фоссилии (макро и микроостатки).
7. Генезис террас и террасовых отложений на основе фациального анализа.
8. Обоснование самостоятельности террасовых уровней по их соотношению с соседними террасами.
9. Корреляция с террасами и отложениями соседних регионов и стратотипов.
10. Определение возраста: относительный (геологический) и абсолютный (радиометрический, палеомагнитный).

Было описано 12 четвертичных морских террас. Из них 5 самых высоких террас относятся к эоплейстоцену; 6 – к неоплейстоцену и одна – к голоцену.

Эоплейстоценовые террасы:

XII Андрусовская терраса, высотой 200 м
XI Трападжанская терраса, высотой 175 м
X Архадерская терраса, высотой 150 м
IX Горчаковская терраса, 125 м
VIII Манджильская терраса, 100 м

Неоплейстоценовые террасы:

VII Алчакская терраса, высотой 75 м,
VI Перчемская терраса, 50 м
V Копсельская терраса, 30–35 м
IV Сокольская (Новосветская) терраса, 20–25 м
III Меганомская терраса, 10–15 м
II Судакская терраса, 5–10 м

Голоцен:

I Новочерноморская терраса.

В итоге была проведена корреляция речных террас Днестра и морских террас Черного моря, включая новые эоплейстоценовые террасы (табл. 1).

Табл. 1. Корреляция Черноморских террас Южного Крыма с элювиальными террасами Днестра [Чепалыга, 2016]

Стратиграфия	Террасы Днестра, номер и название	Морские террасы Ю-В Крыма Номер и название	Высота (м абс.)	Черноморские ярусы
Эоплестоцен (нижний плейстоцен)	X Ферладанская	XII Андрусовская	200	Гурийский
	IX Бошерницкая	XI Трападжанская	175	
	VIII Хаджимусская	X Архадерская	150	
	VII Кицканская	IX Горчаковская	125	
	VI Михайловская	VIII Манджильская	100	
Неоплейстоцен	V Колкотовская	VII Алчакская	75	Чауда
	IV Григориопольская	VI Перчемская	50	Др. эвксин
	III Тираспольская	V Копсельская	30–35	Узунлар
	IIa Карагашская	IV Сокольская	15–20	Карангат
	II Слободзейская	III Меганомская	10–15	
	I Парканская	II Судакская	5–10	Новоэвксин
Голоцен	Пойма	I Новочерноморская	0–3	Черноморск

Заключение и выводы

1. Разработана новая концепция черноморских террас Крыма на примере побережья между Судаком и Карадагом. Выявлен длинный ряд террас из 12 уровней от моря до + 200 м абс. Эта лестница террас включает 5 эоплейстоценовых, 6 неоплейстоценовых и один голоценовый уровень.

2. Почти все террасы, включая самые древние, имеют прибрежно-морской генезис и представлены грубообломочными пачками береговых валов и тонкозернистыми песчано-алеврито-глинистыми пачками лагунных фаций.

3. Морские террасы эоплейстоцена относятся к гурийскому бассейну Черного моря.
4. В террасовых отложениях прибрежных валов встречаются палеолитические орудия мустьерской [Гвоздовер, Невесский, 1961], ашельской и олдуванской археологических культур [Чепалыга, 2015], но они недостаточно изучены. В дальнейшем возможно использовать террасовую систему для реконструкции хронологии и эволюции древних археологических культур, начиная с почти двух миллионов лет до голоцена.
5. Возможно также реконструировать древнейшие миграции архантропов вдоль выявленного нами Северо-Черноморского коридора миграций [Chepalyga, 2014] из Азии (Северный Кавказ, Тамань) в Европу и процесс первичного заселения Европы через Крым и далее, на запад, вплоть до Атлантического океана (Испания, Франция).
6. Получается, что первые европейцы появились именно в Крыму, после пересечения территории современного Керченского пролива, как общепринятой классической границы между Европой и Азией [Chepalyga, 2015].
7. Дальше на запад миграции олдованцев проходили через Северо-Западный шельф Черного моря и долины великих рек Днестра и Дуная, и далее в Западную Европу.

Литература

1. Андрусов Н.И. Террасы окрестностей Судака // Записки Киев. об-ва естествоиспыт., 1912, 22, вып. 2.
2. Геология шельфа УССР. Стратиграфия. Киев: Наукова думка, 1984.
3. Чепалыга А.Л. Черноморские террасы юго-восточного Крыма: новая концепция через 100 лет после Н.И. Андрусова // Бюлл. КИЧП. № 74. 2016.
4. Чепалыга А.Л. Детальная событийная стратиграфия антропогена Черного моря // Бюлл. КИЧП, № 60. М.: ГЕОС, 2004.
5. Чепалыга А.Л., Маркова А.К., Садчикова Т.А., Трубихин В.М. К детализации стратиграфической схемы эоплейстоцена (нижнего плейстоцена) Понто-Каспия // Стратиграфические и палеогеографические проблемы неогена и квартера России (новые материалы и методы). Мат. Всеросс. науч. совещ., Москва, 3–4 апреля 2014 г. М.: ГЕОС, 2015.
6. Чепалыга А.Л., Маркова А.К., Садчикова Т.А., Трубихин В.М., Светлицкая Т.В. Детальная стратиграфия эоплейстоцена для определения возраста олдованских стоянок юга России // Фундаментальные проблемы квартера, итоги изучения и основные направления дальнейших исследований / IX Всеросс. совещание по изуч. четвертичного периода, Иркутск, 15–20 сент. 2015 г. Иркутск, 2015.
7. Chepalyga A.L. North Black Sea passageway for the first peopling of Europe:discovery of Oldowan sites in the Dniester valley and Crimea // From the Caspian to Mediterranean: environmental change and Human respons during the Quaternary / Proc. Conf. of JGCP project 610. Bacu, Nafta-Press, 2014.

ЭКОЛОГО-ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК»

[1]Т.Д. Шарапановская, [2]Т.Д. Изверская, [3]В.С. Гендов, [4]А.А. Тищенков

[1]Заповедник «Ягорлык», e-mail: cheshicat@gmail.com

[2]Заповедник «Ягорлык», Ботанический сад АН Молдовы

[3]Заповедник «Ягорлык», Ботанический сад АН Молдовы

[4]Заповедник «Ягорлык», Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

В соответствии с действующим законодательством Приднестровской Молдавской Республики, государственные природные заповедники (ООПТ – особо охраняемые природные территории), наряду с природоохранными, природно-восстановительными, научно-исследовательскими функциями ценных природных комплексов и объектов, являются эколого-просветительскими объектами природно-заповедного фонда республиканского значения (Закон, 2006). Эколого-просветительская работа — одно из ведущих направлений их деятельности, которая осуществляется в целях обеспечения экологического просвещения и пропаганды экологических знаний (ст. 21 закона), популяризации идей природоохранной деятельности широкими слоями населения. В первую очередь, она ориентирована на формирование экологической культуры и сознания молодого поколения, углубление экологических, природоохранных, краеведческих знаний, ознакомление с местным биологическим и ландшафтным разнообразием, на непосредственное участие населения в сохранении и восстановлении природы региона.

Государственные заповедники обладают специфическими возможностями, позволяющими сформировать уникальную образовательную среду для работы с населением. Такая образовательная среда обуслов-

ливается как собственно миром дикой природы данной территории, так и штатом квалифицированных научных сотрудников и специалистов. Экологическое просвещение, помимо ознакомления с ценностями природных ландшафтов, экосистем, разнообразием животного и растительного мира, включает и актуальные проблемы охраны, сохранения и восстановления природного наследия региона.

Заповедник активно занимается эколого-просветительской деятельностью с целью обеспечения поддержки идей заповедного дела широкими слоями населения как необходимого условия выполнения заповедником своих природных функций, содействия решению региональных экологических проблем, участия в формировании экологического сознания и развития экологической культуры населения. Свою эколого-просветительскую деятельность заповедник осуществляет по следующим направлениям:

- работа со средствами массовой информации;
- издательская деятельность;
- создание кино- и видеопродукции;
- проведение экологических экскурсий и организация познавательного туризма;
- организация экологических праздников и акций;
- целенаправленная систематическая работа со всеми группами населения;
- сотрудничество со школами и учительским коллективом;
- органами государственной власти и местного самоуправления;
- средствами массовой информации;
- создание в заповеднике необходимой организационной и материально-технической базы эколого-просветительской деятельности.

Формы и виды эколого-просветительской деятельности заповедника «Ягорлык» разнообразны и включают в себя традиционные и новаторские направления. Основная форма популяризации идей охраны природы – организация экскурсий, праздников, лекций, бесед, конкурсов, семинаров, санитарные десанты с участием школьников, издания разноплановой информационной продукции (монографии, буклеты, брошюры и пр.). Школьники и общественные организации участвуют в сборе желудей дуба пушистого для посадки по территории заповедника, а также в субботниках и экологических акциях по уборке территории заповедника.

За последние годы эколого-просветительская работа заповедника приобрела целенаправленный и масштабный характер, а также социальную направленность. Активизировались эколого-экскурсионная деятельность и познавательный туризм, работа со средствами массовой информации (телевидение, радио, периодическая печать).

На базе результатов научных исследований и при поддержке Международной ассоциации хранителей реки Eco-TIRAS издано 5 книг (Сосудистые растения заповедника «Ягорлык», 2004; Заповедник «Ягорлык», 2006). В рамках проекта Eco-TIRAS и при поддержке ПРООН в Молдове разработан и издан План реконструкции и управления как путь сохранения биологического разнообразия (2011); Дикорастущие хозяйственно-ценные растения заповедника «Ягорлык» (2012) и брошюра (Заповедник «Ягорлык» - жемчужина природы Приднестровья, 2011), буклет (Маршрут экотропы «Экосистемы заповедника «Ягорлык») и информационная карта заповедника «Ягорлык». Популяризацию знаний о биоразнообразии заповедника осуществляли на международных и региональных конференциях («Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра», «Академику Л.С.Бергу – 135 лет», «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья» 2012 и 2014 годов). В стадии подготовки находится видеофильмы о заповеднике в целом и ценности его биоразнообразия.

С 2014 года научными сотрудниками начата работа по созданию дидактических материалов для научных работников, студентов, школьников старших классов по флористическому и фаунистическому разнообразию «Ягорлыка». Первый этап завершился созданием электронных презентаций (выполненной в программе Power-Point) по редким видам заповедника, охраняемым на региональном и Европейском уровнях: «Редкие виды сосудистых растений заповедника «Ягорлык», «Редкие виды птиц заповедника «Ягорлык». Электронная презентация «Ихтиофауна реки Днестр» - обзорная информация.

Презентация «Редкие виды сосудистых растений заповедника «Ягорлык» включает 154 слайда. В ней обобщены результаты собственных многолетних исследований [1, 3, 5-6, 8-14] и литературные данные [7] по изучению флористического состава растительности заповедника «Ягорлык», отражающие современное состояние редких видов сосудистых растений. В презентацию включена краткая информация о сохранившихся на территории заповедника местообитаниях и растительных сообществах, общем флористическом составе, включающем более 810 дикорастущих видов сосудистых растений, относящихся к 357 родам и 82 семействам. Для 91 редкого вида растений различных категорий редкости приведена детальная информация. Для каждого вида приводятся следующие характеристики:

- русское и латинское названия;
- принадлежность к семейству на русском и латинском языках;
- жизненная форма (по Раункиеру), с использованием литературных данных и указанием типа корневой системы;
- морфологическое описание;
- время цветения;
- способ размножения;
- общий ареал;
- географический элемент;
- эндемичность и реликтовость;
- произрастание в регионе близ границ ареала;
- местообитания;
- фитоценотическая приуроченность;
- экологический тип;
- ценотическая приуроченность, способ произрастания и обилие на территории заповедника;
- охранный статус на национальном и Европейском уровнях (показана включенность в Красную книгу Приднестровья (2011), Красную книгу Республики Молдова (2001), Красную книгу Украины (2009), Красную книгу Румынии (2009), Красный Список Европы (2011), Приложения к Директиве по местообитаниям (Директива совета 92/43/ЕЕС от 21 мая 1992 по сохранению природных местообитаний и дикой фауны и флоры), Конвенцию по Сохранению европейской дикой природы и естественных местообитаний (Бернская Конвенция, 1979);
- категории редкости охраняемых видов приводятся в соответствии с экологическим законодательством Республики Молдова [14]: I – исчезнувший вид, II – вид, находящийся под угрозой исчезновения, III – вид, численность которого сокращается катастрофически быстро, что может поставить его под угрозу исчезновения, IV – редкий вид, V – неопределенный вид, VI – восстановленный вид, VII – недостаточно изученный вид, VIII – вид, не вызывающий опасений;
- каждый вид проиллюстрирован цветными фотографиями.

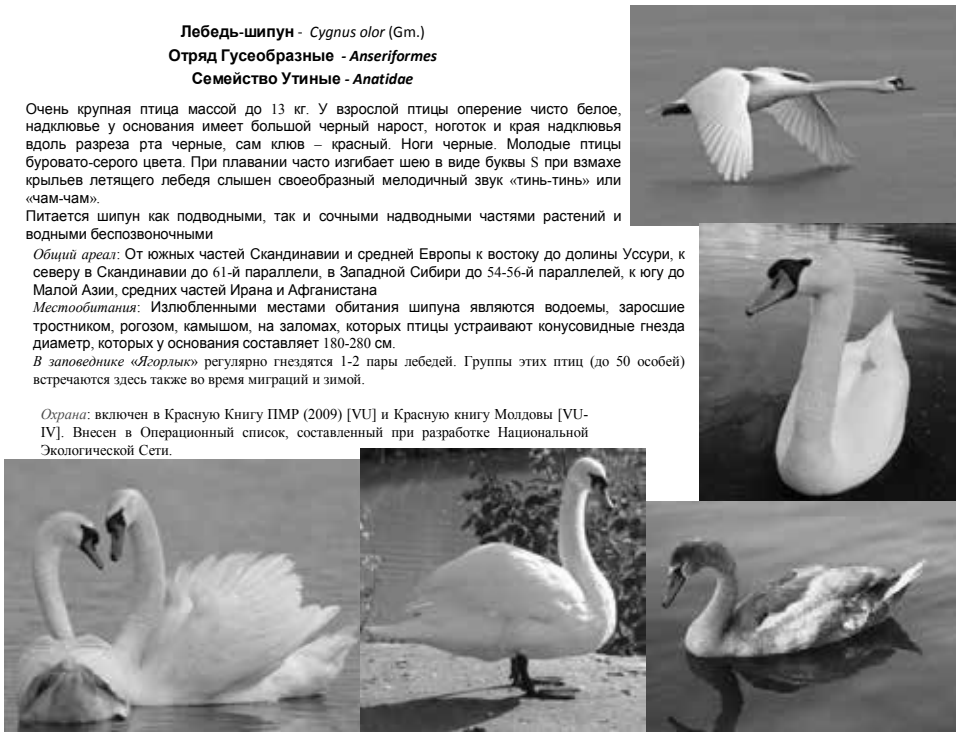
Оформление слайда для редкого вида (на примере адониса весеннего)

В последующие годы планируется создание иллюстрированной базы данных по флористическому составу высших растений заповедника, включающему более 800 видов. В 2015 году уже подготовлена первая часть презентации «Флора сосудистых растений заповедника Ягорлык», включающая описания 41 видов дикорастущих видов сосудистых растений, относящихся к 11 семействам.

По рекомендациям Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР и Министерства просвещения ПМР, позитивно оценивших выполненную работу, на заседаниях научно-технического совета МСХиПР и Государственной комиссии по оценке научной и инновационной деятельности за 2014 и 2015 годы, в презентацию были включены иллюстрированные сведения по морфологии, сведения по фитоценотической приуроченности и экологии сосудистых растений.

Презентация «Редкие виды птиц заповедника «Ягорлык» включает 33 слайда. В ней обобщены результаты собственных многолетних исследований и данные литературы по изучению орнитофауны заповедника «Ягорлык», отражающие современное состояние редких видов птиц. В презентацию включена краткая информация о редких и краснокнижных видах птиц, встречающихся и обитающих на территории заповедника.

В категорию редких птиц включен 31 вид, внесенный в различные охранные списки и с различной регулярностью, встречавшихся в заповеднике в 1996-2014 гг. Оформление слайда для редкого вида (на примере лебедя шипуна):



Обзорная презентация «Ихтиофауна реки Днестр» включает 37 слайдов. В ней обобщены результаты собственных многолетних исследований и данные литературы по изучению видового состава рыб реки Днестр, отражающие современное состояние ихтиофауны. В дальнейшем планируется создание презентации об ихтиофауне заповедника.

Оформление слайда для ознакомления с видами рыб (на примере сазана):

В ближайшем будущем для заповедника «Ягорлык» будет создан постоянно обновляемый сайт в Интернете.

Особо важным и ответственным направлением эколого-просветительской деятельности является эко-

логическое просвещение школьников. Работа со школьниками в заповеднике направлена на привлечение детей к природоохранной деятельности, расширение их экологического кругозора, развитие соответствующих знаний, умений и навыков, содействие профессиональной ориентации учащихся.

По мнению Е.Н. Зверевой [4], основными формами работы со школьниками в заповедниках могут быть следующие: организация детских экологических кружков, содействие проведению полевых практик и экспедиций юннатских кружков, проведение школьных экскурсий по экологическим тропам на территории заповедника, проведение тематических занятий со школьниками, организация конференций, олимпиад, конкурсов, тематических выставок детского творчества, проведение экологических праздников и акций с участием школьников. Заповедник регулярно посещается и участниками молодежных летних школ, ежегодно проводимых Международной ассоциацией хранителей реки Днестр Eco-TIRAS.

Экологическое образование, разработка и внедрение научных методов экообразования являются одной из приоритетных задач наряду с охраной природы, мониторингом природной среды, воспитание патриотизма, стремление к сохранению природной среды, редких видов флоры и фауны региона и т. д. Только совместное решение перечисленных выше задач может обеспечить полноценный и эффективный результат деятельности в этом направлении.

Литература

1. Гендов В.С., Изверская Т.Д., Шабанова Г.А. Дополнение к флоре заповедника «Ягорлык»: некоторые редкие виды однодольных // Геоэкологич. и биоэкологич. пробл. Сев. Причерноморья: Мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 9-10 нояб. 2012г. – Тирасполь: Изд. Приднестр. ун-та, 2012. С. 71-73.
2. Закон о природно-заповедном фонде ПМР, №719-3-III от 6.01.2006 г.
3. Заповедник «Ягорлык». План реконструкции и управления как путь сохранения биологического разнообразия. / Шабанова Г.А., Изверская, Т.Д., Гендов В.С., Сыродоев Г.Н. [и др.]; под науч. ред. Г.А. Шабановой. Дубоссары: Eco-TIRAS. 2011. 128 с.
4. Зверева Е.Н. Эколого-просветительская деятельность заповедников Российской Федерации и Пермской области // Географический вестник . 2006. №1. С.131-140. Научная библиотека КиберЛенинка: http://cyberleninka.ru/article/n/ekologo-prosvetitelskaya-deyatelnost-zapovednikov-rossiyskoy-federatsii-i-permskoy-oblasti#ixzz3yTwZEu15
5. Изверская Т.Д., Гендов В.С., Шабанова Г.А. Роль заповедника «Ягорлык» в сохранении редких видов сосудистых растений европейского значения // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Мат. IV Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 9-10 ноября 2012г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. С. 122-124.
6. Изверская Т.Д., Гендов В.С. Роль заповедника «Ягорлык» в сохранении растительного и флористического разнообразия // Окружающая среда Приднестровья. Оценка состояния: Сборник статей. Бендеры: Полиграфист, 2014. Вып. 3. С. 60-68.
7. Тищенкова В.С., Жилкина И.Н. Сосудистые растения заповедника «Ягорлык». Тирасполь, 2004. 88 с.
8. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Шарапановская Т.Д., Рущук А.Д. Растительность заповедника "Ягорлык" и некоторые общие тенденции ее развития // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья / Мат. Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 28-30 марта 2001 года. С. 346-348.
9. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Рущук А.Д. Анализ флоры заповедника «Ягорлык» /Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Материалы Международной конференции, Кишинев 16-17 сентября 2004 г. Кишинев: Eco-TIRAS, 2004. С. 371-374.
10. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д. Флора сосудистых растений государственного заповедника «Ягорлык» /Заповедник «Ягорлык». Chişinău: Eco-TIRAS, 2006. С. 50-114.
11. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Гендов В.С. Современное состояние и проблемы охраны флоры и растительности заповедника «Ягорлык» // Бассейн реки Днестр: Экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Тирасполь. 2010. С. 285-290.
12. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Гендов В.С. Дополнение к флористическому составу заповедника «Ягорлык» / Сб. науч. статей «Академику Л.С.Бергу – 135 лет», Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. С. 95-98.
13. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Гендов В.С. Структурно-популяционная характеристика наиболее редких растений заповедника «Ягорлык» // Сб. науч. статей „Академику Л.С.Бергу – 135 лет», Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. С. 98-105.
14. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д., Гендов В.С. Дикорастущие хозяйственно-ценные растения заповедника «Ягорлык». Кишинев: Eco-TIRAS, 2012. 264 с.
15. Шарапановская Т.Д. Заповедник «Ягорлык» – жемчужина природы Приднестровья. Кишинев: Eco-TIRAS, 2011. 23 с.
16. Экологическое законодательство Республики Молдовы (1996-1998). Кишинев, 1999. 259 с.

ФОРМИРОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ПРОДУКТОВ ПЧЕЛОВОДСТВА В ЛЕСОСТЕПНЫХ И СТЕПНЫХ ЛАНДШАФТАХ

С.С. Шешницан, Н.А. Голубкина*, М.В. Капитальчук, Т.Л. Шешницан
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
**Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур*

Введение

Льва Семёновича Берга по праву относят к плеяде выдающихся учёных, идейное наследие которых является «золотым фондом» естественных наук и служит примером уже для нескольких поколений. Л.С. Берг впервые ввёл в науку понятие «географический ландшафт» и создал учение о ландшафтно-географических зонах [1]. Это требовало от учёного поистине энциклопедических знаний в самых разнообразных областях естественнонаучного знания. И Л.С. Берг обладал ими в полной мере. Не случайно и биологи, и географы полноправно считают его «своим».

Учение Л.С. Берга о ландшафтно-географических зонах сыграло в развитии географической науки примерно такую же роль как открытие периодического закона Д.И. Менделеевым в химии. Одним из его учителей был Владимир Иванович Вернадский – основатель учения о биосфере и науки биогеохимии. И как биолог, и как географ Л.С. Берг – последователь идей В.И. Вернадского [2]

Идеи Льва Семеновича о географической зональности и о ландшафтах не только не устарели, но наполнились новым содержанием. В частности, в трудах А.Е. Ферсмана, Б.Б. Полынова, А.И. Перельмана и М.А. Глазовской выделяется учение о геохимическом ландшафте как о части земной поверхности, в которой за счёт солнечной энергии осуществляется миграция химических элементов. В ходе такой миграции возникают особые природные тела – живые организмы, почва [3]. Поэтому химический состав живых организмов обычно отражает фоновое содержание химических элементов в ландшафте и считается, что средний химический состав организмов – это систематический признак ландшафта [4].

По содержанию химических элементов в живом организме можно судить об обеспеченности ими ландшафта и его основных компонентов. Животные усваивают из пищи только биодоступные формы элементов, поэтому животный организм отражает фактический элементный статус в ландшафте, а не потенциальный, как растения или почва [5, с. 143]. С этой точки зрения одной из наиболее приемлемых индикаторных групп животных могут служить пчёлы. В процессе сбора нектара, пыльцы, медвяной росы, смолы, воды и т.п. пчёлы обычно облетают значительную территорию в радиусе до 10–12 км. Производимые ими продукты используются человеком в пищу и могут служить дополнительным источником биоэлементов.

Цель данной работы – изучить особенности содержания макро- и микроэлементов в телах пчёл и полифлорном мёде ландшафтов лесостепной и степной зоны долины Днестра.

Материалы и методы

Материалами для настоящего исследования послужили образцы продуктов пчеловодства (пчелиный подмор и полифлорный мёд), отобранные в 2013–2014 гг. в лесостепной (Рыбницкий район) и степной (Слободзейский район) зонах долины Днестра. Содержание селена (Se) определяли флуорометрическим методом. Определение элементного состава осуществляли с помощью МС-ИСП (Al, As, B, Ca, Cd, Co, Cr, Cu K, Hg, Li, Mg, Mn, Na, Ni, Pb, Sn, Sr, V, Zn) и АЭС-ИСП (Si, P, Fe).

Результаты и их обсуждение

Значительные различия в запасе валовых форм элементов существенным образом сказывается на содержании их подвижных форм в почвах, а достаточно явно выраженное отличие природно-климатических условий лесостепи и степи усиливают дифференциацию элементного статуса ландшафтов долины Днестра.

Северная лесостепная часть долины Днестра отличается сложным почвенным покровом (с преобладанием типичных, карбонатных и обыкновенных чернозёмов), отражающим геолого-геоморфологические особенности, более высоким коэффициентом увлажнения (0,55-0,68). Среда почвенных растворов близка к нейтральной. Эти условия благоприятствуют большей подвижности Zn, Cu, Mn, Cr, Co, Ni и др. Напротив, жаркий засушливый климат южных степных ландшафтов, низкий коэффициент увлажнения (0,50), доминирование в почвенном покрове обыкновенных, карбонатных чернозёмов и аллювиальных почв, а также нейтральная и слабощелочная реакция почвенных растворов способствует миграции Mo, V, As, Se, B, F, Be, Li и др. [4, 6, 7]

Ранее нами было показано, что уровни концентраций элементов в образцах распределяются в следующих последовательностях (в мг/кг) [8]:

в пчелином подморе: $\boldsymbol{n \cdot 10^4}$ K > $\boldsymbol{n \cdot 10^3}$ Ca, Mg, Na, P > $\boldsymbol{n \cdot 10^2}$ Al, Fe, Si, Zn > $\boldsymbol{n \cdot 10^1}$ B, Cu, Mn, Sr > $\boldsymbol{n \cdot 10^0}$ Ni, Pb > $\boldsymbol{n \cdot 10^{-1}}$ As, Cd, Co, Cr, I, Li, Se, Sn, V > $\boldsymbol{n \cdot 10^{-2}}$ Hg

в полифлорном мёде: $\boldsymbol{n \cdot 10^2}$ K > $\boldsymbol{n \cdot 10^1}$ Ca, Mg, Na, P, Si > $\boldsymbol{n \cdot 10^0}$ B, Fe, Zn > $\boldsymbol{n \cdot 10^{-1}}$ Al, Cu, I, Mn, Sr > $\boldsymbol{n \cdot 10^{-2}}$ Cr, Li, Ni, Sn, Pb > $\boldsymbol{n \cdot 10^{-3}}$ As, Co, Hg, Se, V > $\boldsymbol{n \cdot 10^{-3}}$ Cd

Очевидно, что самые высокие уровни содержания элементов характерны для пчелиного подмора, в мёде – они чаще всего на два порядка ниже (рис. 1).

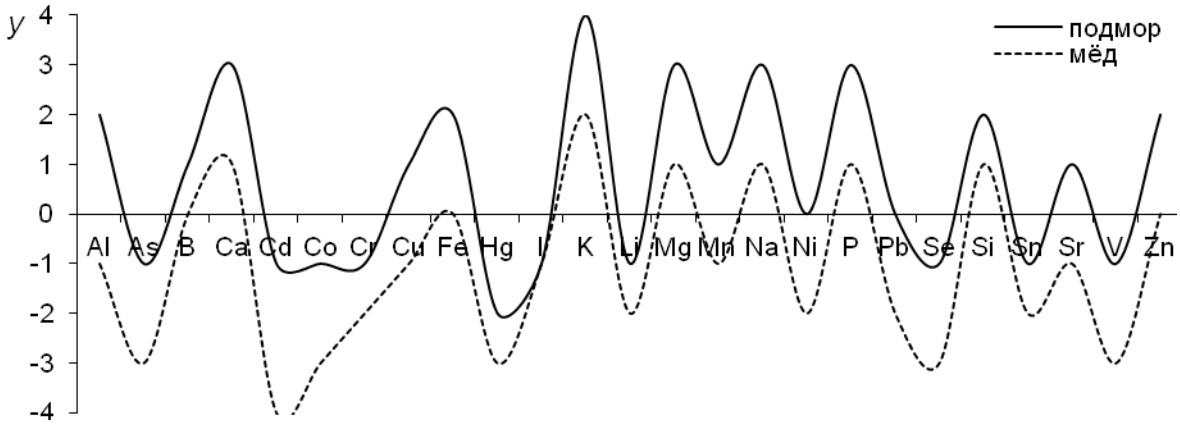


Рис. 1. Уровни содержания элементов ($n \cdot 10^y$ мг/кг) в продуктах пчеловодства

Ясное представление о различиях в содержании элементов в исследуемых продуктах пчеловодства в разных ландшафтных зонах даёт рисунок 1, на котором приводятся значения прямого соотношения содержания элементов для пчелиного подмора и полифлорного мёда.

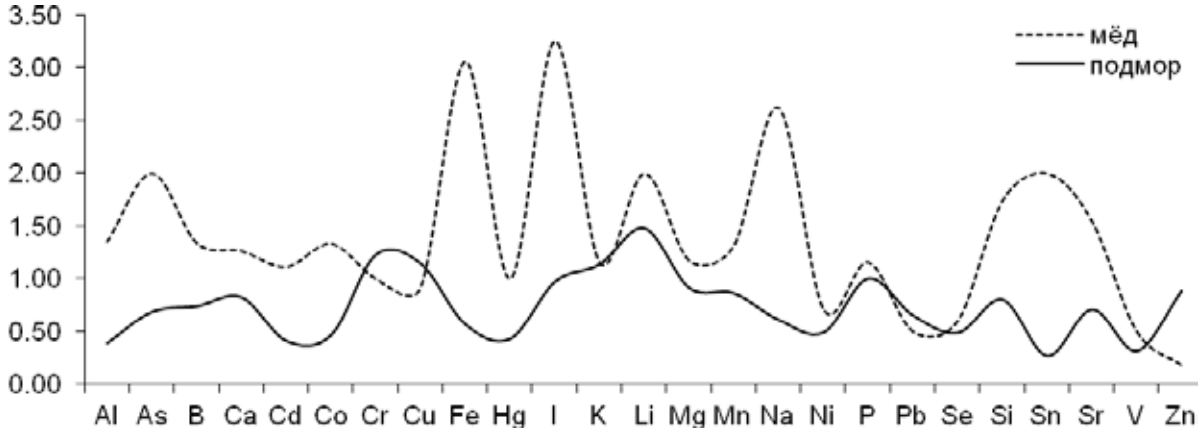


Рис. 1. Уровни содержания элементов (n·10y мг/кг) в продуктах пчеловодства

Заметим, что различия в элементном составе наиболее выражены в полифлорном мёде: отношение концентраций элементов в данном случае может быть 2-3-кратным. Кривая для пчелиного подмора менее резкая и различия здесь в большинстве случаев не превышают 1,5 раза. Так, мёд, производимый пчёлами в лесостепной зоне долины Днестра оказывается богаче I, Na, Sn, Si, Li, Co, Mn, в степной – Ni, Se, V, Zn. Повышенное содержание Fe в мёде из лесостепной зоны остаётся спорным, поскольку может быть следствием загрязнения образца при сборе мёда на пасеке. Содержание As хотя и в 2 раза выше в лесостепной зоне, данное значение концентрации не вызывает серьёзных опасений по причине очень низкого его содержания.

В условиях степной зоны пчёлы накапливают Al, Co, Fe, Ni, Se, Sn, V. Стоит отметить, что жаркий засушливый климат степи и почвенно-геохимические условия благоприятствуют накоплению в организме пчёл таких опасных токсикантов как Cd, Hg и в меньшей степени Pb. В лесостепи активнее идёт аккумуляция Cr, Cu и Li.

Ряд интересных выводов можно сделать при сопоставлении отношений содержания элементов в пчелином подморе к их содержанию в полифлорном мёде, если при этом принять содержание железа за единицу и выразить содержание других элементов по отношению к железу (рис. 3).

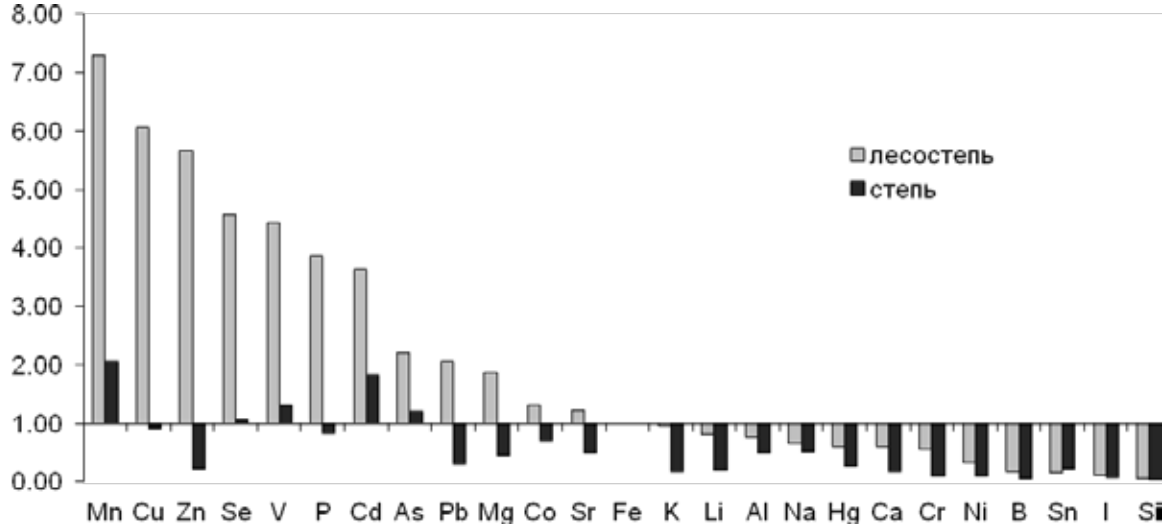


Рис. 3. Коэффициент отношения содержания элементов в пчелином подморе к их содержанию в полифлорном мёде (при Fe = 1).

Поскольку мёд – продукт в большей степени растительного происхождения, и он служит пищей для пчёл, то по данному отношению можно судить об обогащении пчёл тем или иным элементом. Как видно из приведённой гистограммы, наиболее существенное обогащение элементами происходит в ландшафтах лесостепной зоны. В частности это характерно для Mn, Cu, Zn, Se, V, P, а также токсикантов Cd, As, Pb. В степной зоне мы такой закономерности не наблюдаем: значения рассчитанных коэффициентов здесь в подавляющем большинстве своём менее 1. Исключение составляют лишь Mn, V, Cd.

Таким образом, ландшафтно-географические условия в лесостепной и степной зоне долины Днестра оказывают существенное влияние на формирование элементного состава продуктов пчеловодства. Наиболее заметные различия (несмотря ни достаточно низкие концентрации) в содержании элементов наблюдаются в мёде, микроэлементный состав которого значительно богаче в лесостепной зоне. Там же наблюдается существенное обогащение пчёл рядом эссенциальных элементов.

Список литературы

1. Берг Л.С. Географические зоны Советского Союза. – 3-е изд. – М. : Гос. изд-во геогр. лит., 1947. – 397 с.
2. Берг Р.Л. Суховей. Воспоминания генетика. 2-е изд., доп. – М.: Памятники исторической мысли, 2003. – С. 431–440.
3. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – М.: Высшая школа, 1966. – 392 с.
4. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. – Кишинёв: Pontos, 2006. – 156 с.
5. Покаржевский А.Д. Геохимическая экология наземных животных. – М.: Наука, 1985. – 300 с.
6. Рымбу Н.Л. Природно-географическое районирование Молдавской ССР. – Кишинёв: Штиинца, 1982. – 147 с.
7. Урсу А.Ф. Природные условия и география почв Молдавии. – Кишинёв: Штиинца, 1977. – 137 с.
8. Шешницан С.С., Голубкина Н.А., Капитальчук М.В. Эрденэцогт Э. Продукты пчеловодства в экологическом мониторинге // Биогеохимия техногенеза и современные проблемы геохимической экологии (в двух томах). – Т. 2. – Барнаул, 2015. – С. 119-122.

ЧАСТЬ 3. ВОДНЫЕ ЭКОСИСТЕМЫ. ИХТИОЛОГИЯ, ГИДРОБИОЛОГИЯ И ГИДРОХИМИЯ. РЫБОВОДСТВО. ПАРАЗИТЫ И БОЛЕЗНИ РЫБ

БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДИ ПРОМЫСЛОВЫХ РЫБ ЗАПОРОЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА (УКРАИНА)

Т.В. Ананьева, Е.В. Федоненко
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара
ananievatv@mail.ru, hydro-dnu@mail.ru

Введение. Видовое разнообразие, численность и физиолого-функциональное состояние молоди промысловых рыб представляет значительный интерес и имеет важное значение для оценки и прогнозирования запасов промысловой ихтиофауны, разработки и биологического обоснования мер по рациональному использованию, охране и воспроизводству рыбных ресурсов [1]. В настоящее время особенности биохимического статуса и обменных процессов в тканях молоди рыб мало изучены, однако они могут дать ценную информацию для комплексного экологического мониторинга в условиях антропогенного влияния и трансформации водных экосистем. В связи с этим целью нашей работы стало исследование содержания и сезонной динамики основных пластических и энергетических веществ у молоди распространенных промысловых видов рыб Запорожского водохранилища.

Материалы и методы. Объектом исследования служили сеголетки (0+) хищных и мирных видов промысловых рыб – судака (*Sander lucioperca*, Linnaeus, 1758), окуня (*Perca fluviatis*, Linnaeus, 1758), леща (*Abramis brama*, Linnaeus, 1758), плотвы (*Rutilus rutilus*, Linnaeus, 1758), серебряного карася (*Carassius auratus gibelio*, Bloch, 1782). Материалы для исследования отбирали во время проведения научно-исследовательских контрольных обловов в летний (июль) и осенний (октябрь) периоды. Молодь рыб отлавливали десятиметровым мальковым неводом из капроновой дели с диаметром ячеи 4 мм. Для биохимического анализа биологические ткани измельчали и высушивали при 105°С до постоянного веса. Содержание белка в пробах определяли методом Лоури [2], содержание липидов – методом Фолча [3], содержание гликогена – антроновым методом Зейфтера [4].

Статистическую обработку цифровых результатов проводили общепринятыми методами вариационной статистики [5] с использованием программного пакета Microsoft Excel. Достоверность различия между вариационными рядами оценивали по значению t-критерия Стьюдента для парных показателей при $p \leq 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Полученные данные о содержании общего белка в тканях тела молоди промысловых рыб Запорожского водохранилища представлены в табл. 1.

Таблица 1. Содержание общего белка в тканях тела молоди рыб Запорожского водохранилища, г%/кг сух. веса, M±m, n=8

Виды рыб	Летний улов	Осенний улов
Окунь	78,02±0,2	72,78±0,2
Судак	76,04±0,2	75,01±0,2
Лещ	70,22±0,5	73,43±0,3
Плотва	60,45±0,5	75,34±0,4*
Карась	67,98±0,9	73,66±0,3*

* достоверные различия при $p \leq 0,05$.

Анализ проб летнего периода показал, что в тканях сеголеток хищных видов рыб содержится более высокое количество белка, по сравнению с мирными видами. Это можно объяснить видовыми особенностями биохимического состава тканей, которые в первую очередь определяются способом питания и кормовым рационом хищных и мирных видов рыб. С другой стороны, биохимический состав тканей молоди в значительной степени зависит от качества икры рыб определенного вида.

Среди исследуемых видов рыб наибольшая концентрация белка отмечена в биологических тканях молоди окуня. По нашим многолетним исследованиям среди хищных рыб окунь является наиболее приспособленным видом к условиям обитания в Запорожском водохранилище [1].

Показатели численности молоди судака за последнее десятилетие дают основания для заключений о снижении запасов этого ценного промыслового вида рыб и его недостаточном восполнении путем естественного воспроизводства [6]. Кроме того, состояние популяции судака можно считать депрессивным в Запорожском водохранилище, у зрелых особей выявляются сниженные физиолого-функциональные возможности, что, в свою очередь, приводит к снижению иммунитета, повышения чувствительности к различного рода инфекциям и инвазиям [1]. Молодь судака наиболее уязвима и чувствительна к летним заморам в период массовой вегетации сине-зеленых водорослей, сеголетки судака составляют преобладающую количественную долю среди мальков ценных промысловых рыб, погибающих вследствие «цветения» воды [7].

В осенний период содержание общего белка в тканях молоди исследуемых рыб отмечалось на одинаковом уровне для всех видов. Это можно объяснить быстрым повышением осенью концентрации белка у сеголеток карповых рыб вследствие более активных процессов трансформации энергетических и пластических веществ в этот период, поскольку выклев и развитие мальков карповых происходит в более ранние сроки, по сравнению с окуневыми.

Результаты анализа содержания общих липидов в тканях тела молоди промысловых рыб Запорожского водохранилища представлены в табл. 2.

Таблица 2. Содержание общих липидов в тканях тела молоди рыб Запорожского водохранилища, г%/кг сух. веса, M±m, n=8

Виды рыб	Летний улов	Осенний улов
Окунь	20,75±0,2	30,15±0,6*
Судак	20,15±0,7	28,53±0,2*
Лещ	23,90±0,7	32,22±0,6*
Плотва	22,07±0,5	29,00±0,9*
Карась	23,15±0,9	28,72±0,2*

* достоверные различия при $p \leq 0,05$.

Содержание общих липидов в тканях мальков-сеголеток также зависит от видовой специфичности рыб, их способа существования и кормового рациона. Как видно из таблицы, биохимический анализ проб летнего периода показал, что содержание общего жира более низкое в тканях молоди пелагических рыб, которые ведут более подвижный образ жизни. Прежде всего, это хищные виды (окуневые), принадлежащие к «тощим» рыбам. Они характеризуются подвижным способом существования, поэтому в их тканях содержится небольшое количество жиров, которые быстро расходуется как энергетически значимые запасные вещества.

Осенью содержание общих липидов в тканях мальков существенно увеличивается, так как рацион молоди значительно обогащается. Наибольший процент накопления запасных липидов можно отметить у молоди окуня как наиболее приспособленного вида.

Результаты исследования содержания гликогена в тканях тела молоди промысловых рыб Запорожского водохранилища представлены в табл. 3.

Исследования динамики обмена веществ в процессе эмбрионального и постэмбрионального развития личинок карпа, по данным других авторов, показали снижение количества гликогена более, чем в 2-3 раза, и практически постоянный уровень содержания жира во время инкубации икры, что указывает на гликоген как основной источник энергии в период эмбрионального развития. В постэмбриональном периоде главным источником эндогенного питания являются жировые вещества, запасы которых в 2-3 раза превышают содержание гликогена.

Таблица 3. Содержание гликогена в тканях тела молоди рыб Запорожского водохранилища,мг%/кг сух. веса, M±m, n=8

Виды рыб	Летний улов	Осенний улов
Окунь	290,24±0,7	262,99±0,4*
Судак	219,58±0,5	176,11±0,4*
Лещ	197,10±0,5	130,15±0,3*
Плотва	170,25±0,3	137,06±0,6*
Карась	158,08±0,7	98,31±0,3*

* достоверные различия при $p \leq 0,05$.

Результаты наших исследований показали, что в летний период уровень гликогена более высокий в тканях молоди пелагических рыб, которые ведут подвижный образ жизни, по сравнению с менее активными видами.

Осенью наблюдается существенное снижение уровня гликогена в тканях молоди рыб, что связано в первую очередь с понижением температуры и замедлением жизненных процессов у пресноводных рыб.

Выводы. Таким образом, на основании проведенных исследований, можно заключить:

1. Содержание общего белка в теле сеголеток промысловых рыб Запорожского водохранилища увеличивается в осенний период по сравнению с летним и зависит от типа питания рыб; у молоди хищных рыб уровень белка был более высоким по сравнению с мирными видами.
2. Содержание общих липидов в тканях сеголеток промысловых рыб увеличивалось в осенний период по сравнению с летним по мере развития мальков.
3. Содержание гликогена в тканях мальков Запорожского водохранилища снижалось от летнего периода к осеннему в соответствии с сезонными циклами созревания молоди рыб.
4. У молоди малоподвижных придонных рыб наблюдался более высокий уровень тканевых липидов и меньшее количество гликогена по сравнению с активными пелагическими рыбами.

Література

1. Сучасні проблеми гідробіології: Запорізьке водосховище: довідник / Федоненко О.В., Єсіпова Н.Б., Шарамок Т.С. [та ін.]. − Дніпропетровськ: ЛІРА, 2012. – 280 с.
2. Protein measurement with the Folin phenol reagent /Lowry J.O.H., Rosenbrough N.J., Farr A.L. et al. //J. Biol. Chem. – 1951.– V. 193, N 1. – P. 265–275.
3. Кейтс М. Техника липидологии / М. Кейтс – М.: Мир, 1975. – 322 с.
4. Асатиани В.С. Определение гликогена по Зейфтеру: Биохимическая фотометрия / В. С.Асатиани – М.: Изд-во АН СССР, 1957. – С.452–453.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г. Ф. Лакин – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
6. Котовська Г.О. Умови та ефективність відтворення основних промислових видів риб Кременчуцького водосховища: Монографія / Г.О. Котовська, Д.С. Христенко – К: «Аграр Медіа Груп», 2010. – 176 с.
7. Суховайн П.Г. Розмноження рибу Кременчуцькому водоймищі / П.Г. Суховайн // Біологія риб Кременчуцького водоймища – К.: Наук. думка, 1979. – С.34–119.

HYDROGEOLOGICAL AND HYDROCHEMICAL CHANGES IN THE POLDER BALTA MARE A BRĂILEI AFTER THE ANTHROPOGENIC INTERVENTION

Ion C. Andronache and Ana-Maria Ciobotaru

Research Center for Integrated Analysis and Territorial Management, University of Bucharest, Romania, e-mail: andronache@inbox.ru

Introduction:

Balta Mare a Brăilei, the most natural unit of the Lower Danube Valley, lies between the main arms of the Danube (Danube Waterway and Macin) and start downstream the island Gasca, (in the locality Hârşova, km 243) to Brăila (km 175) [2] The Balta Brăilei is located at the contact between the Plain of Brăila and the Dobrogea Plateau which was installed the Danube. The basis is located at depths of 500 - 1000 m in the west due to rift Brăila-Piua Pietrei (the rift Dunărea Nouă) which coincides partially with the Danube valley [4].

The first morpho-hydrologic study is conducted by Petre Coteţ, later realizing various studies by the research institute in order to cost effectiveness of this region. Extensive research, especially on soils and groundwater were held in Brăila SCCASS by a team of agronomists I. Vişinescu, M. Zamfir, etc. Together with I. Cojocaru, they published in 2001 their research "The Big Island of Brăila. Rehabilitation hydro ameliorative" which presents in detail all works as well as the analysis and conclusions reached.

Since 1963, in the Wetland of Brăila is arranged on the alignment Gropeni-Pecineaga six drillings (F1, F2, F3, F4, F5, and F6) and 3 drillings outside (F7, F8, and F9). Observations on the drilling from Macin arm (F1, F2 and F3) and nearby the Danube Waterway (F6) stopped in 1999 due to lack of employees and financial reasons. Currently, two of them still functions, F4, F5 and F7 in the Wetland of Brăila - F8 external meadow near the village Gropeni.

Materials and methods:

In the analysis of hydrological, hydrogeological and hydrochemical elements were carried the measurements from the Hydrological Station Brăila. We analyzed comparative the period 1879-1991 (cumulative regime) and 1992-2010 (compensation regime). For a detailed analysis was performed a fractal analysis of these distribution

curves using box-counting method with the software Benoit 1.3 (TruSoft International Inc.) [7]. This method was defined by Russel et al. [5], it is the most frequently used and most popular method and it applies the following formula:

$$D_0 = \lim_{\epsilon \to 0} \frac{\log N(\epsilon)}{\log \frac{1}{\epsilon}}.$$

(1) ,

where Do is the box-counting fractal dimension of the object, ε is the side length of the box, and N(ε) is the smallest number of boxes of side ε required to cover the outline of the object completely. Because the zero limits cannot be applied to natural objects, the dimension was estimated by the formula

$D_0 = d$ (2) ,

where Do is the box-counting fractal dimension of the object and d is the slope of the graph of Log {N(ε)} against Log (1/ε) [3].

Results and discussion:

In the natural flow regime, until 1965, the groundwater level from the Wetland of Brăila was located at depths of 5-10 m in hill areas and depressions 0-2 m in the lake; 30 % of the wetland is permanent water. The water supply is directly from the Danube, on floods, establishing a permanent interactive link. Hydrological balance was influenced by: lithological conditions, the Danube levels, precipitation, evaporation, discharges and underground drainage. Main source of supply aquifer was the Danube. Because clay deposits and the fact that part of the supply basin of the aquifer layer is at higher rates, in the months March - June appears frequently artesian levels (the influx of Danube in the Aquifer layer is greatest).

The level of groundwater 0-2 m is specific for the main island specific and the southern part of Wetland of Brăila. The level from 5-10 m is specific mainly in the central area, dominant in the north. There is a correlation between the degree of evolution of the landscape and the groundwater depth.

After the complex works of land reclamation, the hydrological regime of the Danube continues to have a strong influence on the hydrogeological regime of Wetland of Brăila. Because the level of Danube is higher for the average level of the groundwater, the supply is phreatic [6]. The effect of the Danube on the groundwater, is related to the size of the flood, duration and effect of rainfall in future periods. The Danube influence on the groundwater is more pronounced upstream and downstream from the center to the periphery, depending on the texture of alluvial deposits and distance from river.

The highest level (<1m) recorded in April-May and are located mainly in the upstream periphery, with a wide and can reach a kilometer. The highest levels recorded in October and November, especially in the central and extended downstream half.

The effect of the Danube on hydrogeological regime is more important when it exceeds the level rate of 500 cm to wonder Brăila. Most important hydrogeological effects under influence Danube occurred in 1970 when the Danube levels exceeded from February to September 500 cm causing phreatic raising to 1,45 m (the highest average value of Brăila) generating an excess of 6300 ha [6].

The low levels of the Danube, between August 1971 and April 1972 caused the groundwater lowering to 2.65 m in November 1971 (the lowest average value of the Wetland of Brăila). At high levels of the Danube, groundwater arrives in the lowlands at 0.4-0.8 m and 1.2-1.8 m in the sand banks. At lower levels of the Danube, in the lowland areas, the groundwater depth becomes 1.5-3 m.

The correlations established between the average levels of the Danube and the weighted average groundwater depths are very good: 0.9. The correlations are better with as groundwater depth is greater at depths greater than 3m established correlation is 0.916 [6]. The influence of the Danube is much stronger on aquifer depth, the correlation coefficients (linear regression) are over 0.95. On average, in case of groundwater depth, was established that the 100 cm variation Danube level is achieved groundwater variation of about 70 cm.

It can be seen from the analysis of variations of Danube levels with the groundwater levels a gap of 15-30 days, almost insignificant when levels are decreasing and overlapping effect of evapotranspiration. Taking into account the amplitude the groundwater, it can be observed that on the dam amplitudes are 200-300 cm and even slightly above 300 cm upstream and in the central beam and below 200 cm, local central part below 100 cm. At distances over 2 km-induced variation is 20-30 cm. Induced variation has the highest values in groundwater depth: 0.95 m.

The depth of the groundwater depends on the amount of rainfall and evapotranspiration values recorded. In dry years almost half of the Wetland of Brăila aquifers located between 2-3 m (correlation with the level of Danube = 0.91). In the wet years almost half of the Wetland of Brăila is located between 1-2 m (correlation with the level of Danube = 0.93).

To establish the size of the Danube influence on groundwater were made correlations both among weighted average depth of the groundwater and on the Danube levels and also between depths of groundwater from drillings on the alignment Gropeni-Pecineaga with Danube levels.

Before the damming, the correlations are very good exceeding R^2 value of 0.9. This indicates the following:

1. - The main factor that influences the level of Danube groundwater in the Balta Mare a Brăilei is the Danube;
2. - The influence of the Danube decreases upstream to downstream from the periphery to the center;
3. - Effect of other factors of influence is shaped by the Danube;
4. - The effect of precipitation of groundwater levels depend on the characteristics of the periods were produced and their size.

Immediately after the introduction of irrigations was an increase of the groundwater in the Filipoiu by 58 cm, 40 cm in the sectors Măicanu and Bălaia. The main reasons were constituted by the application of rules of watering and the high permeability of the soils. Were added also water losses on the channels that were arranged incorrectly [6].

Thus, the areas with ground water located on the depths of less than 2 m increased after the introduction of irrigations from 15% to 52% after, while the area with underground water more than 3 I decreased from 31% to 16%.

In the Wetland of Brăila, on the alignment Gropeni - Peceneaga were built six drillings, three near the ground Macin (F1-F3) and 3 located near of the Danube Waterway (F4-F6). Maximum groundwater level was recorded May 6 1967, when was recorded F5 - 86cm and the minimum level of 527 cm on 12.10.1992 at F1. Alignment of drilling intersects the systems of draining Măicanu and Bălaia.

Table no. 1: Characteristics of drillings F1 – F6

Nr. crt.	The drilling	Distance from the shore	Elevation (m)	Localization	Average levels (cm)
1	F1	365 m towards the left side (Măcin arm)	6,77	High area	255
2	F2	1.525 m towards the left side (Măcin arm)	6,5	High area	245
3	F3	5.940 m towards the left side (Măcin arm)	5,7	Low area	171
4	F4	5.510 m towards the right side (Danube)	5,1	Low area	201
5	F5	3.010 m towards the right side (Danube)	5,3	Low area	169
6	F6	120 m towards the right side (Danube)	7,4	High area	214

In the period 1964-1969, as the finalizing of drainage planning has been a striking decline of groundwater levels on the whole Wetland of Brăila.

During 1970-1978, there was a compensatory hydrogeological regime to influence the annual and multiannual climatic and hydrological factors ensuring a hydrogeological balance: volume of water in the excess period (spring at the floods and due to rainfalls) were compensated during the critical periods (summer and autumn through evapotranspiration and / or natural drainage caused by low levels of the Danube. The average level on the site was 2.28 m (average peak was 1.98 m and the lows of 2.58 m). Maximum values were recorded in April 1973 (1.54 m because of high rainfall in the previous period: 400 mm) and June 1970 (1.45 m due to the flood in May-June and large amounts of precipitation). Value minimum was recorded in November 1971 (2.58 due to low flows and the rainfalls in the months of August to November).

During 1979-1991 the hydrogeological regime had a cumulative character, manifested by a progressive increase in groundwater levels due to water losses in irrigation facilities. The multiannual average level was 1.86 m (average peak was 1.61 and the average minimum of 2.10 m.

During 1992-2010, the hydrogeological tended to return to the previous compensation while the regime of irrigations is poor and there are dry years (average of rainfalls during this period was 415.6 mm to 447 mm, the multiannual average) and a water deficit of 280 mm. Exception has made the year 1997 when were recorded 633.8 mm precipitation which generated the maximum level of 1.31 m in August, although the irrigation were performed only on 8069 ha. The average recorded on site was 1.96 m (2.18 m for the period 1995-1999), with a maximum of 1.31 m in August 1997 (average of maxima was 1.67 m) with an average minimum of 2.10 m. During this period the reduced of irrigated areas was made from 59681 ha to 783 ha in 1999.In 2000-2001 the irrigated areas increased to 29004 ha respectively 7763 ha [1].

From the analysis of groundwater levels it can be observed that since 1982 there is a gap generated by the influences of hydro ameliorative works. However the Danube influence remains essential on major floods of the Danube (1965, 1966, 1967, 1969, 1970, 1977, 1980, 1981, 1986, 1987, 2006, and 2010) when were recorded artesian levels. The highest groundwater from the Wetland of Brăila was in 1970 when the Danube has a groundwater over 600 cm half a year.

The analysis of groundwater levels indicates that the hydrostatic level recorded a growth period between November to May and a period of decline in June-October. It is noted that the groundwater oscillation amplitude decreases as remoteness from the river branches (from F1 to F3 and F4 F 6). Irrigated areas can highlight a hydrogeological regime different from that of non-irrigated areas. This aspect can emphasize both stationary observations of SCASS Brăila but also the fractal analysis of distribution curves on drillings analyzed under cumulative regime (irrigation) with compensation regime (without irrigation).

The researches conducted by M. Zamfir (2002, doctoral dissertation) have shown that in the Wetland of Brăila occur annually on average 5,565 ha affected by excess moisture (about 8% of the area of the Wetland of Brăila), 19 farms with an average area of 100 ha affected annually. The areas affected by excess moisture correlates very well with the hydrological regime of the Danube, on the flood the affected area is over 1000-1500 ha only in the Filipoiu area (1985, 1997, 2006, 2010). In dry years and whitlow levels of the Danube in the area Filipoiu the affected areas by excess moisture are approximately 500 ha (e.g. 475 ha in 1984).

For a more detailed analysis was performed a fractal analysis of groundwater levels correlated with the levels of the Danube, generally but also comparative (hydrogeological regime cumulative / hydrogeological regime with compensation). From the analysis have been obtained the following results (table no.2):

Table no. 2: The fractal dimension of the distribution curves on comparative levels in cumulative and compensation regime

Arms	The fractal dimension of annual distribution		The fractal dimension of the monthly distribution	
	Cumulative regime	Compensation regime	Cumulative regime	Compensation regime
Danube	1,134	1,33	1,124	1,127
F5	1,128	1,128	1,118	1,112
F4	1,126	1,115	1,133	1,13

The higher value of fractal dimension emphasizes both a higher amplitude oscillations (imposed by the Danube regime and irrigation) but also a greater complexity in the trend. The same situation is specific for the monthly distribution curves of levels. It passed to a detailed fractal analysis on F1-F6 drilling both monthly values as well as those annual to emphasize the expression of distributions of groundwater levels, as the remoteness of the river.

Table no. 3: The fractal dimension of annual and monthly distributions of groundwater levels of drilling F1-F6 compared to the levels the Danube regime arms

Nr. crt.	Drilling/ Arm	The fractal dimension of annual distribution	The fractal dimension of monthly distributions
1	Danube - Brăila	1,171	1,120
2	F6	1,134	1,126
3	F5	1,175	1,110
4	F4	1,147	1,103
5	Măcin arm - Peceneaga	1,164	1,115
6	F1	1,169	1,130
7	F2	1,124	1,118
8	F3	1,148	1,125

From the analysis of fractal dimension of monthly distribution curves of groundwater levels in drillings F1-F3 and F4-F6 is observed a general trend of decreasing fractal dimension as river remoteness. With the increase of speed of propagation of water between the Danube and groundwater from Balta Mare a Brălei, the amplitude of the oscillations decreases as remoteness of the river, because of decreasing of the degree of complexity of the annual evolution of groundwater levels. In the situation of annual distribution, the trend is kept the same but the values of the fractal dimensions F6 and F2 are lower than they would have if they would have followed the trend [1].

Anthropogenic intervention on Wetland of Brăila also affected the groundwater hydrochemical regime.

During 1964-1969 there has been an increase in the mineralization of groundwater due to the effect of evapotranspiration from 1.17 g / l on the 2.46 g / l (site average values).

During 1970-1973, there was an increase in groundwater mineralization imposed by the exceptional level of the Danube and high levels of rainfalls collaborated with high values of evapotranspiration and decreasing the amount of water discharged from the site, causing an increase by 40% against the previous period.

During 1974-1977, there was a continuous decline of groundwater mineralization due to increases of the Danube regime and the reduced of evapotranspiration but also a reduced discharge of drainage system.

In the period 1978-1989, with the introduction of irrigations has been a sharp decline in mineralization (decreased over 1m quotas of Danube in the period 1980-1983 was not accompanied by increased mineralization but vice versa). The average values of mineralization on the site decreased to 1.48 g / l in 1985 and continued to decline at a rate of 30 mg / year until 1989. During 1990-2010 when the irrigations were performed sporadically has been accomplished a system of balancing by keeping a relatively constant of a mineralization of groundwater under the 1,4 g/l. Mineralized waters meet in the Ţăcău region - Bălaia and on the area of the lake Dunărea Veche.

Conclusions:

It can be observed that the anthropogenic intervention on the former Wetland of Brăila generated a series of local morphohydrographic features that have affected the hydrogeological regime of the Balta Mare a Brăilei. Balta Mare a Brăilei is in unstable equilibrium after the hydro ameliorative planning, caused by visible negative effects after 50 years when there is not a natural flow regime.

This is due both passing under the damming regime and breaking the link with the Danube, as well as the problems occurring on the course, imposed by the non-compliance with normative, the malfunction of irrigation channels and the drainage.

The analysis of fractal dimension of annual distribution curves of groundwater levels emphasizes that with the remoteness of the Danube the fractal dimension decreases with increasing of propagation length between the Danube and groundwater levels (amplitude of the oscillations decreases with the remoteness of the river, with decreasing the degree of complexity of the annual manifestation of groundwater levels).

References:

[1] Андронаке И.К. (2009), Гидрогеологический режим Большой Поймы Балта-Брэилей до и после обширных мелиоративбых работ, Краеведческие аспекты географических исследованний и образования: V международная научно-практическая конференция посвященная 70-летю образования Пензеского Государственного Педагогического Университата им. Б.Г. Белинского, 8 ноябрь 2009 г., Изд-во АНОО "Приволжский Дом Знаний", г. Пенза, Россия, ст. 3-7,

[2] Andronache Ion, Ciobotaru Ana-Maria (2012), Fractal analysis of certain climatic, hydrologic and geomorphologic parameters within the Balta Mica of Brăila Natural Park (Romania), Journal of Wetlands Biodoversity, II:81-94, Istros Publishing House of the Museum of Brăila, Brăila, pag. 81-94

[3] Андронаке И.К. (2013), Интегральный фрактальный анализ морфологии и динамики поймы р. Дунай, в Андронаке И.К., Иванов А.В., Короновский А.А., Мельник М.А., Поздняков А.В., Чупикова С.А., Яшков И.А. Фрактальный анализ в флювиальной геоморфологии / под ред. А.В. Иванова, А.В. Позднякова, Университетская книга, Москва, с.114-132

[4] Mutihac, V., Ionesi, L. (1974), Geologia României, Editura Tehnică, Bucureşti, 647 p.

[5] Russel, D., Hanson, J., and Ott, E. (1980), Dimension of strange attractors, Physical Review Letters 45(14): 1175–1178.

[6] Vişinescu I. (1979), "Contributii la estimarea bilantului hidrologic al incintei Insula Mare a Brăilei.", Teza de doctorat, IANB, Bucureşti

[7] http://www.trusoft-international.com/benoit.html

ФОРМИРОВАНИЕ ПРУДОВОЙ ПОПУЛЯЦИИ И КОМПЛЕКТОВАНИЕ ГЕНОФОНДА СУДАКА В МОЛДОВЕ

П.Д. Ариков, С. Н. Черней, С. В. Молдован, П. Д. Дерменжи

Исследовательский центр водных генетических ресурсов "ACVAGENRESURS", Кишинев

E-mail: scsp59@mail.ru

В статье изложены результаты исследований по формированию прудовой популяции и комплектовании генофонда судака. Проведение нереста, подращивание личинок и выращивание сеголетков при плотности посадки мальков судака 20 тыс.шт/га позволяет получать молодь средней массой более 10,2 г и увеличивает рыбопродуктивность на 71 кг/га, Показана высокая адаптивность судака к условиям прудовых хозяйств Республики Молдова. Это позволяет использовать их для комплектования генофонда новых ремонтных групп и создания маточных стад. Возобновление селекционной работы с судаком является актуальным в свете пополнения и поддержания генофонда ремонтно-маточных стад.

Судак *Stizostedion lucioperca* (L.) очень ценная деликатесная промысловая рыба. Питается, начиная с 2-х месячного возраста, малоценными мальками разных видов рыб. Предпочитает водоемы с температурой воды 14-18°С (успешно растет и при более высоких температурах) и хорошим кислородным режимом. Плохо переносит пересадки. Самцы созревают на один год раньше самок и соответственно хуже

растут. Обнаружена прямая зависимость между темпом роста и сроком полового созревания. В прудах судак созревает в 2-х летнем возрасте, т.е. на 1—2 года раньше, чем в Днестре и др. водоемах [1,2].

При формировании маточных стад в управляемых условиях необходимо ориентироваться на его высокие адаптивные качества и биологические особенности воспроизводства.

Отмечается, что лучше результаты получаются при использовании производителей и потомства, выращенных в прудовых условиях. При отлове судака из естественных водоемов для формирования племенного ядра, лучше отбирать особей в возрасте 3—4 года, массой около 5 кг при соотношении полов 1:1. Биологические особенности судака, его высокие пищевые качества, позволяют считать эту рыбу перспективным объектом для поликультуры, для питьевых водоемов, малых озер и больших нагульных прудов с наличием сорной рыбы, при проведении соответствующих расчетов [2,3].

Успешное разведение судака возможно лишь при наличии в рыбоводном хозяйстве собственного маточного стада, что послужит гарантией получения высококачественного посадочного материала. Можно проводить нерест в нерестовых прудах, нагульных прудах, водоёмах комплексного назначения, лиманах, при этом желательно, чтобы самки и самцы были помечены групповыми метками. Судак — высокоценная рыба и уровень племенной работы должен быть оптимальным, хотя до настоящего времени работ аналогичного плана не проводилось [1,2,3].

Анализ литературы дает основание считать судака перспективным объектом поликультуры для всех зон рыбоводства.

Целью нашей работы в 2015 г. было проведение исследований, сбор и научный анализ данных по формированию прудовой популяции и комплектовании генофонда судака.

Материалы и методы исследований

Материалом исследований послужили производители и сеголетки судака, для формирования прудовой популяции и комплектования генофонда судака в условиях интенсивного выращивания в поликультуре и оценка их продуктивных качеств.

Исследования проведены на производственных прудах индивидуальных рыбоводных хозяйств. Пруды одамбированные, водоснабжение зависимое.

Отбор и обработка гидробиологических и гидрохимических проб проведены по общепринятым методикам. При этом определяли основной солевой состав, концентрация водородных ионов (pH), режим растворенного в воде кислорода [4].

Работы проводили на прудах VI зоны прудового рыбоводства. В течении вегетационного периода исследовали гидрохимические и гидробиологические особенности водоёмов, влияние на экологические условия роста рыб.

Для проведения работ по формированию прудовой популяции и комплектовании генофонда судака, разработан план по отлову производителей с водохранилища Сарата-Ноуэ, проведению нереста, подращиванию личинок и зарыблению прудов для выращивания сеголеток.

В целях выяснения биологии размножения и разработки биотехники искусственного воспроизводства судака были поставлены опыты по проведению его нереста на искусственных гнёздах, выставляющихся в нерестовых прудах. Для разработки биотехники выращивания судака в прудах и малых водохранилищах вселяли в них мальков.

Заготовка производителей, проведение нереста, зарыбление прудов мальком, контроль за условиями выращивания, облов прудов проведены согласно календарному плану работ на 2015 год.

Для рыбоводной характеристики по формированию прудовой популяции и комплектовании генофонда судака использованы следующие показатели: масса, численность при посадке в пруды и в период облова прудов, рыбопродуктивность и выживаемость.

Основные результаты научных исследований

Научно-исследовательская работа проводилась на производственных прудах и прудах индивидуальных рыбоводных хозяйств - на Тараклийском рыбопитомнике, SRL “Piscicola Moldovan Stefan” (1 пруд площадью 0,9 га и 4 пруда в SRL «Peslig - Com» Сарата Ноуэ площадью 5,4 га. В течение января – марта были проведены мелиоративные мероприятия по подготовке прудов для разработки технологии формировании и комплектовании генофонда судака в индивидуальном рыбоводном хозяйстве - SRL «Peslig - Com», Сарата Ноуэ (два земляных садка площадью по 0,015 га и один зимовал площадью 0,25 га).

В начале второй - конце третьей декады марта при достижении температуры воды 5-6° С градусов было отловлено с водохранилища Сарата - Ноуэ производителей судака – самок 58 шт. и самцов – 65 шт. весом от 1,5 до 2,8 кг при длине тела 48,5 – 61,0 см в возрасте 3–5-годовиков. Самки и самцы рассажены отдельно по полам в садок № 2 и садок № 1 соответственно. Гидрохимические показатели воды прудов в период заполнения и содержания производителей находились в пределах рыбоводческих норм.

В начале первой декады апреля было изготовлено 30 нерестовых гнёзд диаметром 50 см из хамсаросовой дели. При достижению температуры воды 8° С в утренние часы - конец второй декады апреля, - был заполнен зимовал № 2 для проведения естественного нереста на рыбопитомнике SRL «Peslig - Com» Сарата Ноуэ и расставлены по пруду нерестовые гнезда. Было отобрано и посажено на нерест 30 самок со средним весом 1,4 кг (1,3 до 2,5 кг) и 32 самца со средним весом 1,25 кг (1,2 до 2,7 кг), самки были проинъецированы гипофизом судака из расчета 2 мг/кг веса и самцам половина нормы от самок. Нерест начался через 32 часа при средней температуре 11,3° С (10,2-12,3°С). Отмечено отложение икры на 28 гнездах. Число отложеных икринок на гнездах колебалось в пределах от 85-195 тыс.шт. Развитие икры варьировало от 50% до 80%. Эмбриональное развитие икры на гнездах продолжалась 3,5 – 4,5 суток. Через 8 дней были сняты нерестовые гнезда и выловлены производители в количестве 57 шт., личинка оставлена на подращивание в том же пруду. Личинку в период подращивания подкармливали зоопланктоном, выловленный планктонной сеткой из других прудов.

В середине второй декады мая при достижении личинками длины 1,5-2 см начат облов пруда с подрощенной личинкой судака через мальковоуловитель. Выловлено 135 тыс. шт. подрощенной личинки, которая пересажена в пруд Романовка площадью 5 га, где имеется большое количество малоценной мелкой рыбы, в количестве 50 тыс. шт, малек также перевезен на Тараклийский рыбопитомник SRL “Piscicola Moldovan Stefan” и зарыблен в зимовал № 7 в количестве 20 тыс. шт. Оставшиеся личинки в количестве 65 тыс. шт зарыблены в водохранилище Сарата Ноуэ.

Температурный и гидрохимический режим прудов в периоды заполнения, содержания производителей, проведения нереста, подращивания личинок и выращивания сеголеток в течение вегетационного периода выращивания были благоприятными. Среднемесячные показатели температуры составили в апреле 14,6 °С, в мае – 19,7 °С, в июне 25,2°С, в июле 26,8 °С, в августе 25,9 °С и в сентябре 23,4 °С. Содержание растворенного в воде кислорода не опускалось ниже 4,8 мгO_2/л в утренние часы.

Гидрохимические показатели воды прудов в периоды заполнения, содержания производителей, проведения нереста и подращивания личинок находились в пределах рыбоводных норм. Эпизоотическое состояние рыб было удовлетворительным.

Зоопланктон прудов по подращиванию личинок и выращиванию сеголеток по видовому составу был сходным в опытных прудах, представлен в основном коловратками, моиной, брахионусами, науплиальной и копеподитной стадиями развития циклопов. Среднесезонные показатели по прудам колебались от 6,49 г/м^3 до 3,74 г/м^3, численность экземпляров составила 265 тыс.экз./м^3 и 127 тыс.экз./м^3 соответственно.

В течение периода выращивания сеголеток в зимовальном пруду № 7 проводили подкормку подрощенной личинкой карпа и мелкой малоценной рыбой. Состояние кормовой базы находилось в пределах рыбоводческих норм.

В первой декаде октября начат облов зимовальных прудов № 7 на Тараклийском рыбопитомнике SRL “Piscicola Moldovan Stefan”, где выращивался сеголеток судака для комплектования генофонда. Выход сеголетков судака от выращивания составил 35% со средней массой 10,2 г (6,0 – 45,0 г) при длине тела 9,1 см (8,2 – 14,6 см). Рыбопродуктивность по сеголеткам судака составила 71,4 кг/га. Коэффициент упитанности составил 1,3. Кормовой коэффициент по выращиванию сеголеток составил 2,0 кг на кг прироста, при кормлении подрощенной личинкой карпа и мелкой малоценной рыбой. Вся рыба пересажена на зимовку и дальнейшее выращивание в вырастной пруд № 3. На индивидуальном хозяйстве SRL “Peslig Com” Сарата-Ноуэ в пруду Романовка по последним данным контрольного облова средняя масса составила – 7,2 г (5,3 – 14, 6 г) при длине тела 8,1 см (7,4-11,5см). Пруд оставлен на непрерывное выращивание до конца 2016 г.

Сеголетки судака в течение вегетационного периода выращивания характеризовались высоким темпом роста, что, по всей видимости, объясняется оптимальными плотностями посадки. Некоторая недостаточность развития естественной кормовой базы компенсировалась тем, что выращиваемые виды рыб обладает широким спектром питания и пищевой пластичностью, позволяющей им потреблять различные кормовые компоненты.

Заключение

Заготовка производителей и проведение нереста, подращивание личинок позволили получить в течении месяца 135 тыс. шт. подрощенной молоди судака для формировании прудовой популяции и комплектовании генофонда судака.

Выращивание сеголеток в поликультуре увеличивает рыбопродуктивность на 71,4 кг/га за счёт добавочной рыбы.

Примененные в опытах плотности посадки оказались близкими к оптимальным и могут быть рекомендованы для выращивания посадочного материала судака, а также для зарыбления естественных водоёмов.

Использованная литература

1. Суховерхов Ф.М.,Сиверцов А.П. Прудовое рыбоводство. М., Пищ. пром-сть 1975, 469 с.
2. Маслова Н.И., Серветник Г.Е., Петрушин А.Б. Эколого- биологические основы поликультуры рыбоводства. М., 2002. 268 с.
3. Козлов В.И., Абрамович Л.С. Справочник рыбовода. М. Россельхозиздат 1980. 220 с.
4. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоиздат 1973, 271с.
5. Жадин В.И.Методы гидробиологических исследований .М. 1960,198с.

ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ РУСЛОВЫХ ПРОЦЕССОВ НА МАЛЫХ РЕКАХ МОЛДОВЫ

Н.А.Арнаут

Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы

ул. Академией 3, Кишинев 2028, Молдова

Тел.(+373 22) 739681; e-mail: arnaut_nic@mail.ru

Введение

Среди разнообразных экологических проблем в Молдове важное место занимает проблема малых рек. Она охватывает широкий комплекс вопросов, обусловленных длительным и возрастающим влиянием разнообразных антропогенных факторов на русла малых рек и их водосборы. В результате этих воздействий характер протекания русловых процессов на малых реках и состояние их русел в настоящее время значительно отличаются от естественных условий. Качественная и количественная оценка влияния того или иного фактора представляет сложную задачу. В связи с этим выявление роли различных антропогенных факторов в трансформации руслового режима малых рек представляет важный научный интерес. В работе кратко проанализированы основные факторы и условия изменения русел и руслового процесса малых рек, а также характерные типы их проявления. Кроме того, выполнена ориентировочная оценка временного периода восстановления извилистой формы русел спрямленных малых рек Молдовы.

Материалы и методика

В качестве исходных данных при оценке руслового процесса малых рек были использованы топографические карты масштабов 1:10000 и 1:25000, а также различные фондовые гидрологические, геологические и другие материалы. Для анализа руслового процесса была использована гидроморфологическая теория руслового процесса Государственного Гидрологического Института (ГГИ), Санкт-Петербург (Россия) [6] и концепция развития русел Московского Государственного Университета (МГУ) [9]. В качестве основных факторов руслоформирования в рамках указанных подходов были проанализированы сток воды, сток наносов и ограничивающие факторы. Учитывая что, наиболее признанной и физически обоснованной является типизация макроформ ГГИ, она была принята в данной работе. Согласно ей выделяются следующие типы русел: ленточногрядовый, побочневой, меандрирование ограниченное, свободное, незавершенное, пойменная и русловая многорукавность. Однако учитывая, что классификация ГГИ не охватывает, по видимому, всего многообразия форм русел и условий их существования, для случаев ограниченного развития русел была использована классификация МГУ. Согласно этой типизации, русла равнинных рек по условиям формирования разделяются на широкопойменные и врезанные. Использование классификации русел МГУ позволило выделить такие типы макроформ, как врезанные и вынужденные излучины, не учтенные в типизации ГГИ. При этом для обеих классификаций тип русла и руслового процесса определялся путем качественного анализа планового рисунка русла и различных геолого-геоморфологических и гидрологических материалов.

Результаты и обсуждение

Анализ материалов показал, что функционирование малых рек и их морфология определяются тремя основными факторами: жидким и твердым стоком, а также условиями, ограничивающими развитие русел. Первые два фактора формируются в пределах речных бассейнов и по-разному влияют на русловой процесс. Ограничивающие условия проявляются непосредственно в пределах русла реки либо ее долины. Антропогенные воздействия на русловой процесс выражаются, по существу, в трансформации указанных основных факторов руслоформирования. Такая трансформация может происходить на различных масштабах - начиная от небольшого участка реки и заканчивая бассейном реки в целом. В Молдове наблюда-

ются как прямые антропогенные воздействия на русла рек, так и косвенные, которые влияют на условия формирования основных факторов (высокая степень распаханности водосборов, зарегулированность жидкого стока водоемами, сведение лесов и т.д.). Качественный анализ показывает, что для условий Молдовы воздействия антропогенных факторов во времени носит возрастающий характер. После массового спрямления и обвалования русел большинства малых рек (1960 - 1970 гг.), произошли качественные изменения в морфологии и типах руслового процесса. В связи с этим, в русловом режиме этих рек можно выделить два этапа: до массового спрямления и после (современный). Научный и практический интерес представляют оба периода. Для первого этапа наиболее характерными типами руслового процесса были первые 7 типов, представленные на рис. 1.

В первом приближении можно считать, что указанная картосхема отражает естественный ход развития русел. Основанием для такого заключения является то, что другие антропогенные воздействия в той или иной мере трансформируют русловой процесс, но не приводят к смене его типов. Подробное описание указанных типов приведено в [6]. Здесь представим лишь их краткие характеристики:

- **свободное меандрирование** происходит при условии отсутствия ограничивающего влияния склонов речных долин. Наиболее характерной чертой этого типа является наличие определенных завершенных циклов развития излучин - от формы слабовыраженной синусоиды до петлеобразных очертаний. Завершением цикла является прорыв перешейка петли и повторение процесса развития излучины;

- **незавершенное меандрирование**. Основным отличием этого типа от свободного меандрирования является наличие спрямляющих излучины проток, формирующихся раньше, чем произойдет полный цикл развития излучины;

- **ограниченное меандрирование** представляет собой совокупность стесненных склонами долин слабовыраженных излучин, постепенно смещающихся вниз по течению.

- **пойменная многорукавность** характеризуется наличием множества разветвлений и речных рукавов, ориентированных поразному относительно основного русла;

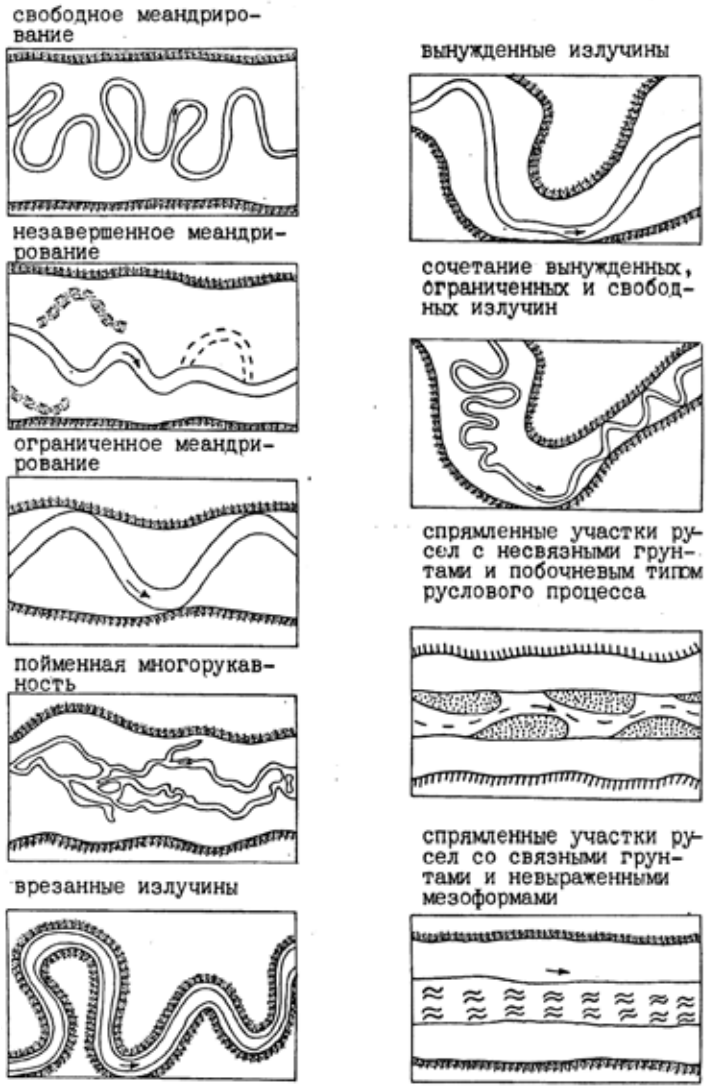


Рис. 1 . Картосхема типов русел и руслового процесса, характерных для малых рек до массового спрямления и обвалования русел и после.

- **врезанные излучины**. Образование этих форм связано с интенсивной глубинной и замедленной боковой эрозией. Река на участке с врезанными излучинами протекает в узкой извилистой долине и меандры реки соответствуют меандрам ее долины;

- **вынужденные излучины** образуются, как правило, в нижних частях расширений дна долины, испытывающих частичное влияние коренного берега;

- **сочетание вынужденных, ограниченных и свободных**. Этот тип руслового процесса формируется на участках долин малых рек, где чередуются расширения, сужения и участки дна долин с трудноразмываемыми склонами. Как правило, такие разнотипные русловые процессы характерны для некоторых малых рек северной и центральной части Молдовы.

Из описанных выше типов, шесть (свободное меандрирование, незавершенное меандрирование, ограниченное меандрирование, пойменная многорукавность, побочневой тип, сочетание вынужденных, ограниченных и свободных излучин) относятся к классификации ГГИ [6], два вида (врезанные излучины,

вынужденные излучины) – к классификации МГУ [9]. Спрямленные участки русел со связными донными отложениями и невыраженными мезоформами характерны для периода после спрямления русел и являются временными. Выполненный в [1, 8] анализ показал, что в условиях развития русел малых рек, близких к естественным, проявляется некоторая закономерность изменения типов руслового процесса с севера на юг - врезанные русла сменяются свободномеандрирующими в широких долинах.

Второй этап развития руслового процесса на малых реках Молдовы, начавшийся после спрямления и обвалования большинства рек (примерно после 1960 года), продолжается и в настоящее время. Он характеризуется преобладанием двух типов руслового процесса: на участках с несвязными (песчаными) донными наносами – побочневого типа, и на участках со связными (илистыми) наносами – невыраженными внутрирусловыми формами. Иногда на некоторых участках центральной и южной части Молдовы наблюдается чередования по длине рек отмеченных типов руслового процесса (рр. Реут, Лапушна, Тигечь, Бык и др.). Указанные типы являются результатом антропогенного воздействия и имеют продолжительный, но, тем не менее, временный характер.

На реках северной зоны с ограниченными условиями развития русел (рр. Чугур, Кайнары, Куболта и др.), коренных изменений в типе руслового процесса за последние десятилетия не произошло. Следует отметить, что в настоящее время в долинах всех малых рек Молдовы построены многочисленные русловые водоемы, приводящие к снижению скоростей и транспортирующей способности рек. Это в свою очередь приводит к созданию условий для отложения наносов и роста отметок дна русел в верхних и нижних участках рек. Кроме того, большое влияние на локальное развитие руслового процесса играет плотность расположения и протяженность населенных пунктов, через которые протекают малые реки. На рис. 2 приведен график плотности расположения населенных пунктов по длине рек. Как видно из этого рисунка, некоторые реки (р. Реут, р. Кагул) на протяжении почти 70% своей общей длины протекают через населенные пункты. На таких урбанизированных участках малая река испытывает целый комплекс воздействий: спрямление, обвалование, мостовые переходы, сбросы бытового и коммунального мусора и др. На этих участках также неоднократно наблюдались случаи коренной перестройки русловых мезо- и макроформ вследствии влияния брошенных в русло сельхозагрегатов, металлоконструкций и строительного мусора. В связи с этим, фактор урбанизации следует рассматривать как весьма существенный.

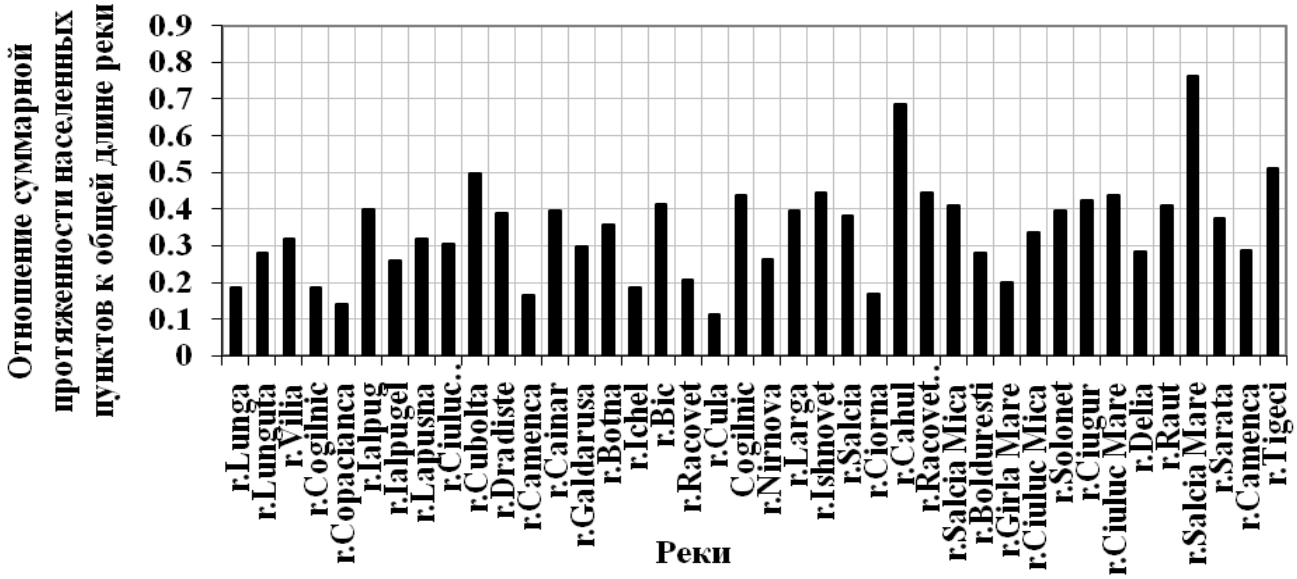


Рис. 2. Соотношение между суммарной протяженностью населенных пунктов и общей длиной рек

Согласно [1, 8], выявлена значительная изменчивость и в основных морфометрических и гидравлических характеристиках русел малых рек, обусловленная, видимо, влиянием вышеотмеченных локальных антропогенных воздействий.

В связи с вышеотмеченным, несомненный научный интерес может представлять анализ общей тенденции развития русел и руслового процесса малых рек в современных условиях. В основе такого анализа могут быть использованы следующие обстоятельства: неизменность основных геоморфологических условий для свободного развития русел (наличие широкой долины, легкоразмываемых аллювиальных отложений, больших уклонов и некоторых других) и зарождение отдельных либо группы слаборазвитых излучин на спрямленных участках русел малых рек. Указанные условия дают основание предположить

развитие их со временем по типу свободного меандрирования, характерного для естественных условий развития малых рек. Наиболее интенсивно этот процесс будет развиваться на участках с побочневыми грядами. На таких участках взаиморасположение побочней способствует искривлению осевой линии потока и зарождению излучин. Подобный характер развития спрямленных русел следует ожидать и на участках со связными грунтами и невыраженными мезоформами. Принимая во внимание полученные в натурных условиях средние значения угловой и линейной скорости развития отдельных излучин (примерно: 4 град./год и 0.20 м/год) и в соответствии с имеющимися в литературе теоретическими и эмпирическими оценками [2, 4, 5], полное развитие излучин на спрямленных малых реках Молдовы наиболее вероятно в течение примерно 150 - 200 лет. Эта величина является ориентировочной и согласуется с данными [2, 4]. Время же восстановления полностью меандрирующего русла малой реки составит не менее 300 лет.

При получении этой оценки исходили из того, что преобладающим видом возмущений речного потока, приводящих к зарождению излучин на малых реках в Молдове, являются антропогенные факторы, упомянутые ранее. Эти факторы, как правило, встречаются достаточно часто по всей длине русел от истока до устья. На таких участках обозначились либо уже сформировались отдельные или группы из 2 - 3 слаборазвитых излучин. При этом расположение этих излучин вдоль реки носит случайный характер, что дает основание полагать, что по длине любой спрямленной малой реки одновременно в разных местах могут развиваться отдельные излучины. Расстояние между этими излучинами составляет примерно 2 км. Предположив равномерное расположение участков русел с зародившимися излучинами по длине малой реки, можно ориентировочно рассчитать время, в течение которого прямолинейные 2 км участки между излучинами примут извилистый характер вследствие формирования и развития новых излучин. Учитывая, что скорость распространения синусоидальных возмущений русла вниз по течению для условий малых рек Молдовы составляет примерно 6 м в год [1, 8], можно оценить общий временной период формирования извилистой плановой формы, равным не менее 300 лет. Это период можно рассматривать в качестве времени восстановления меандрирующего русла всей реки.

Несмотря на оценочный характер полученной величины, тем не менее, она позволяет более обоснованно подойти к разработке стратегии при решении проблемы охраны, рационального использования и восстановления малых рек Молдовы.

Заключение

Обобщая кратко современные условия развития русел и руслового процесса малых рек Молдовы можно сказать, что развитие русел в настоящее время происходит:

- при повышенном почти в 2 раза, относительно прошлых периодов (до 1800 г.), стоке наносов с водосборов и измененном их гранулометрическом составе;
- в спрямленных и обвалованных руслах;
- уменьшенной относительно 1960-годов водности рек примерно в 1.5 - 2.0 раза [3, 7].

Отмеченные количественные и качественные изменения основных факторов руслового процесса малых рек обусловили дифференциацию плановых очертаний и характера руслового процесса для рек северной, центральной и южной зон территории. Для первых из них плановая форма русла обусловлена сочетанием разномасштабных вынужденных, врезанных, свободномеандрирующих либо ограниченно меандрирующих излучин. Для рек же центральной и южной зон преобладающими видами русел являются относительно прямолинейные, спрямленные и обвалованные русла с побочневым типом руслового процесса. Остальная часть представляет собой заиленные русла либо участки русел со связными донными наносами и невыраженными внутрирусловыми формами (мезоформами).

Список литературы

1. Арнаут Н.А. Факторы формирования русел малых рек, их типизация и морфометрические зависимости / Диссертационная работа на соискание степени канд. геогр. наук. - Кишинев, 1995 г. - 197 с.
2. Грачев Н.Р. О методе расчета плановых деформаций излучин // Закономерности проявления эрозионных и русловых процессов в различных природных условиях/ - М.: Изд-во МГУ, 1981 г. - С. 325 - 326.
3. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. Оценка влияния хозяйственной деятельности на годовой сток рек Украины и Молдавии // Научн. осн. рационального использ., охраны и управления водными ресурсами. - М., 1988 г., ч. 2. - С. 99 - 106.
4. Замышляев В.И. Математическое моделирование плановых переформирований русел меандрирующих рек. Дисс. канд. техн. н. - Л.,1982 г. - 184 с.
5. Каменсков Ю.И. Плановые деформации русла в нижнем течении р. Чулым. Вопросы деформаций русел рек и ложа водохранилищ Сибири // Тр. Зап.-Сиб. Рег. НИИ/ - М.: Гидрометеоиздат, 1981 г., Вып. 52. - С. 46 - 49.
6. Кондратьев Н.Е., Попов И.В., Снищенко В.Ф. Основы гидроморфологической теории руслового процесса. - Л.: Гидрометеоиздат, 1982 г. - 271 с.

7. Лобода Н.С. Влияние орошения и искусственных водоемов на характристики годового стока рек юга украины и Молдавии /Афтореф. дисс. ... канд. геогр. н. - Одесса, 1984 г. - 19 с.
8. Никора В.И. Русловые процессы и гидравлика малых рек. – Кишинев: Штиинца, 1992 г. - 140 с.
9. Маккавеев Н.И., Чалов Р.С. Русловые процессы. - М.: Изд-во МГУ, 1986 г. - 264 с.
10. Чалов Р.С. Географические исследования русловых процессов. - М.: Изд-во МГУ, 1979. - 232 с.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ МАКРОЗООБЕНТОСА ПО АКВАТОРИИИ ЗАВОДИ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» В 2010-2015 гг.

Д.П. Богатый
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
ул. 25 Октября 107, Тирасполь 3300, Молдова
Тел. (+373 533) 9-44-87; e-mail: dinuves@gmail.com

Введение

Ягорлыкская заводь сформировалась на месте русла реки Ягорлык в результете затопления водами реки Днестр при строительстве Дубоссарской ГЭС. Что не могло не привести к изменениям в составе флоры и фауны [8]. С целью сохранения биоразнообразия природного комплекса акватории и береговой зоны Ягорлыкской заводи, а также исследования процессов восстановления экосистем после периода антропогенного воздействия, был создан научный заповедник «Ягорлык» в 1988 г. [9]. Одной немаловажной частью исследования является изучение зообентоса водоемов Приднестровья, так как, с экологической точки зрения, влияние различных природных и антропогенных факторов в значительной мере отражается на численности и биоразнообразии донной фауны. Водное зеркало Ягорлыкской заводи составляет около 250 Га [?]. При, сравнительно, небольших размерах, условия обитания зообентоса в различных участках акватории водоёма существенно различаются. Это связанно с особенностями грунта и различной глубиной водоема на разных его участках, а также с влиянием Дубоссарского водо-хранилища, с которым сообщается Ягорлыкская заводь. Эти факторы нужно учитывать при изучении зообентоса и при проведении биоиндикационных работ.

Материалы и методы

Рисунок 1. Стационары сбора проб

Материалом исследований послужили пробы зообентоса собранные в заводи заповедника Ягорлык на 7-и условных станциях («Устье», «Цыбулевка», «Старый мост», «База», «Перешеек», «Дойбаны», «Сухой Ягорлык») (рис.1). Для сбора проб использовался дночерпатель типа Петерсена с площадью захвата грунта 0,025 м^2. Обработка проб проводилась по общепринятой методике [5]. Расчет биомассы моллюсков вида *Dreissena polymorpha* прводился при помощи программы Benthos [8]

Результаты и обсуждение. В Ягорлыкской заводи, в составе макрозообентоса преобладает «мягкий» зообентос, который включает всех животных организмов, не имеющих собственного панциря. В заповеднгике «Ягорлык это, в основном, кольчатые черви и личинки амфибиотических насекомых. «Мягкий» зообентос образован олигохетно-хирономидным комплексом (малощетинковые черви и личинки хирономид).

Максимальная численность и биомасса малощетинковых червей заповедника «Ягорлык» наблюдалась в 2010 г., минимальные значения этих показателей наблюдались в 2013 г. – 587 экз./м^2 и 0,52 г/м^2 соответственно (Рис. 2).

В заповеднике «Ягорлык», по всем стационарам сбора проб, грунт имел различный состав, который, также мог отличаться в различные года. В связи с чем, состав донной фауны существенно различался по акватории водоёма. На стации «Устье» грунт представлял собой смесь известняка, ила, ракушечника. Здесь наблюдается сравнительно небольшое количество олигохет, но выше разнообразие беспозвоноч-

ных гидробионтов. Здесь также были обнаружены большие скопления двустворчатого моллюска *Dreissena polymorpha.* В районе стации Цыбулевка грунт имел схожий характер. На стации «Старый мост» - грунт плотный, глинисто-песчаный, что отрицательно отражается на численности олигохет. Найденные здесь особи также мелкие и имеют малую индивидуальную массу. На стации «База» грунт преимущественно состоит из растительных остатков. Здесь олигохет сравнительно немного, но более многочисленна популяция хирономид. На стации «Перешеек» грунт имеет схожий характер и схожий составом донных беспозвоночных. На стации «Дойбаны» грунт состоит из растительных остатков и помёта водоплавающих птиц. На данной стации отмечена высокая численность олигохет. Также в пробах были найдены хирономиды, личинки ручейников (*Trichoptera*), личинки корретр (*Chaoborus*) клопы (*Heteroptera*), личинки мокрецов. Наблюдается полное отсутствие моллюсков. На стации «Сухой Ягорлык» грунт практически целиком состоит из известняка с небольшим количеством растительных остатков. Здесь состав донной фауны очень беден, а в 2013 г. олигохеты в пробах не были обнаружены вовсе. Максимальная численность олигохет была отмечена в 2010 г. на стационаре Устье и составила 5933 экз./м^2 с биомассой 12,30 г/м^2.

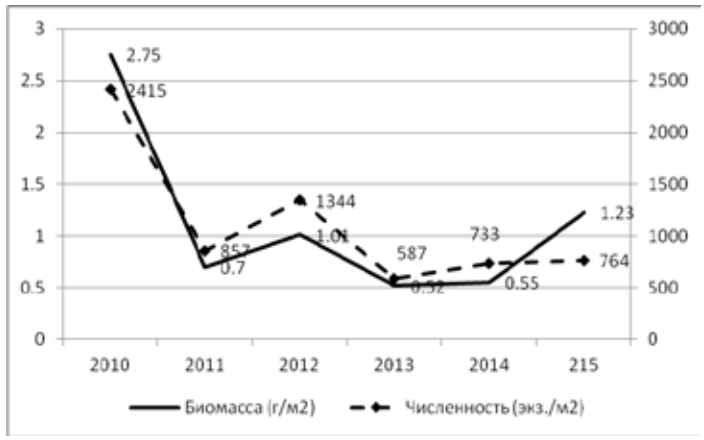


Рис. 2 Динамика численности (экз./м^2) и биомассы (г/м^2) олигохет Ягорлыкской заводи в период 2010-2015 гг.

Многощетинковые черви *(Polychaeta*) не были отмечены в пробах. Немногочисленны они и в Дубоссарском водохранилище, где они были отмечены на стационарах «Оксентия» (2011 г.) и «Гармацкое» (2012 г.).

Что касается хирономид, то явной зависимости от типа грунта не было выявлено, за исключением вида *Chironomus plumosus*, который был найден в больших количествах на стационарах с более рыхлым грунтом. По этой причине этот вид был более многочислен на стационарах «База», «Перешеек», «Дойбаны». Максимальная численность *Chironomus plumosus* была отмечена в 2011 г. на стационаре «База» (1080 экз./м^2 с биомассой 11,74 г/м^2).

Высшие ракообразные. В заповеднике Ягорлык представители данной группы беспозвоночных были обнаружены преимущественно на стациях «Устье» и «Цыбулевка», предположительно из-за влияния Дубоссарского водохранилища, где они также были обнаружены в больших количествах в пробах. В небольшом количестве они были найдены на стациях «База» и «Перешеек». Высшие ракообразные представлены кумовыми (*Cumacea),* мизидами (*Misidacea*) и амфиподами (*Amphipoda*).

Личинки подёнок (*Ephemeroptera*) были обнаружены в единичных экземплярах в 2010 г. на стационарах «Дойбаны» и «Устье» и в 2011 г. на стационаре «Цыбулёвка». Немногочисленны поденки и в Дубоссарском водохранилище.

Другие беспозвоночные животные как коретры (*Chaoborus*), личинки мокрецов (*Ceratopon*) встречались в небольших количествах в данных водоемах, но они распределены равномерно по акватории, так как были найдены на всех стационарах сбора проб.

Моллюски преимущественно представлены двустворчатым моллюском *Dreissena polymorpha*. В Ягорлыкской заводи - в большом количестве на стационарах «Цыбулевка» и «Устье», предположительно это связанно с влиянием Дубоссарского водохранилища. Небольшое количество этого моллюска было обнаружено на стационаре «Устье» в 2014 г. (3373 экз./м^2 с биомассой 875,57 г/м^2). Помимо дрейссены, в 2014 г., в пробы попались моллюски: *Anodonta* (стационар «Сухой Ягорлык»), *Unio* (стационары «Старый мост», «Сухой Ягорлык»), *Viviparus* (стационар «Перешеек»).

Наибольшая численность общего зообентоса была зафиксирована в 2010 г. на стационаре «Устье», которая составила 8866 экз./м^2. Наибольшая биомасса общего бентоса была также зафиксирована на стационаре «Устье» в 2015 г., что связано с увеличением доли моллюсков в пробе (55 % в 2015 г. по сравнению с 21% в 2010 г.).

Литература

1. Богатый Д.П. Динамика развития зообентоса Ягорлыкской заводи в 2009-2012 гг. // Зообентос Кучурганского водохранилища – как один из факторов развития паразитарных сообществ в водоеме-охладителе Молдавской ГРЭС // Междунар. конф. «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового договора», Кишинев 20-21 сентября 2013 г. – Chişinău: Eco-TIRAS, 2013. – С. 31-34.

2. Богатый Д.П. Состояние зообентоса Дубоссраского водохранилища в 2010-2013 гг. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы V Международной научно-практической конференции 14 ноября 2014 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014 – С. 32-33.
3. Богатый Д.П. Сравнительный анализ макрозообентоса Дубоссарского водохранилища и заповедника «Ягорлык» // Чтения памяти кандидата биологических наук, доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2015. – С. 7 -11.
4. Богатый Дину. Характеристика донной фауны заповедника «ягорлык» в период 2009-2013 гг // Sustainable use and protection of animal world di-versity: International Symposium dedicated to 75th anniversary of professor Andrei Munteanu. - Chişinău, 2014. – P. 188-190.
5. Жадин В.И. Методика гидробиологических исследований. М-Л: Изд-во АН СССР, 1960 – 190 с.
6. Заповедник «Ягорлык» /подгот.: И.Д. Тромбицкий, Т.Д. Шарапановская. Тирасполь.: EcoTIRAS, 2006 . 170 с.
7. Заповедник «Ягорлык». План реконструкции и управления как путь сохранения биологического разнообразия / Международная экол. ассоциация хранителей реки „Eco-TIRAS". ; науч. ред. Г.А. Шабанова. Дубоссары: Eco-TIRAS. - 128 с.
8. Филипенко С.И., Цыкалюк Р.А. Программа расчета биомассы донных гидробионтов для персонального компьютера. // Вестн. Приднестровск. Ун-та. № 1 (10), 1999. - С. 82 - 84.
9. Шарапановская Т.Д. Заповедник «Ягорлык» - жемчужина природы Приднестровья / Т.Д. Шарапановская. Дубоссары: Eco-TIRAS, 2011. 24 p.
10. http://www.dubossary.ru/page.php?105

ЗМІНА СТРАТЕГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ТА ОХОРОНИ БАСЕЙНУ ДНІСТРА В КОНТЕКСТІ ЕКОІМПЕРАТИВУ ТА ЗМІН КЛІМАТУ

****С. Бойченко, **Р. Гаврилюк, ***Я. Мовчан, ****В. Шаравара, *****О. Гусєв***
**Інститут геофізики НАН України, **Інститут геологічних наук НАН України*
****Національний авіаційний університет, ****Кам'янець-Подільський національний університет імені Івана Огієнка, *****Національний авіаційний університет*
e-mails: yaroslav.movchan@gmail.com, a.m.gusiev@gmail.com

Проаналізовано основні ризики та екологічний стан басейну річки Дністер. Перехід від неефективних особливостей організації охорони і використання ресурсів до системних скоординованих дій щодо актуальних проблем забруднення річки, кліматичних умов регіону та ефективного управляння на основі чіткого виконання міжнародних зобов'язань та законодавства має стати шляхом реалізації екоімперативного підходу.

Ключові слова: кліматичні умови, будівництво дамб, екосистемний підхід, басейн річки, забрудненням водойм.

CHANGE IN STRATEGY OF USAGE AND PROTECTION OF THE DNIESTER RIVER BASIN IN THE CONTEXT OF ECO IMPERATIVE AND CLIMATE CHANGE

S. Boychenko, Institute of geophysics NAS of Ukraine; R. Havryliuk, head of laboratory, Institute of geological sciences NAS of Ukraine; Ia. Movchan, National Aviation University; V. Sharavara, Kamianets-Podilsky Ivan Ohienko National University; O. Husiev, National Aviation University

The basic risks and ecological status of the Dniester river basin. The transition from inefficient organization of features and usage of system resources for coordinated action on urgent problems of river pollution, climatic conditions of the region and the effective management based on clear international obligations and legislation should be the way of eco imperative approach implementation.

Keywords: climate conditions, construction of dams, ecosystem approach, river basin, water pollution.

Басейн Дністра (8,7% від площі України) охоплює малі річки східних схилів Українських Карпат і річки південно-західної частини Подільської височини. У басейні налічується 14886 малих річок сумарною довжиною 32,3 тис. км. Ріка, завдовжки понад 1300 км, перетинає територію трьох областей України – Львівської, Івано-Франківської, Чернівецької, перетинає Молдову та на рівнинах Одещини розливається Дністровським лиманом, що сполучається з морем.

Площа водозбірного басейну річки перевищує 72 тис. км^2. Близько 20% площі річкового басейну припадає на його верхні ділянки Основну роль у формуванні водності та рівнів відіграють гірські притоки, за рахунок яких формується 50% річкового стоку.

У формуванні кліматичних умов верхньої ділянки басейну Дністра відіграють Карпати та Волинська височина у передгір'ї клімат помірно теплий, а в горах помірно холодний. Річна кількість атмосферних опадів становить 1200-1400 мм з максимумом у літньо-осінній період, а максимальна товщина снігового покриву характерна для лютого (близько 80-100 см). В гірській і передгірській частинах басейну підвищена кількість опадів у теплий період року обумовлює надмірне зволоження та виникнення паводків. [4]

Аналіз даних метеоспостережень в басейні Дністра в XX ст. та на початку XXI ст. показав, що:

- для верхньої частини річки характерне підвищення середньорічної температури в межах 1,0-1,2˚С/100 років з істотним потеплінням в лютому-березні, серпні та вересні на фоні незначного підвищення кількості атмосферних опадів (у серпні зафіксоване зменшення);
- для середньої частини р. Дністер – характерне підвищення середньорічної приземної температури в межах 0,7-0,9˚С/100 років, режим зволоження майже без змін, крім аридизації кліматичних умов у травні та серпні-вересні.
- для нижньої частини р. Дністер характерне підвищення середньорічної приземної температури на 0,6-0,7˚С/100 років із збільшенням кількості атмосферних опадів на 5-10%, але з аридизацією клімату у травні та серпні вересні.

Прогнози змін клімату для басейну річки на 2050 р. наступні: загальне підвищення приземної температури на 1,0-1,25˚С, максимум потепління в зимовий період (зима м'якша та вологіша); перехідні сезони весна-осінь майже без змін (але зростання мінливості погодних умов); влітку незначне підвищення температури та атмосферних опадів (крім травня та серпня).

Гідрологічна ситуація у басейні р. Дністер є складною і небезпечною через зниження водності, складні погодні умови (аридизацію кліматичних умов) та певне збільшення витрат води. Все це зумовило зменшення скидів води з Дністровського водосховища до мінімальних санітарно-екологічних величин та призвело до його значного спрацювання. Зокрема, в Дністровському водосховищі скид води зменшився до 105-110 м^3/с при мінімальних екологічно необхідних 100 м^3/с.

Ситуація ускладнюється інтенсивним забрудненням водойм стічними водами промислових та комунальних підприємств, великих тваринницьких комплексів, змиттям талими та дощовими водами забруднюючих речовин з полів та міських територій, експлуатацією водного транспорту.

Ціла низка проблем екологічної безпеки водотоку пов'язана із непродуманим та необґрунтованим плануванням та будівництвом дамб міні гідроелектростанцій (міні ГЕСів) на Дністрі та його притоках. Також до кризового стану річки призвело нагромадження значної частини відходів деревообробної галузі у верхів'ях гірських рік, розміщення тваринницьких ферм в безпосередній близькості до водотоку і його приток. [5]

Небезпеку для екологічного стану річки становлять небезпечні геологічні процеси, що розвиваються в Калуському гірничопромисловому районі. Видобування калійних та калійно-магнієвих солей, зокрема, відкритим способом у Домбровському кар'єрі, спричинило зростання притоків високомінералізованих вод та активізацію карстово-зсувних процесів. Заповнення Домбровського кар'єру мінералізованими водами збільшує ризик забруднення підземних та поверхневих вод басейну Дністра. Небезпеку несуть також дамби хвостосховищ, в тілі яких розвиваються карстові процеси. Існує ризик витоку розсолів із хвостосховища та транскордонного забруднення Дністра, близького за масштабами до руйнування хвостосховища Стебницького калійного комбінату у 1983 р.

Системний аналіз сучасних тенденцій змін клімату, екологічного стану басейну річки та особливостей організації управління охороною і використанням водних ресурсів показав, що найбільш актуальними проблемами є наступні:

- підвищення температури водної поверхні водойми;
- зменшення водності водойми через збільшення випаровування при підвищенні приземної температури та зменшенні кількості атмосферних опадів, особливо у верхів'ї та в середній частині басейну;
- деградаційні процеси ґрунтів, які спровоковані інтенсивною яружною і площинною ерозією, просіданням лесових порід, заболочуванням місцевості та підтопленням ґрунтовими водами;
- зростання повторюваності і інтенсивності випаровувальних туманів навколо водосховища, через різницю температур між оточуючим середовищем та температурою води водойми-охолоджувача;
- надмірне цвітіння води і, як наслідок, виникнення задухи риби, через зниження водності, уповільнення водообміну і утворення зон застою;
- інтенсифікація забруднення річки в умовах низької водності через скидання комунальними господарствами та промисловістю вод без належного очищення, неефективної роботи очисних споруд та їх відсутності;
- збільшення ризику хімічного забруднення поверхневого та підземного стоків басейну р. Дністер в гірничопромислових районах, ймовірність катастрофічного забруднення р. Лімниця, притоки р. Дністер, в районі Калусько-голинського родовища калійних солей.

Виходячи з основних положень Декларації щодо довкілля та розвитку (Ріо,1992), людство стає єдиним у своїй залежності від стану своїх природних засад, було сформульовано м'яке визначення екологічного імперативу як збалансованого розвитку. Такий заклик припускає мінімізацію впливу людини на природні процеси з тим, щоб сьогоднішня діяльність не посягала на права наступних поколінь землян на достойне життя на планеті.

В основі наукового підходу до проблеми формування концепції екоімперативу лежить, з одного боку, загальний принцип "рівності поколінь": відмови від будь-яких дій, які можуть підірвати життя майбутніх поколінь, з другого боку - екосистемний підхід. Цей принцип безумовно потребує змін в ідеї управління, що передбачає перехід від галузевого планування до просторового, де природна одиниця - басейн Дністра, що адміністративно може бути розділена але питання щодо стану річки вирішується системними скоординованими діями органів влади , під чим розуміється "басейновий підхід".

В основі нової економіки природокористування повинен бути принцип, який передбачає перехід від одноразових витрат природних ресурсів до витрат, основаних на використанні відновлюваних джерел енергії і на постійному повторному використанні матеріалів та переробці промислових відходів, що і породжує необхідність неодмінного впровадження принципу екоімперативу. [2]

Успішна реалізація розвиткових програм неможлива без екологічного імперативу –як в юридичному сенсі – комплекс пріоритетних та обов'язкових до виконання обмежень на діяльність людини, так і певний режим, що визначає принципи й порядок невиснажного/раціонального використання природних ресурсів і охорони довкілля, ековимоги, що повністю і без виключень поширюються на всіх. [3]

Підхід, згідно якого охорона природи тільки заважає економічному розвиткові, має перейти у бачення природного довкілля таким, що буде економічно вигідно. Потрібно лише знайти місцевим особливостям практичне застосування.

Література

1. Стратегія сталого розвитку "Україна - 2020" – Режим доступу: http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5/2015 (дата звернення 04.10.2015).
2. Н.Н.Моисеев Экология человечества глазами математика.–М.: Молодая гвардия, 1988.
3. Правове регулювання заповідної справи в Україні (спеціальне зібрання законодавчих документів) [Черновський О.К., Масікевич Ю.Г., Мовчан Я.І. та ін.]. –Чернівці: Книги – XXI, 2013. – 800 с.
4. Довкілля Чернівецької області у 2014 році: статистичний збірник./ За ред. Петрової Г.І.. - Чернівці: Головне управління статистики у Чернівецькій області, 2015.- 155 с.
5. Berezhnyj Ie. Small Hydro Power Stations Development in the Carpathians as a likely Threat: IA and SEA Aspects/ Berezhnyj Ie., Havryliuk R., Masikevych Iu., Movchan Ia., Parchuk G., Tarasova O., Bolot K. // Symposium Abstracts of the 17th International Symposium on Landscape Ecology: Landscape and Landscape Ecology / [Editors: Martin Boltižiar & Andrej Bača]; Institute of Landscape Ecology, Slovak Academy of Sciences. - Nitra, Slovakia, 2015.- P. 65.

ОЦЕНКА НАКОПЛЕНИЯ ЖЕЛЕЗА И МЕДИ В КИШИНЕВСКИХ ОЗЕРАХ ДОЛИНЫ РОЗ

Р.И. Бородаев, Е. Недялко, А. Постика, С. Бузила, О. Бузила

Молдавский государственный университет, e-mail: borusiv@mail.ru

Введение

Озера Долины Роз представляет собой природно-антропогенные образования расположенные в юго-восточной части Кишинева, где вместе с одноименным парком образуют рекреационную зону горожан. Находясь на разных по высоте террасах, три озера последовательно перетекают друг в друга по подземным трубопроводам и подпитываются большим количеством родников. Одной из актуальных задач лимнологии (озероведения) в настоящее время является выявление накопления тяжелых металлов в водных экосистемах. Наличие меди и железа в озерах Долины Роз фиксировалось нами ранее [1]. Степень аккумулирования металлов в исследуемых водных объектах предстояло установить в данной работе.

Целью работы являлась оценка накопления железа и меди в кишиневских озерах Долины Роз.

Материалы и методы

Для выявления степени накопления металлов, пробы воды отбирались с поверхностного горизонта в различное время года. Работа проводилась на восьми постоянных створах. Четыре створа (Озеро 1.1, Озеро 1.2, Озеро 2 и Озеро 3) располагались непосредственно на исследуемых водоемах, вблизи выходов

из водных объектов и были идентичны точкам отбора проб в работе [1]. Еще четыре створа являлись приустьевыми участками непересыхающих притоков верхнего (Ручей 1.1, Ручей 1.2) и среднего (Ручей 2.1, Ручей 2.2) озер. На притоках и оттоках озер определяли расходы воды по результатам замеров гидрологических характеристик – скорости течения водотоков, глубине и ширине русла приустьевых створов. Из проб воды с помощью метода мембранной фильтрации на фильтрах 0.2 и 0.45 μм выделяли растворенные (РФ), коллоидные (КФ), взвешенные (ВФ) формы миграции металлов и их валовое количество. Количество металлов в составе различных форм миграции определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе IL-551 в жидкой фазе после десятикратного концентрирования [2]. По результатам анализа и литературным данным [3] составляли ориентировочный материальный баланс по меди и железу для каждого из озер, учитывающий объем гидротехнических сооружений, привнос металлов с притоками, эмиссию с оттоками и количество металлов находящихся в водной толще.

В пробах воды, кроме металлов, определяли также различные физико-химические параметры: $t_{воды}$, pH, Eh, rH_2, растворенный O_2, перманганатную окисляемость, ингибиторную способность природной воды.

Результаты и обсуждения

На протяжении 2014-2015 гг. было обработано 32 пробы воды. Для каждого из озер установлены среднегодовые значения аккумулирования металлов, процент металлов находящихся в водной толще и поступающих в донные отложения (ДО). В таблице 1 приведены результаты для меди, в таблице 2 – для железа.

Данные таблиц 1 и 2 указывают на то, что максимальные количества металлов аккумулируются в верхнем озере (Озеро 1). Доля растворенной меди постоянно превышает количество металла поступающего в донные отложения.

Таблица 1. Приближенная оценка накопления меди в кишиневских озерах Долины Роз

Водные объекты	Аккумулирование металла за год, кг	Процент металла в водной фазе, %	Процент металла в ДО, %
Озеро 1	0.792	53.53	46.47
Озеро 2	0.401	61.13	38.87
Озеро 3	0.170	63.00	37.00

Таблица 2. Приближенная оценка накопления железа в кишиневских озерах Долины Роз

Водные объекты	Аккумулирование металла за год, кг	Процент металла в водной фазе, %	Процент металла в ДО, %
Озеро 1	129.78	10.67	89.33
Озеро 2	8.50	75.00	25.00
Озеро 3	3.70	65.90	34.10

Для железа подобная ситуация наблюдается в водоемах Озеро 2 и Озеро 3. В водном объекте Озеро 1 количество железа поступающего в донные отложения значительно превышает количество металла, остающегося в растворенном состоянии. Происходящие изменения в миграции железа можно объяснить наработкой в экосистемах озер значительного количества растворенного органического вещества, образующего с железом комплексные соединения, которые удерживают металл в растворенном состоянии при щелочных значениях pH. Выдвинутое предположение подтверждается ростом значения перманганатной окисляемости в ряду Озеро 1, Озеро 2 и Озеро 3 от 5 мг О/дм^3 до 16.4 мг О/дм^3.

В работе также показано, что с изменением времени года и объекта исследования меняется вклад коллоидных (размером 0.2x0.45 μм) и растворенных (< 0.2 μм) форм миграции металлов в процессы радикального самоочищения природных вод [4].

Результаты определения Eh, rH_2, растворенного O_2 озерных вод не исключают присутствия в водной среде пероксида водорода естественного происхождения [5], что указывает на экологическое благополучие исследованных водных объектов [6].

Выводы

1. Расчеты ориентировочного материального баланса накопления меди и железа в озерах Долины Роз показывают, что максимальные количества металлов аккумулируются в верхнем озере, составляя в среднем за год 0.792 кг меди и 129.780 кг железа.
2. Миграция меди в озерах происходит в основном в виде растворено-коллоидных форм, в случае железа – превалируют взвешенные формы миграции.
3. Исследования на верхнем и нижнем озерах Долины Роз выявили значительный вклад в процессы радикального самоочищения как растворенных, так и коллоидных форм миграции металлов.

Библиография

1. Бородаев Р.И., Еремеева К., Малунова О. Миграция металлов переменной валентности в кишиневских озерах Долины Роз. В: Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного причерноморья: Материалы V Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь, 14 ноября 2014 г., с.36-38.
2. Линник П. Н., Набиванец Б. И. Методические рекомендации по определению форм миграции ионов металлов в природных водах. Киев: Наукова думка, 1980. 52 с.
3. Сластихин В. В. Водоемы города Кишинева. В: Гидрология малых рек. Кишинев, 1991, с. 29-38.
4. РД 52.18.24.83-89 Руководящий документ. Методические указания. Методика определения кинетических показателей качества поверхностных (пресных) вод. М.: Гидрометеоиздат, 1990, 35 с.
5. Бородаев Р.И. Редокс потенциал днестровской воды как показатель ее биологической полноценности. În: Managementul bazinul transfrontalier al fluviului Nistru şi Directiva - cadru apelor a Uniunii Europene. Materialele Conferinţei Internaţionale. 2 – 3 octombrie, Chişinău, 2008, p.38-41.
6. Скурлатов Ю. И., Дука Г. Г. Загрязнение и самоочищение природной водной среды. În: Mediul ambiant. Chişinău. 2003, N 3(8), p. 4-11

UNELE ASPECTE PRIVIND SOLUBILIZAREA ȘI MINERALIZAREA FOSFORULUI ÎN FL. NISTRU ÎN a.2015

N. Borodin, M. Negru, I. Șubernețkii
Institutul de Zoologie al AȘM
natalia_borodin@mail.ru

Întroducere

Fosforul este un biogen esențial pentru existența sistemelor biologice, datorită prezenței sale în moleculele de ADN și ARN, fosfolipide, glicerofosfați de asemenea și în moleculele de ADP și ATP, care au un rol foarte mare în acumularea şi elibirarea de energie în timpul metabolizmului celular. Fosforul se găseşte şi în moleculele de fitină care provine din țesuturile vegetale, de asemenea este prezent şi în compoziția oaselor. Fosforul este componentul obligatoriu a țesutului oricărui organism viu ceea ce denotă, că fără prezența acestui element plantele și animalele n-ar putea să se dezvolte. În ecosistemele acvatice fosforul este prezent sub formă, minerală și organică. Surplusul sau insuficiența acestui biogen conduce la inhibarea sau accelerarea tuturor proceselor biochimice ca urmare calitatea apei se înrăutățește. Cea mai mare cantitate de fosfor se conține în compușii organici încorporați în resturi animale şi vegetale şi este inaccesibil organismelor acvatice. Una din particularităţile importante ale fosforului este că acest element poate exista în diferite forme şi are capacitatea de a trece prin toate lanţurile trofice. Toate procesele de mineralizare ale fosforului sunt posibile în primul rînd activităţii microorganismelor acvatice. În lucrarea de faţă sunt prezentate rezultatele conținutului fosforului în apa fl.Nistru în a.2015 și capacitatea lui de a trece în formă minerală la acţiunea microorganismelor fosfatsolubilizatoare. Concentrația fosforului mineral în unele perioade ale anului în special cînd are loc înflorirea algală poate fi foarte mică sau egală cu zero analitic. În acest context mineralizarea compușilor organici de fosfor de către microorganisme poate fi considerat ca începutul unui ciclu nou de viață.

Materiale și metode

Probele hidrochimice şi microbiologice au fost colectate conform metodelor unanim acceptate în hidrochimie precum şi conform standardului moldovenesc cu privire la prelevările efectuate în rîuri [3]. Probele au fost colectate în perioada de vegetaţie de la următoarele staţii: Naslavcea, Vălcineţ, Soroca, Camenca, Erjova, Goieni, Cocieri, Vadul-lui-Vodă, Varniţa, Sucleia, Palanca. În condiţii de laborator proba de apă a fost filtrată şi s-a determinat conţinutul de fosfor mineral (Pmin) şi organic (Porg) conform standardului moldovenesc prin metoda spectrometrică cu molibdat de amoniu [4]. Conţinutul fosforului total (Ptot) a fost calculat matematic prin suma fosforului mineral şi organic. Probele microbiologice au fost prelucrate în laborator utilizînd metodele tradiţionale uzuale [1, 5, 6, 7, 8].

Rezultate şi discuţii

În anul 2015, dinamica conţinutului fosforului în apa fl. Nistru a fost influențată de o serie de factori dintre care factorii climaterici (secetă , nivelul critic al apei) şi evident şi cei antropici. Astfel, a fost înregistrată o creştere a valorilor conţinutului fosforului mineral de cca 2 ori în sectorul superior şi de cca 3-4 ori în sectorul inferior (Fig.1). În mediu, atît în fl. Nistru cît şi în lacul de acumulare Dubăsari valorile maxime ale conţinutului de fosfor mineral au fost înregistrate în perioada de vară (iulie). În lacul de acumulare Dubăsari, perioada de vară

este caracterizată de asemenea prin cele mai mari valori ale conţinutului de fosfor mineral înregistrînd la Erjova şi Cocieri valorile de 0,13 mgP/l iar la Goieni (maxima) de 0,16 mgP/l. Tot în perioada de vară au fost înregistrate cele mai mari valori ale conţinutului de fosfor organic care au fost de cc 2 ori mai mari decît valorile înregistrate în primăvară şi toamnă.Valoarea maximă a fost înregistrată la Vălcineţ (0,25mgP/l), posibil prin pătrunderea unei surse alohtone de poluare cu compuşi organici ai fosforului.

În lacul de acumulare Dubăsari, maximele conţinutului de fosfor organic rămîn a fi în perioada de vară. Dacă în lunile mai şi octombrie conţinutul lor nu a depăşit valoarea de 0,1 mgP/l atunci în luna iulie au fost sporite de cca 2 ori înregistrînd maxima la Goieni de 0,18 mgP/l (Fig.1).

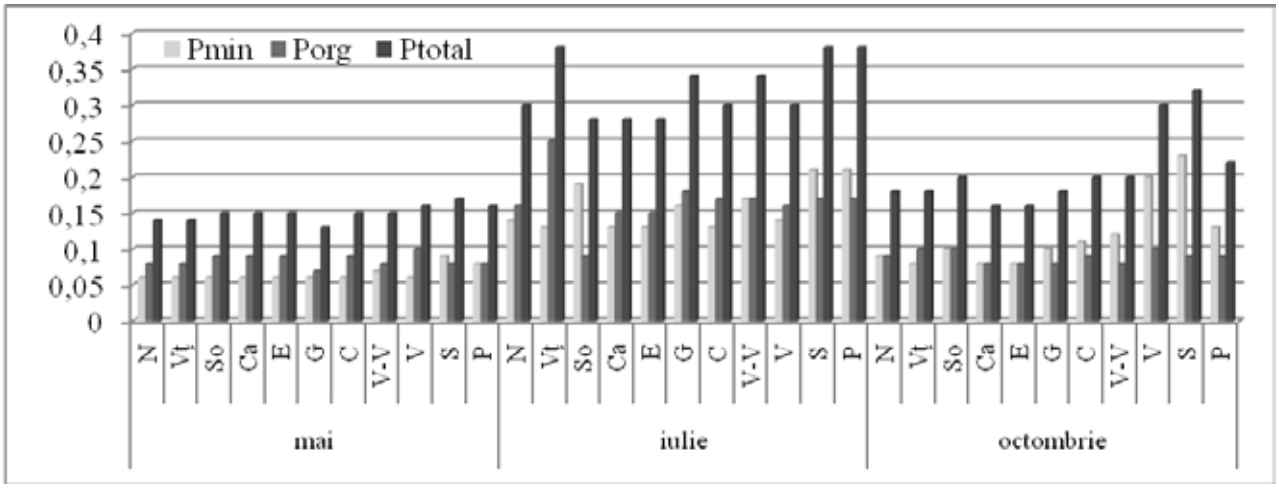


Figura 1 Dinamica fosforului mineral (Pmin), organic (Porg) şi total (Ptot) în fl. Nistru (N-Naslavcea, Vţ-Vălcineţ, So-Soroca, Ca-Camenca, V-V-Vadul lui vodă, V-Varniţa, S-Sucleia, P-Palanca), 2015, mgP/l.

În perioada de cercetare conţinutul fosforului organic a prevalat asupra celui mineral atît în r. Nistru (mai şi iulie) cît şi în lacul de acumulare Dubăsari (mai şi iulie) (Fig.2).

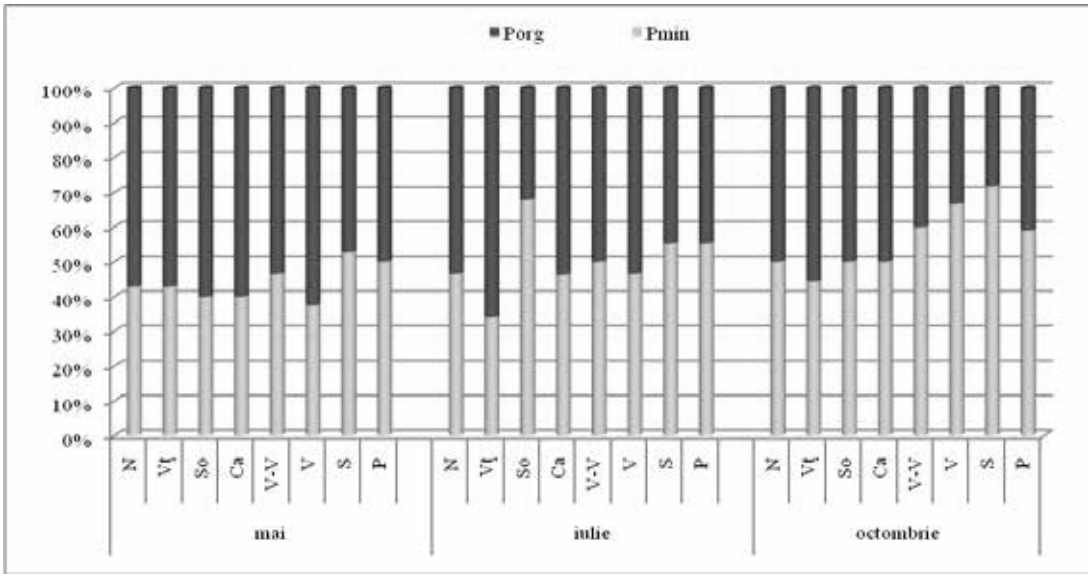


Figura 2. Coraportul dintre conţinutul fosforului mineral (Pmin), organic (Porg) şi total (Ptot) în fl. Nistru (N-Naslavcea, Vţ-Vălcineţ, So-Soroca, Ca-Camenca, V-V-Vadul lui vodă, V-Varniţa, S-Sucleia, P-Palanca), 2015, mgP/l.

Conform Regulamentului cu privire la cerinţele de calitate ale mediului pentru apele de suprafaţă [2], conţinutul fosforului total, atribuie apelor nivelul mediu de poluare, valorile lui fiind încadrate în clasele a II-a şi a III-ea de calitate.

La descompunerea compuşilor de fosfor participă două grupe de microorganisme: - fosfatsolubilizatoare (bacteriile care solubilizează fosfaţii anorganici naturali insolubili în forrme solubile accesibile vegetaţiei acvatice) şi fosfatmineralizatoare (bacteriile ce mineralizează compuşi organici ai fosforului). Efectivul numeric al microorganismelor implicate în circuitul fosforului în fl. Nistru este înscris în tab.

Tabelul. Efectivul numeric al microorganismelor (mii cel/ml) implicate în circuitul fosforului în fl. Nistru în a.2015

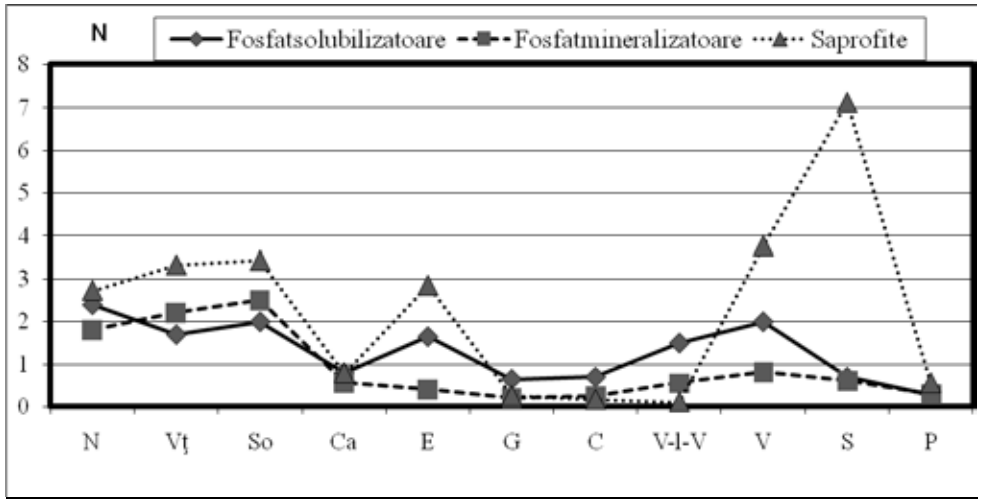
Staţia	Primăvara			Vara			Toamnă		
	A*	**B**	**C**	**A**	**B**	**C**	**A**	**B**	**C**
Naslavcea	2,4	1,8	2,72	2	2	4,82	0,22	0,07	0,54
Vălcineţ	1,7	2,2	3,32	0,52	0,4	0,81	0,5	0,03	1,68
Soroca	2	2,5	3,42	1	3,2	**7,75**	3	2	5,24
Camenca	0,8	0,55	0,78	0,9	1	4	0,2	0,04	0,97
Erjova	1,65	0,4	2,84	1	1,5	1,92	0,1	0,08	1,3
Goieni	0,65	0,2	0,25	0,9	1,8	2,6	0,15	0,55	2,98
Cocieri	0,7	0,25	0,16	3,4	1,2	1,52	0,09	0,07	0,67
Vadul lui Vodă	1,5	0,55	0,1	1,2	0,7	0,63	0,095	0,25	0,42
Varniţa	2	0,8	3,76	1,1	1,4	1,8	0,13	0,3	1,72
Sucleia	0,7	0,6	7,12	1,3	2,2	**3,37**	0,12	0,2	1,2
Palanca	0,28	0,3	0,55	0,4	0,6	0,64	0,07	0,1	0,24

*A – bacteriile fosfatsolubilizatoare, B- bacteriile fosfatmineralizatoare, C- bacteriile heterotrofe

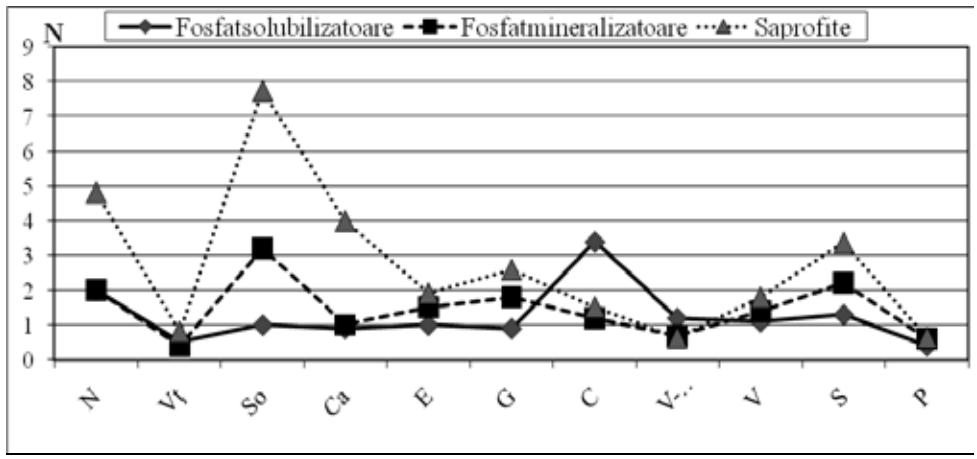
Solubilizarea şi mineralizarea compuşilor de fosfor este efectuată de o gamă largă şi foarte diversă de microorganisme precum şi microfungi. Limita de variaţie a lor este de la zeci de unităţi până la mii de cel/ml (tab.1). Cea mai încărcată staţie cu fosfobacterii este st.Soroca până la 3,2 mii cel/ml. De menţionat că aici circa 80% din bacterii n-au format zone transparente ceea ce denotă că ele nu sunt active şi în cea mai mare parte sunt de origine alohtonă. La st. Palanca numărul acestor bacterii este mult scăzut şi constitie în mediu 0,29 mii cel/ml.

Distribuţia bacteriilor heterotrofe (indicatori de poluare organică uşor degradabilă inclusiv şi a compuşilor de fosfor) de-a lungul fluviului este diferită, limita de variaţie a lor este foarte mare de la 0,1 până la 62,0 mii cel/ml (tab.1). Cantitatea maximală a fost înregistrată la st. Soroca ceea ce se explică prin pătrunderea apelor reziduale industriale foarte complexe precum şi a apelor de canalizare. Relativa scădere a heterotrofelor în sectorul Inferior al Nistrului, demonstrează ameliorarea calităţii apei, prin autoepurare.

Evoluţia sezonieră a microorganismelor studiate marchează o abundenţă maximă în sezonul de vară ceea ce se datorează temperaturii înalte în acestă perioadă (fig.3).



a.



b.

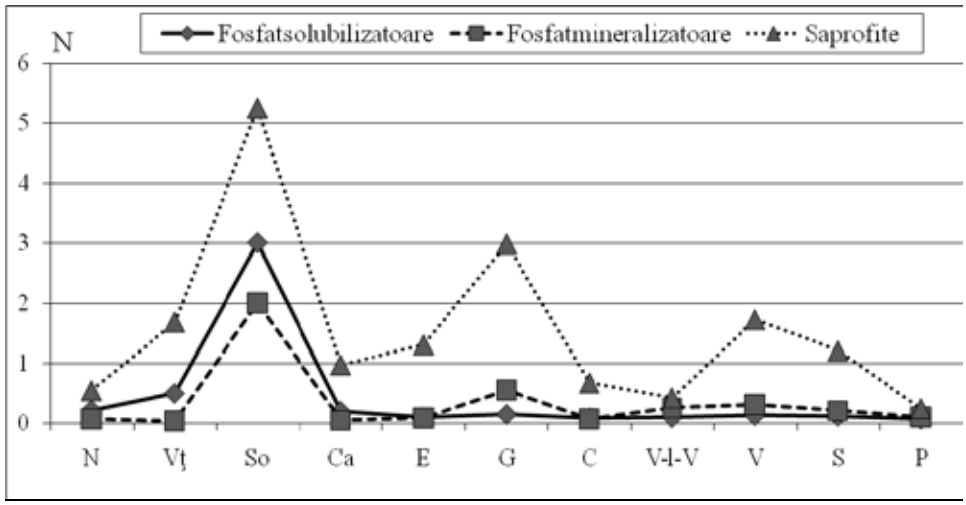
c. 

Figura 3. Dinamica sezonieră a microorganismelor în fl. Nistru (N-Naslavcea, Vţ-Vălcineţ, So-Soroca, Ca-Camenca, E-Erjova, G-Goieni, C-Cocieri, V-l-V-Vadul-lui-Vodă, V-Varniţa, S-Sucleia, P-Palanca) :
a. primăvara, b.vara,c. toamna, (mii cel./ml), 2015.

Dinamica microorganismelor implicate în circuitul fosforului are un ritm neuniform, astfel că în perioada de vară (înflorirea algală) concentrația lui este scăzută, iar în perioada următoare să crească, ca rezultat al ritmului de mineralizare. Microorganismele implicate în circuitul fosforului nu corelează perfect cu concentrația de fosfați la degradarea căruia ele participă. Corelație pozitivă a fost înregistrată numai în cursul Inferior al Nistrului (fig.4). Deoarece dezvoltarea acestor bacterii este în funcție de o serie întreagă de factori biotici și abiotici (concentrația fosforului mineral, fitoplanctonului, oxigenul, temperatura, pH – ul, radiația solară ș.a.), practic este rezultatul întregului ecosistem, deacea nu totdeauna există o corelație pozitivă evidentă între conținutul fosforului și bacteriile implicate în descompunerea lui.

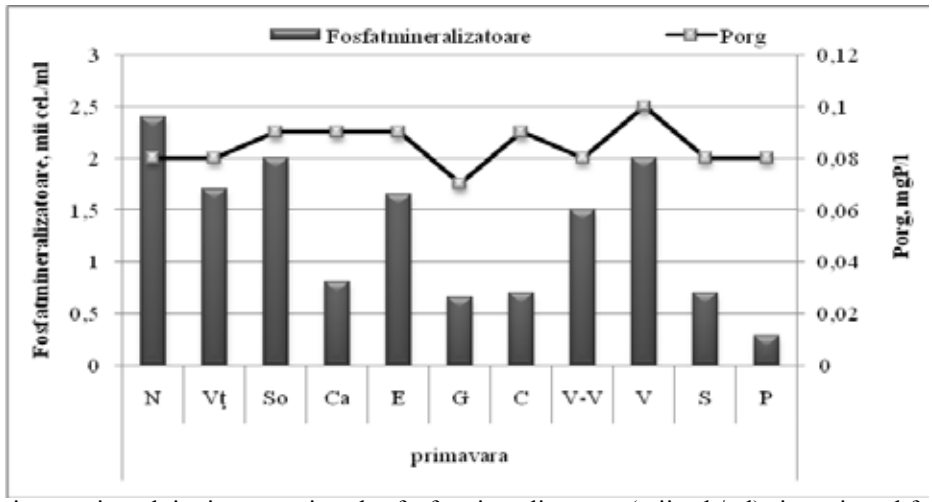


Figura 4. Dinamica conţinutului microorganismelor fosfatmineralizatoare (mii cel./ml) şi conţinutul fosforului mineral (mgP/l) în apa fl. Nistru (N-Naslavcea, Vţ-Vălcineţ, So-Soroca, C-Camenca, E-Erjova, G-Goieni, C-Cocieri, V-V-Vadul-lui-Vodă, V-Varniţa, S-Sucleia, P-Palanca), primăvara.

Concluzie

În perioada de primăvară conţinutul fosforului organic a prevalat asupra conţinutului de fosfor mineral, alcătuind cca 60% din conţinutul total de fosfor.

În perioada de vară, din numărul de probe analizate numai la Soroca conţinutul fosforului mineral a prevalat asupra conţinutului de fosfor organic, în restul cazurilor a fost constatat un raport ca în perioada de primăvară.

În perioada de toamnă concentrația fosforului mineral a prevalt asupra celui organic numai în sectorul inferior al Nistrului (Vadul-lui-Vodă – Palanca).

Bacteriile din ciclul fosforului și mai ales cele heterotrofe sunt bine reprezentate numeric în special la stația în aval de Soroca. La st. Palanca procesele microbiologice sunt mult atenuate.

S-a constatat o semilitudine în mersul curbei activității tuturor microorganismelor investigate de-a lungul fluviului.

În aspect sezonier s-a constatat o creştere a microorganismelor vara ce este legată de condiţiile favorabile termice.

Mulţumiri: Prezenta cercetare a fost realizată în cadrul proiectului „Stabilirea structurii, funcţionării, toleranţei comunităţilor de hidrobionţi şi dezvoltarea principiilor ştiinţifice ale managementului bioproductivităţii ecosistemelor acvatice" 15.817.02.27A.

Referinţe

1. Monitoringul calităţii apei şi evaluarea stării ecologice a ecosistemelor acvatice. Îndrumar metodic/ AŞM, Inst. de Zoologie, Univers. Acad. de Ştiinţe a Moldovei.-Chişinău, 2015.
2. Regulamentul privind cerinţele de calitate a mediului pentru apele de suprafaţă HG nr. 890 din 21.11.2013.
3. SM SR ISO 5667-6:2011 Calitatea apei. Prelevare. Partea 6: Ghid pentru prelevările efectuate în râuri şi alte cursuri de apă. Chişinău: INSM, 2011. 22 p.
4. SM SR EN ISO 6878:2011 Calitatea apei. Determinarea fosforului. Metoda spectrometrică cu molibdat de amoniu.
5. Toderaş I.,Negru M.,Ionică D., Nicolescu D., Simon-Gruiţă A. Ecologia microorganismelor acvatice Ştiinţa, Chişinău, 1999, 280 p.
6. Гак Д. З. Бактериопланктон и его роль в биологической продуктивности водохранилищ. Наука, Москва,1975. 250 стр.
7. Родина А. Г. Методы водной микробиологии. Практическое руководство. Наука, Москва,1965, 360 стр.
8. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Бактериопланктон водохранилищ верхней и средней Волги. Москва, 2008. 376 с.
9. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Ижевск, 2011. 330 с.

PARTICULARITĂŢILE IHTIOFAUNEI PRUTULUI INFERIOR ÎN ZONA DE CONFLUIENŢĂ CU FLUVIUL DUNĂREA

Denis Bulat, Dumitru Bulat

Institutul de Zoologie al AŞM, str. Academiei 1, 2028 Chişinău, E-mail: bulat.denis@gmail.com

Introducere

Este unanim recunoscut că în ultimele decenii sub influienţa presingului antropic au avut loc restructurări semnificative în diversitatea şi starea funcţională a biocenozelor ecosistemelor naturale terestre şi acvatice. Printre cele mai afectate ecosisteme naturale ca urmare a imixtiunilor antropice au devenit cele de apă dulce. În urma proceselor fragmentărilor şi regularizărilor albiilor râurilor, asanării zonelor umede, diversărilor sistematice de poluanţi persistenţi în apă şi exploatării acerbe a resurselor piscicole, ihtiofauna lor a degradat rapid devenind dominată de puţinele specii euritope, toxicorezistente şi oportuniste.

Moldova nu se poate lăuda cu mari zone umede, deoarece o mare parte din ele au fost pierdute în urma extinderii lucrărilor de ameliorare. Politica agrară din anii 50-70 a secolului trecut direcţionată spre majorarea terenurilor agricole a condus la desecarea largă a luncilor inundabile a râurilor şi la reducerea esenţială a suprafeţelor zonelor umede. Numai îndiguirea albiei fl. Nistru în aval de barajul Dubăsari a provocat secarea a peste 40 mii ha de bălţi din lunca inundabilă a Nistrului şi circa 33 mii ha din lunca Prutului care au dus la distrugerea locurilor pentru reproducerea şi dezvoltarea multor specii de animale.

Abia după conştientizarea dezastrului produs în echilibrul naturii, Republica Moldova a ratificat Convenţia asupra Zonelor Umede de Importanţă Internaţională, în special ca habitat pentru pasările acvatice prin Hotărârea Parlamentului nr. 504-XVI din 14 iulie 1999 şi a devenit membru al acestei Convenţii în iunie 2000 atunci când zona „Lacurile Prutului de Jos" (191,5 km2) a fost inclusă în Lista zonelor umede de importanţă internaţională. [1].

Gr. Antipa a studiat şi înţeles cel mai bine mecanismul relaţiilor în cadrul macroecosistemul Dunării inferioare (Prutul de Jos fiind parte componentă a bazinului danubial) şi zonele inundabile, şi rolul acestora pentru structurarea ihtiofaunei. Fiind permanent unite prin reţeaua de canale, acestea constituiau căile de migraţie a speciilor de peşti din râu în lacuri şi invers [2].

Material şi metode

Prelevările de material ihtiologic s-au efectuat în ecosistemele acvatice ale Prutului inferior în perioada anilor 2010-2015. Colecatrea şi analiza materialului ihtiologic s-a efectut utilizând metodele clasice ecologice şi ihtiologice [5, 6, 8, 9, 10].

Valorile indicilor ecologici analitici şi sintetici exprimă următoarele semnificaţii:

D1 Subrecedente: <1,1%	**C1** Accidentale: < 25%	**W1**Accidentale: <0,1%
D2 Recedente: 1,1%-2%	**C2** Accesorii:25,1%-50%	**W2-W3**Accesorii:0,1%-5%
D3 Subdominante: 2,1%-5%	**C3** Consante: 50,1%-75%	**W4-W5**Caracteristice:5,1%-100%
D4 Dominante: 5,1%-10%	**C4** Euconstante:75,1%-100%	
D5 Eudominante: >10%		

Rezultate şi discuţii

În rezultatul investigaţiilor ihtiologice multianulale efectuate în ecosistemul Prutului inferior, s-a stabilit o componenţă taxonomică de 44 specii de peşti, atribuite la 12 familii şi 9 ordine: *Ord. Acipenseriformes, fam. Acipenseridae (1 specie); Ord. Clupeiformes, fam. Clupeidae (1 specie); Ord. Esociformes, fam. Esocidae(1 specie); Ord. Cypriniformes, fam. Cyprinidae (23 specii), fam. Cobitidae (2 specii); Ord. Siluriformes, fam. Siluridae (1 specie); Ord. Gadiformes, fam. Lotidae (1 specie); Ord. Gasterosteiformes, fam. Gasterosteidae (2 specii); ord. Sygnathiformes, fam. Sygnathidae (1 specie) Ord. Perciformes, fam. Percidae (4 specii),fam. Gobiidae (6 specii), fam. Centrarchidae (1 specie)*[3].

Au fost evidenţiate 5 tipuri de migraţiuni piscicole. În toate cazurile abundenţa numerică şi diversitatea specifică a peştilor din aceste biotopuri inundabile (cu acoperire permanentă sau temporară)se află în corelaţie directă cu nivelul apei din fl. Dunărea şi resursele sale piscicole. În aşa fel, s-a putut evidenţia:

- Migraţiunea peştilor în lacuri şi bălţi la inundarea acestora în urma topirii zăpezilor
- Migraţiunea de reproducere pe întinsurile inundabile
- Migraţiunea din lacuri/bălţi în albie la scăderea apelor în perioda secetelor hidrologice
- Migraţiunea inversă din albie în bălţi şi lacuri la creşterea bruscă a nivelului apei
- Migraţiunea de iernare din lacuri şi bălţi în albia Dunării şi a Prutului.

Pescuiturile de control efectuate în lacul Beleu cu plasele staţionare de diferite dimensiuni ale laturii ochiului au pus în evidenţă următoarele particularităţi ihtiofaunistice:

Cele mai abundente specii capturate în perioada de primăvară în lacul Beleu sunt: *batca, babuşca, obleţul, ghiborţul de Dunăre şi cel comun, carasul argintiu, puietul de avat şi plătică* (Tabelul1).

În cantităţi mici se capturează*: ocheana, morunaşul, scobarul, văduviţa, sabiţa*, ş.a. specii cu divers satut de rarietate, care intră în lac cu creşterea nivelului apei.

În plasa staţionară cu latura ochiului Ø 20 mm speciile eudominante (D5) sunt: *batca, ghiborţul de Dunăre şi ghiborţul comun.* Întru-cât această unealtă se caracterizează printr-o selectivitate înaltă, valoarea abundenţei pentru *obleţ* (specie de talie mică) se datorează capturării doar a grupelor de vârstă superioare (abundenţa reală în ecosistem fiind mult mai înaltă).

De asemenea, este surprinzătoare capturarea în perioada vernală (aprilie-mai) în cantităţi semnificative *a rizefcii de Dunăre*, specie aflată în prezent în declin numeric pe tot arealul de răspândire şi, care, spre deosebire de alte clupeide, poate depune icrele şi pe vegetaţie acvatică.

În plasa staţionară cu latura ochiului Ø 30 mm speciile eudominante (D5) sunt: *batca, carasul argintiu şi ghiborţul de Dunăre.* După valoarea indicelui de semnificaţie ecologică (W), ce reflectă releaţia între indicatorul structural şi productiv al taxonului într-o biocenoză, speciile caracteristice pentru această uneltă sunt: *carasul argintiu, batca, ghiborţul de Dunăre, ghiborţul comun* şi *puietul de crap*.

În cantităţi mici dar sistematic se capturează puietul de*: ocheană, morunaş, scobar, văduviţă, sabiţă*, ş.a. specii cu divers satut de rarietate, care intră în lac cu creşterea nivelului apei.

În plasa staţionară cu latura ochiului Ø 40 mm speciile eudominante (D5) sunt: *carasul argintiu, puietul de crap, şalăul şi plătica*. Conform valorii indicelui de semnificaţie ecologică (W) speciile caracteristice pentru această uneltă sunt: *carasul argintiu, plătica, şalăul şi avatul.*

În plasele staţionare cu laturile ochiului Ø 80-100 mm cele mai abundente sunt următoarele specii: *sângerul, crapul, plătica şi somnul,* însă valoarea constanţei şi a semnificaţiei ecologice pentru toate aceste specii de talie mare este nesemnificativă din cauza pescuitului ilicit dezvoltat şi a instabilităţii regimurilor hidrologic, termic şi gazos din lac (indivizii din grupele superioare de vârstă prileme evadează în cazul condiţiilor abiotice nesatisfăcătoare).Cu creşterea rapidă a nivelului apei în lac se constată migraţia activă a *sângerului şi novacului* din fl. Dunărea, care sunt activ pescuiţi de către braconieri atât în albia Prutului, gârlele de comunicare cât şi nemijlocit în lac.

S-a constatat diferenţe semnificative în componenţa capturilor între perioadele vernale ale anilor 2015 şi 2013 care se datorează în primul rând regimului termic deosebit din aceşti ani (ca factor determinat în demararea proceselor reproductive a speciilor de peşti) [3]. Dacă, la sfârşitul lunii martie 2013 temperatura apei în lac era în medie 3,5 °C, caracterizându-se de un început foarte friguros, atunci, ulterior dinamica temperaturilor a luat un caracter ascendent rapid, în aşa fel, lacul la sf. lunii aprilie avea în medie o temperatură de 16 °C, iar către sfârşitul lunii

mai deja 21,5°C. În aceste condiţii ihtiofauna lacului a fost destul de săracă la începutul anotimpului vernal 2013, fiind dominată de câteva specii euriterme şi euritope ca *babuşca, batca, carasul argintiu, sp. de ghibort*, şi unele specii ihtiofage ca *avatul şi şalăul*, care şi-au activat nutriţia înainte de sezonul reproductiv, iar în aprile-mai au decurs rapid şi accentuat migraţiile reproductive ale unor specii dependente strategic de prezenţa boiştilor vaste în lac ca: *crapul, somnul, rizeafca, batca, roşioara, ş.a.*

Tabelul 1.Valorile indicelor ecologici a speciilor de peşti capturate în l. Beleu în primăvara anului 2015 cu ajutorul plaselor staţionare cu dimensiunile laturii ochiului ø 20x20, 30x30, 40x40 mm

	Specia	Plasa staţionară ø 20x20 mm						Plasa staţionară ø 30x30 mm						Plasa staţionară ø 40x40 mm					
		D(%)		C(%)		W(%)		D(%)		C(%)		W(%)		D(%)		C(%)		W(%)	
1	*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758) - babuşca	6,94	D4	100,0	C4	6,9	W4	2,98	D3	33,33	C2	0,99	W2	-	-	-	-	-	-
2	*Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758) - batca	25,14	D5	100,0	C4	25,1	W5	13,10	D5	66,67	C3	8,73	W4	3,30	D3	50,00	C2	1,65	W3
3	*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758) - obleţ	2,31	D3	83,3	C4	1,9	W3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
4	*Carassius gibelio* (Bloch, 1782) – caras argintiu	4,05	D3	33,3	C4	1,3	W3	29,76	D5	66,67	C3	19,84	W5	23,08	D5	83,33	C4	19,23	W5
5	*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844) - sânger	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,30	D3	33,33	C2	1,10	W3
6	*Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758) – ghiborţ comun	20,52	D5	100,0	C4	20,5	W5	8,93	D4	66,67	C3	5,95	W4	-	-	-	-	-	-
7	*Gymnocephalus baloni* Holcik & Hensel, 1974 – ghiborţ de Dunăre	32,95	D5	100,0	C4	32,9	W5	16,07	D5	66,67	C3	10,71	W5	-	-	-	-	-	-
8	*Perca fluviatilis* Linnaeus,1758 - bîban	0,58	D1	16,7	C1	0,1	W2	4,17	D3	33,33	C2	1,39	W3	1,10	D2	16,67	C1	0,18	W2
9	*Ballerus sapa* (Pallas, 1814) - ocheana	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
10	*Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) - scobar	-	-	-	-	-	-	0,60	D1	16,67	C1	0,10	W2	-	-	-	-	-	-
11	*Vimba vimba* (Linnaeus, 1758) - morunaş	-	-	-	-	-	-	2,38	D3	16,67	C1	0,40	W2	3,30	D3	33,33	C2	1,10	W3
12	*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758 – crap european	-	-	-	-	-	-	9,52	D4	66,67	C3	6,35	W4	15,38	D5	66,67	C3	10,26	W5
13	*Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758) - văduviţa	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,20	D3	33,33	C2	0,73	W2
14	*Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758) - sabiţa	-	-	-	-	-	-	0,60	D1	16,67	C1	0,10	W2	-	-	-	-	-	-
15	*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758) - şalău	-	-	-	-	-	-	0,60	D1	16,67	C1	0,10	W2	10,99	D5	83,33	C4	9,16	W4
16	*Aspius aspius* (Linnaeus, 1758) - avat	2,31	D3	66,7	C3	1,5	W3	1,19	D2	16,67	C1	0,20	W2	8,79	D4	66,67	C3	5,86	W4
17	*Alosa tanaica* (Grimm,1901) – rizeafcă de Dunăre	5,49	D4	66,7	C3	3,7	W3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
18	*Silurus glanis* Linnaeus,1758 – somn european	-	-	-	-	-	-	2,38	D3	33,33	C2	0,79	W2	7,69	D4	33,33	C2	2,56	W3
19	*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) - roşioară	4,34	D3	33,3	C2	1,4	W3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
20	*Abramis brama* (Linnaeus, 1758) - platica	0,87	D1	33,3	C2	0,3	W2	7,74	D4	50,00	C2	3,87	W3	20,88	D5	100,00	C4	20,88	W5

Primăvara anului 2015, dimpotrivă, s-a caracterizat de temperaturi relativ joase pe parcursul întregului sezon vernal. O vreme călduroasă la începutde martie 2015 a majorat temperatura la sfârşitul lunii până la 8°C, ulterioar însă, răcirea vremii pe o perioadă lungă a determinat temperaturi relativ constante în aprile şi început de mai. La sf. lunii aprilie temperatura în lac era de doar 9°C. În acest diapazon termic cel mai confortabil s-au simţit speciile euriterme de peşti ca: *platica, sp. de ghiborţi* şi *carasul argintiu* care au dominat în capturi pe toată perioada studiului. Migraţia trofică şi reproductivă a *plăticii* din r. Prut şi fl. Dunărea în lac, în primăvara anului 2015 a fost mult mai accentuată ca în anul 2013, pe când, *rizeafca* a fost mai puţin numeroasă ca în primăvara anului 2013 (când era o specie eudominantă, euconstantă şi caracacteristică pentru luna mai)[3].

La sfârşitul lunii mai 2015, temperatura în lac a crescut semnificativ, iar biotopul aproape totalmente s-a acoperit cu *brădiş* şi *broscăriţă*, creându-se condiţii nefavorabile pentru habitatrea speciilor de peşti mai ales pe timp de noapte (când concentraţia oxigenului scade).

În perioada verii şi început de toamnă 2015, din cauza sectei hidrologice prelungite, majoritatea speciilor de peşti au evadat din lac (care, de fapt, a devenit o adevărată baltă), unicul taxon multidominant devenind carasul argintiu.

Efectuarea seriilor pescuiturilor ştiinţifice de control în toamna anului 2015 cu plasa Ø 40 mm pusă în derivă pe o distanţă de 300 m nemijlocit în albia r. Prut lângă s. Giurgiuleşti (punctul proximal faţă de confluienţa cu Dunărea) a scos în evidenţă următorul tablou ihtiofaunistic (Tabelul 2).

Tabelul 2. Indicii ecologici analitici şi sintetici pentru speciile de peşti capturate în sectorul inferior al r. Prut (s. Giurgiuleşti). Plasa Ø 40, l=50 m, h=3m(filament împletit), 10 trieri a cite 300 m fiecare.

Nr. d/o	**Speciile de peşti**	An	D		C		W	
			%	Clasa	%	Clasa	%	Clasa
Ord. Cypriniformes, fam. Cyprinidae								
1	*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)-Plătică	47	49,4	D5	100	C4	49,4	W5
2	*Abramis sapa* (Pallas, 1814)-Ocheană	7	7,3	D4	50	C2	3,6	W3
3	*Aspius aspius* (Linnaeus, 1758)-Avat	5	5,2	D4	40	C2	2,1	W3
4	*Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)-Mreana	1	1,0	D1	10	C1	0,1	W2
5	*Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758)-Batcă	13	13,6	D5	70	C3	9,5	W4
6	*Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)-Scobar	1	1,0	D1	10	C1	0,1	W1-W2
7	*Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)-Sânger	4	4,2	D3	40	C2	1,6	W3
8	*Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)-Morunaş	3	3,1	D3	30	C2	0,9	W2
9	*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758-Crap	2	2,1	D3	20	C1	0,4	W2
10	*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)-Babuşcă	3	3,1	D3	30	C2	0,9	W2
11	*Carassius s. Lato*-Caras argintiu	5	5,2	D4	100	C4	2,1	W3
Ord. Siluriformes, fam. Siluridae								
12	*Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)-Somn	1	1,0	D1	10	C1	0,1	W1-W2
Ord. Perciformes, fam. Percidae								
13	*Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)-Biban	1	1,0	D1	10	C1	0,1	W1-W2
14	*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)-Şalău	2	2,1	D2	10	C1	0,2	W2
H(s)=2,637			e=0,188				Is=0,28	

Conform valorii indicelui de dominanţă speciile eudominante (D5) în capturi sunt: *plătica* (49,4%) şi *batca* (13,6%). *Batca* este o specie abundentă în toate perioadele anului, fiind reprezentată printr-o structură de vârstă completă şi bine echilibrată, unde indivizii cu greutatea peste 200 g nu sunt o raritate, iar platica demonstrează valori înalte ale abundenţei mai ales în perioadele reci ale anului, însă din cauza pescuitului selectiv exagerat indivizii peste 500 g sunt capturaţi sporadic. Speciile euconstante (C4) în capturi sunt *platica* (100%) şi *carasul argintiu* (100%), iar speciile constante pentru această unealtă de pescuit au devenit: *batca* (70%) şi *ocheana* (50 %), celelalte specii de talie madie şi mare manifestă o continuitate în timp şi spaţiu mai puţin accentuată.

După valoarea indecelui de semnificaţie ecologică (W), speciile caracteristice (W4,W5) devin *platica* (49,4%) şi *batca* (9,5%) care aduc un aport semnificativ la indicatorul productiv şi structural al ihtiocenozei sectorului inferior al r. Prut.

Abundenţa semnificativă a acestei specii în ecosistemul Prutului inferior ne-a permis să estimăm ritmul său de creştre.

În aşa fel, aplicarea modelului Bertalanffy pentru evaluarea parametrilor de creştere la *batca* din ecosistemul Prutului inferior este prezentat în următoarea tabelă (tabelul 3).

Tabelul 3. Valorile gravimetrice şi parametrii de creştere la *batcă* în ecosistemul Prutului inferior

t (x)	*l (t)*	ln(l_∞-l_t) (y)	*w (t)*	ln($w_\infty^{1/3}$-$w_t^{1/3}$) (y)	lg*w(t)*=a+b lg*l(t)* lg*l(t)*, (x)	lg*l(t)*, (x)
0+	5,5±0,19	2,74	3,2±0,1	1,56	0,74	0,51
1+	11,4±0,2	2,26	30±0,75	1,14	1,06	1,48
2+	13,3±0,07	2,04	57±1,02	0,87	1,12	1,76
3+	14,5±0,08	1,88	71±1,32	0,74	1,16	1,85
4+	15,5±0,07	1,71	97±2,08	0,50	1,19	1,99
5+	17,0±0,2	1,40	124±2,46	0,23	1,23	2,09
6+	18,2±0,23	1,05	165±8,01	-0,27	1,26	2,22
7+	21,0±0,61	-2,74	220±16,72	-1,57	1,32	2,34
n=88	a= 6,272 b= 0,702 c= 3,794	t_0= -2,11 k= 0,35 l_∞= 21,064	a= 1,782 b= 0,714 c= 2,072	t_0= -0,71 k= 0,335 w_∞= 243,503	a= -1,898±0,069 b=3,238±0,079 r_{xy}= 0,998±0,001	
$l = 21{,}064(1-e^{-0{,}35(t+2{,}11)})$			**$W = 243{,}503\ (1-e^{-0{,}335(t+0{,}71)})^3$**		**lg*W*=(-1,898±0,069)+(3,238±0,079)lg *l***	

La estimarea parametrilor de creştere *k* a taxonului în ecosistemul Prutului inferior s-a obţinut valori semnificative atât pentru lungime (k lungime -0,35), cât şi pentru greutate (k pentru greutate - 0,33), ceea ce indică la o creştere rapidă în primele grupe de vârstă, cu o stabilizare ulterioară în cele superioare. (caracteristic speciilor cu ciclul scurt şi mediu de viaţă).

Prezenţa idioadaptărilor proprii speciilor cu ciclul vital scurt la *batca* din ecosistemele acvatice ale Republicii Moldova (maturitate sexuală timpurie - de la vârsta de 2 ani, reproducere porţionatşi îndelungată, strategie populaţională de tip *r*, prolificitate înaltă, polifilie şi depunerea icrelor la diferite adâncimi, polifagie, ş.a.), a cauzat supermaţia sa numerică nu numai în ecosistemul Prutului inferior, dar şi în sectorul Nistrului inferior [7].

La estimarea valorilor lungimii şi greutăţii fiziologice maximale, pe care le poate atinge această specie în ecosistemul Prutului inferior, s-a obţinut pentru lungime l_∞ = 21,064 cm, iar pentru greutate w_∞ = 243,503g, fiind foarte aproape de valorile empirice medii a ultimei grupe de vârstă (7+) analizate de noi (a fost capturat chiar un exemplar cu dimensiuni impresionante: $L_{tot.}$ - 26 cm, $l_{stand.}$ - 21 cm, şi $P_{tot.}$ - 238 g)

La analiza corelaţiei lungime-greutate în formă logaritmică, observăm că valoarea lui b=3,238 ± 0,079, indicând la o creştere alometrică pozitivă accentuată, favorizându-se creşterea în greutate faţă de cea în lungime, condiţiile de nutriţie şi îngrăşare pentru *batcă* fiind optimale în acest ecosistem.

În prezent, cu părere de rău, din cauza intensificării proceselor ecologice negative în ecosistemul Prutului inferior, sunt în primul rând degradate habitatele caracteristice şi extrase ilegal speciile de talie mare, cu rol funcţional incontestabil pentru menţinerea echilibrului ecosistemic. Iar în condiţii abiotice modificate, a lipsei concurenţilor eficienţi şi a consumatorilor din nivelurile trofice superioare, adesea proliferează în exces fauna alogenă şi cea intervenientă, reprezentată în special de specii oportuniste de talie mică. În aşa fel, în primăvara anului 2015 în r. Prut (sectorul inferior s. Câşliţa-Prut – s. Giurgiuleşti) pentru prima dată a fost semnalat *Benthophilus nudus* Berg, 1898,reprezentant al familiei *Gobiidae* ce face parte din complexul ihtiofaunistic ponto-caspic marin.

În urma efectuării pescuiturilor de control cu draga (1,0 x 0,5 m) în apropiere de s. Câşliţa-Prut s-a constatat abundenţa numerică destul de semnificativă a acestei specii în capturi – 15 ex. Din 10 dragări efectuate *umflătura golaşă pontică* s-a incadrat în categoria speciei dominante (D4 - 5,7%), accesorii (C2 – 50%) şi însoţitoare (W3 – 2,8%), ceea ce presupune o afenitate accentuată a taxonului pentru acest habitat (Tabelul 4).

Pătrunderea *umlăturii golaşe pontice* în r. Prut considerăm a fi un proces inevitabil în condiţiile ecologice actuale de intensificare a presingului antropic, care a facilitat progresia biologică a speciei şi lărgirea arealului său primar de răspândire. Studiile efectuate anterior (Bulat et. al, 2014) au constatat deja majorarea efectivului acestei specii în fl. Nistru, iar expediţiile efectuate în toamna anului 2014 în Dunărea de Jos, au demonstarat prezenţa sistematică a speciei în capturi (fiind destul de numeroasă lângă s. Isaccea) [4].

Studiul a fost realizat în cadrul proiectului naţional de cercetări aplicative 15.817.02.27A şi a proiectelor internaţionale MIS ETC 1150 şi MIS ETC 1676.

Tabelul 4. Indicii ecologici calculaţi pentru draga de fund (1,0 x 0,5 m, N_{trieri}=10, D_{triere}=10 m) în r. Prut, s. Cîşliţa-Prut

Nrd.	Specia	An	D		C		W	
			%	Clasa	%	Clasa	%	Clasa
1	*Benthophilus nudus* Berg, 1898-Umflătura golaşă pontică	15	5,7	D4	50	C2	2,84	W3
2	*Carassius s. Lato*-Caras argintiu	139	52,7	D5	100	C4	52,65	W5
3	*Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857)-Mocănaş	8	3,0	D3	30	C2	0,90	W2
4	*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)-Ciobănaş	13	4,9	D3	50	C2	2,46	W3
5	*Proterorhinus semilunaris* (Heckel, 1837)-Moacă de brădiş	6	2,3	D3	30	C2	0,68	W2
6	*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)-Babuşca	18	6,8	D4	70	C3	4,77	W3
7	*Syngnathus abaster* Risso, 1827-Undrea	6	2,3	D3	20	C1	0,45	W2
8	*Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758)-Batcă	7	2,7	D3	20	C1	0,53	W2
9	*Gymnocephalus baloni* Holcík & Hensel, 1974-Ghiborţ de Dunăre	8	3,0	D3	20	C1	0,60	W2
10	*Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758)-Ghiborţ comun	8	3,0	D3	30	C2	0,90	W2
11	*Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758-Crap (puiet)	11	4,2	D3	30	C2	1,25	W3
12	*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)-Obleţ	15	5,7	D4	30	C2	1,70	W3
13	*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)-Platica	5	1,9	D2	20	C1	0,38	W2
14	*Cobitis* sensu lato –complexul Zvârlugilor	5	1,9	D2	20	C1	0,379	W2
H=2,7		**H_{max}=3,8**		**e≈19%**		**Is=0,31**		

Concluzii

1. În rezultatul investigaţiilor ihtiologice efectuate în ecosistemul Prutului inferior, în anii 2010-2015 s-a stabilit o componenţă ihtiofaunistică de 44 specii de peşti atribuite la 12 familii şi 9 ordine: Ord. Acipenseriformes, fam. Acipenseridae *(1 specie)*; Ord. Clupeiformes, fam. Clupeidae *(1 specie);* Ord. Esociformes, fam. Esocidae*(1 specie);* Ord. Cypriniformes, fam. Cyprinidae *(23 specii),* fam. Cobitidae *(2 specii);* Ord. Siluriformes, fam. Siluridae *(1 specie);* Ord. Gadiformes, fam. Lotidae *(1 specie);* Ord. Gasterosteiformes, fam. Gasterosteidae *(2 specii);* ord. Sygnathiformes, fam. Sygnathidae*(1 specie)*Ord. Perciformes, fam. Percidae *(4 specii),*fam. Gobiidae *(6 specii),* fam. Centrarchidae *(1 specie).*
2. Diversitatea taxonomică, abundenţa speciilor de peşti şi structura spaţial-temporară a ihtiocenozei Prutului inferior se află în strânsă dependenţă cu ihtiofauna şi gradienţii abiotici din fl. Dunărea. În timpul creşterii nivelului apei în fl. Dunărea, au loc migraţii active în amonte pe r. Prut. Cea mai mare diversitate ihtiofaunistică se atestă în perioada vernală când au loc migraţii reproductive şi trofice active din fluviul Dunărea.
3. În prezent ihtiofauna zonei umede a Prutului inferior se află într-o stare ecologică catastrofală, fiind puternic afectată de lucrările de asanare a hidrobiotopurilor de luncă, pescuit ilegal dezvoltat, secetele hidrologice prelungite şi invazia speciilor alogene de peşti.

Bibliografie

1. Andreev A., ş.a. Convenţia Ramsar şi zonele umede de importanţă internaţională în Republica Moldova. Societatea ecologică ”Biotica”, Chişinău 2008, 85 p.
2. Antipa Gr. Fauna ihtiologică a României. Bucureşti, 1909, 289 p.
3. Bulat, Dm.; Bulat, Dn.; Toderaş, I.; Usatîi, M.; Zubcov, E.; Ungureanu, L. Biodiversitatea, Bioinvazia şi Bioidicaţia (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chişinău: Foxtrod, 2014, 430 p.
4. Bulat, Dm.; Ene, A.; Toderaş, I.; Zubcov, E.; Bulat, Dn.; Davideanu, Gr. Unele consideraţii preliminare cu privire la ihtiofauna invazivă a ecosistemelor Dunării Inferioare şi a Prutului Inferior. *International Simposium dedicated to 75th anniversary of Professor Andrei Munteanu. “Sustainable use and protection of animal world diversity”*, Chişinău: S.n., 2014 (Tipografia AŞM), p. 196-198.
5. Davideanu G. Methodological guide for monitoring the structure of ichthyocenoses. Joint Operational Programme Romania-Ukraine-Republic of Moldova 2007-2013. Performatica, 57p.
6. Fish Base. A Global Information System on Fishes. http://www.fishbase.org/search.php
7. Kiseliova O. Ecologia populaţiilor şi particularităţile reproductive la speciile de peşti cu ciclul vital de scurtă durată din sectorul inferior al fluviului Nistru. Autoreferat la teza de doctor in stiinţe biologice, Chişinău, 2009, 27 p.
8. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European Freshwater Fishes. Ed. Delemont, Switzerland, 2007, 646 p.
9. Oţel V. Atlasul peştilor din Rezervaţia Biosferei Delta Dunării. Ed. Centrul de informare tehnologică Delta Dunării. Tulcea, 2007, 481 p.
10. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966, 376 с.

PARTICULARITĂŢILE IHTIOFAUNEI FL. NISTRU ÎN CONDIŢIILE INTENSIFICĂRII PRESINGULUI ANTROPIC

Dumitru Bulat, Denis Bulat
Institutul de Zoologie al AŞM, str. Academiei1, 2028 Chişinău; E-mail: bulatdm@yahoo.com

Introducere

Deşi Nistrul are o importanţă vitală pentru regiune, din cauza activităţii imprudente a omului, această arteră acvatică în perioada actuală, se confruntă cu cele mai grele, şi, probabil, cele mai tragice timpuri. Primul impact serios şi simţitor asupra ecologiei rîului a avut loc la mijlocul secolului al XX-lea. În 1958 a început să funcţioneze prima hidrocentrală electrică pe Nistru, şi construcţia lacului de barajDubăsari.A doua lovitură dată fluviului a fost indiguirea antiviitură a malurilor. Politica agrară direcţionată spre majorarea terenurilor agricole în anii 50-70 a secolului trecut a provocat secarea a peste 40 mii ha de bălţi din lunca inundabilă a Nistrului. În consecintă au fost pierdute suprafeţe imense a boiştilor speciilor fitofile de peşti. Un alt mare rol negativ pentru fl. Nistru (inclusiv r. Prut) l-a jucat regularizarea albiilor afluienţilor săi (îndreptarea coturilor, ridicarea malurilor, ş.a.) şi secarea plaurilor din eceste râuri mici (deosebit de vaste cândva în lunca Bâcului şi Răutului). Iar în 1982 a fost dată o altă mare lovitură Nistrului prin fragmentarea albiei şi construcţia la Novodnestrovsk, regiunea Sokiryanskaya din Ucraina a celei de a 2-ua staţie hidroelectrică (de asmenea fără trecători pentru migraţia peştilor şi fără instalaţii de protecţie). Lungimea lacului de baraj apărut în mod artificial,constituie 214 km, lăţimea - de la 200 până la 3750 m, adâncimea de la 3 până la 56 m! În urma punerii în funcţiune a nodurilor hidrotehnice existente (Novodnestrovsk-GES-1, Naslavcea –GES-2 şi primul agregat al CHEAP), starea ecologică a fl. Nistru s-a înrăutăţit şi mai mult. Factorii determinanţi fiind fluctuaţiile diurne bruşte ale nivelului apei (până la 1,5 m, timp de 10-20 minute) şi dezechilibrul regimului termic (primăvara şi toamna temperatura apei este cu 5-7ºC mai sporită, iar vara este mult mai scăzută şi nu depăşeşte 14-16 ºC în sectorul Naslavcea-Unguri)[2, 7, 13].

Calitatea apei fl. Nistru a scăzut şi ca urmare a poluării intense cu reziduuri menajere, deşeuri industriale, pesticide, îngrăşăminte minerale, organice, etc. În aceste condiţii ihtiofauna fl. Nistru nu mai poate fi ca în trecut, bogată în tot felul de peşti iubitori de apă curată, unde ponderea speciilor reofile lito-psamofile de peşti atingea valoare de peste 70% [7, 13].

În prezent acumulările multiple de apă construite pe albia fl. Nistru şi a afluienţilor săi, în concurs cu înteţirea anomaliilor climaterice din ultima perioadă cum sunt secetele hidrologice prelungite (ca cele din aa. 2007, 2011, 2015) şi poluările antropegene cronice, au provocat o stare ecologică catastrofă a ecosistemului fluvial.

În urma acestor factori de impact productivitatea principalelor grupe de hidrobionţi a scăzut: a zooplanctonului – de cca 4,6-7,3 ori; a zoobentosului de 2-3 ori, cu o majorare a efectivului şi biomasei de *chironomide* – indicator de poluare cu substanţe organice, iar pe sectorul Naslavcea-Erjova, de facto, producţia organismelor acvatice planctonice este aproape egală cu zero [2].

Materiale şi metode

Materialul ihtiologic a fost colectat pe parcursul anilor 2014-2015 în fl. Nistru cu ajutorul volocului pentru puiet (l = 6 m). Majoritatea indivizilor capturaţi au fost reîntorşi în apă în stare vie. Pentru studiul de laborator o parte neânsemnată s-a fixat în soluţie de formol de 4%. Analiza materialului ihtiologic s-a efectuat prin utilizarea metodelor clasice ecologice şi ihtiologice [3,4,12,16].

Datele obţinute au fost prelucrate statistic, utilizând programele STATISTICA 6,0 şi Excel – 2007. Valorile indicilor ecologici analitici şi sintetici exprimă următoarele semnificaţii:

D1 Subrecedente: <1,1%
D2 Recedente: 1,1%-2%
D3 Subdominante: 2,1%-5%
D4 Dominante: 5,1%-10%
D5 Eudominante: >10%

C1 Accidentale: < 25%
C2 Accesorii:25,1%-50%
C3 Consante: 50,1%-75%
C4 Euconstante:75,1%-100%

W1Accidentale: <0,1%
W2-W3 Accesorii:0,1%-5%
W4-W5 Caracteristice:5,1%-100%

Rezultate şi discuţii

În aspect succesional, diversitatea ihtiofaunistică a fl. Nistru demonstrează valori fluctuante, în unele surse ştiinţifice figurează 130 specii, în altele 107 specii, dar în majoritatea se regăsesc între 46 şi 94 taxoni [1, 5, 6, 8, 9, 10, 14, 15, 17, 18].

Investigaţiile efectuate de autori în ambele sectoare ale fl. Nistru pe parcursul anilor 2006-2015 au stabilit o diversitate ihtiofaunisticăconstituită din 69 taxoni aparţinând familiilor: *Petromyzontidae (1 sp.), Acipenseridae(1*

sp.), Clupeidae(3 sp.), Esocidae (1 sp.),Cyprinidae(33 sp.), Balitoridae(1 sp.), Cobitidae(7 sp.), Siluridae(1 sp.), Lotidae(1 sp.), Gasterosteidae(2 sp.), Sygnathidae(1 sp.), Atherinidae(1 sp.), Percidae(5 sp.), Gobiidae(8 sp.), Centrarchidae (1 sp.), Odontobutidae (1 sp.), Cottidae (1 sp.), ş.a.

În prezent, multe din speciile relicte, stenobionte limnofile sau reofile şi cândva comune în capturi, se află în declin numeric, sau chiar au dispărut. Printre ele putem menţiona: *Eudontomyzon mariae, specii din fam. Acipenseridae,Gymnocephalus acerina, Zingel zingel, Zingel streber, Thymallus thymallus, Salmo trutta* şi *Salmo labrax*, *Phoxinus phoxinus,* unele *sp. de Gobio* şi *Romanogobio, specii din fam. Cottidae, Alburnus sarmaticus, Rutilus frisii, Pelecus cultratus, Carassius carassius*, *Tinca tinca*, *Barbus petenyi*, *Alburnoides bipunctatus, ş.a.*

Punctul de Nord în limetele Republicii Moldova, care semnalează intrarea apelor fl. Nistru pe teritoriul ţării este s. Naslavcea. Hidrobiotopul în această zonă se caracterizează printr-un substrat tare, de la pietros până la nisipos, transparenţa înaltă a apei, viteza moderată, iar temperatura chiar şi în perioada estivală nu depăşeşte valoare de 15°C (în mij. lunii iunie 2015 temperatura apei era de 12 °C, iar la mijlocul lunii iulie era de doar 14°C). Din această cauza procesele producţional-destrucţionale sunt la limita de jos, diversitatea specifică este redusă, iar comunităţile şi asociaţiile de specii conform gradientului termic se incadrează în categoria ecologică criofilă sau euritermă.

Pescuiturile ştiinţifice de control cu ajutorul volocului pentru puiet în această zonă, au pus în evidenţă o diversitate de doar 7 specii de peşti, cei mai numeroşi taxoni sunt specia criofilă *Gasterosteus aculeatus* (D_5- 74,69 %) şi *Leuciscus leuciscus* (D_5- 16,73%).

Gasterosteus aculeatus este o specie intervenientă de origine nordică, care anterior era un reprezentant sporadic şi accidental în ecosistemele riverane din ţară, habitatele caracteristice fiind cele din zona marină de litoral şi cea estuarică, însă, odată cu demararea lucrărilor hidrotehnice pe marele fluvii şi râuri (din prima jum. a sec. XX) şi distrugerea barierelor naturale formate în perioada transgresiilor glaciare, s-a facilitat răspândirea activă a speciei în amonte pe albii.

Cele mai numeroase grupări a acestei specii au fost identificate începând cu s. Naslavcea şi până la or. Soroca. După construcţia barajului de la Novodnestrovsk (Ukraina), temperatura medie multianuală a apei în perioada de primavară-vară, până la or. Dubăsari a scăzut cu 5-8 °C. Dacă pentru majoritatea peştilor din zonă gradientul termic a devenit unul limitativ, atunci pentru *G. aculeatus* criofil este unul optim, de la s. Naslavcea şi până la or. Soroca devenind practic un reprezentant multidominant.

Cele mai mari riscuri asupra structurii şi funcţionalităţii ecosistemelor acvatice reiese din însăşi biologia acestei specii, caracterizându-se prin strategii reproductive de tip *r* (cu majorări rapide a efectivelor populaţionale), este un devorator cu spectru trofic larg şi demonstrează o toxicorezistenţă înaltă în condiţii de poluări antropogene sistematice, iar în concurs cu presingul selectiv înalt asupra speciilor ihtiofage şi degradările antropogene masive a hidrobiotopurilor ecosistemelor riverane (unde fragmentările multiple de albie provoacă exinderea habitatelor caracteristice prielnice a acestor două specii cum ar fi zonele extinse de litoral cu vegetaţie acvatică abundentă) putem pronostica invazia *G. Aculeatus* în tot bazinul fl. Nistru cu provocarea pagubelor ecologice şi economice majore.

În regiunea or. Soroca deja observăm o creştere a valorii diversităţii taxonomice pe seama speciilor oportuniste euritope şi euriterme care au profitat semnificativ în urma proceselor active de colmatare şi eutrofizare a acestui transon. Printre cele mai abundente specimene autohtone capturate în această zonă pot fi menţionate: *Alburnus alburnus, Rutilus rutilus*, *Squalius cephalus* şi *Leuciscus leuciscus.*

Este alarmant şi îngrijorător faptul capturării în număr semnificativ a unor specii necaracteristice acestei zone piscicole ca *Carassius gibelio*, *Esox lucius*, *Syngnathus abaster*, *Neogobius fluviatilis* şi *Proterorhinus semilunaris,* indicând la demararea proceselor active de eutrofizare, colmatare, şi nu în ultimul rând, poluare antropică a acestui biotop (lipsa staţiei de epurare în or. Soroca reprezintă o adevărată catastrofă ecologică pentru Nistru), iar avansarea speciilor interveniente de peşi (ca *Syngnathus abaster, Neogobius fluviatilis, Proterorhinus semilunaris* şi *Babka gymnotrachelus* demonstrează susceptibilitatea mare a acestui ecosistem faţă de fenomenul de bioinvaziei.

Tendinţa generală care se respectă începând cu or. Soroca şi până la barajul Dubăsari constă în majorarea rapidă a ponderii speciilor limno-reofile autohtone (euritope) ca: *Cobitis* sensu lato*, Alburnus alburnus, Rhodeus amarus, Rutilus rutilus, Perca fluviatilis* şi *Esox lucius;* a celor alogene naturalizate ca *Carassius gibelio* şi *Pseudorasbora parva,* şi a celor interveninete ca *Syngnathus abaster* şi *speciile din fam. Gobiidae*, fiind un indicator alarmant de limnificare rapidă a fluviului.

Tabloul ihtiologic în ecosistemul lacului de acumulare Dubăsari reflectă supermaţia numerică a următorilor taxoni eudominaţi (D_5)şi dominaţi ($D_{4)}$: *Perca fluviatilis*(D_5-19,95%)*, Rutilus rutilus*(D_4-7,93%)*, Carassius gibelio*(D_4-9,72%), *Syngnathus abaster*(D_5-17,39%)*, Cobitis* sensu lato (D_4-5,12%)*, Rhodeus amarus*(D_4-6,65%), *Alburnus alburnus*(D_4-6,14%)şi 3 specii de guvizi ca *Neogobius fluviatilis, Babka gymnotrachelus* şi *Proteror-*

hinus semilunaris(D_5-16,12%).Conform continuităţii şi frecvenţei de apariţie în capturi speciile euconstante (C_4) şi constante (C_3) sunt *Perca fluviatilis*(C_3-70,00%), *Rutilus rutilus*(C_3-70,00%),*Carassius gibelio*(C_3-60,00%), *Syngnathus abaster*(C_3-60,00%) şi *Neogobius fluviatilis*(C_3-60,00%). Conform indecelui de semnificaţie ecologică (W), care reprezintă relaţia dinte indicatorul productiv şi cel structural, speciile caracteristice (W5 şi W4) pentru această zonă, cu aport maxim la constituirea biomasei piscicole sunt: *Carassius gibelio*(5,83%), *Rutilus rutilus*(5,55%), *Syngnathus abaster*(10,03%) şi *Perca fluviatilis*(13,96%).

Este important de menţionat că în ultima perioadă în ihtiocenoza lacului de acumulare Dubăsari se constată modificări structural-funcţionale negative majore, ce se exprimă prin majorarea continuă a ponderii formelor pitice a speciilor de talie medie şi mare ca *Esox lucius, Abramis brama, Sander lucioperca, Rutilus rutilus, Perca fluviatilis* (*Esox lucius* la vârsta de 3 ani poate atinge greutatea numai de 280 g, fiind deja maturizată sexual) care, indică pe de o parte la impactul semnificativ al pescuitului ilicit, având un efect selectiv major asupra genotipurilor înalt productive, iar pe de altă parte la apropierea ecosistemului de stadiul de degresie succesională (”îmbătrânire ecologică”), când cumulul proceselor ecologice negative preiau un caracter de lungă durată sau chiar cu efecte ireversibile (acumularea de toxicanţi şi diminuarea proceselor de autoepurare, colmatarea, regimul termic şi gazos nesatisfăcător, poluarea antropogenă, micşorarea productivităţii biologice, ş.a.).

În aval de barajul Dubăsari ihtiofauna este caracterizată prin valori mai înalte ale diversităţii specifice, dar cu efective şi o biomasă mai joasă în comparare cu ihtiocenoza lacului(ceea ce respectă principiile bioproductivităţii în funcţie de tipul ecosistemului, însă indicatorii cantitativi sunt mai mari faţă de sectorul medial de albie).

Pescuiturile ştiinţifice de control efectuate lângă or. Criuleni au pus în evidenţă o diversitate specifică de 24 taxoni, iar ponderea maximală în capturi este deţinută de următoarele specii eudominante (D_5) şi dominante (D_4):*Rhodeus amarus*(D_5-23,84%)*, speciile din fam. Gobiidae*(D_5-21,52 %) şi *Cobitis* sensu lato(D_5-11,26%), *Alburnus alburnus*(D_5-13,58%), *Syngnathus abaster*(D4-9,60%)şi *Romanogobio belingi*(D_4-5,96%).

Conform continuităţii şi frecvenţei de apariţie în capturi speciile euconstante (C_4) şi constante (C_3) sunt *Rhodeus amarus*(C_3-60,00%), *Syngnathus abaster*(C_3-70,00%) şi *Cobitis* sensu lato.Conform indecelui de semnificaţie ecologică (W) speciile caracteristice (W5 şi W4) pentru această zonă cu aport maxim la constituirea biomasei piscicole sunt *Rhodeus amarus*(14,30%),*Cobitis* sensu lato (5,63%), *Syngnathus abaster* (6,72%) şi speciile din *fam. Gobiidae*(10,33 %).

Toate aceste specii menţionate demonstrează în ultima perioadă o progresie biologică evidentă în majoritatea ecosistemelor lotice din Republica Moldova ca rezultat al imixtiunii antropice distructive asupra integrităţii biotopice şi a intensificării presingului pescuitului ilicit selectiv (cu decimarea reglatorilor naturali cum sunt speciile autohtone pacifiste înalt competitive şi cele ihtiofage). În acest sens, pe întreg sectorul inferior al fl. Nistru se constată un proces activ de pontizare a ihtiofaunei, iar unele specii interveniente care anterior erau considerate ca foarte rare pentru acest biotop, ca exemplu *Benthophilus nudus,* în prezent a devenit obişnuită în capturi.

Pescuiturile ştiinţifice de control efectuate pe tronsonul s. Olăneşti- s. Palanca situat în nemijlocita apropiere faţă de limanul Nistrean au pus în evidenţă cea mai mare diversitate specifică (30 sp.) şi cele mai mari valori ale efectivelor în capturi (822 exemplare).

Din cauza poziţiei de vecinătate şi tangenţă a acestui hidrobiotop cu alte tipuri de ecosisteme acvatice (liman, mare, zona inundabilă) ihtiofauna de albie conţine multiple elemente de structură alohtonă. În aşa fel, pe lângă speciile caracteristice reofile în acest sector se întâlnesc din abundenţă speciile tipice de liman şi mare, bălţi şi lacuri de luncă. Mai mult ca atât, în perioada de primăvară se constată o cereştere semnificativă a ponderii speciilor de clupeide ca *Alosa immaculata, Clupeonella cultriventris, mai puţin Alosa tanaica, Atherina boyeri, Gasterosteus aculeatus, Pungitius platygaster* şi *Syngnathus abaster*, care se ridică în masă spre locurile de reproducere.

Evidenţa capturilor pe acest transon reflectă supermaţia numerică a următorilor taxoni eudominanţi (D_5) şi dominanţi (D_4): *Clupeonella cultriventris (*D_5- 33,82%) fiind urmată de *Atherina boyeri* (D_5- 13,87%), *Alburnus alburnus*(D_4-8,64%), *Rhodeus amarus*(D_4-7,18%), *Cobitis* sensu lato(D_4-6,33%) şi *Carassiusgibelio*(D_4-5,47%).

Conform continuităţii şi frecvenţei de apariţie în capturi speciile euconstante (C_4) şi constante (C_3) sunt *Clupeonella cultriventris*(C_3-60,00%), *Carassius gibelio*(C_3-60,00%), *Rhodeus amarus*(C_3-60,00%) şi *Cobitis* sensu lato(C_3-60,00%), iar după valoarea indecelui de semnificaţie ecologică (W) speciile caracteristice pentru această zonă,cu aport maxim la constituirea biomasei piscicole au devenit doar *Clupeonella cultriventris* (20,29%) şi *Atherina boyeri*(6,93%).

Pentru a evidenţia legităţile de repartiţie spaţială a speciilor de peşti, cât şi dinamica valorilor cantitative în capturi în funcţie de poziţia hidrobiotopului investigat de-a lungul fluviului s-a construit următorul grafic (Figura 1).

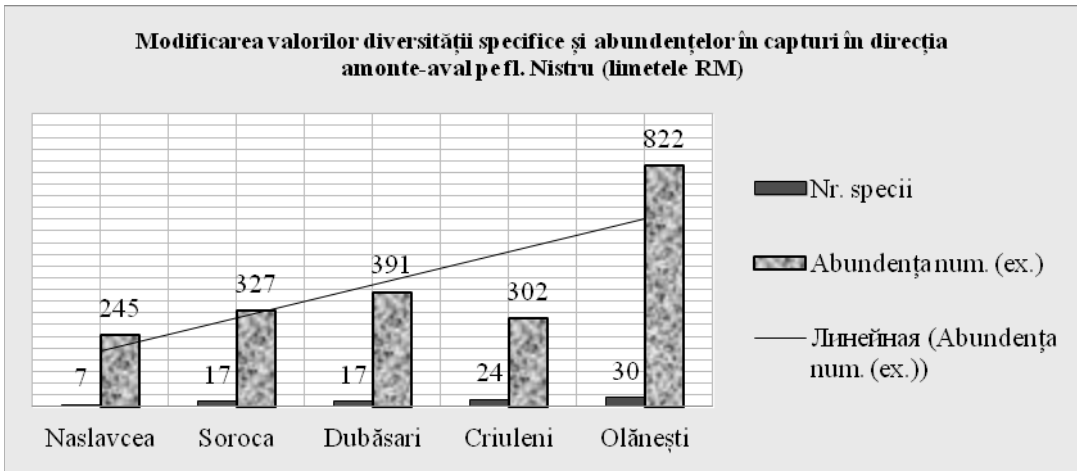


Figura 1. Structura specifică şi abundenţa în capturi a peştilor capturaţi în anul 2015 (cu ajutorul volocului pentru puiet) în fl. Nistru (limetele Republicii Moldova)

Din figura de mai sus observăm că cea mai mică diversitate ihtiofaunistică de 7 specii se constată lângă s. Naslavcea, unde acţiunea gradientului termic devine ca factor limitativ, favorizându-se, în aşa fel, habitatrea numai a taxonilor criofili şi euritermi oportunişti. De asemenea,condiţiile termice nesatisfăcătoare (hipotermoficarea sectorului) au provocat valori cantitative mai joase în capturi în comparaţie cu alte puncte de colectare, doar *Gasterosteus aculeatus*(183 exemplare) demonstrează efective înalte. Valoarea indecelui sintetic cum este Indicelele Simpson (I_s=0,59), deasemenea indică la un grad accentuat de dominare numerică în ihtiocenoza acestui hidrobiotop a puţinilor taxoni cu potenţial invaziv înalt.

În regiunea or. Soroca numărul taxonilor capturaţi atinge 17 specii, fiind o valoare determinată de prezenţa şi apariţia speciilor limno-reofile de peşti (ca *Esox lucius, Alburnus alburnus, Rutilus rutilus, Rhodeus amarus, Carassius gibelio, Abramis brama, ş.a.*) şi interveninete de peşti (*Syngnathus abaster, speciile din fam. Gobiidae*) care au profitat din plin de procesele active de poluare organică, împânzire cu vegetaţie acvatică şi colmatarea acestui sector. Valorile cantitative maxime în capturi sunt deţinute de următoarele specii: *Alburnus alburnus, Gasterosteus aculeatus, Neogobius fluviatilis, Rutilus rutilus, Rhodeus amarus, Syngnathus abaster* şi *Squalius cephalus.*

Ihtiofauna lacului de acumulare Dubăsari este dominantă de speciile limno-reofile de peşti, iar valorile abundenţelor absolute sunt cele mai mari (391 exemplare) din toate biotopurile investigate din sectorul medial (fiind un tablou tipic în condiţii de fragmentare şi limnificare a albiei). Ponderea maximă este deţinută de următorii taxoni: *Perca fluviatilis, Syngnathus abaster, Rutilus rutilus, Alburnus alburnus, Carassius gibelio,* complexul *Cobitis* sensu lato*, Rhodeus amarus, Neogobius fluviatilis, ş.a.*

În aval de lacul Dubăsari observăm o majorare a diversităţii specifice (24 sp.) pe seama peştilor reofili şi intervenienţi (mai ales a speciilor din *fam. Gobiidae*), şi o micşorare a efectivului total în capturi (302 exemplare). Speciile caracteristice devin *Neogobius fluviatilis*, *Proterorhinus semilunaris, Babka gymnotrachelus,Rhodeus amarus, Cobitis* sensu lato ş i*Syngnathus abaster.*În prezent, în sectorul Nistrului inferior, numeric domină speciile ihtiocomplexelor ponto-caspic de apă dulce, ponto-caspic marin şi boreal de şes [6].

O diversitate specifică maximală şi valori cantitative deosebite s-au constatat în zona cea mai inferioară a albiei fl. Nistru (s.Olăneşti-s.Palanca), care se află în nemijlocita apropiere de liman, fiind o zonă de ecoton care cuprinde în plus reprezentanţi din diverse grupe ecologice. Valorile mari a efectivelor capturate se datorează creşterii bruşte a abundenţelor următoarelor specii de peşti în perioada de primăvară-vară: *Clupeonella cultriventris* (278 exemplare) şi *Atherina boyeri* (114 exemplare). De asemenea, hidrobiotopul menţionat abundă în următorii taxoni oportunişti ca *speciile din fam. Gobiidae, Cobitis* sensu lato*, Rhodeus amarus, Carassius gibelio, Blicca bjoerkna, Alburnus alburnus, ş.a.* care demonstrează o progresie biologică evidentă pe fonul degradării nivelului trofic al ihtiofagului şi proceselor active de limnificare şi colmatare hidrobiotopică.

În aşa fel, în pofida constatării declinului multor specii aborigene de peşti, mai ales a celor de talie mare, se urmăreşte progresia biologică a speciilor de origine alogenă (pătrunse antropohor sau prin autoexpansie), interveniente de origine salmastricolă şi marină, şi a celor indigene euritope cu ciclul vital scurt. De asemenea, inteţirea calamităţilor naturale şi alternarea în intervale mari a valorilor gradienţilor de mediu, au provocat interpătrunderea zonelor piscicicole în cadrul ecosistemului şi interacţiunea mai activă a hidrofaunei diferitor bazine acvatice adiacente (Niprului, Dunării, Bugului) [1, 5].

Este de menţionat, că comunitatea ştiinţifică anticipă riscurile şi ameninţările posibile, dar responsabilitatea

de a lua măsuri în vederea prevenirii sau diminuării acestora revine, atât autorităţilor, ca factor de decizie, cât şi a fiecărui din noi ce nu trebuie să fim indiferenţi la tot ce se întâmplă.

Studiul a fost efectuat în cadrul proiectului naţional de cercetări aplicative *15.817.02.27A» STABILIREA STRUCTURII, FUNCŢIONARII, TOLERANŢEI COMUNITĂŢILOR DE HIDROBIONŢI ŞI DEZVOLTAREA PRINCIPIILOR ŞTIINŢIFICE ALE MANAGEMENTULUI BIOPRODUCTIVITĂŢII ECOSISTEMELOR ACVATICE».*

Concluzii

1. În lucrarea de faţă s-au evidenţiat particularităţile de distribuţie spaţială a ihtiocenozei fl. Nistru sub influienţa factorilor antropici limitativi.
2. În urma pescuiturilor ştiinţifice de control efectuate cu ajutorul volocului pentru puiet în primăvara-vara anului 2015 în fluviul Nistru (limetele Republicii Moldova) sau capturat 42 taxoni atribuiţi la 8 ordine şi 13 familii: *Clupeidae(3 sp.), Esocidae (1 sp.), Cyprinidae (17 sp.), Cobitidae (4 sp.), Siluridae(1 sp.), Gasterosteidae(2 sp.), Sygnathidae(2 sp.), Atherinidae(1 sp.), Percidae(3 sp.), Gobiidae (6 sp.), Centrarchidae (1 sp.), Cottidae (1 sp.), ş.a*.
3. Fiecare sector al fluviului este deosebit prin particularităţile sale ihtiofaunistice. În sectorul de jos ihtiofauna este mai bogată graţie prezenţei zonei de ecoton, formându-se suprafeţe comune de contact între albie, lunca inundabilă, liman şi mare, iar cu cât ne deplasă în amonte, se constată majorarea ponderii speciilor reofile şi criofile de peşti, însă scade valoarea diversităţii specifice şi a abundenţelor în capturi.
4. În condiţiile fragmentărilor hidrobiotopice multiple a albie şi regularizare a malurilor în fl. Nistru s-au provocat modificări semnificative ale regimurilor hidrologic, termic, hidrochimic şi hidrobiologic. Au fost puternic afectate habitatele caracteristice speciilor de peşti din zonele umede şi a celor reofile oxifile lito-psamofile.
5. În condiţiile ecologice actuale ihtiocenoza fl. Nistru (limetele Republicii Moldova) este dominată în amonte până la or. Soroca de *Gasterosteus aculeatus şi Leuciscus leuciscus* criofil, în lacul de acumulare Dubăsari de specii limno-reofile euritope ca *, Perca fluviatilis, Rutilus rutilus, Carassius gibelio, Alburnus alburnus şi Syngnathus abaster*, iar în sectoarele de albie supuse activ procesului de colmatare şi eutrofizare de: complexul *Cobitis* sensu lato*, speciile din fam. Gobiidae, Syngnathus abaster, Rhodeus amarus şi Alburnus alburnus.* În apropiere de limanul Nistrean speciile eudominante devin cele interveniente de origine marină şi estuarică ca *Clupeonella cultriventris, Atherina boyeri* şi *Syngnathus abaster.*

Bibliografie

1. Bulat Dm, Bulat Dn., Toderaş I., Usatîi, M., Zubcov E., Ungureanu L. Biodiversitatea, Bioinvazia şi Bioidicaţia (în studiul faunei piscicole din Republica Moldova). Chişinău: Foxtrod, 2014, 430 p.
2. Cazac V., Mihailescu C, Bejenaru Gh., Gâlcă G. Apele de suprafaţă. Resursele acvatice ale Republicii Moldova. Chişinău, Ştiinţa, 2007. p.142.
3. Gomoiu M. – T., Skolka M. Ecologie. Metodologii pentru studii ecologice. Ed. Ovidius University Press, Constanţa, 2001, p. 173
4. Kottelat M., Freyhof J., Handbook of European Freshwater Fishes, ed. Delemont, Switzerland, 2007, 646 p.
5. Moşu A., Trombiţki I. Peştii Nistrului de Mijloc şi de Jos. Ghid al păstrătorilor râului. Chişinău, 2013, 138 p.
6. Usatîi M. Evoluţia, conservarea şi valorificarea durabilă a diversităţii ihtiofaunei ecositemelor acvatice ale Republicii Moldova. Autoreferat al tezei de doctor habilitat în ştiinţe biologice, Chişinău, 2004, 48 p.
7. Zubcov E. Starea actuală a fluviului Nistru // Akademos. Revistă de Ştiinţă, Inovare, Cultură şi Artă. Chişinău, Nr.4(27), decembrie 2012, p. 99-102.
8. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л., Изд. АН СССР, 1948-1949.Ч.1.3, 1381 с.
9. Бурнашев М.С., Чепурнов В.С., Долгий В.Н. Рыбы и рыбный промысел р.Днестр // Ученые зап. Кишиневск. гос. ун-та, 1954, Т. XIII, с. 17-40.
10. Долгий В.Н. Ихтиофауна Днестра и Прута (современное состояние, генезис, экология и биологические основы рыбохозяйственного использования). Изд. Штиинца. Кишинев, 1993, 323 с.
11. Зубкова Е.И., Зубкова Н.Н., Бойченко Н.И., Богонина З.С. Мониторинг качества воды и рыб Днестра // Вода и здоровье 2000. Сб.науч.статей. Одесса, 2000, с.60-63.
12. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Легк. и пищ. пром-сть. Москва,1981. 209 с.
13. Коробов Р.,Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата. Молдавская часть бассейна Днестра. Кишинев: Eco-TIRAS, 2014, 336 с.
14. Отв. ред. Ганя И. Животный мир Молдавии. Рыбы. Земноводные. Пресмыкающиеся. Изд. Штиинца, Кишинэу, 1981, с. 27-130
15. Попа Л.Л.Рыбы Молдавии. Справочник – определитель. Изд. Картя Молдовеняскэ. Кишинев, 1977. с. 200.
16. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М., 1966, 376 с.
17. Шарапановская Т. Экологические проблемы Среднего Днестра. Экологическое общество «Biotica». Кишинэу, 1999, 88 с.
18. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. Изд. АН СССР. М., 1957, 169 с.

ТРОФИЧЕСКИЕ СВЯЗИ В СООБЩЕСТВЕ ОБРАСТАНИЯ ОДЕССКОГО ЗАЛИВА ЧЕРНОГО МОРЯ

А.Ю. Варигин
Институт морской биологии НАН Украины, sealife_1@mail.ru

Известно, что в любом сообществе, в том числе и в сообществе морского обрастания, между организмами, входящими в его состав, существуют многочисленные связи различного характера, важнейшими из которых являются трофические взаимодействия (Бурковский, 2006). Недостаток того или иного пищевого ресурса может служить лимитирующим фактором, сдерживающим развитие всего сообщества (Гиляров, 1990). Поток вещества и энергии, поддерживающий функционирование сообщества обрастания, обеспечивается, в основном, за счет внешних ресурсов (Халаман, 2005).

Цель работы состояла в выявлении характера трофических связей между организмами, входящими в состав прибрежного сообщества обрастания Одесского залива Черного моря.

Материал и методика. Материал для работы собирали с подводной поверхности бетонных берегозащитных сооружений, расположенных у берегов Одесского залива. Пробы отбирали с помощью металлической рамки, размером 20×20 см, обтянутой мельничным газом. Содержимое каждой рамки промывали через систему почвенных сит с минимальным размером ячеи 0,5 мм. Отобранных животных идентифицировали до вида. Дальнейшая обработка собранного материала проводилась по общепринятой гидробиологической методике. При выделении трофических групп в составе сообщества обрастания использовали литературные данные.

Результаты и их обсуждение. Проведенные исследования показали, что в состав прибрежного сообщества обрастания Одесского залива входят 10 видов макрофитов, 55 видов беспозвоночных и 4 вида рыб. Макрофиты, относящиеся к отделам Chlorophyta, Rhodophyta и Phaeophyta, входят в группу первичных продуцентов сообщества. Среди них наиболее массово распространены такие виды зеленых водорослей, как *Ulva intestinalis*, *Cladophora laetivirens*, *Bryopsis plumosa*, *Urospora penicilliformis*. Красные водоросли представлены такими видами, как *Ceramium rubrum*, *Callithamnion corymbosum*, *Porphyra leucostica*, *Lomentaria clavellosa*, а бурые – *Ectocarpus siliculosus* и *Scytosiphon lomentaria*. Талломы этих макрофитов в условиях прибрежного сообщества обрастания обычно в той или иной степени покрываются эпифитным микроводорослями (Хомова, 2010).

Известно, что двустворчатый моллюск *Mytilus galloprovincialis*, являясь руководящим видом прибрежного сообщества обрастания, играет важнейшую роль в системе трофических связей между организмами, входящими в его состав (Раилкин, 2006). Прежде всего, это связано со способом питания моллюсков. Мидии ведут прикрепленный малоподвижный образ жизни, питаясь за счет интенсивной фильтрации окружающей морской воды. Таким образом, основная часть пищевых ресурсов поступает в сообщество обрастания в результате фотосинтетической деятельности макрофитов, а также за счет фильтрационной активности двустворчатых моллюсков.

В рассматриваемом сообществе к животным с фильтрационным типом питания или сестонофагам относятся также двустворчатый моллюск *Mytilaster lineatus*. Представитель усоногих ракообразных *Amphibalanus improvisus* также добывает пищу из окружающей воды, выхватывая из нее пищевые частицы с помощью характерных движений видоизмененных конечностей. Однако эти животные, уступающие по своим размерам руководящему виду сообщества почти на порядок, играют второстепенную роль в привлечении пищевых ресурсов извне. По-видимому, они лишь хорошо приспособлены к улавливанию пищи из потоков морской воды, которые создаются мощными фильтрационными аппаратами мидий.

Такую же роль выполняют временные обитатели сообщества, в частности некоторые двустворчатые моллюски, в обычных условиях обитающие на песчаном дне. Такие виды как *Cerastoderma glaucum*, *Anadara cornea*, *Mya arenaria*, *Abra segmentum* и *Lentidium mediterraneum* попадают в сообщество обрастания в виде личинок, проходят процесс метаморфоза, и начинают расти, интенсивно фильтруя окружающую морскую воду. Однако достигнув размера нескольких миллиметров эти моллюски отрываются от субстрата и падают на дно или погибают не найдя такой возможности.

Остальные организмы находят себе пищу внутри сообщества. В связи с присутствием поселений макро- и микрофитов на твердом субстрате в сообществе обрастания хорошо развита трофическая группа фитофагов. Так, растительноядные виды ракообразных из отряда Amphipoda, такие как *Amphithoe ramondi*, *Dexamine spinosa* и *Hyale pontica* питаются, в основном, обрывками макрофитов, а мелкие брюхоногие моллюски *Pusillina lineolata* и *Setia valvatoides* потребляют микроводоросли, которыми обычно покрыты талломы этих макрофитов.

В сообществе обрастания также присутствует трофическая группа детритофагов, представители которой обычно не испытывают недостатка в пище. Дело в том, что плотные поселения мидий на твердом субстрате играют роль своеобразной седиментационной ловушки, в которой накапливается различный

пищевой материал. Так, частицы детрита, содержащиеся в морской воде, и не попавшие в фильтрационный аппарат двустворчатых моллюсков, оседают среди сплетений биссусных нитей, которыми животные прикрепляются к субстрату. Туда же попадает часть фекалий и псевдофекалий моллюсков, а также останки микроводорослей и мелких беспозвоночных. Этим материалом питаются детритоядные ракообразные из отряда Amphipoda, такие как *Stenothoe monoculoides*, *Microdeutopus gryllotalpa*, *Crassicorophium bonelli*, *Microprotopus longimanus*, а также мелкие полихеты *Polydora cornuta*, *Fabricia stellaris*, *Salvatoria clavata* и личинки хирономид *Thalassomyia frauenfeldi* и *Halocladius vitripennis*.

К трофической группе полифагов относятся подвижные организмы со смешанным типом питания, потребляющие как растительную, так и животную пищу. Так, ракообразные из отряда Isopoda *Idotea balthica* и *Lekanesphaera monodi* питаются останками макрофитов, микроводорослями, тканями погибших беспозвоночных, линочными шкурками амфипод, псевдофекалиями мидий (Хмелева, 1973). К этой же трофической группе относятся представители Amphipoda из семейства Gammaridae, такие как *Echinogammarus olivii*, *Gammarus aequicauda, Melita palmata* (Грезе, 1973). Кроме того, к полифагам являются три вида сравнительно крупных полихет *Platynereis dumerilii*, *Nereis zonata* и *Alitta succinea*, которые в прибрежном сообществе обрастания получили массовое развитие (Киселева, 2008). Представители десятиногих ракообразных, такие как *Rhithropanopeus harrisii*, *Palaemon elegans*, *Athanas nitescens* также характеризуются смешанным типом питания, потребляя в пищу микроводоросли, мелких беспозвоночных, а также их останки (Макаров, 2006).

В трофическую группу плотоядных входят два вида подвижных полихет *Harmothoe imbricata* и *Harmothoe reticulata*. Обычно они активно передвигается вдоль субстрата, нападая на мелких амфипод, полихет, гарпактицид и гастропод. К плотоядным также относятся такие малоподвижные животные, как гидроидный полип *Obelia longissima* и актиния *Diadumene lineata*. Они добывают пищу с помощью чувствительных щупалец, активно захватывая копепод, гарпактицид, остракод и других мелких беспозвоночных (Ковтун и др., 2012).

Как показали проведенные исследования, самые эффективные трофические связи внутри сообщества обрастания Одесского залива существуют между фотосинтезирующими макро- и микрофитами и фитофагами. Кроме того, постоянное поступление в сообщество частичек детрита и их накопление среди раковин мидий и густых сплетений биссусных нитей моллюсков обеспечивает существование многочисленной трофической группы детритофагов. В свою очередь упомянутые выше виды полихет и ракообразных сами являются пищевыми объектами для небольшой группы рыб, жизнь которых связанна с сообществом обрастания твердых субстратов (Виноградов, Хуторной, 2013). Среди них самыми многочисленными являются морские собачки *Parablennius sanguinolentus* и *Parablennius tentacularis*, а также пухлощекая рыба-игла *Syngnathus nigrolineatus*. Значительно реже среди зарослей макрофитов в сообществе обрастания встречается длиннорылый морской конек *Hippocampus guttulatus*.

Выводы. Таким образом, все организмы, входящие в состав сообщества обрастания Одесского залива очень тесно связаны между собой трофическими связями. Основная часть пищевого материала поступает в сообщество извне. Этому в значительной степени способствует активная фильтрационная деятельность мидий. Макро- и микрофиты, относящиеся к первичными продуцентами сообщества, развиваются за счет своей фотосинтетической активности и обеспечивают пищевым материалом растительноядных животных. Небольшая группа хищников находит своих жертв среди мелких беспозвоночных. В качестве консументов в сообществе обрастания Одесского залива Черного моря выступают рыбы, обитающие среди зарослей макрофитов.

Литература

1. Бурковский И.В. Морская биогеоценология. Организация сообществ и экосистем. – М.: Т-во научных изданий КМК, 2006. – 285 с.
2. Виноградов А.К., Хуторной С.А. Ихтиофауна Одесского региона северо-западной части Черного моря (биологические, экологические, эколого-морфологические особенности) // Одесса: Астропринт, 2013. – 224 с.
3. Гиляров А. М. Популяционная экология. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 191 с.
4. Грезе И.И. Питание амфипод Черного моря. – В кн.: Трофология водных животных. – М.: Наука. – 1973. – С. 183–205.
5. Киселева М.И. Многощетинковые черви (Polychaeta) Черного и Азовского морей. – Апатиты: Изд. Кольского научного центра РАН, 2004. – 409 с.
6. Ковтун О.А., Санамян Н.П., Мартынов А.В. Вселенец актиния Diadumene lineata (Anthozoa: Actiniaria: Diadumenidae) в северной части Черного моря // Морск. экол. журн. – 2012. – 11, № 4. – С. 27–38.
7. Макаров Ю.Н. Десятиногие ракообразные. – Киев: Наук. думка, Фауна Украины. – 2004. – Т. 26, вып. 1–2. – 429 с.
8. Халаман В. В. Долговременные изменения в мелководных сообществах обрастания Белого моря // Биология моря. – 2005. – 31, № 6. – С. 406 – 413.
9. Хмелева Н.Н. Биология и энергетический баланс морских равноногих ракообразных (*Idotea baltica basteri*). – Киев: Наук. думка, 1973. – 183 с.
10. Хомова К.С. Особливості вертикальної динаміки альгосистеми «базіфіт-епифіт» на Одеському узбережжі // Наук. зап. Тернопол. нац. пед. ун-ту. Сер. Біол. – 2010. – № 3 (44). – С. 299–302.

ВЛИЯНИИ СОЛНЕЧНОЙ АКТИВНОСТИ И ГИДРОМЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ НА ИХТИОЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СИТУАЦИЮ В НЕКОТОРЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ УКРАИНЫ

И.В. Гриб
Национальный университет водного хозяйства и природопользования, Ровно, Украина
e-mail: valia-eko@mail.ru

Ключевые слова: цикличность солнечной активности, атмосферные осадки, температура воздуха, парниковый эффект, ихтиофауна

Аннотация: Влияние 11-летних циклов солнечной активности на ихтиоэкосистемы поверхностных вод выражается в изменении гидрометеоусловий в периоды максимумов и минимумов активности - количества выпавших атмосферных осадков, температуры атмосферного воздуха, изменении гидрологического режима – в конечном итоге – к изменению условий обитания, воспроизводства и ростовых процессов рыб, их видового состава.

Аномальные погодные условия летней межени 2015 года привели к значительной потери влаги через испарение воды из мелководий, транстрацию из зарослей высшей водной растительности, а также испарении из распаханных сельскохозяйственных угодий. Значительно число мелководных межевых экотонов прекратило свое существование и привело к гибели придаточных экосистем речной сети.

Такие отрицательные последствия отмечались и будут отмечаться в закрытых лиманах –Хайджибейском, Куяльницком, и оз. Сасык (бывший лиман Кундук), составляющих объект исследования.

Полигоном комплексных исследований выбрана р. Горынь (пгт. Смт. Высоцк), правобережный приток р. Припять.

Особенности влияния абиотичных и биотичных факторов на ихтиоэкосистемы этих лиманов отмечалось и ранее в наших работах и работах Шермана И.М., Кутищева С.В., Лободы Н.С., Гриба О.Н. и др. [5, 6, 8].

В Хаджибейском лимане отмечалось обмеление, пересыхание, цветение воды и связанные с этим засоление, гибель рыбы, отсутствие притока пресных вод с придаточной речной сети (р. Свинка). Плохое качество воды отмечается на протяжении 2002-2012 годов [5].

В Куяльницком лимане отмечено обмеление (2012 год), резкое осолонение воды – до 390‰, слабые атмосферн6ые осадки при значительном испарении, отсутствие притока пресных вод из-за зарегулирования мелководными прудами р. Большой Куяльник). Годовой поверхностный сток составляет от 0,5 мм (1993 год) до 34.0 мм (2003 год). Высокое половодье и опреснение лимана наблюдалось в 1968-1969 гг., (активность в 11-летнем цикле, осадки), в 2003-2004 гг. (после атмосферных осадков в 2002 года) [8].

До 1990 года здесь отлавливали рыб пресноводного комплекса – тарани, окуня, карася, судака. С этого года началось осолонение лимана.

Вследствие доступа морских вод уровень воды в лимане составляет более 1,0 м. ниже уровня моря.

На основании вышеизложенного, нам представлял интерес анализ амплитуды взаимосвязи цикличности солнечной активности и ихтиоэкологических условий, формируемых под влиянием последствий этой активности.

На исследовательском полигоне в бассейне р. Горынь (створ пгт. Высоцк) в зимний период исследована зависимость формирования кислородного режима от атмосферных осадков, температуры атмосферного воздуха, расходов воды и нагрузки органических веществ по БПК5 за период с 1945 по 1972 г. (рис. 1).

Обсуждение полученных результатов. Ритмичность природных процессов тесно повязана с периодичностью циклов солнечной активности [1, 2, 4, 7, 10]. Доказан факт влияния цикличности солнечной активности (за 11-летними циклами, max і min) на формирование гидрометеорологических условий - массы атмосферных осадков, температуру воздуха, водный режим и ихтиоэкологические условия. В периоды максимумов солнечной активности (числа Вольфа - 60 - 150) наблюдается снижение средообразующих характеристик (Q, n, t), в период минимумов солнечной активности (числа Вольфа 1 - 60) наблюдается их повышение, что ведет к формированию кризисных ситуаций в водных экосистемах, перестройке ихтиоценозов.

На исследовательском полигоне в бассейне р. Горынь в период высокой солнечной активности (числа W = 105), в период зимней межени мы наблюдаем снижение расходов воды в реке, формирование толстого ледяного покрова, высокую отрицательную температуру воздуха и значительные атмосферные осадки. Содержание растворенного кислорода при этом было ниже 2,0 мгО2/дм3.

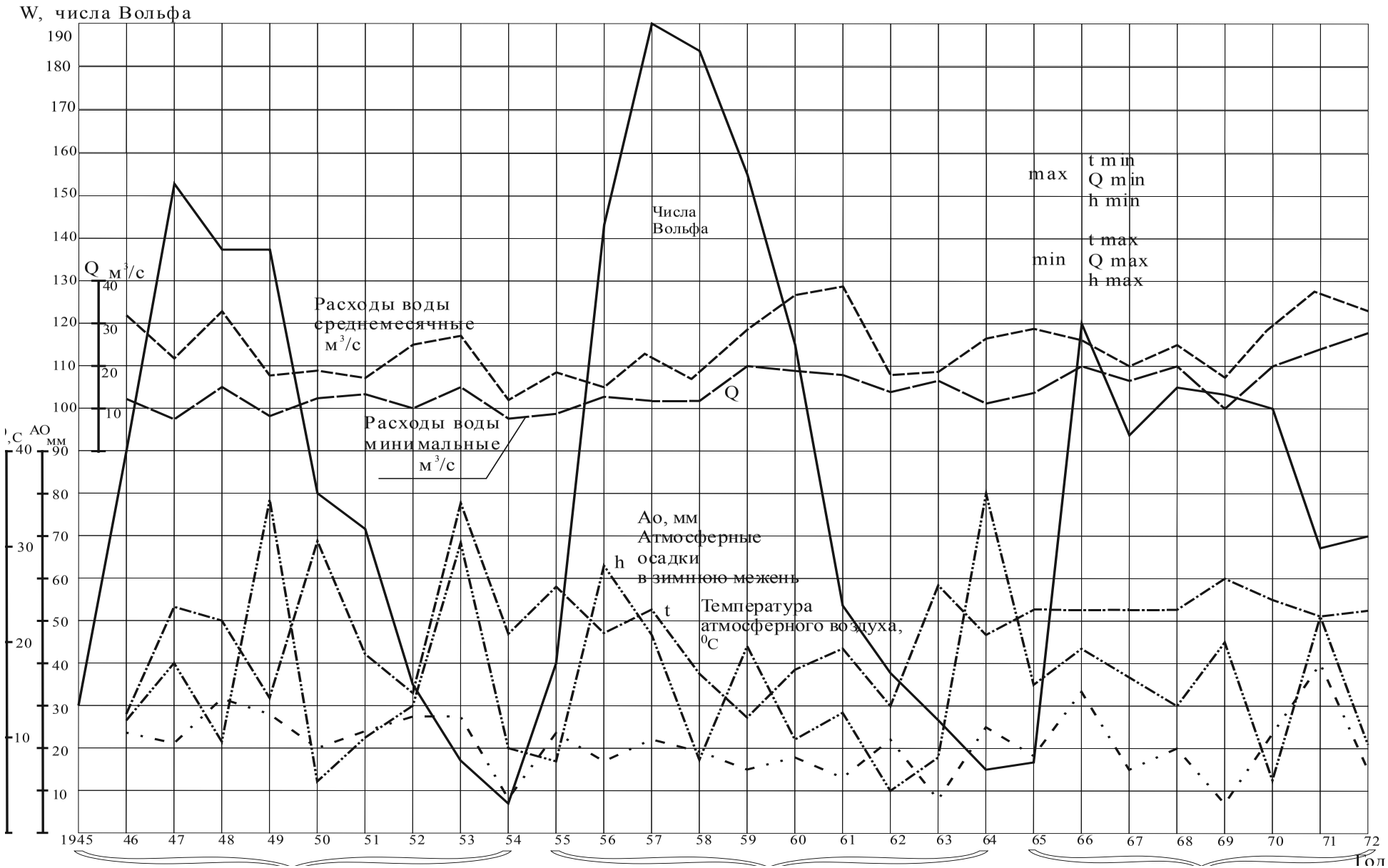


Рис. 1. Формирование ихтиологической ситуации в бассейне р. Горынь в зимнюю межень 1945-1972 гг (створ пгт. Высоцк

На цикличность солнечной активности в формировании ихтиоэкологических условий в водных системах накладываются последствия парникового эффекта и распаханности черноземов степей. Нагревание поверхности почвы до +600С усиливает испарение влаги и формирование вертикальных потоков воздуха, отжимающих дождевые фрагменты и формирующих аридызацию (остепенение) климата.

За данными Шермана И.М. и Кутищева С.В. максимальный возраст выловленной фазы был в пределах 3-4 лет, что подтверждает цикличность условий воспроизводства ихтиофауны до смены солености и преобладания морской составляющей в формировании гидрологического режима.

Анализ зависимости поверхностного стока от цикличности солнечной активности показал на слабую корреляционную связь (r = +0,16). Исследовался створ г. Кременчуга на р. Днепр с 1893 г. по 1950 г. Причина низких значений корреляции - распаханность поверхности водозбора > 90,0%.

Анализ взаимосвязи уровня весеннего поверхностного стока режима закрытых лиманов с 11-летними циклами солнечной активности показал на зависимость ихтиоэкологических условий от гидрометеорологических факторов (табл. 1).

Таблица 1. Особенности ихтиоэкологической ситуации в лиманах в связи с циклами солнечной активности

<table>
<tr><th colspan="2">Годы с оптимальными и кризисными состояниями водных экосистем</th><th colspan="2">Числа Вольфа (солнечных пятен)</th><th>Атмосферные осадки, мм</th></tr>
<tr><td>1993</td><td rowspan="4">Осолонение, обеднение пресноводной ихтиофауны</td><td>54</td><td rowspan="4">(1987-1996)
22 цикл</td><td>max - 1990
min - 1996</td></tr>
<tr><td>1994</td><td>30</td><td rowspan="9">1997 min
2000 -2001 max</td></tr>
<tr><td>1995</td><td>15</td></tr>
<tr><td>1996</td><td>10</td></tr>
<tr><td>1997</td><td rowspan="2"></td><td>21</td><td rowspan="7">23 цикл
(1997-2007)</td></tr>
<tr><td>1998</td><td>64</td></tr>
<tr><td>1999</td><td rowspan="4">Восстановление пресных вод, высокое половодье, заход молоди рыб</td><td>93</td></tr>
<tr><td>2000</td><td>120</td></tr>
<tr><td>2001</td><td>111</td></tr>
<tr><td>2002</td><td>106</td></tr>
<tr><td>2003</td><td rowspan="6">Отсутствие стока пресноводной сети, осолонение</td><td>74</td></tr>
<tr><td>2004</td><td>42</td></tr>
<tr><td>2005</td><td>20</td></tr>
<tr><td>2006</td><td>15</td></tr>
<tr><td>2007</td><td>8</td></tr>
<tr><td>2008</td><td>4</td><td rowspan="7">24 цикл

(2008-2018)

зимние аномальные, атмосферные осадки</td></tr>
<tr><td>2009</td><td>27</td><td rowspan="4">max 2012
min 2008</td></tr>
<tr><td>2010</td><td>77</td></tr>
<tr><td>2011</td><td rowspan="4">Высокое половодье, опреснение лиманов</td><td>129</td></tr>
<tr><td>2012</td><td>145</td></tr>
<tr><td>2013</td><td>137</td></tr>
<tr><td>2014</td><td>75</td></tr>
<tr><td>2015</td><td rowspan="2">Жаркое лето (не наблюдалось 130 лет) высокое половодье (ожидается, влияние парникового эффекта)</td><td>42</td></tr>
<tr><td>2016</td><td>15</td><td>ожидается
min 15</td></tr>
</table>

Выводы

1. Влияние 11-летних циклов солнечной активности является определяющим в формировании состава ихтиоэкосистем, не обладающих множественностью промежуточных зон. Поэтому наблюдаемая цикличность состава и возрастных характеристик ихтиофауны лиманов является закономерной, подчиняющейся гидрометеоусловиям.

2. Отмечена тесная корреляционная связь в речной сети между значениями чисел Вольфа и расходами воды и, соответственно, с содержанием растворенного в воде кислорода и формированием заморных явлений.

3. Хозяйственная деятельность (распаханность) бассейнов рек, питающих лиманы, привела к снижению поверхностного стока из-за инфильтрации в распаханные степные черноземы, а также из-за уничтожения степной растительности, кумулирующей снежные наносы и регулирующей интенсивность поверхностного стока.

4. Владение знаниями о цикличности формирования гидрологического и гидрохимического режима лиманов позволяет использование морской составляющей их водности в формировании состава ихтиофауны - пресноводной или солоноватоводной.

Литература

1. Гриб И.В. Анализ заморных явлений в малых реках западного Полесья Украины // Гидробиолог. журн. №2. Киев. 1972. - С. 43-48.
2. Гриб Й.В. До питання замору риби в поверхневих водоймах Західного Полісся в зимову межень. 1969 р. // Охорона природи та раціональне використання природних ресурсів. К. : Наук. думка. 1970. - С. 87-88.
3. Гриб И.В. Влияние хозяйственной деятельности человека на гидрохимический режим водных объектов Западного Полесья Украины. Рукопись. Ровно, 1980. - 200 с.
4. Гангнут А. Ритмы нашего мира (о цикличности природных процессов). - М.: Мысль. 1971. - 142 с.
5. Лобода Н.С., Гриб О.М., Килимник О.М. та інші. Гідроекологічні проблеми водойм, екосистем і верхньої частини Хаджибейського лиману // Совр. пробл. гидробиологии. Перспективы. Пути и методы решений. Херсон. 2012. - С. 350-354.
6. Лобода Н.С., Гриб О.Н., Гопченко Е.Д. и др. Современное состояние и рекомендации реабилитации водных экосистем Куяльницкого лимана // Совр. пробл. гидробиологии. Перспективы. Пути и методы решений. Херсон. 2012. - С. 354-357.
7. Чижевский А.Л. Земное эхо солнечных бурь. М.: Мысль. 1976. - 366 с.
8. Шерман І.М., Кутіщев С.В. Основи екології і технології рибництва в умовах астатичної мінералізації. К.: Вища освіта. 2007. - 143 с.
9. Гриб И.В, Концепция локального взрыва в пресноводных экосистемах / Экология и ноосферология. Киев-Днепропетровск. 2014. - С. 136-149.
10. Гриб Й.В. Теоретичні основи функціонування водних екосистем в умовах парникового ефекту // Совр. пробл. гидробиологии. Перспективы. Пути и методы решений. Херсон. 2012. - С. 323-329.

МЕТОДИКА ОЦЕНКИ ГЕНЕТИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ КРИОКОНСЕРВАЦИИ СПЕРМЫ РЫБ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ГАПЛОИДНОГО АНДРОГЕНЕЗА: ОПЫТЫ НА ОСЕТРАХ

А.С. Грунина, *А.В. Рекубратский , *Л.И. Цветкова

Институт биологии развития им. Н.К. Кольцова РАН, Москва, Россия

e-mail: asgrunina@gmail.com

** Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства, поселок Рыбное, Московская область, Россия*

e-mail: recobra@gmail.com

Введение

Осетровые рыбы являются уникальными реликтовыми представителями ихтиофауны Земли. Однако, в настоящее время вследствие негативного антропогенного воздействия многие виды и популяции этих рыб близки к исчезновению. Единственно возможным на сегодняшний день способом сохранения существующего генетического разнообразия осетровых рыб является криоконсервация спермиев. Этот метод на осетровых рыбах уже в достаточной степени разработан (Tsvetkova et al., 1996; Billard et al., 2004)

Вместе с тем, использование криотехнологий часто приводит к различным повреждениям генетического аппарата спермиев. Для оценки таких повреждений, наряду с некоторыми другими методами, может быть использован гаплоидный андрогенез. Данный метод подразумевает развитие организма за счет хромосомного аппарата, привнесенного спермием, материнское ядро из развития исключено. Таким образом, все повреждения отцовских хромосом, в том числе и те, которые могли бы быть компенсированы геномом яйцеклетки, напрямую проявляются у гаплоидного эмбриона и влияют на его жизнеспособность. Это дает возможность оценивать летальные и любые другие, оказывающие влияние на жизнеспособность, повреждения хромосом спермия по выживаемости андрогенетических гаплоидов. Сравнивая выживаемость гаплоидного андрогенетического потомства, полученного из нативной и криконсервированной спермы, можно выяснить, привнесла ли криоконсервация (а также все остальные, сопряженные с ней факторы, например, процедуры замораживания и оттаивания, криопротекторы, те или иные компоненты криозащитных сред) дополнительные повреждения в хромосомный аппарат спермиев.

Описанный метод предложен А.А. Нейфахом и Б.Ф. Копейкой и испытан ими на вьюне (Kopeika et al., 1994). Нами этот метод был впервые применен на осетровых рыбах (Grunina et al., 2006). В настоящей работе приводятся новые данные, полученные с использованием этого метода на разных видах осетров.

Материал и методы

В качестве материала использовали половые продукты, полученные от производителей осетровых рыб, содержащихся на Конаковском заводе товарного осетроводства (Тверская область).

Для инактивации ядер яйцеклетки подвергали рентгеновскому облучению в дозе 220 Гр. Сперму замораживали раздельно от каждого самца в 1,5 мл пробирках в соответствии с описанной ранее методикой (Tsvetkova et al., 1996) . Криозащитная среда содержала метанол (10%), сахарозу (7%) и Tris-HCI (pH 7). В одном из вариантов опыта, при крикосервации спермы стерляди, в криозащитную среду (одинаковую во всех вариантах опыта) были добавлены антифризные гликопротеины (АФГП), выделенные из тканей баренцевоморской трески. Для размораживания пробирки помещали в водяную баню (40°С в течение 1 мин.), затем полуразмороженную сперму извлекали из пробирок, разбавляли водой и выливали на икру. Через 3 мин. после осеменения яйцеклетки отмывали от разбавителя путем трехкратной смены воды.

Для индукции андрогенетического развития облученную икру оплодотворяли нативной или размороженной спермой. При получении обычного диплоидного потомства размороженной или нативной спермой оплодотворяли необлученную икру.

Эмбрионов инкубировали в чашках Петри (100-150 шт. на чашку) при температуре 19-20°С. Регулярно отбирали погибших эмбрионов.

Результаты и обсуждение

На рис. представлены результаты опытов по изучению выживаемости гаплоидных андрогенетических эмбрионов белуги, сибирского осетра и стерляди в сравнении с выживаемостью обычных диплоидных зародышей, также полученных из нативной или криоконсервированной спермы.

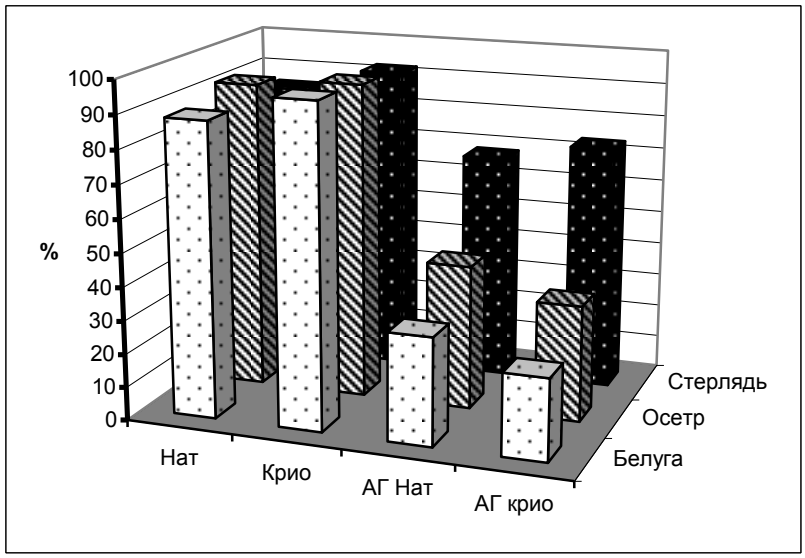


Рис. – Выживаемость гаплоидных (андрогенетических) и диплоидных эмбрионов белуги, сибирского осетра и стерляди. При замораживании спермы стерляди использованы АФГП.

Сокращения: *Нат* – диплоидное потомство, нативная сперма; *Крио* – диплоидное потомство, криоконсервированная сперма; *АГ Нат* – гаплоидное андрогенетическое потомство, нативная сперма; *АГ Крио* – гаплоидное андрогенетическое потомство, криоконсервированная сперма.

Хорошо видно, что выживаемость обычных диплоидных зародышей, развивающихся из нативной и криоконсервированной спермы была достаточно высокой и примерно одинаковой. Таким образом, доминантных летальных повреждений криоконсервация в хромосомах спермиев не вызвала. Однако выживаемость гаплоидных андрогенетических зародышей белуги и сибирского осетра была существенно и достоверно выше в варианте с использованием нативной спермы. Таким образом, индуцированные криоконсервацией повреждения хромосом спермиев не проявились у обычных диплоидных зародышей, однако четко проявились у гаплоидных эмбрионов, обусловив их более высокую смертность. Подобная картина имела место как у малохромосомного вида, белуги, так и у многохромосомного, сибирского осетра (120 и 240 хромосом, соответственно) (Васильев, 1985). Обычно криоповреждения хромосом у многохромосомных (тетраплоидных по происхождению) видов проявляются менее четко, поскольку их спермии имеют фактически дуплицированный геном и гены в нем представлены двумя копиями (если не принимать в расчет явление вторичной диплоидизации генома).

Использование в криозащитной среде АФГП привело к значительному улучшению результатов криоконсервации спермы, которое выразилось в отсутствии дополнительных повреждений в хромосомах спермиев. Об этом можно судить по равной выживаемости гаплоидных эмбрионов, развивавшихся из нативной и криоконсервированной спермы.

Аналогичным образом могут проводиться опыты по испытанию других сред, криопротекторов, а также при оптимизации процедур замораживания или оттаивания. Методика дает дополнительный, генетический критерий для оценки качества криоконсервации к уже известным, используемым традиционно – подвижности спермиев, их оплодотворяющей способности и выживаемости обычных диплоидных зародышей.

Литература

Васильев В.П. 1985. Эволюционная кариология рыб. М., Наука, 300 с.

1. *Grunina A.S., Recoubratsky A.V., Tsvetkova L.I., Barmintsev V.A.* Investigation on dispermic androgenesis in sturgeon fish. The first successful production of androgenetic sturgeons with cryopreserved sperm // Int. Journal of Refrigeration. 2006, V. 29, N. 3, p. 379-386.
2. *Billard R., Cosson J., Noveiri B.S., Pourkazemi M.* Cryopreservation and short-term storage of sturgeon sperm, a review // Aquaculture 236 (2004) p. 1–9.
3. *Kopeika, E.F., Neyfakh, A.A., Zhukinsky, V.N.* 1994. Method of evoluating genetic apparatus deffects of cryopreserved fish sperm during embrio development // Cryoletters. 15:245-250.
4. *Tsvetkova LI, Cosson J, Linhart O, Billard R.* Motility and fertilizing capacity of fresh and frozen-thawed spermatozoa in sturgeon, Acipenser baeri and Acipenser ruthenus // Journal Applied Ichthyology 1996;12:407-412.

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ КИСЛОРОДНОГО РЕЖИМА СРЕДНЕГО ТЕЧЕНИЯ ДНЕСТРА

О.А. Гуляева

г. Киев, Украина, e-mail: ecohydrologist.ua@gmail.com

Вступление

Содержание растворенного кислорода в воде является интегральным показателем состояния экосистемы и качества воды любого водоема или водотока. Концентрация кислорода определяет интенсивность процессов самоочищения, а его распределение свидетельствует об активности внутриводоемной динамики водного объекта. Особый интерес к этой характеристике возникает при исследованиях стратифицированных водоемов и зарегулированных участков рек, ее изучение позволяет судить об особенностях функционирования таких экосистем.

Кислородный режим среднего зарегулированного течения Днестра формируется в результате сложного взаимодействия природных и антропогенных факторов. Его изучению посвящено немалое количество материала [1−4 и др.], однако практически не встречаются работы относительно анализа факторов с позиции улучшения кислородных условий при помощи сбросов Днестровского энергетического комплекса. Некоторые аспекты вышеупомянутой проблематики освещались нами ранее [5, 6], в данной работе сделана попытка обобщить полученные результаты исследований.

Материалы и методы

В работе использовались материалы собственных эпизодических измерений 2008, 2013−2015 гг., в результате которых, отобрано и обработано более 400 проб воды. Измерения проводили на акватории Днестровского и буферного водохранилищ, верхнего водоема ГАЭС, а также в четырех створах трансграничного участка среднего течения Днестра (рис.1). Параллельно при отборе проб измерялись температура и уровень воды. В работе учитывались данные государственного мониторинга [7] и литературные источники [1−4 и др.].

Растворенный кислород в воде определяли с помощью йодометрического метода (метод Винклера). Согласно стандарту [8], погрешность метода зависит от концентрации растворенного кислорода в пробе. Нижний предел обнаружения − 0,05 мг/л O2, при данной концентрации погрешность составляет около 30%, в диапазоне от 0,1 до 0,2 мг/л – 10–20%, далее до 1,7 мг/л – 3–5%, а выше 1,7 мг/л – 1%.

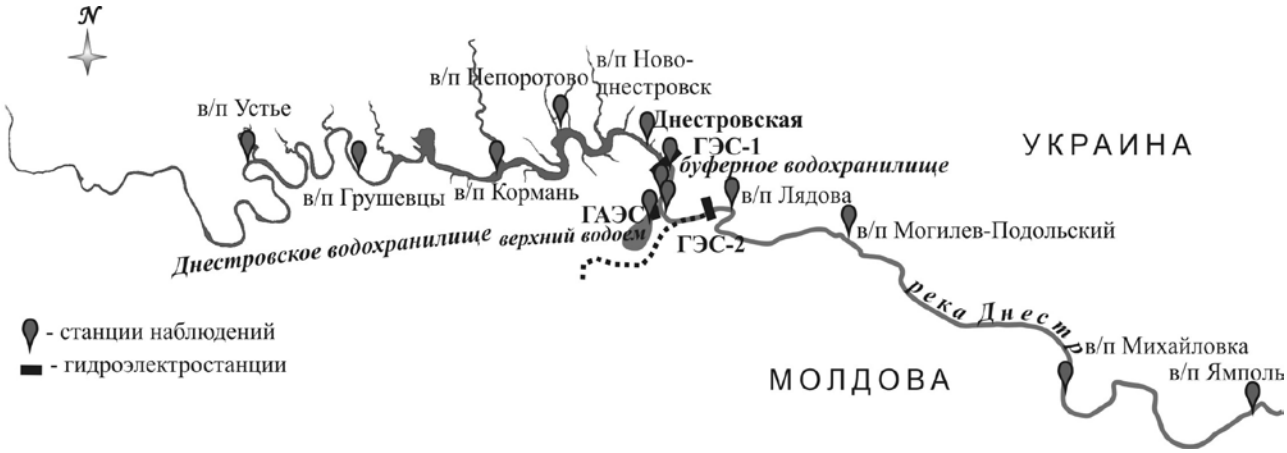


Рис.1. Карта-схема размещения водохранилищ Днестровского энергетического комплекса и трансграничного участка среднего течения Днестра

Результаты и их обсуждение

Среднее течение Днестра в пределах Украины включает в себя три водоема (Днестровское и буферное водохранилища, верхний водоем ГАЭС) и речной трансграничный участок, который находится непосредственно под влиянием работы Днестровского энергетического комплекса (ГЭС-1, ГЭС-2 и ГАЭС) (см. рис. 1).

В Днестровском водохранилище содержание растворенного кислорода имеет сезонные особенности. В поверхностных слоях оно меняется в пределах от 3,5 до 13 мг/дм^3. Наибольшие значения наблюдаются зимой и весной. Наименьшие – в конце вегетационного периода, когда активно происходят процессы деструкции органического вещества. В летний период, который обычно характеризуется повышенными концентрациями кислорода в поверхностном слое, на участках впадения притоков и в местах, где происходит разгрузка речного потока от взвесей, может наблюдаться его дефицит [4].

Вертикальное распределение кислорода водохранилища достаточно хорошо отражает следствия гидродинамических процессов в течение года. В результате конвективного перемешивания и наличия придонного плотностного течения в первой половине весны тут наблюдается благоприятный кислородный режим. Содержание растворенного кислорода по глубине варьирует незначительно – в пределах 7,3–9 мг/дм^3 (рис. 2).

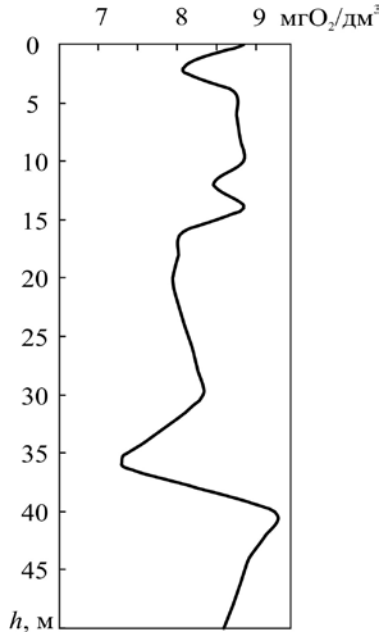


Рис. 2. Распределение растворенного кислорода в приплотинном участке Днестровского водохранилища (апрель, 2013)

Во второй половине весны за счет интенсивного прогревания поверхностных водных масс и преобладания поверхностного стокового течения начинает формироваться температурная (плотностная) стратификация водной толщи и образование температурного скачка, который приводит к ее расслоению по содержанию растворенного кислорода. Он препятствует дальнейшему вертикальному обмену растворенного кислорода между эпилимнионом и гиполимнионом. Резкое снижение концентрации кислорода начинается на глубине от 5 до 10 метров (рис. 3).

Дальнейшее повышение температуры воды в водоеме активизирует процессы фотосинтеза в фотической зоне, которые обогащают поверхностный слой растворенным кислородом. Летом в гиполимнионе источники кислорода отсутствуют, однако активно происходит его расход вследствие аэробного разложения взвешенного органического вещества. Запасы растворенного кислорода, накопленные за период зима-весна, в этой зоне постепенно

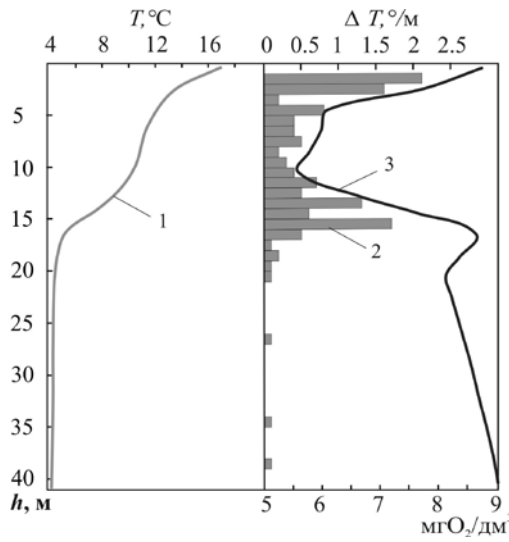


Рис. 3. Вертикальное распределение температуры воды (1), ее градиентов (2) и концентрации растворенного кислорода (3) в водных массах приплотинного участка Днестровского водохранилища (май, 2013)

истощаются и к концу лета они могут исчезнуть полностью. Наибольшие вертикальные градиенты концентрации кислорода обычно совпадают со слоем температурного скачка.

Данные наблюдений за содержанием кислорода показывают, что бескислородные условия в летний период в гиполимнионе возникают часто. Но продолжительность существования обедненных кислородом водных масс существенно зависит от гидрометеорологических условий. Так, при прохождении паводков наблюдается перераспределение в водных массах растворенного кислорода: в поверхностных слоях концентрация кислорода уменьшается, а в придонных – увеличивается. При прохождении катастрофического паводка 2008 года концентрация кислорода в глубинных слоях достигала 3 мг/дм^3.

Кислородный режим в осенний период характеризуется достаточно низкими показателями, что связано с активным прохождением процессов деструкции органического вещества. В поверхностном слое концентрация колеблется от 3,5 до 6 мг/дм3, минимальные значения наблюдаются в верховье водохранилища. В придонном шаре низкая концентрация отмечается в приплотинном участке и составляет 0−1 мг/дм3 (рис. 4).

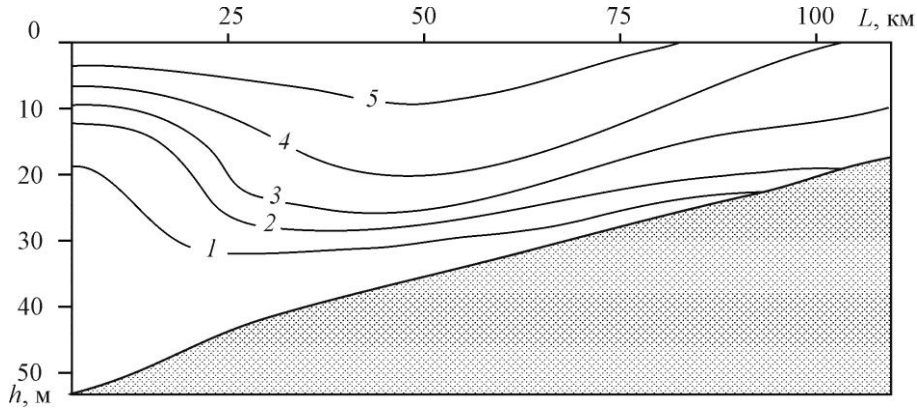


Рис. 4. Распределение растворенного кислорода (цифры возле линий, мг/дм3) по глубине (h) и длине (L – расстояние от плотины) Днестровского водохранилища (сентябрь, 2013)

Следует отметить, что осенью, как и в летний период, распределение растворенного кислорода и температуры воды носит схожий характер, и положение оксиклина совпадает с областью термоклина. В октябре градиенты концентраций растворенного кислорода на глубине 35 м значительны и достигают 3 мг/дм^3 на метр (рис. 5). В ноябре за счет конвективного перемешивания и наличия придонного плотностного течения в приплотинном участке водохранилища происходит выравнивание с глубиной температурных и кислородных показателей и наблюдается постепенное насыщение кислородом придонных водных масс.

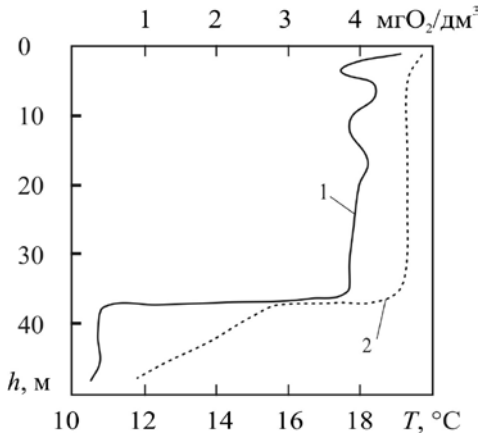


Рис. 5. Вертикальное распределение концентрации растворенного кислорода (1) и температуры воды (2), в водных массах приплотинного участка Днестровского водохранилища (октябрь, 2014)

Такое пространственное распределение и временная динамика растворенного кислорода в водных массах Днестровского водохранилища совместно с современным режимом эксплуатации Днестровского энергетического комплекса оказывают многогранное влияние на кислородный режим трансграничного участка среднего течения Днестра. На этом участке в некоторые сезоны года проявляется существенная внутрисуточная изменчивость (амплитуда) растворенного в воде кислорода.

Важнейшими факторами формирования кислородного режима участка реки, который непосредственно прилегает к энергокомлексу, являются:

- содержание растворенного кислорода в глубинных водных массах Днестровского водохранилища, поступающих в нижний бьеф ГЭС-1;
- повышенная турбулентность потока в буферном водохранилище, в верхнем водоеме ГАЭС и в нижнем бьефе ГЭС-2;
- величины попусков гидроэлектростанций (объем водных масс, поступающих в нижние бьефы гидроэлектростанций);

- время пребывания водных масс в буферном водохранилище.

Трансграничный участок среднего течения реки в весенний период, как и Днестровское водохранилище (см. рис. 2), характеризуется достаточно высокой концентрацией растворенного кислорода в воде (7−10 мг/дм^3). При отсутствии кислородной и температурной стратификаций в Днестровском водохранилище его внутрисуточные колебания незначительны (рис. 6).

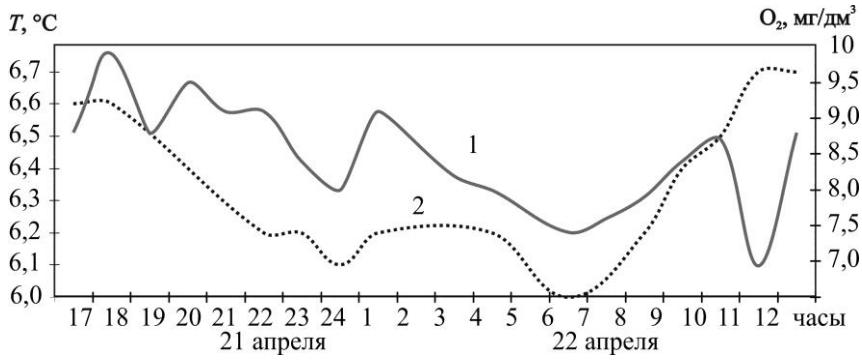


Рис. 6. Растворенный в воде Днестра кислород (1) и температура воды (2) вблизи с. Лядова в апреле 2015 года

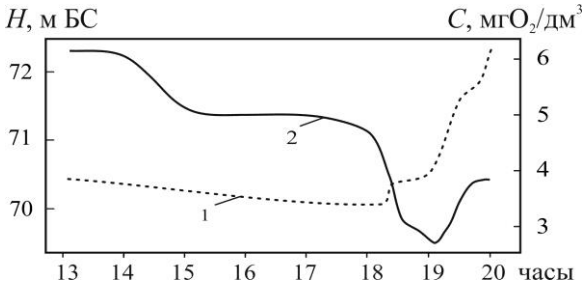


Рис. 7. Уровень (1) и концентрация кислорода (2) в буферном водохранилище (нижний бьеф ГЭС-1) (октябрь, 2014)

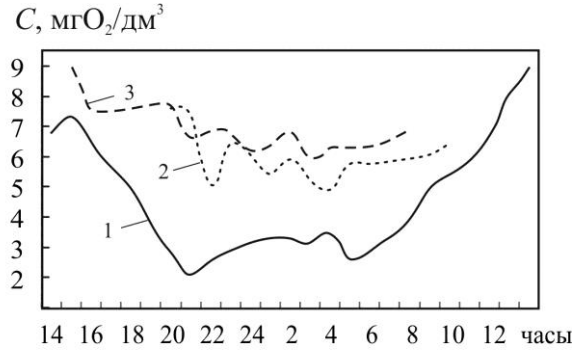


Рис. 8. Значения растворенного в воде Днестра кислорода в створах Лядова (1), Михайловка (2) и Ямполь (3) (III декада сентября 2014 года)

При наличии стратификации в летне-осенний период здесь наблюдается кардинально иная картина. Во время включения агрегатов ГЭС-1 отмечаются большие подъемы уровня воды и происходит резкое снижение концентрации растворенного кислорода (рис. 7). Затем, за счет атмосферной аэрации и затягивания в агрегаты водных масс более насыщенных кислородом, содержание растворенного кислорода увеличивается. На реке ниже Днестровского энергетического комплекса в большинстве случаев наибольшие колебания концентраций кислорода наблюдаются в вечернее время, при синхронной работе ГЭС-1 и ГЭС-2, при этом последняя работает неравномерно и увеличивает объемы сбросов в период вечерней нагрузки в энергосистеме. Такое отмечали и коллеги из Молдовы [2].

Следует обратить внимание, что в буферном водохранилище и трансграничном участке реки в течение суток концентрация растворенного кислорода за счет процесса аэрации может достигать существенно больших значений, чем в Днестровском водохранилище [1]. В период наших наблюдений эта разница достигала 4,5 мг/дм^3.

С увеличением расстояния от Днестровского энергетического комплекса влияние его внутрисуточного режима на экосистему трансграничного участка среднего течения Днестра в летне-осенний период становится существенно меньшим. Содержание кислорода в воде приближается к естественным значениям. Если в нижнем бьефе ГЭС-2 концентрация кислорода в воде во время попусков достигает критически низких для гидробионтов значений (2 мг/дм^3), то возле города Ямполь она не снижается ниже 6 мг/дм^3 (рис. 8).

В зимний период важным фактором формирования кислородного режима среднего течения Днестра является наличие на протяжении всей зимы участка реки, свободного ото льда. За счет этого вода в реке также насыщается кислородом.

Выводы

Существующий режим Днестровского энергетического комплекса в отдельные сезоны года приводит к значительным внутрисуточным колебаниям растворенного кислорода в воде. В экосистеме трансграничного участка Днестра неблагоприятные условия возникают при неравномерной работе ГЭС-2. Однако, равномерные и небольшие по объему сбросы наоборот способствуют интенсивному насыщению кислородом водных масс и концентрации достигают значительно больших значений, чем на вышележащий участках р.Днестра. При оптимизации работы энергокомплекса буферное водохранилище, кроме выполнения важной функции выравнивания расходов воды, будет играть первостепенную роль в улучшении кислородного режима.

За содействие и огромную поддержку в экспедициях автор статьи выражает признательность сотрудникам озерной станции Новоднестровск (Черновицкого областного центра по гидрометеорологии), особенно искренне благодарна бывшему начальнику станции Гуляевой Нине Ивановне и капитану теплохода «Туча» Черкасюк Лилии Николаевне.

Список использованной литературы

1. Днестр без границ. Результаты проекта ЕЭК ООН/ОБСЕ/ЮНЕП «Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление в бассейне реки Днестр : Фаза –III – реализация программы действий» («Днестр−III) – Киев, 2013. – 172 с.
2. Анализ изменчивости химического состава днестровских вод в створе с. Наславча / Н. Горячева, В. Гладкий, Г. Дука [и др.]. // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского союза : материалы межд. конф., Кишинев, 2−3 октября 2008 г. – К. : Eco-Tiras, 2008. – С. 111−115.
3. Ромась І. М. Дослідження гідрохімічної обстановки у поверхневих водах та вплив на неї водосховищ Дністровських ГЕС і ГАЕС / І. М. Ромась, О. Г. Лисиченко // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. − К. : ВГЛ «Обрії», 2006. − Том 10. − С. 81–88.
4. Экологическое состояние реки Днестр / [Шевцова Л. В., Алиев А. К., Кузько О. А. и др.]. – Киев, 1998. – 148 с.
5. Гуляєва О.О. Роль Дністровського гідровузла у формуванні кисневого режиму річки / Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. - К.: ВГЛ „Обрії”, 2011. Т. 1 (22). – С. 127–133.
6. Гуляева О.А. О влиянии Днестровского энергетического комплекса на температурный и кислородный режимы Днестра / Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора : материалы международной конференции (20–21 сентября 2013 г.). – Кишинев, 2013. – С. 77–81.
7. Гідрохімічний довідник : поверхневі води України, гідрохімічні розрахунки, методи аналізу / [Осадчий В. І., Набиванець Б. Й., Осадча Н. М., Набиванець Ю. Б.]. – К. : Ніка-Центр, 2008. – 656 с.
8. ИСО 5813-83. Качество воды. Определение содержания растворенного кислорода. Йодометрический метод.

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАНИЯ ІХТІОЛОГІЧНИХ ЗАКАЗНИКІВ УКРАЇНИ ТА ПРОБЛЕМИ ЇХ РОЗВИТКУ

В.О. Демченко

Міжвідомча лабораторія Моніторингу екосистем Азовського басейну Інституту морської біології НАН України та Мелітопольського державного педагогічного університету імені Богдана Хмельницького, demvik.fish@gmail.com

Вступ

Основними функціями природоохоронних територій є: підтримка чи розширення зони природного існування певних видів; забезпечення міграції та/або генетичного обміну певних видів; відновлення якості ареалів існування; захист видів, які знаходяться під загрозою зникнення, уразливих, ключових чи комплексних видів; покращення гідрологічних функцій та екологічної якості; контроль ерозії; захист цінних ландшафтних форм; збереження біоценозу на територіях, забруднених радіацією; та забезпечення взаємозв’язку з сусідніми транскордонними територіями (http://pzf.menr.gov.ua).

Загалом в Україні станом на початок 2015 р. нараховувалося 8154 територій та об’єктів природно-заповідного фонду загальною площею 3992521,0 га. Більша їх частка припадає на заказники, які в свою чергу поділяються на ландшафтні, лісові, ботанічні, загальнозоологічні, орнітологічні, ентомологічні, іхтіологічні, гідрологічні, загальногеологічні, палеонтологічні та карстово-спелеологічні. Нажаль, іхтіологічні заказники є однією з найменших груп як за кількістю, так і за площею в структурі природного заповідного фонду України.

Матеріал та методи

В рамках досліджень структури заказників використовувалися дані державного кадастру територій та об'єктів природно-заповідного фонду України станом на 01.01.2013 р., а також дані Департаментів екології та природних ресурсів обласних державних адміністрацій щодо створення нових територій даної категорії.

Стан деяких іхтіологічних заказників досліджувався під час польових досліджень в різних регіонах України. При цьому враховувалися питання пов'язані з оцінкою збереженості, наявності чітких картографічних матеріалів, наявності аншлагів та попереджувальних знаків та ні.

Результати та їх обговорення

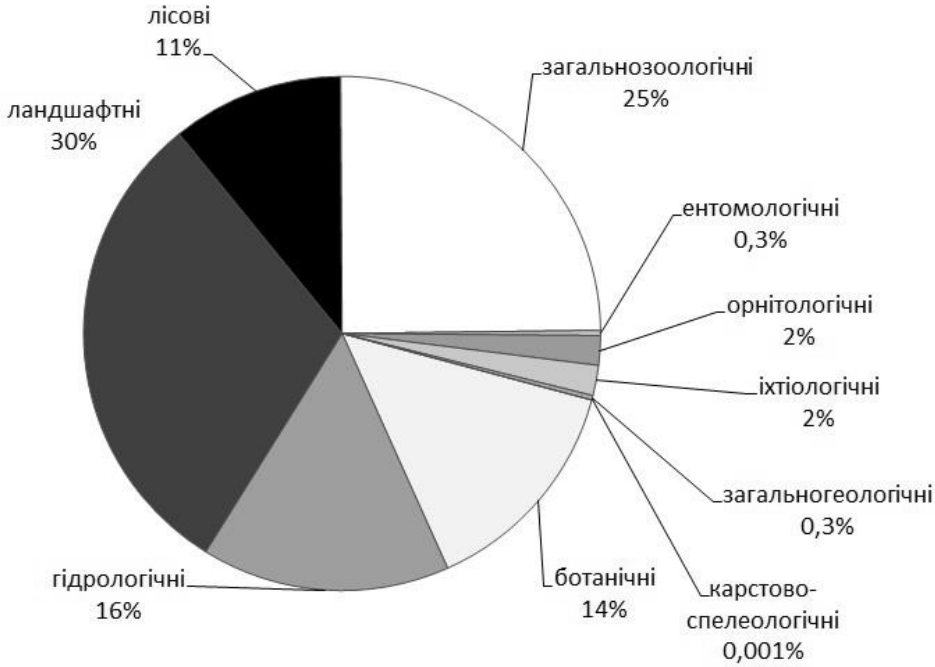
Іхтіологічні заказники створюються з метою забезпечення охорони рідкісних та зникаючих видів риб, рибних ресурсів, місць проживання, нересту, нагулу молоді. Згідно законодавства України заказники можуть бути загальнодержавного та місцевого значення. Нажаль, всі іхтіологічні заказник нашої держави мають місцевий статус охорони.

Загалом в Україні нараховується 36 іхтіологічних заказників, сумарна орієнтовна площа яких становить 17813,3 га (табл. 1). Порівнюючи дану категорію між іншими заказниками місцевого значення, слід відмітити малу її популярність в контексті заповідання природних ландшафтів. Так загалом нараховується 2810 заказників місцевого значення загальною площею 919903 га. Основна частка припадає на ботанічні, гідрологічні та ландшафтні як за кількістю, так і за площею (рис. 1, 2).

Таблиця 1. Перелік іхтіологічних заказників України.

№ з/п	Назва	Площа, га/км	Розташування	Басейн	Рік створення / розширення
1	Озеро Соминець	46,0	Волинська обл., Шацький р-н	Західного Бугу	1983
2	Балка Велика Осокорівка	2000,0	Дніпропетровська обл., Синельниківський р-н	Дніпра	1982
3	Балка Ворона	422,0	Дніпропетровська обл., Синельниківський р-н	Дніпра	1985 / 1995
4	Ріка	394,0	Закарпатська обл., Іршавський р-н	Дунаю	1972/ 1983
5	Кантина	25,0	Закарпатська обл., Міжгірський р-н	Дунаю	1984
6	Біла та Чорна Тиса	32 км (~280 га)	Закарпатська обл., Рахівський р-н	Дунаю	1990
7	Усть-Чорна"	13 км (~114 га)	Закарпатська обл., Тячівський р-н	Дунаю	1990
8	Кісва	400,0	Закарпатська обл., Рахівський р-н	Дунаю	2002
9	Процівський	563,0	Київська обл., Бориспільський р-н	Дніпра	1999
10	Донецький	247,0	Луганська обл., Станично-Луганський р-н	Сіверського-Дінця	1995
11	Деркульський	30 км (343,08 га)	Луганська обл., Станично-Луганський р-н	Сіверського-Дінця	1992
12	Айдарський	158,4	Луганська обл., Старобільський р-н	Сіверського-Дінця	1998
13	Айдарський	192,0	Луганська обл., Новопсковський р-н	Сіверського-Дінця	2002
14	Олександрівський	62,5	Миколаївська область, Вознесенський р-н	Південного Бугу	1984
15	Південнобузький	40,0	Миколаївська область, Арбузівський р-н	Південного Бугу	1984
16	Прип`ятьський	3155,0	Рівненська обл., Заріченський р-н	Прип'яті	1983
17	Деражнянський	100,0	Рівненська обл., Костопільський р-н	Прип'яті	1983
18	Касперівсько-Городокський	36,8	Тернопільська обл., Заліщицький р-н	Дністра	1984
19	Городоксько-Дорівлянський	51,0	Тернопільська обл., Заліщицький р-н	Дністра	1984

20	Козівський	2,42	Тернопільська обл., Козівський район	Дністра	1994/ 2001
21	Роський	120,0	Черкаська обл., Канівський р-н	Дніпра	1984
22	Василівська вирва	7,0	Чернівецька обл., Заставнінський р-н	Дністра	1992
23	Репужинські острови	14,0	Чернівецька обл., Заставнінський р-н	Дністра	1992
24	Бернівський острів”	25,0	Чернівецька обл., Кельменецький р-н	Дністра	1996
25	Дарабанське плесо	32,0	Чернівецька обл., Хотинський р-н	Дністра	1994
26	Орестовський	156,0	Чернівецька обл., Хотинський р-н	Дністра	2001
27	Митківський”	369,0	Чернівецька обл., Заставнінський р-н	Дністра	2001
28	Непоротівський	9,0	Чернівецька обл., Сокирянський р-н	Дністра	2001
29	Куютинський	16,0	Чернівецька обл., Сокирянський р-н	Дністра	2001
30	Сіретський	5019,0	Чернівецька обл., Сторожинецький і Вижницький р-ни	Дунаю	2001
31	Черемошський	3288,0	Чернівецька обл., Вижницький та Путильський р-ни	Дунаю	2001
32	Неполоківецький	26,8	Чернівецька обл. Кіцманський р-н	Дунаю	2002
33	Глиницький	15,6	Чернівецька обл., Кіцманський р-н	Дунаю	2002
34	Кам’яна гряда	1,0	Чернігівська обл., Новгород-Сіверський р-н	Десни	1999
35	Лісконоги	51,7	Чернігівська обл., Новгород-Сіверський р-н	Десни	2010
36	Озеро Вербне	31,0	м. Київ, Оболонський р-н	Дніпра	1994



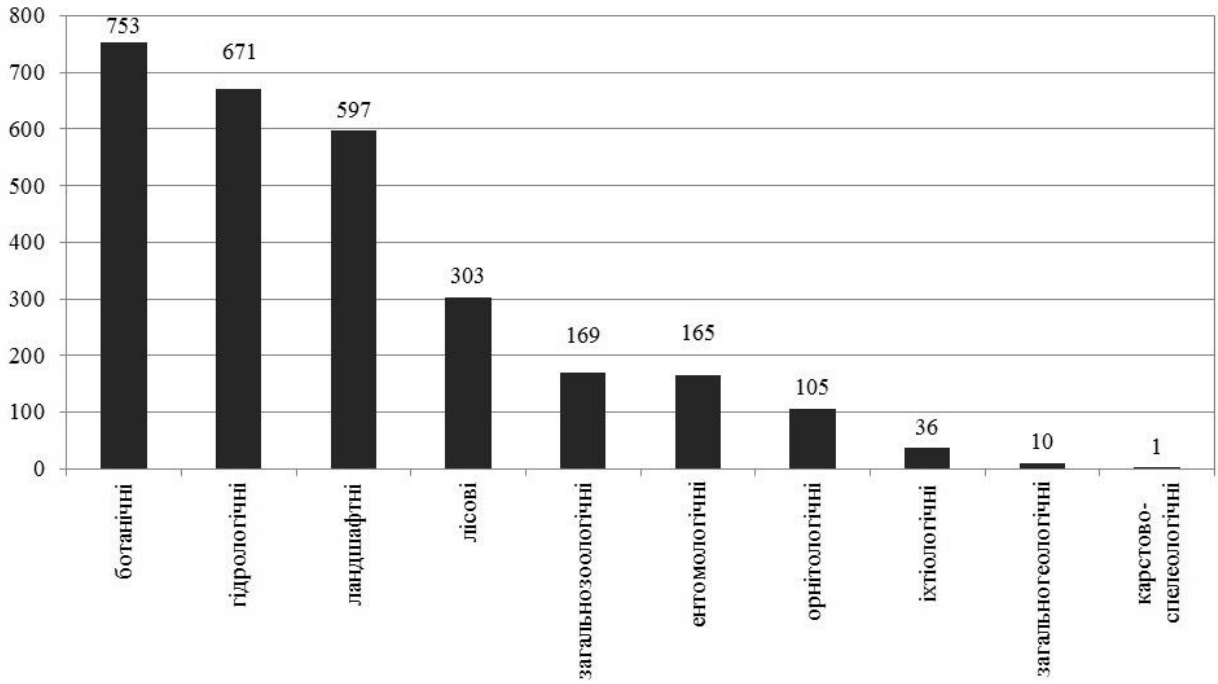


Рис. 1. Співідношення заказникиів місцевого значення різної категорії за площею.
Рис. 2. Кількість заказників місцевого занчення за категоріями за типом.

Аналізуючи розподіл іхтіологічних зказників за областями, слід зазначити нерівномірну їх представленність. Найбільше вони поширені лише в 11 областях. Причому закономірності щодо розподілу територій до наявності водних ресурсів чи червонокнижних видів в межах області не відмічається. Так найбільша частка, як за площею, так ї за кількістю, обліковується в Чернівецькій області. Передусім це території в межах басейну Дністра та його лівих притоків, а також в басейні річки Прут. В інших областях кількість заповідних територій даної категорії коливається від 1 до 5, а загальна площа від 46 га до 3255 га (рис. 3). Важливо також зазначити на відсутність іхтіологічних заказників в акваторіях Чорного та Азовського морів і лиманних комплексах.

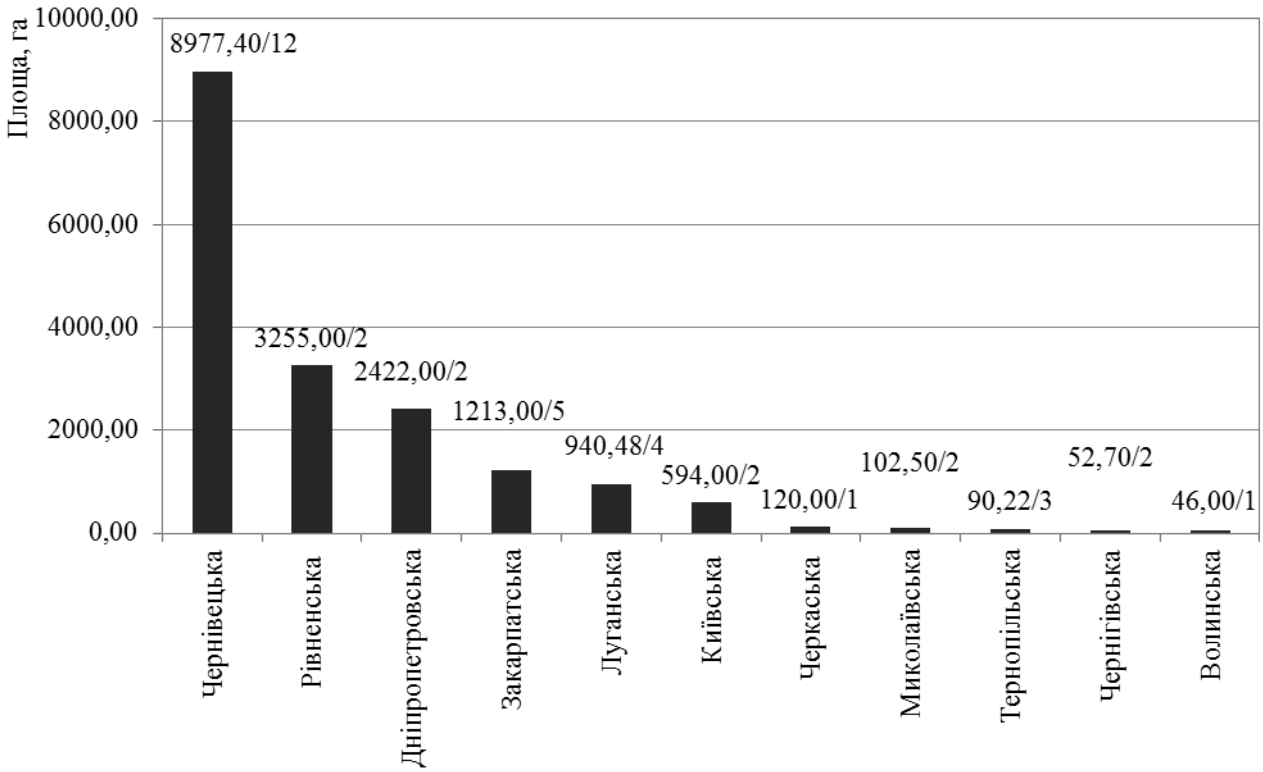


Рис. 3. Розподіл іхтіологічних заказників місцевого значення за областями

Аналізуючи сучасний стан іхтіологічних заказників України, слід зазначити на системні проблеми їх функціонування та недоліки державної політики, а саме:

- Більшість заказників не мають державних межових та інформаційних знаків. Контроль за їх охороною покладений на місцеві органи влади, що однозначно не забезпечує належний рівень дотримання режиму їх охорони.
- Межі більшості заказників не мають сучасних картографічних матеріалів, їх межі не винесені в натурі, а дані щодо них не внесені в державний земельний кадастр. Відсутність цього розширює можливість зловживань зі змінами меж та площі.
- Законодавча невизначеність іхтіологічних заказників в контексті аматорського та спортивного рибальства. Дія Правил любительського і спортивного рибальства не поширюється на території природно-заповідного фонду, що призводить до суперечностей в процесі аматорського вилучення рибних ресурсів.
- Низький рівень спеціальних досліджень в межах іхтіологічних заказників не дозволяє комплексно оцінити стан збереженості рідкісних видів риб, масштаби нересту чи нагулу окремих видів.

Висновки та рекомендації

1. Сучасний стан охорони та управління іхтіологічними заказниками України є незадовільний. Відсутність державного кадастру, чітких правил використання даних територій, низька якість картографічних матеріалів, а інколи і їх відсутність, унеможливлює системну охорону територій та призводить до знищення цінних акваторій.
2. Враховуючи малу кількість іхтіологічних заказників та не репрезентативну представленість даної категорії у водоймах України, слід значно активізувати роботу щодо заповідання цінних для риб акваторій. Першочергово в даному напрямку необхідно здійснити роботу щодо включення до іхтіологічних заказників найбільш цінних зимувальних ям та цінних нерестовищ в гирлових ділянках середніх та малих річок.
3. Ініціювати проведення спеціальних іхтіологічних досліджень в межах іхтіологічних заказників з метою оцінки стану їх збереженості та рівня охорони.

АКАДЕМИК Л.С. БЕРГ И ИХТИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОГЕННО-ТРАНСФОРМИРОВАННЫХ ПРЕСНОВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДНЕПРОВСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

А.И. Дворецкий, Л.А. Байдак

Днепропетровский государственный аграрно-экономический университет,
ул. Ворошилова, 25, г. Днепропетровск, 49600, Украина, e-mail: dvoretsk@list.ru

2 (15) марта 2016 г. исполняется 140 лет со дня рождения выдающегося ученого, академика АН СССР — Льва Семеновича Берга. Научные интересы Л.С. Берга были столь обширны, что его называли последним энциклопедистом XX столетия.

Оценивая ихтиологическую составляющую наследия Л.С. Берга, следует отметить, что он - автор капитальных трудов по ихтиологии (217). На протяжении длительного времени Л.С. Берг был главой школы советских ихтиологов; крупнейшим авторитетом среди ученых-ихтиологов всего мира, признанным классиком мировой ихтиологической науки. В 1948 – 1950 гг. Л.С. Берг — председатель Ихтиологической комиссии АН СССР.

Его исследования по пресноводным рыбам были обобщены в его капитальном труде «Рыбы пресных вод России» (1916), где описана ихтиофауна множества рек и озер, прослежена история происхождения и расселения пресноводных рыб, их зоогеографическое районирование. Трехтомная монография переиздавалась 4 раза; четвертое издание вышло в 1948-49 гг. под названием «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран». По свидетельству ихтиологов, эта работа составила эпоху в развитии ихтиологии.

Ихтиологические работы Л.С. Берга стали основой в период становления ихтиологического направления исследований днепропетровской гидробиологической школы, специализирующейся на исследовании техногенно трансформированных пресноводных экосистем. Формирование днепропетровской гидробиологической школы началось во время проведения комплексных гидробиологических исследований по оценке влияния строительства Днепровской гидроэлектростанции (Днепрогэса) (30-е гг. XX ст.) на состояние окружающей среды, в первую очередь — состояние водной среды. Плотина Днепрогэса долж-

на была поднять уровень воды в Днепре, и затопив пороги, на протяжении столетий, препятствовавшие сплошной навигации по Днепру, создать условия для судоходства, а заодно и для производство большого количества дешевой электроэнергии. Водохранилище, которое должно было сформироваться после строительства плотины, планировалось использовать для промышленного и коммунального водоснабжения Приднепровья, рыбохозяйственного использования, орошения, навигации, рекреации и т.д. Однако, такое строительство коренным образом изменило бы гидрологический режим реки и стало не прогнозированным влиянием человека на окружающую среду. На порожистом участке создался бы озероподобный водоем, в котором изменились условия жизнедеятельности всех гидробионтов. Это обусловило появление инициативы выдающегося украинского гидробиолога проф. Дмитрия Онисифоровича Свиренко (24.Х. (5.XI) 1988 – 26.XI. 1944) о необходимости глубокого исследования процессов изменения гидробиологического состояния Днепра, после строительства Днепрогэса. Эти исследования стали первыми в Украине и в СССР и одними из первых в мире, исследованиями трансформации пресноводных экосистем (порожистого участка Днепра) техногенными факторами (строительство Днепрогэса, обуславловившее изменение гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов порожистого участка Днепра).

В августе 1927 году было утверждено предложение об основании Днепропетровской государственной гидробиологической станции, которая стала базой становления и развития коллектива днепропетровских ученых-гидробиологов. Станции поручалось проведение гидробиологических исследований, связанных со строительством Днепрогэса: изучение гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов порожистого участка Днепра (природной экосистемы реофильного гидробиологического комплекса) с дальнейшим отслеживанием гидробиологических последствий строительства Днепрогэса (процесса трансформации реофильного гидробиологического комплекса в комплекс стагнофильный). 15 марта 1928 г. Президиум Упрнауки утвердил решение конкурсной комиссии об избрании професора Д.О. Свиренко директором Днепропетровской государственной гидробиологической станции.

Результаты изучения днепропетровскими гидробиологами гидроэкологических процессов формирования Днепровского водохранилища (1927–1935 гг.) составили полное описание физико-химических и биологических особенностей водной экосистемы бывшей порожистой части Днепра, трансформированной в экосистему вновь созданного водоема – Днепровского водохранилища. Обобщенные результаты исследований были опубликованы в первых семи (довоенных) томах Вестника НИИ гидробиологии ДГУ (1929–1941 гг.) [1-7]. Гидроэкологические исследования процессов формирования Днепровского водохранилища коллективом Днепропетровской гидробиологической станции проводились комплексно, по многим направлениям. Следует отметить, что впервые идею о существовании природных комплексов, высказал Л.С. Берг. Результаты исследований по остальным направлениям, очевидно, были подготовлены к печати, но исчезли во время войны. Г. Б. Мельников в очерке «Развитие ихтиологических исследований» пишет «…специально ихтиологическим исследованиям был посвящен сборник «Днепровское водохранилище» т.VI под редакцией Д.О. Свиренко, тираж которого, к сожалению, погиб во время войны». Детальный анализ результатов гидроэкологических исследований процессов формирования Днепровского водохранилища раскрывает конкретные изменения, которые произошли в каждой из составляющих водной экосистемы бывшего порожистого участка Днепра.

Ихтиофауна и весь комплекс ихтиологических исследований, с момента основания Днепропетровской гидробиологической станции, занимал ведущее место в исследованиях днепропетровских гидробиологов. Изучением ихтиокомплекса в доднепрогэсовский период и после строительства Днепрогэса занимался научный сотрудник Днепропетровской гидробиологической станции И.И. Короткий, который в своей работе по систематике видов рыб руководствовался ихтиологическими работами Л.С. Берга. Согласно сведениям И.И. Короткого (1937) ихтиофауна порожистого участка Днепра состояла из 47 видов (46 видов и 1 подвид рыб и рыбообразных): минога украинская, белуга, севрюга, русский осетр, стерлядь, черноморская сельдь, плотва, тарань, вырезуб, елец, голавль, язь, красноперка, жерех, овсянка, линь, днепровский усач, уклея, быстринка, густера, лещ, клепец, синец, рыбец, чехонь, горчак, карась сазан, голец, вьюн, щиповка, сом, угорь, щука, судак, окунь, ерш, носарь, бычок-кругляк, бычок-головач, бычок обыкновенный, бычок-цуцик, колюшка, налим. Некоторые из них были проходными и полупроходными формами: белуга, осетр, севрюга, черноморская сельдь, тарань, рыбец, вырезуб и другие. Ежегодно, на акватории порожистого участка Днепра, вылавливали более 50000 пудов рыбы, из которых до 500 пудов приходилось на осетра и более 500 пудов – на сельдь. По данным И.Я. Сыроватского и П.К. Гудимовича (1927), Ф.Ф. Егермана (1929), Л.С. Берга (1948), С.П. Федия (1952), П. Г.Сухойвана (1956), В.И. Владимирова, П.Г. Сухойвана и К.С. Бугая (1963), осетровые и сельдь для нереста поднимались значительно више порогов, особенно высоко по Днепру поднимались белуга и стерлядь. В районе порогов и несколько

выше, поднимались для нереста и некоторые полупроходные рыбы (карповые – тарань, рыбец и другие). В порожистой части Днепра некоторые из рыб – представителей фауны лиманно-каспийского комплекса были и постоянными обитателями: стерлядь, бычки (5 видов). Как проходные, так и полупроходные рыбы после нереста скатывались в дельту Днепра и в лиман. Из притоков порожистого участка Днепра заметная рыбная ловля была в Самаре-Днепровской (от устья до г. Новомосковска), в устье которой встречались такие проходные и полупроходные виды: белуга, осетр, вырезуб и другие. Наиболее значительное место в рыбодобыче на порожистом участке Днепра принадлежит таким видам как подуст, усач (марена), налим, белизна, жерех, которые в массовых количествах обитали непосредственно на порогах и там нерестились (Сыроватский и Гудимович, 1927). Также, И.И. Короткий отмечает, что до сооружения плотины, в порожистой части были широко распространены реофильные виды рыб – усач, подуст, жерех, голавль, налим и другие. Лимнофильный комплекс рыб – красноперка, линь, карась, сазан, количественно был представлен слабо и в промысле существенного значения не имел.

С окончанием строительства Днепрогэса, постепенно сформировалось водохранилище с характерным для него гидрологическим и гидробиологическим режимом, когда на месте порожистого Днепра создался озероподобный водоем, в котором сформировался лимнофильный комплекс рыб. Результаты изучения первых стадий становления гидрофауны, в том числе и ихтиофауны, в условиях зарегулированности порожистого участка Днепра, после сооружения плотины Днепрогэса и первичного формирования гидрологического режима Днепровского водохранилища опубликованы в монографии Д.О. Свиренка «Днепровское водохранилище». После создания Днепровского водохранилища ихтиофауна изменилась, изменился ее видовой состав, что привело к дальнейшему упрощению структуры ихтиоценоза, его несбалансированности, ухудшились условия воспроизводства для многих видов. Из прежнего сотава ихтиофауны выпали прежде всего реофильные виды, а затем постепенно выпали проходные и некоторые полупроходные виды – белуга, русский осетр, севрюга, черноморская сельдь, тарань, вырезуб. В лимнофильном комплексе значительного развития достигли плотва, щука, сом, лещ, язь, окунь, красноперка и другие.

На основе данных изучения гидроэкологических процессов формирования Днепровского водохранилища (1927 – 1935 гг.) учеными днепропетровской гидробиологической школы под руководством проф. Д.О. Свиренка, было основано новое направление гидробиологии – **Гидробиология водохранилищ** (гидробиология техногенно-трансформированых пресноводных экосистем). Эти работы стали первыми исследованиями такого плану в Украине. Теоретическим основанием гидробиологии водохранилищ стало положение о том, что фундаментальные изменения гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов первичного водоема (порожистого участка Днепра), обусловленые гидротехническим строительством (строительством Днепрогэса), вызывают коренные изменения в количественном и качественном состоянии всех биотических составных водной экосистемы новосозданного водоема (Днепровского водохранилища): планктона, бентоса, перифитона, высшей водной растительности и т. д.

Масштабность научных ихтиологических достижений днепропетровской гидробиологической школы позволяет оценить ее как значительное явление в гидробиологической науке XX века.

Литература

1. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. I. / під ред. проф. Д.О. Свіренка. – Дніпропетровськ: Друкарня пам'яти «Перекопу», 1929. – 197 с.
2. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. II. / під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : Дніпропетровська друкарня школи ФЗУ ім. Косарева, 1937. – 317 с.
3. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. III. / під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : 7-ма Поліграфічна фабрика ім. 25-річчя ВКП (б), 1938. – 395 с.
4. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. IV. / під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : 7-ма Поліграфічна фабрика ім. 25-річчя ВКП (б), 1938. – 306 с.
5. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. V. / під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : 7-ма Поліграфічна фабрика ім. 25-річчя ВКП (б), 1939. – 248 с.
6. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. VI. / під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : 7-ма Поліграфічна фабрика ім. 25-річчя ВКП (б), 1939. – 159 с.
7. Вісник Дніпропетровської Гідробіологічної Станції. Т. VII. / під ред. проф. Д. О. Свіренка. – Д. : 7 Полиграффабрика, 1941. – С. 5–158.

ЗОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МАЛЫХ ВОДОХРАНИЛИЩ (ПРУДОВ) УКРАИНЫ

Г.И. Денисик, Л.И. Стефанков, В.В. Стецюк

(Винницкий государственный педагогический университет имени Михайла Коцюбинского, Киевский национальный университет имени Тараса Шевченко) geomorphology@ukr.net

Одним из зональных видов хозяйственной деятельности в Украине, свойственных украинской лесостепи, с давних времен является примитивное водное хозяйство – малые водоемы (пруды). Сравнительный анализ функциональных возможностей и экологических проблем крупных гидроузлов и малых водоемов указывает, что последние представляют собой пример экологической гармонии в интенсивно изменяющейся природной среде Украины.

SMALL RESERVOIRS (PONDS) OF UKRAINE: ZONAL FEATURES AND ECOLOGICAL PROBLEMS

G.I. Denysyk, L.I. Stefankov, V.V. Stetsyuk, *geomorphology@ukr.net*

(Vinnitsa state pedagogical university named after Iurii Kotsiubinskii, Kiev National University named after Taras Shevchenko)

Primitive water economy, namely small reservoirs (so-called ponds) is one of zonal types of economic activity in Ukraine, incident to Ukrainian forest-steppe from old times. The comparative analysis of functional possibilities and ecological problems of the large hydro-electric stations and small reservoirs specifies that the last-mentioned are an example of ecological harmony in the intensively changing environment of Ukraine.

Как известно, выдающемуся русскому ученому-энциклопедисту Л.С. Бергу принадлежат около 1000 работ в различных областях наук о Земле, таких как климатология, биология, зоология, ихтиология, зоогеография, озероведение, теория эволюции, учение о ландшафтах, геоморфология, картография, геоботаника, палеогеография, палеонтология, экономическая география, почвоведение, этнография, лингвистика, истории науки.

Настоящее сообщение, на наш взгляд, в значительной мере синтезирует различные аспекты знаний гидрологического, геоморфологического, этнокультурного, ландшафтно-экологического, экономико-географического, палеогеографического характера, то есть, научных направлений, которые в течение своей научной деятельности тем либо иным способом касаются творческого наследия профессора Л.С. Берга.

Территория Украины вследствие своей обширности и расположения в различных природных зонах, продолжительной и сложной истории хозяйственного освоения, наличия значительных объемов и видов поверхностных вод и других природных ресурсов характеризуется разнообразными видами использования водных ресурсов, в частности – малых водохранилищ-прудов (*укр*. – ставков) – неотъемлемых ресурсов развития украинского этноса с давних времен.

Общие сведения о состоянии и динамике водных ресурсов Украины

Водный фонд Украины включает около 8073 озер и лиманов с общей площадью зеркала 4021,5 кв. км., в том числе лиманов 1073 кв. км. Количество водохранилищ с объемом воды 1 млн. куб. м и более 944 (1).

Украина принадлежит к наименее обеспеченным собственными водными ресурсами европейским государствам. Главной их составляющей является речной сток. В средний по водности год его общий объем составляет 87,1 куб. км. Значительные водные ресурсы сосредоточены в озерах Украины, которые расположены по всей ее территории. Согласно приблизительной оценке, объем воды в пресных озерах достигает 2,3 куб. км, в соленых озерах и лиманах - 8,6 куб. км. В болотах сосредоточено около 30 куб. км воды, что относится к категории связанных вековых запасов.

Территориальное распределение водных ресурсов не соответствует размещению водоемких отраслей хозяйственного комплекса Украины. Наибольшее количество водных ресурсов (58%) сосредоточено в реках бассейна Дуная в приграничных районах, где необходимость в воде не превышает 5% ее общих запасов. Наименее обеспечены водными ресурсами Донбасс, Криворожье, Крым и южные области Украины, где расположены наибольшие потребители воды.

С целью устранения территориальной и временной неравномерности распределения стока водообеспечение в Украине совершается при помощи 1,16 тыс. водохранилищ (общий объем почти 55 куб. км), свыше 28 тыс. прудов, 7 больших каналов (общая длина 1021 км, пропускная способность 1000 куб. м/с),

10 больших водоводов, которыми вода подается в маловодные районы. Водохранилища Днепровского каскада (полезный объем 18,7 куб. км) обеспечивают более половины объема водопотребления в Украине.

Созданный в Украине хозяйственный многоотраслевой комплекс потребляет в процессе производства значительные объемы водных ресурсов, хотя за последние десять лет валовые потребности в воде снизились на 40%. Они удовлетворяются сбором пресных вод из поверхностных (24%) и подземных (3%) источников, шахтно-рудниковых (около 2%) и морских (свыше 1%) вод, а также за счет использования воды, вовлеченной в оборотные системы водоснабжения (70%).

За последние годы стабилизировался объем воды, вовлеченный в системы оборотного водоснабжения, - 41,3 куб. км., при этом необратимый сбор воды составляет 5,3 куб. км., или 31% всего объема пресного водосбора.

Зональные особенности распространения прудов Украины

Наше внимание в этом сообщении касается, прежде всего, прудов (*укр.* – ставок), созданных для обеспечения различных видов хозяйственной деятельности в процессе освоения различных природных ресурсов Украины. Как указано выше, их в Украине насчитывается более 28 тысяч и они составляют весомое подспорье хозяйственной деятельности, особенно в аграрных регионах государства. К таким аграрным регионам относятся и административные области, расположенные в лесостепной зоне. Основания для подобного утверждения нам представляются таким образом.

Поскольку территория украинской лесостепи располагается в пределах различных орографических единиц, среди которых преобладают возвышенности (Подольская, Приднепровская, Прикарпатская, Среднерусская), имеются и низменности (Приднепровская, Закарпатская), занимающие сравнительно незначительные площади, то внимание к *орографическому фактору* размещения большинства прудов Украины обусловлено возвышенным положением земной поверхности над местными, довольно значительными базисами денудации (урезы Днепра, Днестра, Южного Буга), вследствие чего рельеф представлен обширными междуречьями и многочисленными долинами малых рек, крупными балками, удобными для размещения малых прудов.

Гидрологический фактор – свидетельство того, что гидрографическая сеть Лесостепи наиболее плотная в Украине и представлена водотоками различной величины и водности – от наименьших ручьев до могучих рек. Плотность флювиальной сети составляет от 0.1 до 1.2 км/км^2. Различен и рисунок гидрографической сети, который во многом зависит от тектонической и геологической структуры отдельных регионов. Так, в Приднестровье (Подольская возвышенность) и на Левобережье Днепра рисунок расположения их левых приток – параллельный, а в пределах Приднепровской возвышенности, вследствие близости к поверхности пород кристаллического фундамента, тектонических блоков и структур центрального типа рисунок представлен сложной извилистой конфигурацией. В пределах Среднерусской возвышенности план речной сети имеет отчетливые признаки радиального.

Богатство и разнообразие *почвенного покрова* Лесостепи обусловило интенсивное развитие агротехнической деятельности, начало которой на территории Приднепровской возвышенности было положено еще 6 000 лет тому трипольской археологической культурой. Именно этот вид хозяйственной деятельности обусловил появление логической цепочки ее аспектов: *плодородные и разнообразные почвы – интенсивное земледелие – изменение структуры земледелия – создание сети малых водохранилищ-прудов.* Вследствие этого зонального вида хозяйственной деятельности выступает на первый план примитивное водное хозяйствование – создание многочисленных прудов.

В пределах Лесостепи уже с XVI-XVII ст. пруды становятся характерной чертой ландшафтов Подольской и Приднепровской возвышенностей и неотъемлемой составляющей развития экономики. Их начинают отображать на политико-административных, военных и других картах. Достаточно сказать, что площадь пруда созданного в XVII ст. на реке Золотая Липа в окрестностях села Бережаны (западная лесостепь) составляла 430 десятин (468 га), длинна дамбы более километра. Об интенсивности строительства прудов в лесостепной части бассейна реки Южный Буг свидетельствует то, что в 20-30-ых годах XX ст. их тут было более 2,5 тыс. [5]. Многие из этих прудов сохранились до настоящего времени.

Причинами, побудившими создание столь многочисленных малых водных объектов на территории украинской лесостепи мы склонны считать следующие.

Во-первых, этот вид деятельности является следствием национальной ментальности украинского этноса, каждый представитель которого стремился создать собственный микрокосмос существования – *дом, двор с хозяйственными постройками, сад, огород, «і ставок, і млинок, і вишневенький садок»*. Эти строчки из народной шуточной украинской песни подталкивают исследователя к теме разнообразия задач, стоящих перед малыми прудами в сельской местности.

Во-вторых, расположение на территории Лесостепи упоминаемых выше возвышенностей обусловливает наличие здесь преимущественно верховьев малых рек, которые, как и положено верховьям, имеют глубокий врез и, соответственно, удобны для создания прудов.

В-третьих, неглубокое залегание кристаллического фундамента уменьшает набор литологических разностей осадочного чехла, что является причиной слабого подземного питания.

Ключевым участком для исследования причин и следствий создания многочисленных прудов можно считать центральную часть Приднепровской возвышенности, где в пределах выбранного периметра площади 20144 км^2 насчитывается примерно 3010 прудов различного размера, нередко по 5 – 10 в пределах одного, даже небольшого поселения. И хотя общая площадь акваторий прудов и небольших водохранилищ составляет 117 км^2, что всего лишь 0.58% территории, их значение в жизни природной среды и хозяйственной деятельности весомо. Изменяется морфология земной поверхности, возникают многочисленные абсолютно горизонтальные поверхности акваторий, изменяются оптические свойства земной поверхности, теплоемкость, появляется слабая бризовая деятельность. Впрочем, эти изменения не являются столь неблагоприятным, как антропогенное подтопление и ряд прочих изменений состояния природной среды, о которых речь пойдет ниже.

Обитатель Лесостепи, с давних времен создавая маленькие пруды в днищах балок и других пониженных участках рельефа, подсознательно решал сразу несколько жизненно важных задач. Гипертрофированное решение этих задач сегодня представлено так называемыми «водно-хозяйственными» объектами. Сравним комплекс задач, решаемых созданием крупных гидроузлов, и функциональное назначение малых водоемов-прудов (таблица).

Сравнительная характеристика функциональных возможностей больших и малых водохранилищ

Функции крупных водохранилищ	Функции малых водохранилищ и прудов
Гидроэнергетика, решение крупных задач получения электроэнергии в регионах ее максимального потребления	Малая энергетика – водяные мельницы, решающие задачи, связанные с необходимостью получения механической энергии (подача воды, помол зерна, …
Отбор воды для переброски крупных стоков для обеспечения промышленности, водоснабжения поселений, орошения крупных сельскохозяйственных массивов и пр.	Полив близлежащих сельскохозяйственных угодий (проще – огородов, садов и др.). В прошлом – отбеливание домотканых тканей, купание и водопой крупного рогатого скота, коней и пр.
Промышленное рыбное хозяйство, функционирование рыбоперерабатывающих предприятий	Местное рыборазведение для локального использования. Разведение водоплавающей птицы
Резкое улучшение транспортных возможностей (судоходство), возможность проведения престижных спортивных соревнований	Возможность в некоторых случаях эффективного местного использования малых плавсредств
Улучшение эстетических свойств прибрежных ландшафтов (контакт суши и крупной акватории всегда был объектом притяжения творческого контингента общества)	Увеличение ландшафтного разнообразия[1] , возможности аттракции сторонников «зеленого туризма»
Возрастание рекреационного потенциала водохранилищ и прибрежных зон (загородные дома, дачи, базы отдыха, спортивные и рыбацкие базы и т.д.)	Возрастание притяжения живописным и микроклиматическим благоприятным местам небольших поселений

Достаточно убедительным выглядит принципиальное сходство целей создания примитивных прудов античных времен, средневековья и времени научно- технической революции.

Создание множества прудов, несмотря на их статус «малых водоемов» в условиях их значительного количества вызывает к жизни ряд достаточно наглядных *экологических проблем*. Такими проблемами являются следующие:

- значительная антропогенная нагрузка на рельеф и рельефослагающую часть геологической среды в результате перемещения (хоть и местного) значительных объемов горных пород для строительства простых земляных плотин. Так, инженерная подготовка территории, добыча строительных материалов указывают на значительный объем перемещенных пород для плотин из местных материалов (для упоминавшейся выше исследованной территории при средней длине плотины в 70 м – 63 252 000 м^3).

- накопление в чашах прудов новых литологических разностей – илов, из-за прекращения транспортирующей способности водотоков, интенсификации возделываемого земледелия на прилегающих участках, склонового стока и смыва. Объем вещественных масс на дне малых водоемов на исследуемой территории составляет 30 120 000 м^3 (при средней площади водоема у 0.1 км^2).

- появление водных акваторий даже масштаба малого водоема приводит к изменению в прочих компонентах природной среды: уплощенные днища балок в верховьях прудов испытывают повышение уровня первого от поверхности горизонта подземных вод (сужение зоны аэрации), возникают заболоченные участки, которые зарастают и покрываются кочками, изменяются биоценозы и микроклиматические показатели;

- влияние подобного регулирования речного стока на активизацию процесса подтопления проявляется, кроме инфильтрации из малых водоемов, в снижении способности водотоков к дренированию в результате уменьшения градиентов грунтового потока на прилегающих территориях.

Ключевой позицией в выводах предлагаемого сообщения является уверенная констатация больших адаптационных способностей такого вида деятельности, как создание малых водохранилищ-прудов. Постепенное, из столетия к столетию, увеличение количества и размеров водохранилищ от примитивных накопителей сезонного стока (они расположены в верховьях малых рек, представляющих собой отчетливые амфитеатры), более совершенных искусственных прудов в маленьких поселениях, декоративных прудов в дворянских усадьбах и пр. до гигантских водохранилищ Днепровского каскада, долины Днестра, Северского Донца, сохраняло, несмотря на увеличение количества водоемов, возможности для постепенной адаптации природных условий окружающей среды к постепенному повышению уровня на сопредельных участках и проявления уже упоминавшихся негативных явлений. Можно с уверенностью утверждать, что за редким исключением малые искусственные водоемы (пруды) представляют собой пример экологической гармонии в интенсивно изменяющейся природной среде Украины.

Библиографический список

1. Денисик Г.И., Хаецкий Г.С., Стефанков Л.И. Водные антропогенные ландшафты Подолья (на укр. яз.). – Винница, 2007. – 216с.
2. Национальный доклад Украины о гармонизации жизнедеятельности общества в окружающей среде. Спец. издание к 5-й Общеевроп. конф. министров окр. среды “Окр. среда для Европы”, Киев 2003. – 130 с.
3. Стецюк В.В., Рудько Г.Т., Ткаченко Т.И. Экологическая геоморфология Украины (на укр. яз.). – Киев: Изд. дом «Слово», 2010. – 368 с.
4. Рельеф Украины. Учебное пособие (на укр. яз.) / Под общей редакцией В.В. Стецюка. – Киев: Изд. дом «Слово», 2010. – 688 с.
5. Стецюк В.В., Пазинич В.Г., Ткаченко Т.И. Природное и этнокультурное наследие Украины (на укр. яз.). – Киев: Высш. школа, 2012. – 344 с.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ УСАТОГО ГОЛЬЦА *BARBATULA BARBATULA* ИЗ РЕКИ ДНЕСТР

З.В. Жидков

Санкт-Петербургский государственный университет

e-mail: zhidkovz@gmail.com

Введение

Усатый голец *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758) - широко распространенный полиморфный вид семейства Nemacheilidae. Населяет системы рек бассейнов Балтийского, Белого, Баренцева, Северного, Средиземного, Черного, Азовского и Каспийского морей. Был описан Линнеем (Linnaeus, 1758) из водоемов севера Европы под названием *Cobitis barbatula*. Основываясь на первоописании, типовым местообитанием данного вида можно считать реки бассейна Балтийского моря.

Несмотря на широкое распространение и, зачастую, высокую численность в местах обитания, *B. barbatula* является недостаточно изученным видом, вероятно, ввиду своей низкой хозяйственной ценности (Прокофьев, 2007). Протяженность ареала в широтном и меридиональном направлениях, различие климатических и гидрологических условий обитания, наряду с оседлым образом жизни этого вида, способствовали развитию процесса формообразования. Многие исследователи указывали на высокую степень географической изменчивости у усатого гольца по внешнеморфологическим и остеологическим признакам (Берг, 1949; Băcescu-Mester, 1967; Kovác, 1987, Прокофьев, 2007 и др.), однако статистического сравнения внутривидовых форм ими почти не проводилось.

В системе Днестра *B. barbatula* известен, по меньшей мере, с середины 19 века (Heckel, Kner, 1858; Кесслер, 1877 и др.). Других видов и подвидов рода *Barbatula* для данного бассейна не отмечено (Kottelat,

Freyhof, 2007). По современным литературным источникам усатый голец широко распространен в Днестре и его притоках, хотя почти везде немногочисленен (Рыбы..., 2013). Несмотря на это, подробные данные о морфологической изменчивости данного вида рыб в системе Днестра отсутствуют. Также остаются неизвестной степень морфологических отличий днестровского *B. barbatula* от типичной формы из рек бассейна Балтийского моря.

Таким образом, целью данной работы является оценка морфологической изменчивости усатого гольца из системы реки Днестр по ряду пластических и меристических признаков, а также его сравнение данному комплексу показателей с экземплярами *B. barbatula* из рек бассейна Балтийского моря.

Материал и методы

Материалом для настоящей работы являются 132 экземпляра усатого гольца из 4 выборок, хранящиеся в коллекции кафедры ихтиологии и гидробиологии Санкт-Петербургского государственного университета. Список изученных выборок представлен ниже:

Днестр:

n=25, SL 45.0-77.9 мм, река Реут, 47°47'48"N 28°25'32"E;

n=29, SL 50.6-75.4 мм, река Стрвяж, 49°29'20"N 22°45'17"E;

Нева:

n=52, SL 37.8-116.8 мм, река Кузьминка у г. Пушкин, 59°42'51"N 30°21'39"E;

Луга:

n=26, SL 47.2-104.7 мм, 59°15'58"N 28°50'38"E.

Материал из Днестра был собран и любезно предоставлен автору Насекой А.М. (СПбГУ). Экземпляры из р. Луга были были переданы в коллекцию кафедры Успенским А.А. (ГосНИОРХ). Особи из р. Кузьминка (Нева) собраны автором. Весь использованный материал был фиксирован 4%-ным раствором формальдегида, а затем для хранения переведен в 70%-ный раствор этанола.

Измерение рыб проводилось с помощью электронного штангенциркуля и бинокулярного микроскопа с точностью до десятых долей миллиметра. Для измерения усатых гольцов разработана схема промеров, включающая 30 признаков, которая представлена ниже на Рис. 1. Изучение 7 меристических признаков (числа позвонков и лучей в плавниках) проводилось по цифровым снимкам, полученным с помощью рентгеновского аппарата, который был любезно предоставлен лабораторией ихтиологии Зоологического института РАН.

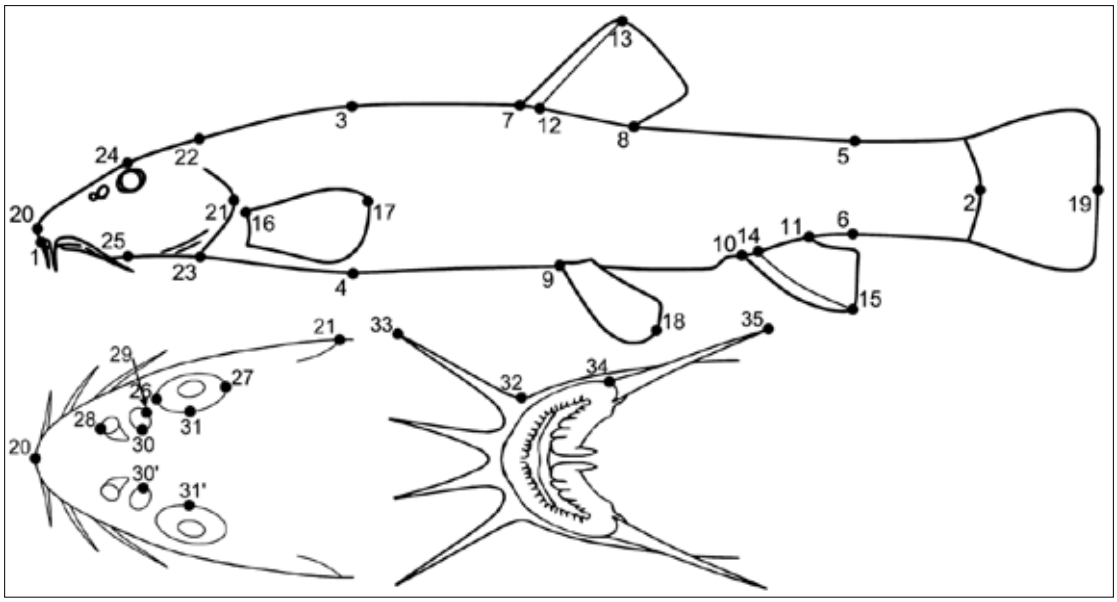


Рис. 1. Схема измерений: 1-2, стандартная длина; 3-4, высота туловища; 5-6, высота хвостового стебля; 1-7, антедорсальное расстояние; 8-2, постдорсальное расстояние; 1-9, антевентральное расстояние; 1-10, антеанальное расстояние; 1-16, антепектральное расстояние; 16-9, расстояние между P и V; 9-10, расстояние между V и A; 11-2, длина хвостового стебля; 7-8, длина основания D; 12-13, высота D; 10-11, длина основания A; 14-15, высота A; 16-17, длина P; 9-18, длина V; 2-19, длина C; 20-21, длина головы; 22-23, высота головы; 24-25, высота головы на вертикали середины глаза; 26-27, диаметр глаза; 20-26, длина рыла; 27-21, заглазничное расстояние; 20-28, расстояние от конца рыла до передней ноздри; 29-26, расстояние между задней ноздрей и глазом; 32-33, длина второго рострального усика;34-35, длина максиллярного усика; 31-31’, межглазничное расстояние; 30-30’, расстояние между задними ноздрями.

Для оценки изменчивости усатого гольца по комплексу пластических признаков применялся метод главных компонент (PCA). Достоверность различий между выборками оценивалась с помощью однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) по каждому выделенному фактору. Предварительно для 47 половозрелых экземпляров из системы р. Невы была проведена оценка полового диморфизма по пластическим показателям с целью выявления возможного влияния этого фактора на общую изменчивость. По результатам статистического анализа были выделены наиболее информативные для разделения форм относительные признаки. Достоверность различий по ним также оценивалась с помощью ANOVA. Сравнение выборок по меристическим признакам проводилось только с помощью однофакторного дисперсионного анализа. Для всех статистических расчетов были использованы программные пакеты MS Excel, PAST и STATISTICA 10.

Результаты

Половой диморфизм. Среди 47 половозрелых особей усатого гольца из невской выборки было выявлено 26 самок и 21 самец. Таким образом, соотношение полов оказалось близко к 1:1. Анализ главных компонент по 30 пластическим признакам показал, что первые шесть рассчитанных факторов объясняют 94.7% общей дисперсии. С помощью ANOVA было доказано наличие значимых различий между самками и самцами только по второй ($F=20.92$, $p=0.00004$) и третьей ($F=9.78$, $p=0.003$) главным компонентам, вклад которых в общую изменчивость равен 4.7% и 2.1% соответственно. Наибольшие нагрузки на второй фактор имеют такие признаки, как длина второго рострального усика (0.745) и длина максиллярного усика (0.680), на третий - длина второго рострального усика (0.308) и длина грудного плавника (0.302). Самцы усатого гольца, по сравнению с самками, обладают достверно ($p<0.05$) более длинными ростральными (26.6±1.4 против 24.4±1.3 % HL) и максиллярными (27.6±1.1 против 23.9±1.4 % HL) усиками и грудными плавниками (18.3±0.3 против 15.8±0.3 % SL). Помимо длины, грудные плавники самцов отличаются также более заостренной на конце формой.

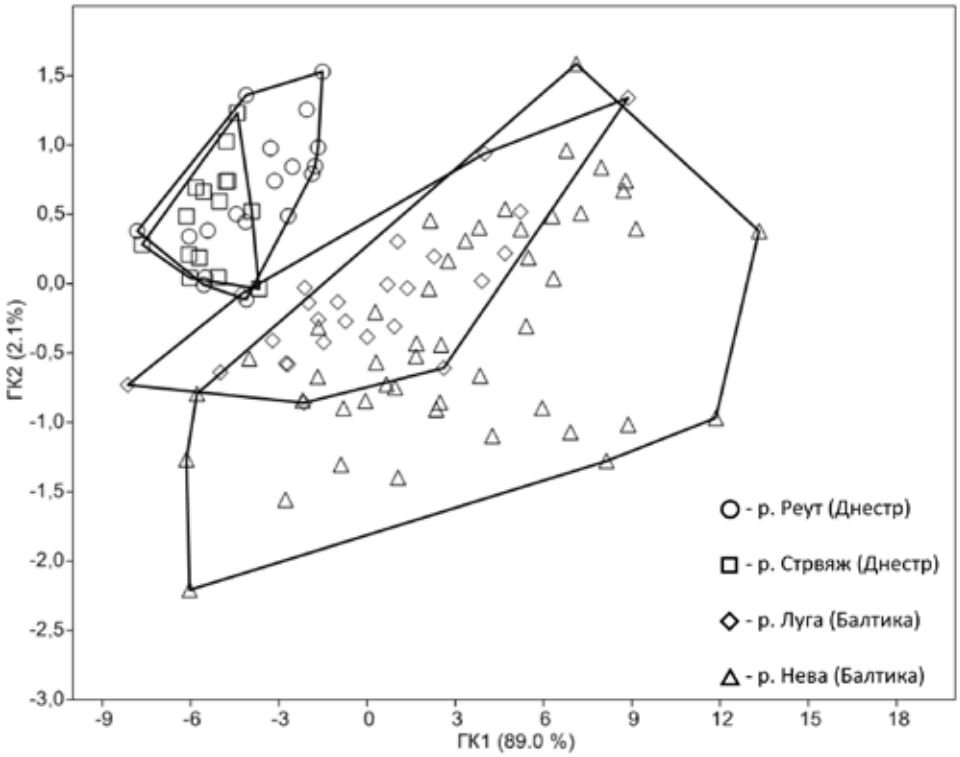


Рис. 2 Распределение изученных выборок *B. barbatula* в пространстве 1-й и 2-й главных компонент (ГК1 и ГК2).

Для избежания сильного влияния полового диморфизма на общую картину изменчивости между выборками эти три показателя были исключены из дальнейшего сравнительного анализа.

Изменчивость пластических признаков. Метод главных компонент позволил выделить из многомерного пространства признаков 5 факторов, объясняющих 95.4% всей изменчивости. Однофакторный дисперсионный анализ показал наличие достоверных различий между выборками только по первой ($F=14.34$, $p=0.0003$) и второй ($F=6.44$, $p=0.0127$) главным компонентам. Распределение изученных выборок в пространстве этих компонент изображено на Рис. 2.

Согласно высоким положительным (0.826-0.990) значениям факторных нагрузок признаков, первый фактор (89.0% общей дисперсии) отражает, в большей степени, размерно-возрастные различия между исследованными особями, в связи с чем для сравнительного морфологического анализа он малополезен. Второй фактор объясняет небольшую долю общей дисперсии (2.1 %), однако он связан, в первую очередь, с изменчивостью формы тела. Наибольшими факторными нагрузками на вторую главную компоненту обладают 2 признака: длина хвостового стебля (0.360) и расстояние между задней ноздрей и глазом (-0.301).

График распределения выборок в пространстве главных компонент (Рис. 2) демонстрирует заметную обособленность обеих днестровских выборок от особей из рек Балтики, при этом между ними морфологической дифференциации не наблюдается. Рыбы из Луги и Невы также оказались близки между собой по пластическим признакам. Два обозначенных выше признака с наибольшими факторными нагрузками позволяют достоверно отличить особей *B. barbatula* из Днестра. Последние имеют относительно длинный хвостовой стебель (15.3±0.3 против 14.6±0.3 % SL) и ближе расположенные к глазу ноздри (4.3±0.2 против 5.5±0.2 % HL).

Использование многомерного статистического подхода (PCA) для оценки изменчивости усатого гольца по комплексу пластических признаков позволяет утверждать о морфологической обособленности днестровских *B. barbatula* относительно изученных экземпляров из типового местообитания (реки бассейна Балтийского моря).

Изменчивость меристических признаков. Среди изученных популяций усатого гольца варьирование меристических признаков незначительно (см. Табл.).

Таблица. Распределение частот встречаемости значений меристических признаков в изученных выборках *B. barbatula.*

Выборка	Общее число позвонков					Туловищные позвонки				Хвостовые позвонки				*D* нев.			*D* в.	*A* нев.		*A* в.
	38	39	40	41	42	23	24	25	26	13	14	15	16	3	4	5	8	3	4	6
р. Реут, Днестр (n=25)	7	**15**	3				12	**13**			**17**	8			**23**	2	**25**	11	**14**	**25**
р. Стрвяж, Днестр (n=29)	2	11	**12**	4		1	6	**20**	2		7	**20**	2		**28**	1	**29**	10	**19**	**29**
р. Луга, Балтика (n=26)		9	**16**	1			6	**18**	2	1	5	**17**	3		**49**	3	**26**	4	**22**	**26**
р. Кузьминка, Нева, Балтика (n=52)		2	19	**28**	3		1	**27**	24		6	**32**	14	1	**22**	3	**52**	6	**46**	**52**

Достоверных различий по числу ветвистых и неветвистых лучей в спинном и анальном плавниках между исследованными выборками не выявлено ($p>0.05$). В позвоночнике отмечена более высокая изменчивость признаков. Общее число позвонков среди всех изученных особей варьирует в пределах 38-42. Для усатого гольца из рр. Луга и Стрвяж их модальное число равно 40, для особей из р.Реут - 39, для рыб из Невы - 41. Экземпляры из Невы по данному показателю достоверно ($p<0.05$) отличаюся от остальных выборок. Между особями из Реута и Луги различия невелики, но также достоверны. Заметна тенденция снижения общего числа позвонков среди изученных выборок усатого гольца в направлении с севера на юг, характерная для многих широкоареальных видов в северном полушарии. Количество позвонков в туловищном отделе варьирует слабо. Для всех выборок характерно одинаковое модальное значение данного признака, равное 25. По количеству позвонков в хвостовом отделе несколько выделяются экземпляры из р. Реут, имеющие их наименьшее модальное число, равное 14, в то время как у остальных оно - 15.

Заключение

Многомерный статистический анализ комплекса пластических признаков выявил достоверные морфологические отличия усатого гольца из системы Днестра от экземпляров из типового местообитания данного вида (реки бассейна Балтийского моря). Среди всего комплекса изученных показателей наиболее

информативными для их разделения являются длина хвостового стебля и расстояние от задней ноздри до переднего края глаза. Для днестровских рыб характерно наличие более длинного хвостового стебля (15.3±0.3 против 14.6±0.3 % SL у типичной формы) и меньшее расстояние от ноздри до глаза (4.3±0.2 против 5.5±0.2 % HL у особей из рек Балтики). Между собой днестровские выборки морфологически гомогенны и не имеют значимых морфометрических различий, кроме числа позвонков (для особей из р. Реут характерно наличие 39 позвонков, в отличие от рыб из более северного притока Днестра, Стрвяжа, для которого обычным числом позвонков является 40).

Также, для усатого гольца из системы Невы был достоверно выявлен половой диморфизм по комплексу пластических признаков. Наибольший вклад в различие между половозрелыми самцами и самками *B. barbatula* вносят такие признаки, как длина усиков (ростральных и максиллярных) и грудных плавников.

Литература

1. Берг Л.С. 1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Т. 2 М.-Л.: Изд-во АН СССР. С. 469-925.
2. Кесслер К.Ф. 1877. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтийской ихтиологической области// Тр. Арало-Каспийской экспедиц. Вып. 4. СПб. 380 с.
3. Прокофьев А.М. 2007. Морфология, систематика и происхождение усатых гольцов рода *Orthrias* (Teleostei: Balitoridae: Nemacheilinae). М.: Товарищество научных изданий КМК. 110 с.
4. Рыбы Среднего и Нижнего Днестра (Справочник хранителей реки) / Сост. Мошу А., Тромбицкий И. 2013. Кишинэу. 139 с.
5. Bacescu-Mester L. 1967. Contribution on the study of the genus *Noemacheilus* (Pisces, Cobitidae)// Trav. Mus. Hist. Natur. «Gr. Antipa». Vol. 7. P. 357-370.
6. Heckel J.J., Kner R. 1858. Die Süsswasserfische der Österreichischen Monarchie mit Rücksicht auf der angrenzenden Länder. Leipzig: Engelmann. 388 p.
7. Kottelat M., Freyhof J. 2007. Handbook Of European Freshwater Fishes. - Published by autors. 646 p.
8. Kovác V. 1987. Morphology of slovak and mongolian populations of the stone loach, *Noemacheilus barbatulus* (Linnaeus, 1758) with notes on its systematics// Acta Fac. Rerum Natur. Univ. Comen. Zool. Vol. 29, P. 79-129.
9. Linnaeus C. 1758. Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis. T. 1. Editio decimo, reformato. Holmiae: Salvius. 824 p.

К ВОПРОСУ ОБ УСТАНОВЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА РЕКИ ПРУТ В ПРЕДЕЛАХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

О. В. Журминская, Е. И. Зубкова

Институт зоологии АН Молдовы, Кишинэу, MD-2028, ул. Академией, 1

e-mail: ojur_aia@mail.ru

Введение

Современник и последователь научных идей В.И. Вернадского и В.В. Докучаева, Л.С. Берг внес большой вклад в развитие мировой науки как географ, и как биолог. Продолжая разработку сформулированного В.В. Докучаевым закона о зональности, Л.С. Берг увидел и доказал тесную взаимосвязь компонентов географического ландшафта с определенными природными зонами. Большой вклад был сделан ученым и в комплексное изучение водоёмов как целостных географических объектов, на которые оказывают самое непосредственное влияние изменение климата, с одной стороны, и деятельность человека, с другой. Изменение климата в настоящее время имеет уже глобальный характер и влияет на все компоненты географического ландшафта, в целом, и на состояние водных объектов, в частности. В то же время, интенсивность эксплуатации водных объектов такова, что многие европейские страны сталкиваются с большими трудностями при установлении эталонных условий для классификации экологического состояния водных объектов. В Республике Молдова водные объекты эксплуатируются настолько интенсивно, что для некоторых из них не представляется возможным определить эталонные участки, где условия функционирования экосистем соответствуют минимальному антропогенному воздействию. Особенно это касается малых рек, уровень загрязнения которых и гидроморфологические изменения настолько значительны, что их уже трудно классифицировать как водотоки. В таких случаях, эталонные условия приходится устанавливать по водным объектам других территорий экорегиона с аналогичным географическим ландшафтом и сходными климатическими условиями.

Бассейн реки Прут расположен на территории трех государств – Украины, Румынии и Молдовы. Следовательно, Прут является трансграничным водотоком, а его экологическое состояние зависит от качества

управления речным бассейном в каждой из этих стран. Горное происхождение реки и протяженность почти в тысячу километров от Карпатских гор до Дельты Дуная обеспечили разнообразие ландшафтных и климатических условий, в которых сформировались гидроморфологические особенности и гидрологический режим реки. Гидрохимическую характеристику воды в реке Прут определяют: геоморфологическая структура русла, состав подземных вод и качество воды поверхностного водосбора. В пределах РМ данный водосбор формируют многочисленные левобережные притоки, самые крупные из которых имеют протяженность от 30 до 90 км: Вилия, Лопатник, Раковец, Чугур, Каменка, Кэлдэруца, Глодянка, Гырла Маре, Делия, Нирнова, Лэпушна, Сарата и др. Одним из самых крупных правобережных притоков на территории Румынии является река Жижия, после слияния с которой и гидрохимические, и гидробиологические характеристики экосистемы Прута изменяются в значительной степени (цвет, мутность, содержание взвешенных веществ, структура и численность планктонных сообществ и т. д.).

Для реализации задач ВРД на государственном уровне необходимо соответствующее водное законодательство, на базе которого для каждого трансграничного водотока должен быть разработан и утвержден *План Управления Речным Бассейном* (*ПУРБ*). На межгосударственном уровне нужно развивать принципы и стратегию *Интегрированного Управления Водными Ресурсами* (*ИУВР*), чтобы обеспечить рациональное использование гидрологического потенциала трансграничной реки и сохранение условий ее функционирования как экосистемы.

«*План Управления Речным Бассейном Прут-Бырлад*» утвержден в Румынии уже во второй версии: на 2016 – 2021 гг. [1]. Новая версия является логическим продолжением «*ПУРВ Прут-Бырлад 2009 – 2015*». В документе дана характеристика (по состоянию на 2015 год) поверхностных и подземных вод бассейна; установлены источники их загрязнения, границы уязвимых и охраняемых зон; оценены уровни антропогенного воздействия и риски не достигнуть целей ВРД для всех классифицированных водных объектов; разработаны программы мониторинга; определены границы пороговых значений для эталонных условий по всем оцениваемым элементам экосистемы: морфологическим, физико-химическим и биологическим; дана оценка экологического состояния водных объектов бассейна.

Что мы имеем на данный момент в Молдове? В течение 2011 – 2013 гг. предприняты конкретные шаги по гармонизации национального водного законодательства с принципами ВРД. Был введен в действие новый «*Закон о воде*» [2] и ряд нормативных документов: «*Методика идентификации, делимитации и классификации водных объектов*» [3], «*Положение о требованиях к качеству окружающей среды для поверхностных вод*» [4], «*Положение о мониторинге и систематическом учете поверхностных и подземных вод*» [5]. В рамках международного проекта *Environmental Protection of International River Basins* (EPIRB) выполнен анализ бассейна реки Прут в пределах границ Молдовы и Украины, который представлен в отчетах: «*Component A – River Basin Analysis*» (2013), «*Water body identification and typology*» (2013), «*Component B – Pressures and Impact Analysis and Risk Assessment*» (2014). В программе полевых исследований и тренингов 2013 – 2015 гг. (*Joint Field Survey I – III*), проведенных специалистами EPIRB в бассейне р. Прут, отрабатывались методы оценки экологического состояния подземных и поверхностных вод в соответствии с методологией ВРД. Результаты исследований и методология представлены в свободном доступе на сайте проекта. Проведенный анализ речного бассейна и результаты исследований послужили основой для разработки проекта первого в республике «*Плана Управления Речным Бассейном Прут 2016 – 2021*» [6], выполненного Институтом Экологии и Географии Академии Наук Молдовы (2015) совместно с консультантами EPIRB. В проекте «*Плана*»: дана общая характеристика бассейна, его поверхностных и подземных водных ресурсов; сделан анализ источников загрязнения, антропогенных воздействий и нагрузок на водные объекты; определены наиболее уязвимые и охраняемые зоны; представлена действующая система мониторинга, а также предложена новая, гармонизованная с принципами ВРД. Предварительная идентификация водных объектов показала, что в пределах РМ бассейн включает 83 речных водоема (River Water Body, RWB) и 28 озерных (Lake Water Body, LWB). В соответствии с методологией ВРД были определены экотипы идентифицированных водных объектов: 19 экотипов для речных водоемов и 6 – для озерных. К сожалению, список идентифицированных объектов и характеристики экотипов (с их кодировкой, морфологическими и геологическими параметрами, указанием экорегиона) не вошли в проект «*Плана*». Но эта информация представлена в соответствующем отчете EPIRB [7].

Руководящим документом для оценки качества поверхностных вод республики в настоящее время служит «*Положение*» [4], в разработке которого принимал участие широкий круг специалистов из центральных органов управления по здравоохранению и охране окружающей среды, а также ведущие ученые-гидробиологи и экологи научных подразделений Академии Наук Молдовы. «*Положение*» включает все группы элементов качества поверхностных вод (термические условия, кислородный режим, активная реакция среды, биогенные и органические вещества, минеральный состав, приоритетные вещества из

Приложения X ВРД, металлы, а также гидрохимические и микробиологические параметры), что позволяет использовать его не только для оценки 5 классов водопользования, но и для характеристики водоема как экосистемы. С другой стороны, естественно было ожидать, что разработанный «*План управления речным бассейном Прут 2016 – 2021*» уже будет содержать и алгоритм оценки, и перечень эталонных участков, и пороговые значения эталонных условий для разных типологических групп данного бассейна, и матрицы расчета коэффициентов EQR (Ecological Quality Ratio) для разных элементов оценки качества, как это сделано в румынском плане «*ПУРВ Прут-Бырлад*». Такие расчеты и пороговые значения эталонных условий уже представлены в финальном отчете *Joint Field Survey* (2014) для станций, которые участвовали в пилотном проекте [8].

Целью данного исследования является применение методологии ВРД для оценки экологического состояния реки Прут: по нормативным значениям системы классов качества (Молдова); по пороговым значениям, установленным для этого водного объекта в «*ПУРВ Прут-Бырлад*» (Румыния); по системе классификации, предложенной для данного речного бассейна в ходе реализации проекта EPIRB.

Материал и методы исследования

Для оценки экологического состояния были использованы результаты научных исследований среднего и нижнего левобережного участка реки Прут в пределах Республики Молдова. Пробы воды отбирались в течение 2013 – 2014 гг. на станциях: Костешть (приплотинный участок водохранилища Костешть-Стынка), Браниште, Скулень, Леушень, Леова, Кахул, Кышлица-Прут и Джурджулешть. Для апробирования методологии была выбрана группа общих физико-химических элементов: pH, растворенный кислород и биологическая потребность в кислороде ($БПК_5$). Растворенный кислород определяли скляночным методом по национальному стандарту SM SR EN 25813:2011, $БПК_5$ – по стандарту SM SR EN 1899-2:2007, pH – по стандарту SM SR ISO 10523:2001 [9 – 11]. Исследования реализованы на оборудовании Лаборатории Гидробиологии и Экотоксикологии: pH-метр "SARTORIUS" PB-11, цифровая бюретка "SOLARUS», термостат-инкубатор «INCUCELL». Обработка данных выполнена в программах MS Excel и Statistica-10.

Результаты и обсуждение

Общий принцип классификации экологического статуса/потенциала водных объектов по методологии ВРД представлен на Рис. 1. Конечная оценка в каждой группе, а также финальная для всех групп элементов определяется по наихудшему результату.

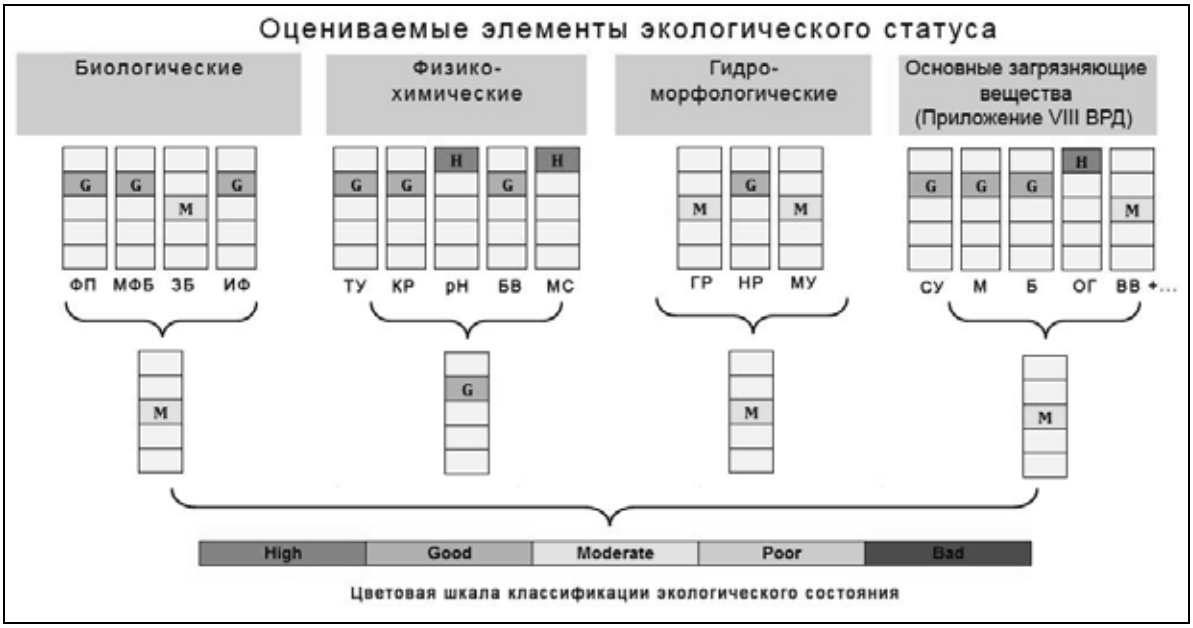


Рис. 1. Принцип классификации экологического состояния рек согласно *Приложению V* ВРД

Как следует из представленной схемы, в группу биологических элементов для классификации экологического состояния рек входят: фитопланктон, макрофиты и фитобентос, беспозвоночный зообентос и ихтиофауна. Группа общих физико-химических показателей включает: температурные условия, кислородный режим, pH, биогенные вещества и минеральный состав. В группе гидроморфологических показателей оценивают: гидрологический режим, непрерывность реки, морфологические условия (глубина,

ширина, субстрат русла реки и т.д.). Группа основных загрязняющих веществ включает: стойкие углеводороды, металлы и их составляющие, биоциды и вещества, применяемые для защиты растений, взвешенные вещества, хлорорганические соединения и др. загрязняющие вещества из *Приложения VIII* ВРД.

Ландшафтная характеристика молдо-румынского участка бассейна реки Прут с расположением станций отбора проб представлена на Рис. 2. Исследуемый участок реки занимает два экорегиона: станции Костешть, Браниште и Скулень расположены в 16 экорегионе *Восточные равнины*. Все остальные станции в нижнем течении реки относятся к 12 экорегиону *Понтийская провинция*.

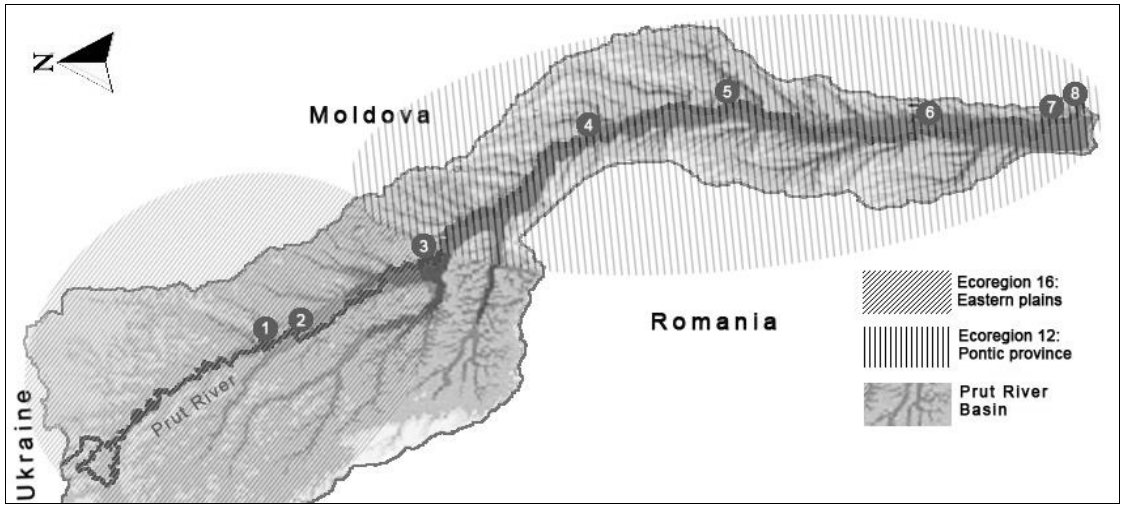


Рис. 2. Схема расположения станций отбора проб на исследуемом участке р. Прут:
1 – Костешть, 2 – Браниште, 3 – Скулень, 4 – Леушень, 5 – Леова, 6 – Кахул, 7 – Кышлица-Прут, 8 - Джурджулешть

Согласно «*ПУРВ Прут-Бырлад*» молдо-румынский участок Прута представлен двумя типологическими категориями: RO10 и RO11. В рамках категории RO10 классифицирован сектор водотока, расположенный в низинах экорегионов 12 и 16, субстрат дна – песок, ил, глина. Соответственно, RO11 – сектор водотока с водно-болотными угодьями, расположенный в низинах экорегионов 12 и 16, субстрат речного дна – песок, ил, глина. В Таблице 1 представлены пороговые значения для классификации экологического состояния водотоков в бассейне Прут-Бырлад.

Таблица 1. Пороговые значения физико-химических элементов для определения экологического статуса «High Good»/«Good» и «Good»/«Moderate» (Румыния)

Типологическая категория RWB	pH		Растворенный O_2		$БПК_5$	
	HG/G	G/M	HG/G	G/M	HG/G	G/M
RO10, RO11	6,5 – 8,5	< 6,5/ > 8,5	9,00	6,00	3,00	6,00

Исследованный участок р. Прут с молдавской стороны идентифицирован в пределах трех экотипов: XV, XVII и XXII. Первые два типа характеризуют низинные водотоки 16 экорегиона (высота над уровнем моря ниже 200 м) с большой площадью водосбора (более 10000 кв. км), которые отличаются только в геологическом аспекте: у водотоков XV типа русло формируют кремнистые структуры, у XVII типа – известковые. К XXII типу относится сектор реки, расположенный в 12 экорегионе ниже 200 м над уровнем моря с большой площадью водосбора и кремнистой структурой русла. Участок Прута от устья реки Ларги (выше станции Кахул) до впадения в Дунай (станция Джурджулешть) идентифицирован как HMWB (сильно модифицированный водный объект), класс водопользования – III [6]. Водохранилище Костешть-Стынка также идентифицировано как HMWB, класс качества – II. Сектор реки между водохранилищем и устьем Ларги идентифицирован как натуральный водоток (WRB), класс качества которого варьирует от II до IV (IV – после впадения правобережного притока Жижия). В Таблице 2 представлены пороговые значения пяти классов качества поверхностных вод, регламентированные «*Положением*» [4] без привязки к конкретному речному бассейну.

Таблица 2. Требования к качеству окружающей среды для поверхностных вод (Молдова)

Исследуемый параметр	Класс качества I	Класс качества II	Класс качества III	Класс качества IV	Класс качества V
Растворенный кислород, мгO_2/л	> 8 (или ЕФ*)	> 7	> 5,.5	> 4	< 4
Биохимическое потребление кислорода, БПК$_5$, мгO_2/л	3 (или ЕФ)	5	6	7	> 7
pH	6,5 – 8,5	6,5 – 9,0	6,5 – 9,0	6,5 – 9,0	< 6,5или > 9,0

*Естественный фон: показатели водных объектов в условиях, не нарушенных антропогенной деятельностью

По результатам полевых исследований пилотного бассейна в рамках проекта EPIRB на анализируемом участке р. Прут классифицированы (биологический элемент - зообентос) две станции с условиями экосистемы близкими к референтным (EQR = 0,80): Скулень и Леова [8]. По гидроморфологическим показателям состояние реки Прут на этих станциях также соответствует высокому статусу («High»). В Таблице 3 представлены пороговые значения для группы физико-химических элементов экологического статуса, предложенные специалистами EPIRB для молдавского сектора р. Прут (без притоков). Предполагается, что в дальнейшем границы порогов будут установлены для каждого экотипа бассейна.

Таблица 3. Пороговые значения физико-химических элементов для определения экологического статуса (EPIRB)

Исследуемый параметр	Единицы измерения	Экологический статус				
		High	Good	Moderate	Poor	Bad
Растворенный кислород	мгO_2/л	9,0 – 7,0	7,0 – 6,0	6,0 – 5,0	5,0 – 4,0	< 4
Биохимическое потребление кислорода, БПК$_5$	мгO_2/л	< 2	2 – 4	4 – 8	8 – 20	> 20
pH	ед. pH	–	5,5 – 8,5	–	–	–

Обработка результатов при определении экологического статуса водных объектов по группе общих физико-химических элементов предполагает расчет перцентилей 90 (P90), которые рассчитывают для всех показателей, кроме кислорода (Рис. 3). Для растворенного кислорода рассчитывают P10.

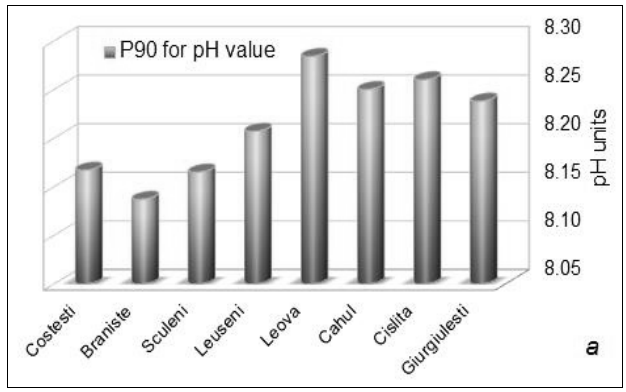
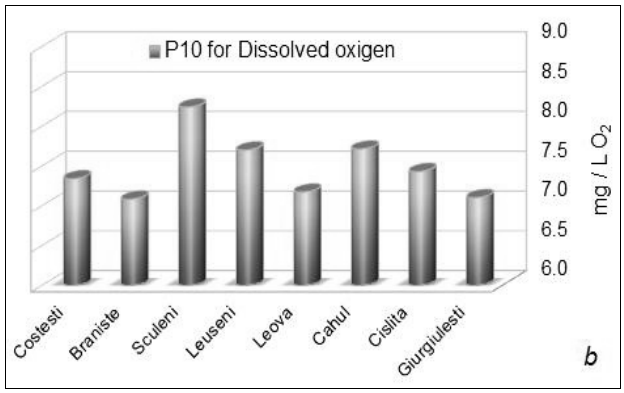
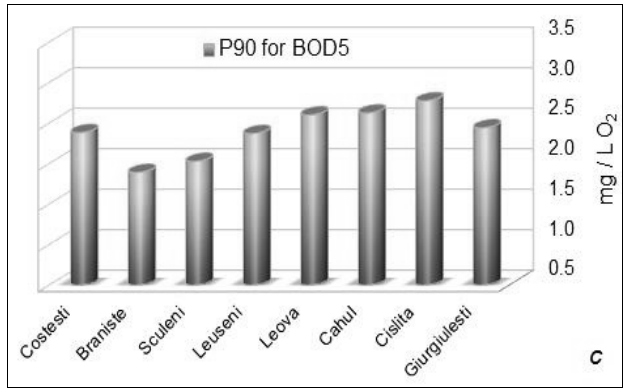


Рис. 3. Результат статистической обработки данных гидрохимического анализа, дифференцированный по станциям отбора проб: a – активная реакция среды (pH), b – растворенный кислород, c – БПК5





Для обработки результатов были использованы данные 2013 и 2014 гг., полученные в рамках комплексного научного мониторинга реки Прут. Данные именно этого периода выбраны для объективности сравнения с результатами *Joint Field Survey* (2013 – 2014). Как следует из представленных данных, по показателю pH все станции соответствуют I классу качества и высокому экологическому статусу: размах колебаний параметра лежит в пределах интервала 8,14 – 8,28. По содержанию растворенного кислорода станция Скулень соответствует I классу качества и высокому экологическому статусу во всех системах классификации (Молдова, Румыния, EPIRB). По показателю БПК$_5$ разброс значений P90 лежит в интервале 1,89 – 2,78. Следовательно, все станции соответствуют I классу качества по молдавской системе классификации и высокому экологическому статусу - по пороговым значениям «*ПУРВ Прут-Бырлад*». В системе классификации EPIRB высокий статус (High) по БПК$_5$ может быть установлен только для станций Браниште и Скулень, для остальных – хороший (Good). Таким образом, полученные результаты подтверждают, что состояние реки Прут на станции Скулень по анализируемым элементам качества (pH, растворенный кислород, БПК$_5$) соответствует референтным условиям. На Рис. 4 представлен результат оценки экологического состояния (группа физико-химических элементов) исследованного участка реки Прут по пороговым значениям разных классификационных систем.

Moldova	RC	Costesti	Braniste	Sculeni	Leuseni	Leova	Cahul	Cislita	Giurgiulesti
pH	6.5 - 8.5	High	High	High	High	High	High	High	High
Dissolv. O_2	> 8	Good	Good	High	Good	Good	Good	Good	Good
BOD_5	< 3	High	High	High	High	High	High	High	High

Romania	RC	Costesti	Braniste	Sculeni	Leuseni	Leova	Cahul	Cislita	Giurgiulesti
pH	6.5 - 8.5	High	High	High	High	High	High	High	High
Dissolv. O_2	> 9	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good
BOD_5	< 3	High	High	High	High	High	High	High	High

EPIRB	RC	Costesti	Braniste	Sculeni	Leuseni	Leova	Cahul	Cislita	Giurgiulesti
pH	5.5 - 8.5	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good	Good
Dissolv. O_2	9.0 - 7.0	High	High	High	High	High	High	High	High
BOD_5	< 2	Good	High	High	Good	Good	Good	Good	Good

Рис. 4. Оценка экологического состояния р. Прут в разных системах классификации

Выводы

Анализ разных *систем классификации экологического состояния* (СКЭС) водных объектов показывает значительное расхождение результатов даже на примере небольшого числа анализируемых параметров. Установление экологического статуса по нескольким данным пилотных исследований имеет, на наш взгляд, достаточно высокий процент недостоверности, не только по причине случайных погрешностей, но и в связи с климатическим фактором, а также - гидрологическими условиями на момент отбора проб. Поэтому нужно анализировать и обрабатывать многолетние данные мониторингов разного уровня, в том числе, научных исследований. Как следует из данных сравнительного анализа, большое влияние на результат оценки оказывает выбор пороговых значений для референтных условий (reference conditions, RC). Молдавская система качества хорошо дифференцирована по параметру pH, но не вполне объективна по показателю БПК$_5$. Система EPIRB хорошо дифференцирует кислородные условия, но вообще не дифференцирует элемент pH. Таким образом, действующая в Молдове система качества может быть улучшена за счет системы, предложенной специалистами EPIRB.

Благодарность: Исследование выполнено в рамках и при финансовой поддержке международных проектов *MIC ETC 115*, *MIC ETC 1676* и национального проекта 15.817.02.27A.

Список использованной литературы

1. Planul de Management al Spaţiului Hidrografic Prut-Bârlad. Ciclul al II-lea 2016 – 2021. Iaşi, decembrie 2015. http://www.rowater.ro/daprut/Plan%20management%20bazinal/Forms/AllItems.aspx.
2. Legea apelor nr. 272 din 23 decembrie 2011: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 81, 2012.
3. Metodologia privind identificarea, delimitarea şi clasificarea corpurilor de apă. HG RM nr. 881 din 07.11.2013. Chişinău: Monitorul Oficial nr. 258 – 261, 15 noiembrie 2013.
4. Regulament cu privire la cerinţele de calitate pentru apele de suprafaţă. HG RM nr. 890 din 12.11.2013. Chişinău: Monitorul Oficial nr. 262 – 267, 22 noiembrie 2013.
5. Regulament privind monitorizarea şi evidenţa sistematică a stării apelor de suprafaţă şi a apelor subterane. HG RM nr. 932 din 20.11.2013. Chişinău: Monitorul Oficial nr. 276, 2013.
6. Planul de Management al Bazinului Hidrografic Prut 2016 – 2021 http://blacksea-riverbasins. net/en/pilot-basins/prut-basin.

7. Water body identification and typology. Prut Pilot River Basin. Republic of Moldova, 2013 https://www.google.com/webhp?sourceid=chrome-instant&ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Activity +2.2%3A+Water+body+identification+and+typology.
8. Joint Field Survey Report – 2014 https://www.google.com/webhp?sourceid=chrome-instant &ion=1&espv=2&ie=UTF-8#q=Joint+Field+Survey+Report+%E2%80%93+2014.
9. SM SR EN 25813:2011 Calitatea apei. Determinarea conţinutului de oxigen dizolvat. Metoda iodometrică. INSM Chişinău, 2011.
10. SM SR EN 1899-2:2007 Calitatea apei. Determinarea consumului biochimic de oxigen după n zile (*CBOn*). Partea 2: Metoda pentru probe nediluate. INSM Chişinău, 2011.
11. SM SR ISO 10523:2001 Calitatea apei. Determinarea pH-lui. Metoda electrometrică. INSM Chişinău, 2001.

ВЛИЯНИЕ pH НА АКТИВНОСТЬ ПРОТЕИНАЗ В ЦЕЛОМ ОРГАНИЗМЕ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ ОБЪЕКТОВ ПИТАНИЯ РЫБ-БЕНТОФАГОВ И СОПУТСТВУЮЩЕЙ МИКРОБИОТЫ ИЗ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

[1] Г.В. Золотарева, [2]В.В. Кузьмина, [1] В.А.Шептицкий
[1]Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, 3300 Тирасполь, Молдова;
[2] Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, 152742 Борок Ярославская обл., Российская Федерация, zolotariova_g_v@mail.ru

Введение

Известно, что в процессах пищеварения животных из естественных популяций помимо ферментов, синтезируемых их пищеварительной системой, участвуют ферменты объектов питания, реализующие индуцированный аутолиз (Уголев, 1985; Уголев, Кузьмина, 1993; Кузьмина, 2005). Однако, кроме собственных ферментов, объекты питания привносят в процессы деградации полимеров пищи ферменты сопутствующей аэробной и анаэробной микрофлоры (Лубянскене и др., 1989; Шивокене, 1989; Кузьмина, Скворцова, 2002; Austin, 2006; Ganguly, Prasad, 2012). Изучение роли ферментов объектов питания и сопутствующей микробиоты у рыб представляет особый интерес и для фундаментальной науки, и для практики рыбного хозяйства. Это связано с тем, что рыбы, находясь на начальных стадиях эволюции позвоночных, являются ценным продуктом питания. Следовательно, для увеличения продукции рыб в условиях аквакультуры необходимы сведения не только о качестве кормов, но и о состоянии ферментных систем пищеварительного тракта, их потенциальных объектов питания, а также сопутствующей микробиоты и микроорганизмов, населяющих водоем.

Наиболее подробно исследованы микроорганизмы морских беспозвоночных, обладающие ферментами, способными участвовать в гидролизе различных пищевых субстратов (Donachie et al., 1995; Harris et al., 1991; Brendelberger, 1997). Важно отметить, что в кишечнике пильчатых креветок *Upogebia africana* и *Callianas sakraussi*, как и у рыб, доминируют бактерии р.р. *Vibrio* и *Pseudomonas*, в пищеварительных железах – лишь р. *Pseudomonas*. При этом кишечные бактерии обладают активностью не только хитиназы, лизоцима и липазы, но и протеазы (Harris et al., 1991).

Микробное сообщество потенциальных объектов питания пресноводных рыб также включает микроорганизмы, продуцирующие ферменты, способные гидролизовать пищевые субстраты. Особо следует отметить, что различные виды бактерий, принадлежащих к р. *Pseudomonas*, характеризуются высокой протеолитической активностью как внеклеточных, так и внутриклеточных гидролаз (Лубянскене и др., 1989). При исследовании перловиц *Unio tumidus*, *U. pictorum*, жемчужницы *Margaritifera margaritifera* и беззубки *Anadonta piscinalis,* показано, что их энтеральная микробиота включает различные физиологические группы микроорганизмов. Важно, что кишечные бактерии у исследованных моллюсков активно продуцируют протеазы и амилазы, уровень активности которых близок к таковому микроорганизмов кишечника карпа (Шивокене, 1989). Вместе с тем сведения о влиянии pH на активность протеиназ у представителей бентоса, входящих в состав кормовой базы рыб-бентофагов и их сопутствующей микрофлоры, в доступной литературе отсутствуют.

Цель работы состояла в изучении влияния pH на активность протеиназ у ряда массовых видов беспозвоночных животных, доминирующих в питании рыб-бентофагов, а также их сопутствующей микрофлоры.

Материал и методы

Работа проведена в 2013-2014 г.г. Объекты исследования – бокоплав *Amphipoda sp*., личинки хирономид *Chironomus sp*., олигохеты *Oligohaeta sp*. и дрейссена *Dreissena polymorpha* (Pall.), обитающие в Кучурганском водохранилище.

В качестве ферментативно активных препаратов использовали гомогенаты целого организма беспозвоночных животных и культуры микробиоты, выделенной из их организма. Количество животных варьировало от нескольких до нескольких десятков особей. Дрейссену (7 экз.) исследовали без раковины. Особей одного вида или одной таксономической группы в стерильных условиях объединяли, измельчали, перемешивали и формировали одну пробу согласно методу смешанных проб (Richter-Otto, Fehrmann, 1956). Затем отбирали требуемое количество материала (2-3 г) для приготовления исходного гомогената. Навески тканей растирали в стерильных фарфоровых ступках на ледяной бане при температуре 0-4°С. Для приготовления гомогенатов из тканей животных материал разводили раствором Рингера (103 мМ NaCl, 1.9 мМ KCl, 0.45 мМ $CaCl_2$, 1.4 мМ $MgSO_4$, pH 7.4) в соотношении 1:99. После этого гомогенаты доводили до соответствующих значений pH (5-10).

При сборе микробиологического материала руководствовались методикой Матейса (Mattheis, 1964). Растворы, содержащие микробиологический материал, также доводили до соответствующих значений pH (5-10).

Активность протеиназ оценивали по приросту тирозина методом Ансона в некоторой модификации. В качестве субстрата использовали 1%-ный раствор казеина (в случае дрейссены – 1%-ный раствор гемоглобина), приготовленный на том же растворе Рингера, pH 5-10 (с интервалом 1). Интенсивность окраски оценивали при помощи фотоколориметра КФК-2 (длина волны 670 нм). Активность ферментов в каждой точке определяли в пяти повторностях с учётом фона (исходное количество тирозина в пробе) и выражали в мкмоль/(г·мин).

Статистический анализ результатов. При анализе данных использовали стандартный пакет программ Microsoft Office XP 2010, приложение Excel, *STATISTICA* 10 (однофакторный дисперсионный анализ, ANOVA-тест, *F*-критерий).

Результаты и обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что активность протеиназ потенциальных объектов питания бентофагов и сопутствующей микробиоты, выделенной из гомогената тканей всего тела беспозвоночных при одном и том же значении pH, различна (табл. 1).

Таблица 1. Активность протеиназ в целом организме потенциальных объектов питания рыб-бентофагов и сопутствующей микробиоты

Потенциальные объекты питания рыб	Активность протеиназ, мкмоль/г•мин	
	Целый организм	Сопутствующая микробиота
Личинки хирономид	3.1±0.16 [a]	0.67±0.13 [a]
Бокоплав	3.3±0.12 [b]	2.4±0.13 [c]
Олигохеты	3.0±0.13 [a]	1.2±0.1 [b]

Примечания: измерения проведены при стандартных значениях температуры (20°С) и pH (7.4);
[a,b,c] *Различные надстрочные буквы указывают на различия между значениями в колонках (p <0,05).*

Максимальная активность протеиназ при стандартных значениях температуры (20°С) и pH (7.4), мкмоль/г•мин обнаружена у бокоплавов. Также важно отметить, что активность протеиназ у личинок хирономид, бокоплава и олигохет приблизительно одинаковая. В связи с тем, что при использовании в качестве субстрата казеина у моллюсков активность протеиназ не выявляется (Kuz´mina, Ushakova, 2013), у дрейссены *Dreissena polymorpha* была определена активность протеиназ по гемоглобину. Определения показали, что у дрейссены из Кучурганского водохранилища уровень активности гемоглобинлитических протеиназ при pH 7.4 и температуре 20°С составляет 4.2±0.15 мкмоль/г•мин. При этом у дрейссены из Рыбинского водохранилища гемоглобинлитическая активность в аналогичных условиях составляла лишь 1.07±0.15 мкмоль/г•мин (Kuz´mina, Ushakova, 2013), что ниже показателя у дрейссены из Кучурганского водохранилища в 3.9 раза.

Активность протеиназ сопутствующей микробиоты у разных видов потенциальных объектов питания рыб также варьирует. При этом максимальная активность протеиназ выявлена у бокоплава, минимальная – у личинок хирономид, причем у первого вида выше, чем у второго в 3.6 раза. Следует отметить, что у представителей олигохет уровень ферментативной активности достоверно ниже максимальной в 2 раза. Поскольку активность протеиназ у микробиоты значительно варьирует, были вычислены коэффициенты $П_б/П_м$ (активность протеиназ в целом организме беспозвоночных / активность протеиназ сопутствующей микробиоты). Расчеты показали, что величина коэффициентов $П_б/П_м$ уменьшается в ряду: личинки хирономид (4.6) –> олигохеты (2.5) –> бокоплав (1.4).

Активность протеиназ и сопутствующей микробиоты сильно зависит от величины pH (табл. 1).

Таблица 2. Влияние pH на активность протеиназ потенциальных объектов питания бентофагов и сопутствующей микробиоты Кучурганского водохранилища, мкмоль/(г·мин)

Вид	**Значения pH**					
	5.0	**6.0**	**7.0**	**8.0**	**9.0**	**10.0**
Личинки хирономид	1.51±0.10[a] (47.63) 0.44±0.08[a] (44.00)	2.29±0.16[b] (72.24) 0.78±0.11[b] (78.00)	3.09±0.15[c] (97.48) 0.82±0.13[b] (82.00)	**3.17±0.20[c]** **(100.0)** 0.51±0.13[a] (51.00)	2.15±0.3[b] (67.82) 0.78±0.16[b] (78.00)	1.04±0.19[a] (32.81) **1.00±0.11[b]** **(100.0)**
Дрессена (гемоглабин)	2.66±0.13[b] (63.03) 1.38±0.15[c] (90.20)	2.75±0.10[b] (65.17) **1.53±0.09[c]** **(100.0)**	4.17±0.17[c] (98.82) 0.60±0.13[b] (39.22)	**4.22±0.11[c]** **(100.0)** 0.42±0.09[b] (27.45)	2.58±0.15[b] (61.14) 0.11±0.11[a] (7.19)	1.38±0.16[a] (32.70) 0.2±0.09[a] (13.07)
Бокоплав	1.24±0.13[a] (33.24) 2.38±0.13[c] (87.18)	2.04±0.12[b] (54.69) 2.42±0.09[c] (88.64)	2.97±0.10[c] (79.62) **2.73±0.13[d]** **(100.0)**	**3.73±0.13[d]** **(100.0)** 2.02±0.14[b] (73.99)	3.51±0.20[d] (94.10) 1.84±0.1[b] (67.40)	3.46±0.19[d] (92.76) 1.44±0.16[a] (52.75)
Олигохеты	1.80±0.14[a] (56.78) 0.24±0.09[a] (18.32)	2.24±0.10[b] (70.66) 0.47±0.09[b] (35.88)	2.91±0.10[c] (91.80) 1.04±0.13[d] (79.39)	**3.17±0.15[c]** **(100.0)** **1.31±0.09[e]** **(100.0)**	2.82±0.08[c] (88.96) **1.31±0.14[e]** **(100.0)**	2.20±0.14[b] (69.40) 0.78±0.11[c] (59.54)

Примечание. Верхние цифры - ферментативная активность целого организма, нижние –сопутствующая микробиота. Жирным шрифтом выделены величины оптимума pH. В скобках указана относительная активность, % от максимума, принятого за 100.

[a,b,c,d,e] *Различные надстрочные буквы указывают на различия между значениями в строках (p <0,05).*

Максимальные значения активности протеиназ у беспозвоночных находятся в зоне значений pH 7-8. Максимальная активность протеиназ целого организма у бокоплава наблюдается при pH 8. Наиболее высокая активность протеиназ целого организма у личинок хирономид и олигохет наблюдается при pH 8. В связи с тем, что при использовании в качестве субстрата казеина у дрейссены активность протеаз не выявлена, было исследовано влияние pH на активность протеиназ по гемоглобину. Определения показали, что у дрейссены оптимум pH активности гемоглобинлитических протеаз наблюдается при pH 8. При pH 5 активность протеиназ целого организма у этих видов беспозвоночных варьирует в пределах 48-63% от максимальной активности. При pH 10 уровень ферментативной активности в организме бокоплава близок к максимальному и составляет 96 и 93% соответственно. При pH 10 уровень ферментативной активности в целом организме донных беспозвоночных значительно различается. Так, у олигохет активность протеиназ составляет 69%, у личинок хирономид и дрейссены – 33% от максимальной активности.

Максимальные значения активности протеиназ сопутствующей микробиоты беспозвоночных наблюдаются в зоне pH 6-10. Оптимум pH для активности протеиназ сопутствующей микробиоты у дрейссены выявлен при pH 6, у бокоплава – при pH 7, у олигохет – в зоне pH 8-9, у личинок хирономид – при pH 10. Степень изменения ферментативной активности по отношению к максимальной у сопутствующей микрофлоры исследованных беспозвоночных различна как в зоне кислых, так и в зоне щелочных значений pH. Так, при увеличении pH от 5 до оптимальных значений ферментативная активность протеиназ микробиоты у дрейссены увеличивается в 1.1, бокоплава – в 1.2., хирономид – в 2.3, олигохет – в 5.5 раза. При увеличении pH от оптимальных значений до 10 относительные изменения ферментативной активности сопутствующей микробиоты более значительны: у хирономид активность ферментов микробиоты сохраняется на уровне 100%, у микробиоты олигохет уменьшается в 1.7 бокоплава – в 1.9 раза, дрейссены – 7.7 раза.

Таким образом, потенциальные объекты питания рыб-бентофагов обладают активностью протеаз, сопоставимой с таковой у консументов (Кузьмина и др., 2014). Вместе с тем на активность гидролаз беспозвоночных – объектов питания рыб-бентофагов значительное влияние оказывают ферменты присутствующих на поверхности их тела микроорганизмов, а также микробиота различных органов и тканей (Кузьмина, Скворцова, 2002). Исследование активности протеиназ потенциальных объектов питания рыб-бентофагов в широком диапазоне pH выявило значительную вариабельность характеристик сопутствующей микробиоты. По всей вероятности, это явление связано с вариабельностью видового состава и численности сопутствующей микробиоты у разных видов гидробионтов.

Микробное сообщество потенциальных объектов питания пресноводных рыб включает микроорганизмы, относящиеся к разным таксономическим группам, в частности к р.р. *Acinetobacter, Bacillus, Pseudomonas, Moraxella, Micrococcus* и др. (Кузьмина, Скворцова 2002; Austin, 2006; Извекова и др., 2007). Известно, что микробиота кишечника пресноводной дафнии *Daphnia magna* из Боденского озера (Германия) представлена бактериями р.р. *Ideonella, Leptothrix, Limnohabitans, Limnohabitans, Pseudomonas, Acinetobacter, Pedobacter, Flavobacterium, Sphingomonas, Microbacteriu.*

При исследовании пресноводных двустворчатых моллюсков были выявлены различия по видовому составу микробиоты мягких тканей. В частности, есть сведения, что ткани дрейссены *Dreissena polymorpha* из Озера Санкт-Клайра Северной Америки включают бактерии р.р. *Acinetobacter johnsonii, Aeromonas spp., Agrobacterium radiobacter, Alcaligenes denitrificans, Pseudomonas sp., и Vibrio anguillarum* (Hunter, 1997). Вместе с тем у дрейссены из Больших Озер Северной Америки в мягких тканях до 89% от общего количества микробиоты приходится на представителей р. *Pseudomonas* (Gu, Mitchell, 2002). В кишечнике пильчатых креветок *Upogebia africana* и *Callianas sakraussi*, как и у рыб, доминируют бактерии р.р. *Vibrio* и *Pseudomonas*, в пищеварительных железах – *Pseudomonas* (Harris et al., 1991), а в гепатопанкреасе креветки *Penaeus monodon* доминируют представители р. *Vibrio*, причем количество видов этого рода составляет более 90% от общего числа выявленных микроорганизмов (Leaño et al., 1998).

Таким образом, активность протеиназ объектов питания рыб-бентофагов и сопутствующей микробиоты различна и в значительной мере зависит от pH. Максимальная активности протеаз целого организма исследованных беспозвоночных находится в узком диапазоне значений pH (8-9). Максимальные значения протеиназ сопутствующей микробиоты у разных видов беспозвоночных варьируют в более широком диапазоне значений pH (6-10). Протеиназы сопутствующей микробиоты дрейссены, личинок хирономид и бокоплава эффективно функционируют в зоне кислых значений pH.

Литература

Извекова Г.И., Извеков Е.И., Плотников А.О. Симбионтная микрофлора рыб различных экологических групп // Известия РАН. Серия биологическая. − 2007. − № 6. − С. 728-737.

Кузьмина В.В. Физиолого-биохимические основы экзотрофии рыб. М.: Наука, 2005. −300 с.

Кузьмина В.В., Золотарева Г.В., Шептицкий В.А. Влияние pH на активность протеиназ слизистой оболочки кишечника, химуса и энтеральной микробиоты у рыб из Кучурганского водохранилища // Вопросы ихтиологии. − 2014. − Т. 54. − №5 − С. 599-606.

Кузьмина В.В., Скворцова Е.Г. Бактерии желудочно-кишечного тракта и их роль в процессах пищеварения у рыб // Усп. совр. биол. − 2002. − Т. 122. − № 6. − С. 569-579.

Лубянскене В., Вирбицкас Ю., Янкявичус К., Лясаускене Л., Грибаускене В., Тряпшене О., Юзоленене Ю., Ястюгенене Р., Бабянскас М., Янкаускене Р. Облигатный симбиоз микрофлоры пищеварительного тракта и организма. − Вильнюс: Мокслас, 1989. −192 с.

Уголев А.М. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций. − Л.: Наука, 1985. − 544 с.

Уголев А.М., Кузьмина В.В. Пищеварительные процессы и адаптации у рыб. − СПб.: Гидрометеоиздат, 1993. − 238 с.

Шивокене Я.С. Симбионтное пищеварение у гидробионтов и насекомых. Вильнюс: Мокслас. 1989. − 223 с.

Austin B. The Bacterial Microflora of Fish, Revised // Scientific World Journal − 2006. −Vol. 6. − P. 931–945.

Brendelberger, H. Bacteria and digestive enzymes in the alimentary tract of *Radix peregra* (Gastropoda, Lymnaeidae) // Limnol. Oceanogr. − 1997. − Vol. 42. − No. 7. − P. 1635-1638

Donachie S.P., Saborowski R., Peters G., Buchholz F. Bacterial digestive enzyme activity in the stomach and hepatopancreas of *Meganyctiphanes norvegica* (M. Sars, 1857) // J. Exp. Mar. Biol. Ecol. − 1995. − Vol. 188. − P. 151-165.

Ganguly S., Prasad A. Microflora in fish digestive tract plays significant role in digestion and metabolism // Rev. Fish Biol. Fish. − 2012. − Vol. 22. − P. 11–16.

Gu, J.-D., Mitchell, R. Indigenous microflora and opportunistic pathogens of the freshwater zebra mussel, *Dreissena polymorpha* // Hydrobiologia − 2002. − Vol. 474. − P. 81-90.

Harris J.M., Seiderer L.J., Lucas M.I. Gut microflora of two saltmarsh detritivore Thalassinid prawns, *Upogebia africana* and *Callianassa kraussi //* Microb. Ecol. − 1991. − Vol. 21. − P. 63-82.

Hunter, P.R. Waterborne Disease: Epidemiology and Ecology. −Wiley, West Sussex, England, 1997. − 372 pp.

Kuz'mina V.V., Ushakova, N.V. The dependence on temperature and pH of the effects of zinc and copper on proteolytic activities of the digestive tract mucosa in piscivorous fish and their potential preys // Toxicol. Environ. Chem. 2013. − Vol. 95. − No. 1. − P.150-162.

Leaño E.M., Lavilla-Pitogo C.R., Paner M.G. Bacterial flora in the hepatopancreas of pond-reared *Penaeus monodon* juveniles with luminous vibriosis // Aquaculture − 1998. − Vol. 164. − P. 367–374.

Mattheis T. Das Vorkommen von *Vibrio anguillarum* in Ostseefischen // Ztschr. Fish. N.F. − 1964. − Vol. 12. − No. 3/5. − P. 259-263.

Richter-Otto W., Fehrmann M. Zur Methodik von Darmflora Untersuchungen // Ernährungsforschung. − 1956. − Bd 1. − P. 584–586.

СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК НА ТЕРРИТОРИИ БАРАНОВИЧСКОГО РАЙОНА (РЕСПУБЛИКА БЕЛАРУСЬ)

Владимир Зуев, Анна Засимович, Евгений Климец, Наталья Зуева
Учреждение образования «Барановичский государственный университет»
ул.Войкова, 21, г.Барановичи 225409 Беларусь, тел.+375 29 7589319,
e-mail: wald_k@rambler.ru

In article the current state of the small rivers of the Baranovichy region (Belarus) is considered. These researches of quality of water are given in nine research alignments. It is defined that the main sources of pollution are village's territories and agricultural objects.

Введение

В данной работе было рассмотрено современное состояние малых рек Барановичского района Брестской области Республики Беларусь. Приводимые данные получены в ходе полевых исследований в июле 2015 г.

Исследование малых рек имеет большое практическое значение ввиду их распространенности, наиболее ярко выраженной реакции на антропогенное воздействие, роли в функционировании речных бассейнов. Однако, по сравнению с большими реками, озерами и водохранилищами, малые реки остаются наименее исследованными.

Реки Барановичского района принадлежат к бассейну реки Неман. На склонах Новогрудской возвышенности начинается с севера на юг река Щара. Основные притоки Щары на территории района — Мышанка, Молотовка, Лохозва, Смолянка и Исса. Левый приток реки Неман — река Молчадь — начинается у д. Голынка. На севере района берет начало река Сервечь. В северо-восточной части района протекает река Змейка.

Барановичский район находится на северо-востоке Брестской области и граничит с Минской и Гродненской областями. Площадь района составляет 2168 км^2, а это около 1% территории всей Беларуси и 6,7% территории Брестской области.

В состав района входит 14 сельских советов, 1 поселок городского типа (г. п. Городище). В 238 сельских населенных пунктах проживает 33,2 тыс. чел. Населенные пункты существенно влияют на функционирование водных объектов района. Прокладка автомагистралей, железных дорог, строительство мостов, искусственных водоёмов, сток воды с селитебных территорий и сельхозугодий, от животноводческих комплексов, а также загрязняющие вещества, поступающие с атмосферными осадками влияют на качество воды в реках.

Земли сельскохозяйственного назначения занимают более 98,2 тысяч га, из них пашня – 68 тысяч га. Организационная структура агропромышленного комплекса района представлена четырьмя сельскохозяйственными производственными кооперативами (СПК), одним обществом с ограниченной ответственностью, одним закрытым акционерным обществом, шестью открытыми акционерными обществами, одним коммунальным унитарным предприятием. Наиболее крупными из них является ОАО «Птицефабрика «Дружба», которая на протяжении последних лет является лидером всей птицеводческой отрасли республики, ОАО«Агро-комбинат «Мир», специализирующееся на откорме крупного рогатого скота, комплекс по производству свинины «Восточный» ОАО «Барановичхлебопродукт» [2].

Материалы и методы исследования

Для проведения исследования нами были заложены исследовательские створы:

Исследовательский створ № 1 (река Щара по дороге Столовичи – Вольно около д.Торчицы): координаты: N 53˚14,117', E 26˚05,507'. Высота над уровнем моря 189 м. Температура воды +18,5˚С. Вода имела слабо-мутноватый цвет, природный и травянистый запах. Русло спрямленное, берега пологие, заросшие околоводной растительностью. Основные виды растений – тростник, рогоз, щавель конский, частуха подорожниковая, ряска, отмечено обилие сине-зелёных водорослей. Выше по течению реки расположены устья мелиоративных каналов, а также осушительная сеть месторождения торфа «Корытино».

Исследовательский створ № 2 (река Щара в д. Крошин): координаты: N 53˚12,068", E 26˚09,44". Высота над уровнем моря 183 м. Температура воды составляла +21˚С. Цвет воды слабо-мутноватый с желтоватым оттенком. Запах – природный, травянистый. Растительность типична (рогоз, частуха подорожниковая, осоковые.) В пойме реки создан пруд, имеющий степень зарастания 10% до моста и 30% после дамбы. Немаловажное значение имеет то, что данный участок находится посреди населённого пункта, который значительно влияет на качество воды. Также здесь производится ловля рыбы.

Исследовательский створ № 3(река Мышанка в близи деревни Ястрембель): координаты: N 53˚01,423', E 26˚09,44'. Высота над уровнем моря 174 м. Русло извилистое, трапециевидное. Запах воды природный, травянистый. Цвет воды слабо-мутноватый, почти прозрачный. Берега поросшие околоводной растительностью (осоковые). На поверхности реки наблюдались заросли кубышки жёлтой. Вблизи от створа выше по течению находится селитебная территория, а также сельскохозяйственные объекты.

Исследовательский створ № 4 (река Мышанка возле деревни Богуши): координаты: N 52˚59'33,9", E 25˚57'15,5". Высота над уровнем моря 163 м. Вода имеет обычный речной запах, а также слабо-мутноватый цвет. Берега ровные, поросшие различными видами трав и камышовыми растениями. На берегах – деревья, в частности берёза и сосна. Наблюдается зарастание до 30%. Вблизи от створа выше по течению находится селитебная территория, а также сельскохозяйственные объекты.

Исследовательский створ № 5 (река Молотовка около Миловид): координаты: N 52˚53'33,9", E 25˚51'30,6". Высота над уровнем моря 156 м. Река Молотовка является правым притоком реки Мышанка. Запах воды обычный, травянистый. Цвет слабо-мутноватый почти прозрачный. Растительность речная, по берегам преобладает разнотравье, а также семейства осоковых. Выше по течению реки расположен скотный двор, ниже примыкает пруд. Около створа через реку построен мост по дороге Ивацевичи-Слуцк.

Исследовательский створ № 6 (река Деревянка, около д. Тартаки): координаты: N 53˚00'57,9", E 25˚43'33,7". Высота над уровнем моря 154 м. Река Деревянка протекает по территории Барановичского района Брестской области. Левый приток реки Лохозва. Вода имеет прозрачный цвет, без запаха. Русло извилистое, берега поросшие растительностью. В данной точке потенциальным источником загрязнения может быть селитебная территория деревни Тартаки.

Исследовательский створ № 7 (река Деревянка около дороги Р99 Барановичи – Слоним): координаты N 52˚53'33,9", E 25˚51'30,6". Высота над уровнем моря 161 м. Вода не имеет запаха. Цвет у воды почти прозрачный. Русло реки имеет ширину не более 1 м. Берега поросшие растительностью. В данной точке потенциальным источником загрязнения может быть территория автомобильной дороги.

Исследовательский створ № 8 (река Кочерыжка около дороги Р99 Барановичи – Слоним): координаты: N 53°01,424˙, E 25°46,924˙. Высота над уровнем моря 161 м. Данная река является притоком реки Лохозвы. Цвет воды – слабо-мутноватый, без запаха. Растительность по берегам преобладает травянистая. Из-за перепада высот создаётся достаточно бурное течение. В данной точке потенциальным источником загрязнения может быть территория автомобильной дороги.

Исследовательский створ № 9 (пруд на реке Кочерыжка): координаты: N 53˚01'39,6", E 25˚48'57,2". Высота над уровнем моря 180 м. Пруд имеет прямоугольную форму. Цвет воды имеет жёлто-зелёный оттенок. Запах воды болотистый. По берегам пруда произрастают липа, граб, боярышник, бузина, обильная травянистая растительность. Поверхность пруда обильно покрыта сине-зелеными водорослями.

Пробы воды изучались на прозрачность, цветность, содержание аммония, нитратов (эколого-санитарные характеристики) показатели pH, общей и остаточной жесткости. Для анализа воды использовалась портативная химическая лаборатория Merck, работа которой основана на колориметрическом и титрометрическом методах.

Результаты исследования

Результаты гидрохимического анализа проб воды, взятых в точках исследовательских створов, приведены в таблице.

Таблица – Показатели качества воды на исследовательских створах

Показатели	№1	№2	№3	№4	№5	№6	№7	№8	№9
Аммоний (мг/л)	0,6	0,2	0	0,2	0	0,2	0,2	0,2	0,2
pH	7,5	7,5	8,0	7,5	7,5	8,0	7,0	8,0	8,0
Общая жёсткость (мг/л)	330	340	340	350	250	300	250	170	170
Остаточная жёсткость (d˚)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Нитраты (мг/л)	0	0	0,2	0,15	0,05	0,025	0,025	0,025	0

Присутствие ионов аммония указывает на свежее загрязнение природных вод, в основном в результате стока с животноводческих ферм и неэффективно работающих очистных сооружений [1]. Большинство рек в нашем исследовании по содержанию аммония относятся к категории умеренно загрязненных.

На присутствие постоянного загрязнения указывает и наличие нитратов, которые могут поглощаться водными растениями. Выявление нитратов в шести пробах из девяти свидетельствует об объемном поступлении сточных вод с селитебных территорий.

Показатели жесткости воды и pH соотносятся с средними показателями природных вод рек Беларуси.

Выводы

На основании приведённых данных о реках Барановичского района можно сказать, что все они в той или иной мере подвержены загрязнению. Но все показатели находятся на предельно-допустимом уровне, что создаёт благоприятную обстановку для условий формирования флоры и фауны, а также жизнедеятельности человека.

Наиболее сильными источниками загрязнения воды являются: 1) селитебные территории; 2) сельскохозяйственные объекты.

В рамках нашего исследования будет продолжено наблюдение за состоянием малых рек в исследовательских створах.

Литература

1. Малым рекам – нашу заботу: практич.пособие. / В.Н. Зуев [и др.]; под общ.ред. В.Н.Зуева. – Минск: Медисонт, 2014. – С.
2. О районе // Режим доступа: http://baranovichi.brest-region.gov.by/index.php?option=com_content&view=article&id=64%3A2010-05-07-11-23-29&catid=57%3Aarea&Itemid=117&lang=ru - Дата доступа: 12.01.2016.

СОДЕРЖАНИЕ И МИГРАЦИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФОРМ МОЛИБДЕНА В ВОДНЫХ ОБЪЕКТАХ УКРАИНЫ

И.И. Игнатенко

Институт гидробиологии НАН Украины, ул. Героев Сталингада, 12, г. Киев, Украина, 04210, Ignatenko-Irina@yandex.ru

Введение

Концентрация молибдена находится в природных поверхностных водах преимущественно в пределах от 1 до 10 мкг/дм^3. Несмотря на микрограммовые количества он осуществляет значительное влияние на жизнедеятельность живых организмов. С одной стороны молибден необходим для усвоения азота растениями, с другой – его повышенные концентрации вызывают болезни у человека и животных: молибденовая подагра, гипертония, церебральная астения, нарушение работы печени и др. [7]. В работах Зубковой Н.Н. и др. на примере Кучурганского водоема-охладителя Молдавской ГРЭС показано, что молибден способен накапливаться в органах и тканях рыб [2]. Повышает актуальность его изучения также различная токсичность для гидробионтов разных физико-химических форм молибдена в воде природных водоемов и водотоков.

Целью данной работы было исследование сезонной динамики содержания и миграции форм нахождения молибдена в Киевском и Каневском водохранилищах и впадающих в них реках Припять, Десна, Лыбедь.

Материал и методы исследования. Пробы природной воды отбирали с поверхностного слоя Киевского и Каневского водохранилищ, рек Припяти, Десны. Взвешенную фракцию молибдена отделяли от растворенной, пропуская воду через мембранные фильтры «Synpor» (Чехия) с диаметром пор 0,4 мкм. В фильтрате определяли содержание молибдат-ионов каталитическим методом, который основан на каталитическом действии Mo(VI) в реакции окисления иодида пероксидом водорода ($H_2O_2 + 2J^- + 2H^+ = J_2 + 2H_2O$), происходящее в кислой среде [5]. Для определения Mo(VI) в фильтрате природной воды (без какой либо пробоподготовки) в мерные колбы брали по 15 см^3 исследованной воды, добавляли все реагенты и осуществляли анализ, как описано выше. Общую концентрацию растворенного молибдена определяли в этом же фильтрате природной воды каталитическим методом после их облучения УФ-светом с целью разрушения растворенных органических веществ (РОВ). Для этого к 30–40 см^3 природной воды добавляли по 3–4 капли концентрированной H_2SO_4 и 30 %-ного раствора H_2O_2 и облучали в кварцевых стаканах ртутно-кварцевой лампой ДРТ-1000 в течении 2,0–2,5 ч.

Для определения молибдена в составе взвешенных веществ мембранные фильтры со взвесью подвергали «мокрому» сжиганию в смеси концентрированных кислот: HNO_3 и H_2SO_4. Химическую природу комплексных соединений молибдена с РОВ исследовали с помощью метода ионообменной хроматографии [3]. Для этого фильтрат природной воды. После отделения взвешенной фракции воду последовательно пропускали через колонки с целлюлозными ионитами ДЕАЕ (диетиламиноетилцеллюлоза) и КМ (карбоксиметилцеллюлоза). В полученных кислотной, основной и нейтральной фракциях РОВ определяли концентрацию молибдена после их фотохимической деструкции.

Результаты исследования и их обсуждение

В исследованных водных объектах общее содержание молибдена характеризовалось широким интервалом величин от 1,4 до 22,3 мкг/дм^3 (табл.). В воде Киевского и Каневского водохранилищ содержание молибдена возрастало в 2–7 раз весной 2006–2008 и 2012 гг. Известно, что реки Полесья имеют выраженное весеннее половодье, во время которого поступает основная масса воды за год. Воды, поступающие с водосбора, зачастую имеют повышенные содержание РОВ, биогенных веществ и некоторых металлов [1]. В 2010 гг. высокий снеговой покров в бассейнах рек Припяти, Днепра и Десны обусловил высокое половодье. Большой объём талых вод привел к разбавлению концентрации молибдена в притоках Припяти и самой реке, а также в исследованных водохранилищах. Это объясняется тем, что таяние снега на территориях бедных на органическое вещество и металлы приводит к их разбавлению в поверхностных водах, но на обогащенных территориях способствует их вымыванию с почв и увеличению концентрации в воде [4]. Другая картина наблюдалась в воде малой реки Лыбедь, которая полностью находится на урбанизированной территории. Содержание молибдена изменялось в реке от 5,8 до 22,3 мкг/дм^3, и было выше, чем в воде Каневского водохранилища. Концентрация молибдена составляла 2,0–8,0 мкг/дм^3 в воде Каневского водохранилища, выше впадения р. Лыбедь, в разные сезоны года. На одном из участков реки она возросла до 35,0 мкг/дм^3. Причиной этому стали сбросы воды находящейся вблизи ТЕЦ № 5. Сточные воды ТЕЦ также характеризовались повышенной температурой воды (31,2˚ С) и низкой величиной pH (6,69), по сравнению с их показателми в реке выше сброса (19,5 ˚С и 8,02). Повышенная концентрация молибдена периодически наблюдалась и на других участках р. Лыбедь независимо от сезона года. Вероятно, значительное количество стоков, поступающих в реку, приводят к загрязнению ее соединениями молибдена.

Анализ соотношения взвешенной и растворенной форм молибдена показал, что он преобладает в растворенной форме. В воде исследованных водохранилищ и рек доля молибдена в составе взвешенных веществ преимущественно невелика. Наименьшее содержание молибдена в составе взвешенной фракции приходилось на зимний и ранний весенний период, его доля составляла лишь 1,9–7,7 % $Mo_{общ}$ (см. табл.). Летом относительное содержание молибдена во взвеси рек и водохранилищ повышалось (14,1–27,7% $Mo_{общ}$). Известно, что водоросли способны накапливать молибден, поскольку он активирует нитратредуктазу и нитрогеназу, которые участвуют в процессе усвоения азота [6]. Поэтому летом, в условиях интенсивного «цветения» воды, доля молибдена во взвеси возрастала за счет органической ее составляющей. Весной и осенью при наличии повышенных температур также наблюдалось развитие планктонных водорослей, что приводило к увеличению доли взвешенной формы молибдена. В воде р. Лыбедь доля молибдена во взвеси составляла 9,8–18,3 % $Mo_{общ}$ (см. табл. 1).

В исследованных нами Киевском и Каневском водохранилищах, р. Припяти и Десны концентрация MoO_4^{2-}-ионов находилась ниже границы определения Mo(VI) каталитическим методом. Молибден был определен в них только после деструкции РОВ с помощью УФ-облучения проб воды. Это дает возможность считать, что молибден находился в связанном состоянии с РОВ. Так, в воде названных водных объектов 72,3–98,1 % $Mo_{общ}$ находилось в растворенном состоянии.

Хроматографическое разделение РОВ на колонках с ионообменными целлюлозами дало возможность выяснить химическую природу комплексных соединений молибдена. В воде исследованных водохранилищ и рек, независимо от времени года, доминировала кислотная фракция РОВ, в составе которой находилось 62,4–83,3% $Mo_{раств}$ (рис.). Это обусловлено тем, что в состав кислотной (анионной) фракции РОВ входят преимущественно ГВ, содержание которых в исследованных водных объектах достаточно высокое. Именно с ними связана подавляющая часть растворенного молибдена. Значительно меньшую долю составляли комплексные соединения молибдена в нейтральной и óсновной фракции РОВ. Фракцию РОВ нейтральной природы составляют преимущественно углеводы, а óсновной (катионной) – белковоподобные вещества. Комплексные соединения молибдена с РОВ нейтральной природы составили 10,9–31,2 % $Mo_{раств}$ и совсем незначительна доля катионных соединений – 4,8–14,1 % $Mo_{раств}$. Можно увидеть, что в воде исследованных водохранилищ и рек во время весеннего половодья увеличивается доля ГВ, в этот же период и содержание анионных комплексов молибдена наивысшее.

Таблица. Содержание молибдена и соотношение его растворенной и взвешенной формв исследованных водных объектах

Водные объекты	Времена года	Общее содержание молибдена, мкг/дм^3	$Mo_{раств}$, % $Mo_{общ}$	$Mo_{взв}$, % $Mo_{общ}$
Киевское водохранилище, нижний участок	2008 г. *весна*	18,3±1,9	95,9	4,1
	лето	7,2±1,1	86,6	13,4
	осень	4,5±0,4	87,8	12,2
	2010 г. *весна*	4,2±0,4	82,6	17,4
	осень	2,1±0,2	75,8	24,2
	2012 г. *лето*	13,0±0,9	91,4	8,6
Каневское водохранилище, верхний участок	2006 г. *весна*	7,1±0,9	94,2	5,8
	лето	1,4±0,2	90,3	9,7
	осень	2,5±0,1	92,0	8,0
	зима	2,2±0,6	95,9	4,1
	2007 г. *весна*	11,9±0,9	97,3	2,7
	лето	5,6±0,8	88,5	11,5
	осень	2,7±0,5	92,6	7,4
	зима	2,7±0,6	98,1	1,9
	2008 г. *весна*	18,6±1,2	96,7	3,3
	лето	3,2±0,7	87,5	12,5
	осень	4,3±0,4	90,7	9,3
	2010 г. *весна*	2,6±0,1	95,2	4,8
	лето	3,4±0,3	76,3	23,7
	осень	3,2±0,5	89,9	10,1
	зима	1,4±0,1	93,8	6,3
	2011 г. *весна*	1,5±0,3	95,2	4,8
	лето	2,0±0,4	75,7	24,3
	осень	3,2±0,6	92,0	8,0
	зима	1,3±0,3	92,8	7,2
	2012 г. *весна*	4,5±0,2	85,9	14,1
	лето	19,1±0,7	78,8	21,2
	осень	5,1±0,5	84,9	15,1
	зима	2,0±0,4	92,3	7,7
р. Припять	2010 г. *лето*	3,4±0,2	81,8	18,2
	осень	2,9±0,3	73,7	26,3
	2012 г. *лето*	13,1±0,7	83,4	16,6
	2013 г. *лето*	6,5±0,5	72,3	27,7
р. Десна	2011 г. *весна*	5,4±0,5	83,3	16,7
	лето	3,8±0,2	78,9	21,1
	осень	4,3±0,6	78,4	21,6
	зима	5,1±0,3	95,9	4,1
р. Лыбедь	2014 г. *весна*	14,5±0,3	81,7	18,3
	лето	22,3±0,5	87,1	12,9
	осень	15,9±0,3	90,2	9,8

Примечание: $Mo_{общ}$, $Mo_{раств}$, $Mo_{взвеш}$ – общий, растворенный и взвешенный молибден.

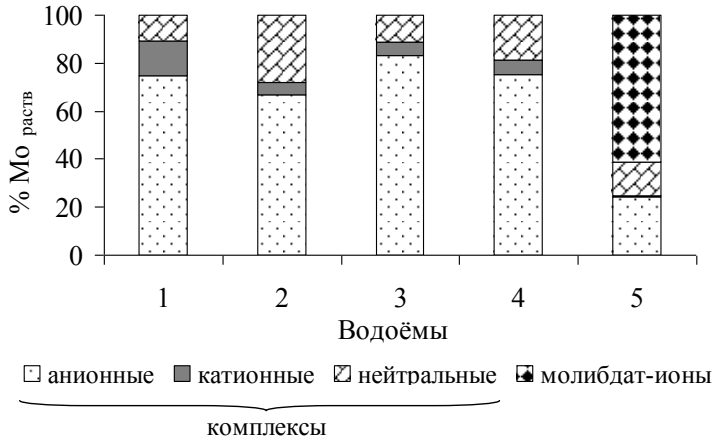


Рис. Распределение молибдена среди растворенных форм, включая комплексные соединения с РОВ различной химической природы и MoO_4^{2-}-ионы в воде Киевского и Каневского водохранилищ (1 и 2), рек Припяти, Десны, Лыбеди (3, 4 и 5).

В воде р. Лыбедь кроме комплексных соединений молибдена с РОВ находились также молибдат-ионы (см. рис.). Их доля составляла 61,4 %, остальная часть была в связанном состоянии с РОВ. В воде р. Лыбедь содержание MoO_4^{2-}-ионов в 2–23 раза превышало рыбохозяйственную предельно допустимую концентрацию Украины (1,2 мкг/дм^3). Это может иметь значительную опасность для рыбы, которая подымается из Каневского водохранилища к теплым водам, что сбрасываются ТЕЦ в реку.

Заключение

В воде исследованных водных объектов содержание молибдена колеблется в довольно широких пределах от 1,4 до 22,3 мкг/дм^3. В воде Киевского и Каневского водохранилищ, реках Припяти и Десны сезонная динамика содержания молибдена значительно зависит от особенностей весеннего половодья. Повышенное содержание молибдена в воде р. Лыбедь обусловлено его попаданием в реку с бытовыми и промышленными стоками г. Киева. Во всех исследованных объектах молибден преимущественно находился в составе комплексных соединений с РОВ, составляя 72,3–98,1 % $Mo_{общ}$. Среди них преобладали анионные комплексы (62,4–83,3 %), что обусловлено высоким содержанием ГВ в воде этих водных объектов. Исключением стала р. Лыбедь, где молибдат-ионы преобладали среди растворенных форм молибдена.

Литература

1. Денисова А.И., Тимченко В.М., Нахшина Е.П. и др. Гидрология и гидрохимия Днепра и его водохранилищ. – К.: Наук. думка, 1989. – 216 с.
2. Зубкова Н.Н., Шленк Д., Зубкова Е.И., Билецки Л.И. ,Андреев Н.Г., Крепис О.И., Чебану А. Содержание металлов в рыбе из Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ // Причорноморський екологічний бюлетень. Наук.-практ. журн. – Одесса, 2007. – №1 (23), – С. 123–126.
3. Линник П.М., Ігнатенко І.І. Співіснуючі форми молібдену в природних водах // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія: Наук. зб. – К., 2006. – Т. 8. – С. 92–102.
4. Осадча Н.М. Баланс стоку гумусових речовин в каскаді Дніпровських водосховищ // Наукові праці УкрНДГМІ. – К., 2013. – Вип. 263. – С. 81–99.
5. Основы аналитической химии. Практическое руководство / [В. И. Фадеева, Т. Н. Шеховцова, В. М. Иванов и др.] под ред. Ю. А. Золотова. – М.: Высш. шк., 2001. – 463 с.
6. Перепелиця О. П. Екохімія та ендоекологія елементів: Довідник з екологічного захисту. – К.: НУХТ: Екохім., 2004. – 736 с.
7. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. – М.: Мир, 2004. – 272 с.

ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ИНТЕГРИРОВАННОМ УПРАВЛЕНИИ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

И.И. Игнатьев

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, ул. 25-го Октября 128, Тирасполь 3300, Молдова, e-mail: ecospectrum@gmail.com

Конец XX и начало XXI века знаменуются целым рядом глобальных вызовов социально-экономического и экологического характера. К таковым, в полной мере, можно отнести уменьшение доступных водных ресурсов и ухудшение их качества. Традиционная система управления и водопользования, основанная на максимальной эксплуатации водных ресурсов и потребительском отношении к воде, привела к существенным экологическим затратам и увеличила социальное неравенство во многих регионах мира. Недостаток водных ресурсов и ухудшение качества воды, становится важным фактором, сдерживающим экономическое развитие многих стран. Плохое управление водными ресурсами приводит к ущербу для здоровья людей, окружающей среды и экономики, снижая темпы развития и затрудняя борьбу с бедностью. Текущая ситуация усугубляется климатическими рисками, так как глобальное повышение температур, а также изменения в количестве, периодичности и интенсивности осадков неизбежно влечёт за собой изменения в состоянии водных ресурсов. Увеличение рисков засух, наводнений и паводков и как следствие усиление конкуренции за воду, как между отдельными отраслями экономики, так и между странами трансграничных рек и озёр. Усиление такой конкуренции влечёт за собой рост социально-экономической и политической напряжённости, особенно в трансграничных бассейнах, и как следствие увеличивает вероятность возникновения региональных конфликтов.

Выходом из сложившейся ситуации может быть переход к интегрированному управлению водными ресурсами. Интегрированное управление водными ресурсами (ИУВР) можно определить как «процесс,

поддерживающий скоординированное развитие и управление водными, земельными и связанными с ними ресурсами, в максимальной степени и справедливо обеспечивая экономическое и социальное благосостояние, не ставя под угрозу устойчивость существования жизненно важных экосистем» [1]. ИУВР обеспечивает баланс между использованием ресурсов для жизнеобеспечения и сохранением ресурсов для будущих поколений. По определению ИУВР способствует экономическому развитию, экологической устойчивости и социальному равенству. К основным принципам ИУВР можно отнести:

- Речной бассейн как единица планирования и управления.
- Более эффективное использование имеющихся водных запасов.
- Приоритетность насущным человеческим нуждам и потребностям жизненно-важных экосистем.
- Равенство прав всех водопользователей и справедливое распределение водных ресурсов.
- Обеспечение общественного участия в управлении, планировании и развитии водных ресурсов.

В настоящее время в водохозяйственной деятельности все шире применяется экосистемный подход, рассматривающий внутренние водные ресурсы и прибрежную растительность, водно-болотные угодья, речные поймы и связанные с ними флору и фауну, а также людей как единую экосистему, где отдельные компоненты тесно взаимосвязаны и взаимозависимы. В регионе ЕЭК ООН Руководящие принципы экосистемного подхода к водохозяйственной деятельности (ЕЭК ООН, 1993 год) пропагандируют мысль о том, что водными ресурсами нельзя управлять изолированно от других экосистемных компонентов, таких, как земля, воздух, живые ресурсы и люди, присутствующие в водосборном бассейне. Таким образом, водосборный бассейн рассматривается не только как единица управления водными ресурсами, но и как целостная экосистема. Охрана, устойчивое использование и восстановление ее компонентов играют важнейшую роль для рационального управления водными ресурсами.

Роль экосистем в управлении водными ресурсами во многом определяется теми услугами, которые они предоставляют. При этом под экосистемными услугами, чаще всего, понимают выгоды, которые люди получают от использования экосистем. К их числу относят услуги (товары) по обеспечению продовольствием, сырьём и водой; регулированию наводнений, засух, деградации земель и болезней; созданию резервуаров биоразнообразия; поддержанию функций почвообразования и круговорота питательных веществ, а также, культурные услуги, такие как рекреационные, духовные, религиозные и другие нематериальные выгоды.

В контексте рационального управления водными ресурсами, важнейшими гидрологическими услугами, оказываемыми околоводными экосистемами (прежде всего лесами и ветландами), являются услуги по борьбе с наводнениями и аккумулированию стока, очистке воды и пополнению запасов подземных вод, уменьшению эрозии и удержанию отложений.

История развития человечества является отражением дилеммы между увеличивающимися потребностями людей в воде, продовольствии и сырье с одной стороны и негативным влиянием хозяйственной деятельности на природные экосистемы с другой. Любые ресурсы, включая водные, не могут использоваться без воздействия на природные ландшафты. Строительство скважин, каналов, дамб и водохранилищ, вырубка лесов, осушение болот и распашка пойменных лугов неизбежно приводит к нарушению ключевых экосистем.

В этой ситуации основной задачей управления, направленного на устойчивость окружающей среды, является поиск оптимального баланса между деятельностью людей и её воздействием на окружающую среду. Для достижения этого, необходимо активно внедрять концепцию бассейнового подхода, учитывающего интересы экосистем. Он должен включать мероприятия направленные на сохранение функций и усиление потенциала ключевых экосистем, обеспечивающих потребности человека в воде, продовольствии и ресурсах. При реализации этого подхода необходимо учитывать, как прямое, так и косвенное влияние человека на связанные с водой экосистемы. Так прямое воздействие на экосистемы может проявляться в изменении режима местных водотоков посредством гидротехнического строительства, проведении русловых работ, изъятии части вод, а косвенное, через воздействие на проницаемость почв и растительный покров в зонах формирования стока.

Система ИУВР основана на понимании того, что люди и экосистемы используют одни и те же водные ресурсы. Все осадки, выпадающие в пределах водосборного бассейна, составляют водные ресурсы, используемые как водными, так и связанными с ними экосистемами. Эти осадки подразделяются на два потока: так называемый, зеленый поток (эвапотранспирации), поддерживающий наземные экосистемы, и голубой поток (поверхностный сток), поддерживающий водные экосистемы и доступный для использования людьми [2].

Воды зелёного потока используются лесными и луговыми экосистемами, а также неорошаемыми землями, используемыми для выращивания кормовых, бахчевых и зерновых культур. Голубой поток, на-

чинает свою «жизнь» как часть поверхностного стока движется с возвышенностей к их подножью, с поверхности земли в гидрографическую сеть, где вода становится доступной для использования водными экосистемами и человеком. В дальнейшем использованные человеком воды частично возвращаются в водные системы в виде возвратного стока сточных вод. Кроме того воды голубого потока используются для орошения. При этом часть воды использованной для орошения трансформируется агроценозами в безвозвратный зелёный поток, а её избыток формирует возвратный сток голубого потока.

Человек оказывает существенное влияние на формирование этих потоков, а также их количественные и качественные параметры посредством осуществления хозяйственной деятельности и трансформации природных ландшафтов. Такая трансформация является следствием физического и химического воздействия человека на природные экосистемы. Физическое воздействие проявляется в вырубке лесов, осушении и использовании в сельскохозяйственных целях ветландов и целинных земель, перенаправлении водных потоков. Химические воздействия являются следствием выбросов газов, утилизации твердых отходов, сточных вод и сельскохозяйственных химикатов. Следствием такого воздействия является формирование комплекса непреднамеренных побочных эффектов проявляющихся в загрязнении воздуха, деградации почв и водных ресурсов, разрушение природных экосистем. Такие эффекты неизбежно ударят бумерангом по самому обществу, подрывая ресурсную базу экономики и увеличивая её издержки, порождая конфликты, бедность, голод и болезни. Активная реакция социума и государства может проявлять в усилении миграционных процессов, ухудшении демографической ситуации, изменении ранее намеченных социально-экономических программ и планов, увеличении импорта сырья и продовольствия.

Единственным выходом из такой ситуации является изменение мировоззрения и поведения как политических и экономических элит, так и общества в целом. Новой парадигмой в этом случае является концепция устойчивого развития, основанная на гармоничном развитии социума и экономики с учётом потребностей экосистем и минимизации негативного воздействия человека на окружающую среду. Такой подход предполагает переход к комплексному управлению природными ресурсами и широкое внедрение экосистемного подхода в практику принятия социально-экономических решений.

Система ИУВР, как и любая другая комплексная система управления основана на компромиссах. В системе бассейнового управления таким компромиссом является учёт интересов и потребностей, как людей, так и экосистем находящихся в верхней и нижней части бассейна реки или водосборного бассейна. Хозяйственная деятельность и трансформация ландшафтов, осуществляемая в верхней части бассейна оказывает как прямое, так и косвенное влияние на состояние водных ресурсов в нижней его части. В этой ситуации, как водопользователи, так и экосистемы нижней части бассейна оказываются в прямой зависимости от количества и качества вод поступающих из верховья реки. Для того чтобы обеспечить потребности в воде потребителей как в верхней, так и в нижней части бассейна необходимо использовать не только организационно-технические, но и экосистемные решения направленные на защиту, повышение потенциала и сохранение долговременной продуктивности ключевых экосистем. Примерами таких решений можно считать: повышение облесённости и восстановление лесов в верхней части бассейна, восстановление и реконструкцию водоохранных лесных полос, восстановление пойменных лугов и ветландов, эффективная система экологических попусков и др.

Пересмотр взглядов на важность услуг предоставляемых водными и околоводными экосистемами потребовал изменений в механизмах финансирования расходов по их восстановлению и охране. На смену государственным схемам выделения средств приходят новые финансовые механизмы. К таким альтернативным механизмам финансирования можно отнести платежи за экологические услуги (ПЭУ).

Под платежами за экологические услуги понимают компенсации, выплачиваемые «поставщикам» экосистемных услуг их «потребителями». В отличие от всех остальных, «платежи за воду» практически всегда осуществляются на локальном уровне – как сделки между поставщиками «чистой воды», расположенными в верховьях, какого либо водотока, и пользователями, расположенными ниже по его течению. В основе ПЭУ лежит идея о существовании прямой взаимосвязи между сохранением экосистем верховьев, особенно лесов, и качеством воды, поступающей потребителю. Суть механизма заключается в том, чтобы убедить водопользователей низовьев в необходимости платить за мероприятия, посредством которых вода «доходит до них» в нужном качестве (а часто и количестве).

Пользователями «водными услугами» обычно являются ГЭС, предприятия, использующие воду в своем производственном цикле (важно, чтобы качество этой воды влияло на качество финальной продукции или производительность труда), крупные города (особенно, столицы), муниципальные образования, домашние хозяйства. Как правило, оплата за эти услуги складывается из платежей водопользователей: либо выплат отдельных крупных компаний (к примеру, ГЭС), либо сборов за воду, собираемых с физических и юридических лиц муниципальными образованиями.

Согласованная реализация как техническо-экономических, так и природоохранных мероприятий, обеспечивающих хорошее качество водных ресурсов, возможно лишь при наличии комплексного плана управления речным бассейном, а также адекватных и эффективных бассейновых организаций. В том случае, когда бассейны имеет трансграничный характер, их согласованное управление основано на принятии и реализации бассейновых соглашений, позволяющих учесть социально-экономические интересы всех прибрежных сторон и обеспечить охрану, восстановление и функционирование водных и околоводных экосистем.

Литература

1. Интегрированное управление водными ресурсами. TAC Background Papers № 4. Глобальное водное партнёрство, Стокгольм, Швеция, 2000.-71 с.
2. Малин Фалкенмарк. Управление водными ресурсами и экосистемы: жизнь в изменяющейся среде. TAC Background Papers № 9. Глобальное водное партнёрство, Стокгольм, Швеция, 2003. - 44 с.

ОЦЕНКА СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ВОДЫ РУЧЬЯ КОЛКОТОВЫЙ В 2014 ГОДУ

Л.В. Касапова, А.И. Смирнов, Н.В. Епифанова, А.К. Руденко, Д.С. Захаров

ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов», г. Бендеры, e-mail: nii.ecologii@mail.ru

Оценка степени загрязненности воды ручья Колкотовый в 2014 г.

При рациональном природопользовании малые реки в черте городов должны являться рекреационными зонами, имеющими важнейшее значение для поддержания экологического равновесия.

Ручей Колкотовый полностью протекает по территории Приднестровья и не подвержен трансграничному переносу загрязняющих веществ. Особенностью его географического положения является протекание по территориям с. Ближнего Хутора, Тирасполя и с. Суклея.

Рис. 1. Карта-схема контрольных створов ручья Колкотовый (с. Ближний Хутор - с. Суклея)

Оценку степени загрязненности воды ручья проводили на основе использования удельного комбинаторного индекса загрязнения воды (УКИЗВ). Применяемый метод позволяет оценить загрязненность воды по широкому перечню ингредиентов и показателей качества воды, классифицировать воду по степени загрязненности, подготовить аналитическую информацию для представления в удобной, доступной, научно обоснованной форме. Классификация качества воды, проведенная на основе значений УКИЗВ, позволяет разделять поверхностные воды на пять классов в зависимости от степени их загрязненности: *1-й класс – условно чистая (значение УКИЗВ до 1); 2-й класс – слабо загрязненная (значение УКИЗВ (1-2]); 3-й класс – загрязненная (значение УКИЗВ (2 - 4]); 4-й класс – грязная (значение УКИЗВ (4-11]); 5-й класс – экстремально грязная (значение УКИЗВ (более 11).*

Отбор проб и проведение гидрохимических анализов осуществляли химико-аналитической лабораторией ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов» в 9 контрольных створах ручья Колкотовый: исток ручья (*створ 1*), перед мостом до сброса сточных вод с. Ближний Хутор (*створ 2*), сброс сточных вод по ул. Победы с. Ближний Хутор (*створ 3*), ул. Межевая - граница с. Ближний Хутор и г. Тирасполь (*створ 4*), выше рынка «Колкотовый» (*створ 5*), сброс стоков от предприятий восточного промузла и жилого района Текстильщиков г. Тирасполя - рынок «Колкотовый» (*створ 6*), створ ниже рынка «Колкотовый» (*створ 7*), сброс хозбытовых стоков сел Суклеи и Карагаша (*створ 8*), устье ручья Колкотовый (*створ 9*). Схема контрольных створов отборов проб представлена на рис.1.

Определена высокая минерализация истока ручья Колкотовый (***створ 1***) с. Ближний хутор. Анализ гидрохимических данных 2014г. показал, что характерными веществами всех створов ручья Колкотовый являются сульфаты и хлориды, обусловливающие высокую минерализацию и повышенную общую жесткость. Данные вещества имеют природный характер и являются фоновыми для этого водотока. Уровень загрязнения воды истока ручья характеризовался *3-м классом (загрязненная),* УКИЗВ = 2,1.

В ***створе 2*** по ул. Победы перед мостом загрязненность ручья несколько увеличивается по сравнению с 1 створом (истоком), хотя и не выходит за пределы *3-го класса (загрязненная),* УКИЗВ = 2,7.

В ***створе 3*** осуществляется сброс неочищенных канализационных сточных вод с. Ближний Хутор в ручей Колкотовый в объеме до 1700 м^3 в сутки. Уровень загрязнения воды в этом створе характеризовался *4-м классом (грязная)*, УКИЗВ = 6,6. Ухудшение качества воды связано с увеличением легко окисляемых органических веществ (остатки пищи и промежуточные продукты гниения органических веществ), азота аммонийного (фекальное загрязнение), моющих средств, нефтепродуктов и жиров. Повышение уровня загрязнения в указанном створе происходит из-за того, что канализационный коллектор с. Ближний Хутор не подключен к коллектору Тирасполя, и происходит прямой сброс неочищенных канализационных сточных вод с. Ближний Хутор в ручей, что оказывает негативное воздействие на экосистему этого водотока (Рис. 2-3).

Рис. 2. Участок ручья в месте сброса канализационных сточных вод с. Ближний Хутор в ручей Колкотовый.

Рис. 3. Отбор проб воды для гидрохимических исследований на сбросе сточных вод с. Ближний Хутор в ручей Колкотовый.

Другой проблемой ручья Колкотовый является загрязнение прибрежной зоны бытовыми отходами и строительным мусором, выбрасываемыми жителями окрестных домов. Несанкционированные свалки твердых бытовых отходов расположены практически на всем протяжении ручья, русло в отдельных местах засорено пластиковыми бутылками, мусором (Рис. 4 - 6).

Рис. 4. Русло ручья Колкотовый, засоренное пластиковыми бутылками.

Рис. 5. Одна из стихийных свалок отходов стройматериалов на берегу ручья Колкотовый

Рис. 6. Бытовые отходы в береговой зоне ручья Колкотовый.

В результате процессов самоочищения ручья в ***створе 4*** в районе ул. Межевой (граница с. Ближний Хутор и г. Тирасполь) загрязненность снижается до УКИЗВ = 4,3.

В ***створе 5*** выше рынка «Колкотовый» г. Тирасполь уровень загрязненности воды практически не отличается от предыдущего створа. На этом участке (между *створами 4 и 5*) снижения уровня загрязненности ручья не наблюдается, так как в него попадают загрязненные инфильтрационные воды частного сектора.

В ***створе 6*** в районе рынка «Колкотовый» по ливневыпуску от предприятий восточного промузла и жилого микрорайона Текстильщиков происходит сброс фекальных стоков в ручей Колкотовый. УКИЗВ воды ливневого коллектора составляет 6,2.

В ***створе 7*** ниже рынка «Колкотовый» г. Тирасполя УКИЗВ составляет 5,5. Русло ручья в створе ниже рынка также засорено пластиковыми бутылками и бытовым мусором (Рис. 7).

Рис. 7. Засоренное русло ручья в створе ниже рынка Колкотовый.

Рис. 8. Аварийный сброс «Тирастеплоэнерго» г. Тирасполь в ручей Колкотовый

10 сентября 2014г. зафиксирован аварийный сброс предприятием «Тирастеплоэнерго», осуществлявшим промывание труб системы отопления (Рис. 8). Такие аварийные сбросы с высоким содержанием оксидов железа и взвешенных веществ наносят вред водным организмам ручья.

В ***створе 8*** ручья Колкотовый осуществляется установившийся прямой сброс неочищенных сточных вод от сел Суклея и Карагаш по аварийному выпуску в ручей Колкотовый. Постоянно, в течение многих лет, ручей, принимающий неочищенные хозбытовые сточные воды в объеме **до 1000 м^3 в сутки**, испытывает сильное антропогенное воздействие, негативно влияющее на его экосистему (Рис. 9 – 10). Уровень загрязнения в створе 8 увеличивается до УКИЗВ = 6,2. Незначительное снижение УКИЗВ в промежутках между *створами 6-7 и 8-9,* возможно, объясняется эффектом разбавления и незначительным стоком в *створе 6*.

Рис. 9. Прямой сброс неочищенных сточных вод с. Суклея и с. Карагаш в ручей Колкотовый.

Рис. 10. Загрязнение ручья Колкотового неочищенными сточными водами с. Суклея и с. Карагаш.

В с. Суклея, рядом с местом аварийного выпуска сточных вод в ручей Колкотовый, расположена насосная станция, которая должна по напорному коллектору перекачивать неочищенные сточные воды сел Суклея и Карагаш на канализационные очистные сооружения г. Тирасполь, но она с 2009 г. не функционирует.

В ***створе 9*** (устье ручья Колкотовый) УКИЗВ составляет 5,8 (Рис. 11). Общая динамика изменения качества воды ручья Колкотовый по значению УКИЗВ за 2014 г. представлена на рис. 12.

В целом загрязненность воды ручья Колкотовый в 2014 г. характеризуется ее ростом вниз по течению в створах, расположенных ниже сбросов сточных вод (*створы 3, 6, 8*).

Таким образом, ручей Колкотовый испытывает большую антропогенную нагрузку во всех рассмотренных створах (исключая исток), что сказывается на качестве воды.

Рис. 11. Устье ручья Колкотовый.

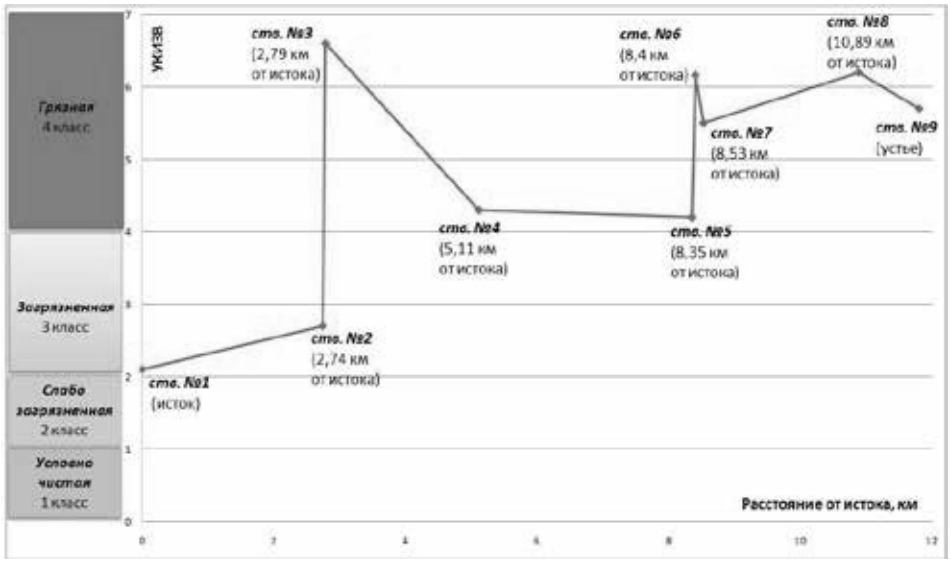


Рис. 12. Динамика изменения качества воды ручья Колкотовый по значению УКИЗВ в 2014г.

Выводы

1. Состояние качества воды ручья Колкотовый в рассмотренных створах в 2014 г. стабильно характеризуется *4-м классом* загрязненности *(грязная)*. Исключение - вода первых двух створов (*3-й класс, загрязненная)*, но это загрязнение преимущественно носит фоновый характер.
2. Наибольшая степень загрязненности воды обнаруживается на участках ручья, принимающих прямые сбросы неочищенных сточных вод с. Ближний Хутор, от предприятий восточного промузла и жилого района Текстильщиков г. Тирасполь, сел Суклея и Карагаш.
3. Главными причинами прямого сброса неочищенных хозбытовых сточных вод в ручей Колкотовый являются:
   1) неподключенность канализационного коллектора с. Ближний Хутор к горколлектору г. Тирасполь;
   2) неработающая с 2009 г. канализационная насосная станция с. Суклея, которая должна перекачивать по напорному коллектору неочищенные сточные воды от сел Суклея и Карагаш на очистные сооружения г. Тирасполя.
4. Наибольший вклад в общий уровень загрязненности ручья Колкотовый вносили легко окисляемая органика, азот аммонийный, жиры, дефицит растворенного кислорода, нефтепродукты, минерализация. Концентрации некоторых указанных загрязнителей в *створах 3, 6, 8* соответствовали уровням высокого и экстремально высокого загрязнения.
5. Единственным участком ручья Колкотовый, на котором самоочищение данного водотока проявляется в явной форме, является участок между створами 3 и 4, который испытывает минимальную антропогенную нагрузку.
6. Важной проблемой ручья Колкотовый является также загрязнение ручья и его прибрежной водоохраной зоны бытовыми отходами, сбрасываемыми жителями города и сел. Неорганизованные свалки

бытовых и строительных отходов расположены на всем протяжении долины и поймы ручья, русло в отдельных местах засорено пластиковыми бутылками и мусором.

7. Нейтрализация антропогенного воздействия на экосистему ручья Колкотовый в настоящее время ведется только силами самой экосистемы. Если существующее положение сохранится, перспективы утраты этого водотока в ближайшее время станут более чем реальными.
8. Первым шагом к восстановлению экологического баланса ручья Колкотовый может стать возобновление работы в штатном режиме насосных станций сел Ближний Хутор и Суклея. Разумеется, нельзя забывать и о санитарном состоянии водоохранной полосы ручья. С остальными проблемами экосистема ручья Колкотовый в состоянии справиться самостоятельно.

ПОКАЗАТЕЛИ КАЧЕСТВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ УТИЛИЗАЦИИ

В.П. Кирилюк, В.Ф. Филипчук
Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н.Димо
Кишинев, 2070, ул. Яловенская, 100, Молдова
Тел. (+37322) 28-48-60, e-mail: ipaps_dimo@mtc.md

Введение

Р.Л. Берг, дочь академика Л.С. Берга, генетик и историк науки писала «Берг создал новую географию, науку о ландщафтно-географических зонах Земли. Ландшафт это участок Земной поверхности со своим типом взаимодействия живых и неживых, косных компонентов… Берг-географ стал озероведом» [1]. Наш обобщенный материал посвящен озерам Молдовы, которые переживают в данный исторический момент не лучшие свои фазы развития. На территории Республики Молдовы в начале 1990 года было 3532 искусственных бассейна для накопления воды [2]. На данный момент их число значительно сократилось (по последним оценкам примерно на 1200) из-за разрушения дамб, высыхания через испарение или полного заиления и зарастания. Заиление озер и почв – это практически неизбежный процесс, но сущность проблемы заключается в его интенсивном проявлении, который, в общем, определяет продолжительность периода эксплуатации бассейнов воды; общий объём озерных отложений превышает 538 млн. м^3 [3]. Наиболее эффективный метод решения этой проблемы (восстановления, очистки озер) лежит через включение органического вещества и биофильных элементов в сельскохозяйственный круговорот путем внесения илов в качестве удобрения или покрытием эродированных почв.

Материалы и методы

Были обследованы по 4 пруда (по всему течению) бассейнов рек Чугур, Бык и Ялпуг. На каждом пруде в 5 точках (центр, справа, слева, дамба и конец озера) отбирались образцы илистых отложений со всей толщи (иногда до 5м) по видимым горизонтам; по 10 проб после подготовки были подвергнуты анализам по общепринятым методам на 29 показателей. Содержание микроэлементов и тяжелых металлов в исследованных донных отложениях было опубликовано ранее [4].

Результаты и обсуждение

Аналитические данные (табл. 1) показывают стабильные закономерности для внутренних рек, которые отражают качественные и количественные изменения воды от верхнего течения к нижнему. Если минерализация вод озер, расположенных в верхнем течении рек составляет 0,302 – 1,898 г/л, то в среднем течении она дублируется (0,548 – 2,900 г/л), а в нижнем достигает 0,682 – 3,810 г/л. Также четко прослеживается зависимость минерализации вод рек от географического положения: минерализация вод озер севера (Чугур) составляет 0,548 – 0,682 г/л; в центре (Рэут и Бык) возрастает до 1,314 г/л, а на юге (Ялпуг) достигает 1,898 – 3,810 г/л. Для вод озер бассейнов рек Чугур и Рэут специфичен кальциевый характер (магнезиальный индекс составляет 1,4 – 10,0), а для вод озер бассейнов рек Бык и Ялпуг специфичен магнезиальный характер (0,3 – 1,2). Содержание иона натрия не превышает 7,05 мг-экв/л в водах озер бассейнов Чугур и Бык, возрастает до 11,31 мг-экв/л в водах озер бассейна реки Рэут (вследствии впадения вод реки Чугур, содержащей много натрия) и достигает 40 мг-экв/л в водах озера Тараклия. По этим показателям, а также по величине SAR (< 3) можно судить о пригодности воды для орошения: вывод печальный – вода лишь трех озер (Окница, Тимелеуць и Петичень) пригодна для орошения.

Таблица 1

Ионный состав воды исследованных озер

Озера	Минерализация г/л	pH	CO_3^{2-}	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	$\frac{Ca}{Mg}$	SAR
			мг/л								
Бассейн озера Чугур											
Окница	0,642	7,75	-	3,62	2,79	0,98	3,40	2,42	1,57	1,4	2,0
Русень	0,548	8,25	1,20	6,52	2,10	1,09	4,80	2,04	2,87	2,4	3,8
Купчинь	0,682	8,95	1,48	6,94	2,32	2,41	5,60	1,20	4,87	4,7	6,4
Бассейн озера Рэут											
Скаень	1,120	9,00	2,64	8,32	1,86	7,58	11,60	1,16	5,00	10,0	5,5
Мэркулешть	1,232	9,02	2,72	10,22	3,01	7,43	5,62	4,60	10,44	1,2	11,4
Чеколтень	1,314	9,00	1,96	7,22	3,24	10,13	5,96	3,32	11,31	1,8	13,9
Охринча	1,310	8,58	1,20	9,40	2,96	8,50	9,56	1,08	10,22	8,8	11,0
Бассейн озера Бык											
Тимелеуць	0,302	8,10	-	3,10	1,12	0,73	1,80	2,20	0,95	0,8	1,3
Петичень	0,340	8,58	-	3,96	0,99	0,66	2,22	2,44	0,95	0,9	1,4
Гидигичь	0,732	8,69	1,68	6,84	2,85	3,37	3,40	5,96	3,70	0,6	4,5
Калфа	0,864	8,85	0,80	4,82	4,84	5,05	2,96	4,70	7,05	0,6	8,9
Бассейн озера Ялпуг											
Ченак	1,898	7,90	-	3,30	9,49	16,40	5,10	4,30	19,79	1,2	9,1
Комрат	2,301	8,60	1,61	7,00	11,40	18,41	3,60	7,81	25,90	0,5	10,8
Конгаз	2,900	9,20	2,40	6,60	14,90	21,81	2,90	8,60	31,81	0,3	13,3
Тараклия	3,810	8,40	2,81	4,80	21,40	33,40	7,00	12,60	40,00	0,6	12,8

Дополнительными доказательствами пригодности вод этих озер для орошения являются отсутствие соды (ион CO_3^{2-}) и pH (7,75 – 8,56).

Озерные отложения чаще всего можно было разбить на два мощных слоя, резко отличающихся по состоянию (плотности) сложения и ряд прослоек (слоев). Верхний слой чаще всего очень рыхлый, а нижележащий умеренно или сильноуплотненный. В таблице 2 приведены пределы изменения показателей илов всех озер бассейна исследованных рек. Донные отложения чаще всего глинистые (более 60% физической глины) с редко встречающимися слоями более легкого гранулометрического состава, в основном в озерах верхнего течения рек Бык и Ялпуг; содержание ила достигает 56,4%. Редкие слои легкого гранулометрического состава характеризуются соответственно низким процентом набухаемости (1,1 – 3,3) и индекса образования корки (0,5 – 0,9), а подавляющая часть отложений являются настоящими илами – набухаемость до 27% и индекс образования корки в два раза больше.

Таблица 2. Физические, химические и физико-химические показатели качества донных отложений (пределы содержания при n = 30-40)

Показатели	Бассейн реки			
	Чугур	Рэут	Бык	Ялпуг
Физическая глина (< 0,01 мм)	33.8-91.0	45.7-88.2	12.1-88.2	16.0-95.0
Ил (< 0,001 мм)	14.7-36.2	21.4-51.3	4.2-47.4	9.9-56.4
Степень набухания, %	12.1-22.2	15.0-24.7	1.1-26.6	3.3-27.0
Индекс образования корки	0.9-1.6	0.5-1.4	0.6-3.0	0.6-2.0
Органическое вещество, %	4.8-11.8	4.4-12.0	1.6-8.3	1.2-8.4
Гумус, %	3.1-6.0	2.4-6.9	0.9-5.1	0.7-4.5
Подвижный $N\text{-}NH_4$, мг/100г	6.2-11.4	1.1-9.4	2.0-10.6	0.5-11.3
Подвижный $N\text{-}NO_3$, мг/100г	0.02-0.05	0.01-0.08	0.01-0.05	0.02-0.08
Подвижный P_2O_5, мг/100г	6.6-14.1	4.8-11.7	4.1-13.5	2.1-9.9
Обменный K_2O, мг/100г	18.5-69.7	35.0-99.5	9.1-75.3	23.7-131.8
Поглощенный кальций, мг-экв/100г	24.7-33.7	20.8-34.3	17.0-39.0	18.2-36.4
Поглощенный магний, мг-экв/100г	9.5-16.2	10.7-18.7	7.1-16.1	6.8-22.3
Поглощенный натрий, мг-экв/100г	2.3-3.9	1.5-5.1	1.5-5.0	8.7-13.8
Сумма поглощенных оснований, мг-экв/100г	36.7-52.7	36.3-54.6	25.7-60.1	34.9-68.8
Процент натрия в ППК	6-8	4-10	5-9	15-30
Сухой остаток, %	0.10-0.20	0.12-0.39	0.08-0.28	0.20-0.58
pH водное, ед	7.9-8.4	8.1-8.5	8.0-8.4	8.1-8.5
Ионный состав (мг-экв/100г) водной вытяжки : HCO_3^-	0.50-0.80	0.40-1.20	0.22-0.72	0.42-1.10
Cl^-	0.77-1.25	0.50-1.12	0.41-1.26	0.90-3.78
SO_4^{2-}	0.04-1.34	0.04-4.57	0.04-2.92	0.45-5.98
Ca^{2+}	0.59-1.32	0.46-2.10	0.61-2.21	0.20-1.23
Mg^{2+}	0.31-0.76	0.30-1.48	0.23-1.07	0.10-1.06
Na^+	0.24-1.22	0.41-2.65	0.12-0.85	1.52-7.66

Содержание органического вещества достигает 12,0% из которых до 6,9% (более половины) составляет гумус (смытый с прилегающих полей бассейна рек). Высокое содержание аммиачной формы азота (до 11,4 мг/100г почвы), указывающей на идущие в толще отложений гнилостные процессы разложения поступающей растительной массы.

Таблица 3. Фитотоксичность донных отложений

Озера	Токсичность илов, % (по кукурузе)			Остаточные количества пестицидов, мг/кг			
	по массе проросших семян	по длине корней	по высоте растений	Сумма ГХЦГ (гекса хлорциклогексан)	Сумма ДДЕ (дихлорди фенилдихлор этилен)	Сумма ДДД (дихлорди фенилди хлорметилметан)	Сумма ДДТ (дихлорди фенилтрихлор метилметан)
Бассейн озера Чугур							
Окница	8,2	10,9	19,2	0,0008	0,0060	0,0035	0,0110
Русень	5,6	15,0	11,1	0,0007	0,0095	0,0021	0,0135
Купчинь	8,0	10,2	32,0	0,0245	0,0191	0,0184	0,0401
Бассейн озера Рэут							
Скаень	1,5	19,2	8,7	0,0190	0,1271	0,0265	0,1670
Мэркулешть	14,9	25,9	5,3	0,0064	0,0178	0,0171	0,0379
Чеколтень	24,4	36,4	11,6	0,0010	0,0023	0,0022	0,0066
Охринча	26,8	42,6	15,3	0,0012	0,0064	0,0019	0,0107
Бассейн озера Бык							
Тимелеуць	6,2	36,5	50,0	0,0005	0,0046	0,0011	0,0057
Петичень	3,9	18,1	42,0	0,0005	0,0013	0,0000	0,0023
Гидигичь	19,3	37,1	27,4	0,0009	0,0088	0,0062	0,0164
Калфа	6,5	30,4	32,6	0,0002	0,0014	0,0000	0,0024
Бассейн озера Ялпуг							
Ченак	17,2	11,4	7,6	0,0470	0,0080	0,0248	0,0360
Комрат	25,7	11,4	23,7	0,0520	0,0194	0,0019	0,0250
Конгаз	23,3	19,4	33,2	0,0300	0,0433	0,0023	0,0510
Тараклия	29,3	14,0	40,7	0,0430	0,0296	0,0002	0,0320

Содержание подвижного фосфора и обменного калия довольно высокое (до 14,1 и 131,8 мг/100г). Таким образам, по величине показателей плодородия илы озер могут считаться очень хорошим материалом для повышения плодородия почв.

Донные отложения из-за своего тяжелого гранулометрического состава сильно насыщены поглощенными основаниями (сумма достигает 52,7 – 68,8 мг-экв/100г) при преобладании кальция и магния. Поглощенный натрий находится в пределах 4 – 10% от суммы в отложениях озер севера и центра республики и достигает 30% в донных отложениях юга (что является ограничением для внесения их на поля). Высокое содержание воднорастворимого натрия в илах озер Ялпуг (до 7,66 мг-экв/100г) по сравнению с илами озер остальных рек (до 2,65) подтверждает опасность осолонцевания при внесении их как агроруд. По величине сухого остатка (до 0,25%) основная масса донных отложений могут быть применены как удобрение (за исключением илов бассейна реки Ялпуг, до 0,58%, что указывает на слабую и среднюю степень засоленности).

Донные отложения – это техногенные образования, являющиеся концентраторами основной массы веществ, загрязняющих водные системы и определяющих необходимость детальных исследований их вещественного состава, геохимических особенностей и экологической оценки. Как видно из данных таблицы 3 токсичность отложений зависит от их свойств и изменяется в том же направлении (в верхних озерах бассейнов рек она ниже, чем в нижних; в озерах севера и центра республики ниже, чем на юге, например по массе проросших семян – 1,5 – 17,2 и 6,5 – 29,3%). Наиболее фитотоксичными являются отложения озер рек Ялпуга и Быка. Остаточные количества пестицидов, превышающее ПДК, обнаружены лишь в одной пробе (озеро Скаены, ДДТ – 0,167 мг/кг), остальные за 25-30 лет не применения разложились до допустимого уровня. По содержанию микроэлементов и тяжелых металлов [4] в донных отложениях нет ограничений по их внесению в качестве удобрения, хотя количество элементов в среднем на 20-30% выше, чем в нормальных почвах.

Выводы

Детальное определение показателей качества донных отложений всех географических зон Молдовы подтвердило их схожесть с почвами и различие в более высоком содержании органического вещества и гумуса, а также подвижного фосфора и обменного калия. Учитывая это, извлекаемые донные отложения должны в первую очередь использоваться для восстановления плодородия почв. Отложения озер бассейна рек Чугур, Бык и Рэут могут быть использованы в качестве фертилизантов (при отсутствии ограничений). Озерные отложения бассейна реки Ялпуг из-за засоленности и угрозы осолонцевания не могут быть применены на сельскохозяйственных угодьях. Возможность утилизации озерных отложений должна решаться в каждом конкретном случае после определения ряда показателей их качества.

Литература

1. Берг Р.Л. Берг Л.С. Биографические материалы. Академику Л.С.Бергу -135 лет: Сб. научных статей. Бендеры: Eco-TIRAS, 2011, с. 9 – 16.
2. Мельничук О.Н., Лалыкин Н.В., Филиппенко Ф.И. Искусственные водоемы Молдовы (состояние, использование, охрана, гидрологические расчеты). Кишинев, 1991.- 221 с.
3. Крупеников И.А. Заиление водоемов// Эрозия почв. Кишинев: Pontos, 2011, с. 212-238.
4. Кирилюк В.П., Ткач А.В. Региональные особенности микроэлементного состава донных отложений. Conf. corpului didactico-ştiinţific ”Bilanţul activităţii ştiinţifice a USM în anii 2000 – 2002, 30 septembrie – 6 octombrie 2013: Rezumatele comunicărilor. Ch.: CE USM, 2003, p. 309 – 310.”

СОВРЕМЕННЫЕ ПРИРОДООХРАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ: МОДИФИЦИРОВАННЫЕ БИОГАЗОВЫЕ ПРОЦЕССЫ

***В.В. Ковалев, **О.В. Ковалева**
**Молдавский госуниверситет, Научный центр прикладной и экологической химии*
***Институт химии АНМ*

Резюме. *В статье приводятся преимущества биогазовых процессов очистки коммунальных и агропрошышленных сточных вод. Описан модифицированный процесс биохимической очистки с использованием биологически активных веществ, что позволяет существенно интенсифицировать скорость, выделение и количество образующегося биогаза и содержание биометана в нем.*

1. Введение

Развитие технологий анаэробного сбраживания жидких и твёрдых органических отходов коммунальных предприятий, а также агропромышленного комплекса является одним из перспективных направлений не только в производстве биогаза для энергетических целей, но и систем очистки загрязненных сточных вод для предотвращения их сбросов в водохозяйственные объекты. Вместе с тем, это две взаимосвязанные проблемы. Более значимой из них является необходимость снижения содержания органических загрязнений в сбросах коммунальных и промышленных сточных вод, уменьшение нагрузки на очистные сооружения, снижение негативного техногенного воздействия на окружающую среду и возможность кондиционирования вод для ирригации и выращивания растений.

Эффективное решение этих проблем технически возможно только при комплексном анаэробно-аэробном подходе, альтернативы которому нет. При этом главное внимание должно быть уделено анаэробным процессам водоочистки, теоретические и практические основы которых более сложны, чем в случае аэробных систем. Если экономика аэробных процессов обеспечивает только предотвращенный экономический ущерб от загрязнений, то анаэробные процессы способствуют получению прямого экономического выигрыша за счет переработки и утилизации агромышленных и коммунальных сточных вод и получения биогаза как энергетического средства. Это в совокупности окупает затраты на аэробные процессы водоочистки.

Биогазовая технология в мире очень распространена. Метановое брожение, основанное на превращении органических веществ в энергию в анаэробных условиях, было известно давно. Каждый знает о выделении болотного газа, в составе которого Вольта еще в 1776 году обнаружил метан. С тех пор биогазовая технология в мире оказалась очень востребованной, и количество биогазовых установок разной производительности в настоящее время исчисляется миллионами. Однако в Молдове, испытывающей энергетический кризис, она слишком медленно пробивает свой путь. Так, многие агропромышленные предприятия сбрасывают со сточными водами высокие концентрации биохимически трудно деградируемых органических загрязнений, не поддающихся аэробной очистке. Вместо того, чтобы построить сооружения анаэробной биологической очистки с получением выгодного биогаза для перегонки спирта вместо все дорожающего природного газа, условное среднестатистическое предприятие свозит до 70м^3 и более в сутки высоко-концентрированной барды с ХПК свыше 30 кг O_2/м^3, что в 300 раз превышает ПДК. В то же время, при наличии биогазовой установки можно было бы получать более 1000 м^3 биогаза в сутки, или более 300,0 тыс м^3 в год, экономя только по этому показателю более 3,0 млн. лей в год.

Основными компонентами биогаза являются метан CH_4 (55-70%), углекислый газ CO_2 (28-43%) и сопровождающие газы – азот, кислород, водород, сероводород. Его теплотворная способность - 20-25 МДж/м^3. 1 м^3 биогаза пропорционален 0,7-0,8 кг условного топлива, 0,6-0,7 м^3 природного газа или 0,56-0,6 л дизельного топлива.

В биотехнологии получения биогаза из органических отходов должны учитываться особенности метаногенеза. Преобразование органических отходов в биогаз происходит в результате целого комплекса сложных биохимических превращений благодаря микроорганизмам [1-5]. Схема путей метаболизма органических веществ в условиях анаэробного сбраживания, согласно современным представлениям, приведена на рис.1.

Суммарный процесс может быть описан следующим уравнением общего вида: *органические материалы* $+ H_2O \rightarrow$ *биомасса* $+ CH_4 + CO_2 + H_2 + NH_4^+$.

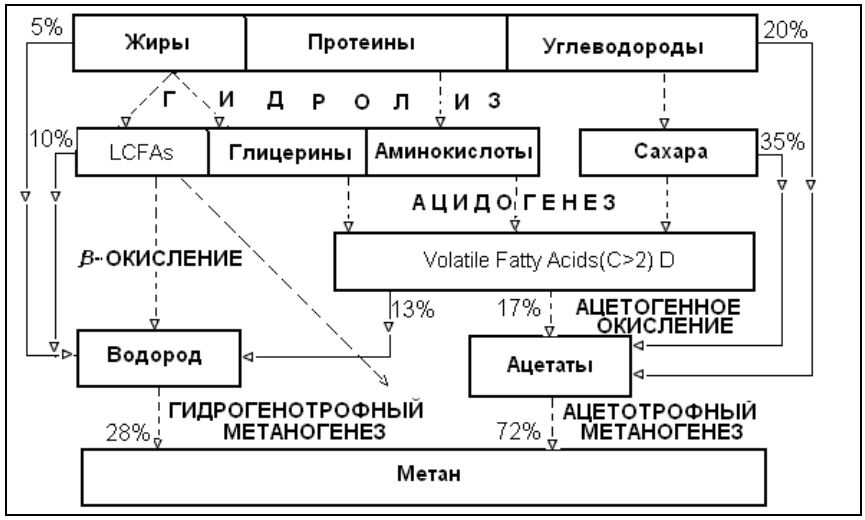


Рис. 1. Пути метаболизма органических соединений при анаэробном брожении [4]

Качество биогаза определяется в первую очередь содержанием метана. Двуокись углерода, количество которой в составе биогаза по стандартной технологии составляет до 40-45 %, разбавляет биогаз и снижает его энергетические показатели. Кроме того, по балансовому расчету, количество образующегося водорода является недостаточным для образования CH_4. Поэтому актуальной является разработка биотехнологий по увеличению содержания метана в биогазе и повышению скорости анаэробного сбраживания биомассы. Это может быть достигнуто селективной очисткой биогаза от сопутствующих газов (CO_2, H_2S), оптимизацией технологии его получения путем ввода биологически активных соединений, способствующих развитию метаногенных бактерий.

Целью настоящей работы является обеспечение природоохранных мероприятий путем интенсификации анаэробного сбраживания биомассы при помощи природных биологически активных веществ (БАВ) для повышения выхода биогаза, содержания в нём метана, интенсификации биохимического процесса, увеличения его эффективности и снижения энергоемкости, а также снижение эксплуатационных и капитальных вложений на строительство биореакторов и очистных сооружений, стоимость которых составляют основную долю этих затрат.

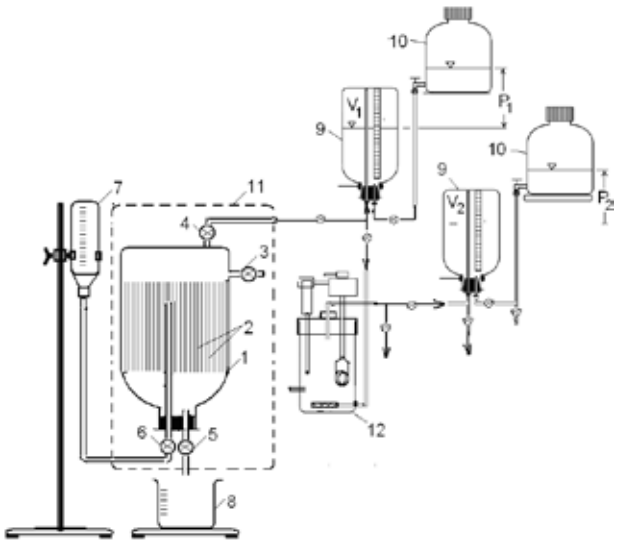


Рис. 2. Схема лабораторной установки для биохимического генерирования биогаза и его очистки от примесей: 1 – биореактор; 2 – загрузка для прикрепления микрофлоры; 3 - 6 – вентили; 7 – емкость питательного раствора; 8 – стакан; 9 – емкость; 10 емкости хранения воды; 11 – термостат; 12 – устройство для очистк биогаза

2. Материалы и методы исследований

Изучение влияния БАВ на процесс метаногенеза проводили на специально разработанной установке из 4 биореакторов (рис. 2).

Общий объем каждого биореактора составляет 5000 см^3, полезный объем – 3500 см^3. Установка состоит из герметичного биореактора, размещенного в термостатируемом объеме, устройства вывода и контроля объёма получаемого биогаза, образующегося осадка и очищенной жидкости. Такая установка позволяла одновременно изучать процесс очистки биогаза от примесей CO_2 и H_2S. На выходе из устройства по очистке биогаза также контролировались объем, давление и температура газа.

Установка позволяет контролировать работу различных устройств по очистке биогаза, последовательно подключая их в схему. Для создания дополнительной поверхности, способствующей иммобилизации микрофлоры, в биореакторы были помещены прутья виноградной лозы с общей поверхностью загрузки 8000 см^2 [5]. Значение pH в биореакторах поддерживалось на уров-

не 7,4-7,6. Эксперимент проводился в анаэробных условиях, при постоянной температуре 33,0 ± 0,1^0 С.

В качестве БАВ для стимулироваия микробиологические процессы метаногенеза и повышения выхода биометана испытывали ряд соединений тритерпенового ряда, экстрагирумых из местного доступного природного сырья. Выбранные вещества, обладающие широким спектром биологического и каталитического стимулирующего действия на микроорганизмы, получили общее название "Biocat-CH_4".

Влияние их на процесс метаногенеза оценивалось по изменению скорости выделения газа и содержания в нем метана. Измерения проводили с 10 по 54 ч с момента введения свежей барды. Показания снимали после 2-х циклов подкормки и последующих 3-х циклов подкормки. Общее время одного эксперимента составляло 300 часов. Предварительно оценивали pH, влажность, содержание сухого вещества, содержание общего углерода в исходной барде стандартными методами. Показатели ХПК и БПК$_5$ регистрировали по стандартной методике, объем газа – волюмометрическим методом, состав биогаза – хроматографическим методом.

3. Результаты исследования и их обсуждение

Исследование кинетики первичных стадий процесса анаэробного сбраживания. Исследование процесса анаэробного брожения спиртоперегонной барды свидетельствует о сложном сочетании различных биохимических редокс-процессов.

Как свидетельствуют данные газохроматографических исследований количественного состава выделяющегося биогаза (рис.3), кинетика биохимического процесса в отсутствии БАВ после его инокуляции характеризуется первоначальным выделением водорода. Его содержание в выделяющемся газе постепенно возрастает до максимума 7-10% через 4-6 суток. Затем количество биоводорода начинает снижаться, и в составе биогаза появляется угарный газ (CO), содержание которого на 9-11 сутки процесса также проходит через максимум (около 7%). И только на третьей стадии процесса (через 10-12 суток), по мере снижения содержания H_2 и CO, в составе биогаза появляется метан. После чего его количество метана в газе постепенно возрастает и через 16-20 суток стабилизируется на уровне 58-62%. При этом БПК в биореакторах понижается с 23200 до 2800.

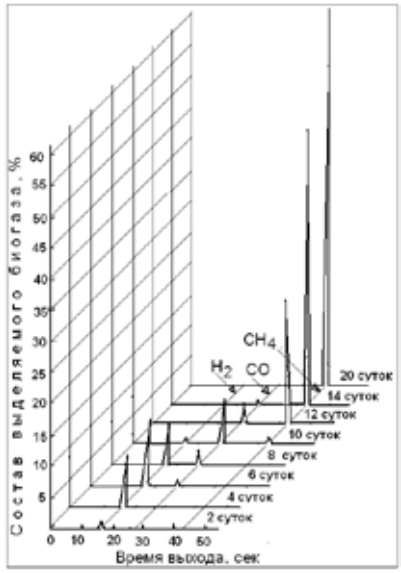


Рис.3. Кинетика газовыделения при анаэробном сбраживании барды спиртоперегонного производства

Эти процессы, протекающие в анаэробных условиях на первоначальной ацетогенной стадии биохимических реакций, можно связать с образованием промежуточных продуктов брожения - пирувита, формиата, ацетальдегида и пиридин-нуклеотидов (НАД(Ф)H_2). Консорциум микроорганизмов способен при брожении восстанавливать протоны, избавляясь от избытка восстановителя. В результате происходит выделение водорода и CO_2 вследствие разложения промежуточных продуктов согласно схемам [2]:

Пирувит → Ацетил-КоФ + CO_2 + H_2; Формиат → CO_2 + H_2;

Ацетальдегид → Ацетат + H_2; НАД(Ф)H_2 → НАД(Ф) + H_2

При этом выделение водорода катализируется двумя ферментами: гидрогеназой и специфической CO-гидрогеназой, работающими вместе. В связи с этим, в отсутствие конечного акцептора электронов (кислорода, нитратов и нитритов, и др.), начинает выделяться угарный газ (CO). Для протекания реакций анаэробного брожения консорциум бактерий использует органические соединения. Наряду с выделением водорода часть невысвобожденной энергии, выделяемой в процессах брожения органического вещества, расходуется на образование других побочных продуктов, среди которых уксусная кислота, которая обуславливает некоторое смещение pH среды в кислую сторону.

Одна из основных биохимических реакций, связанная с выделением водорода, основана на конверсии образующегося в промежуточных биохимических условиях угарного газа (CO) при взаимодействии с молекулами воды в одну стадию по уравнению: $CO + H_2O \rightarrow CO_2 + H_2$. Микроорганизмы используют эту реакцию для дополнительного получения энергии. Затем, по мере развития биохимического процесса и развития метаногенных микробактерий и их жизнедеятельности, происходит метаногенная трансформация CO_2 и водорода, взаимодействие с молекулами воды и с другими промежуточными соединениями с выделением метана, выход которого становится превалирующим.

В процессах метанообразования бактерии используют ограниченное количество субстратов, среди которых самым важным является ацетат (до 75 %), а также углекислый газ, формиат, метанол, метиламины, окись углерода. Протекающие процессы могут быть представлены одной из основных реакций общего вида: $CO_2 + 4\ H_2 \rightarrow CH_4 + 2\ H_2O$ (1) и другими более сложными биохимическими реакциями. При этом другие углеродные соединения процесс роста метаногенных бактерий не поддерживают, и до 90-95 % используемого углерода они трансформируют в метан, остальная часть расходуется на рост биомассы.

Влияние БАВ на процесс метаногенеза. Изучение влияния предложенного нами композиционного стимулятора "Biocat-CH_4" показало, что он способствуют интенсификации процесса анаэробного сбраживания органического субстрата барды, и как следствие, повышению общего выхода биогаза, а также содержания в нём метана. Использование бетулинола (действующее вещество – бетулин) в 3-4 раза повышает скорость выделения газа и производительность процесса метаногенеза и приводит к увеличению доли метана в составе биогаза с 65-70 % до 85-92%.

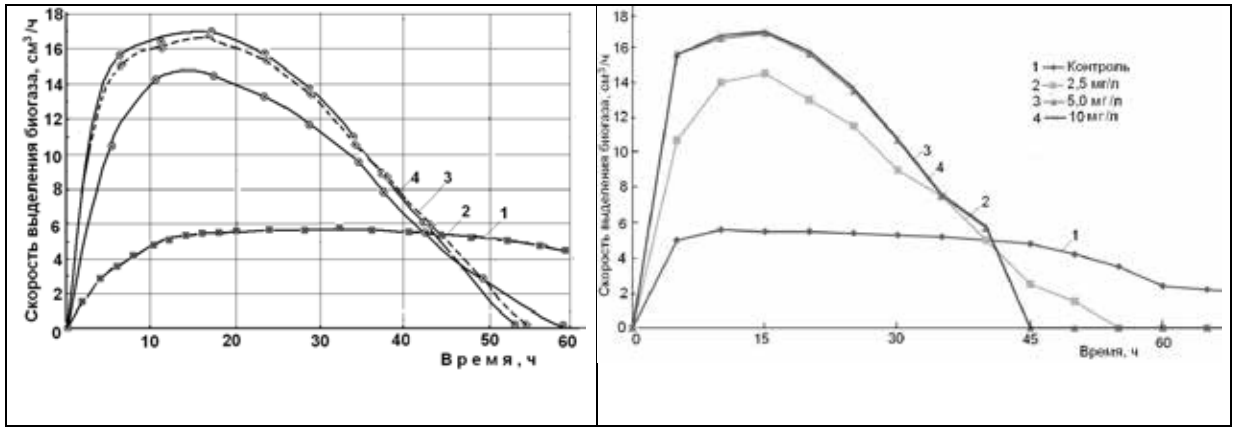


Рис. 4. Скорость выделения биогаза в зависимости от концентрации биостимулятора "Biocat-CH_4": 1 - контроль; 2 – 2,5 мг/л; 3 – 5,0 мг/л; 4 – 10,0 мг/л

Необходимо отметить, что использование смеси бетулинол + амарант не только сокращает лаг-фазу и активирует быстрый рост микробного сообщества в биореакторах, но и существенно укорачивает стационарную фазу его развития. Это способствует ускорению биохимических метаногенных процессов, повышению выхода биогаза и позволяет быстрее утилизировать отход.

Микробиологические исследования показали, что предложенная биокаталитическая добавка для процессов метаногенеза обладает антиоксидантной, антигипоксантной и антимутагенной активностью. Благодаря этим свойствам она стабилизирует клеточные мембраны микроорганизмов, повышает их устойчивость к повреждению в условиях недостатка кислорода и одновременно с этим препятствует перекисному окислению липидов

Результаты дальнейших экспериментов показали, что при введении предложенной биодобавки "Biocat-CH_4" обеспечивается возрастание коэффициента сбраживаемой биомассы и соответствующее снижение значений химического потребления кислорода (ХПК) по отношению к исходному значению на 12-15 %. При этом анаэробные условия сбраживания биомассы, когда процесс протекает без доступа кислорода воздуха, обеспечивают бактериологическое обеззараживание обрабатываемой воды. Это создает возможность ее аэробной доочистки и последующего повторного использования для технологических целей. Также важным показателем является дегельмитизационное обеззараживание обрабатывемой воды для возможности ее сброса в природную среду или утилизации для ирригации. Образующиеся стабилизированные осадки могут быть рекомендованы к использованию в качестве органических удобрений.

Выводы

1. На основе теоретических исследований предложена новая научно-техническая концепция интенсификации биохимических процессов метаногенеза при очистке сточных вод агроиндустриальных отходов с помощью природных биокатализаторов. Показано, что предложенные биодобавки при их концентрации $10^{-3} \div 10^{-5}$ % в составе сбраживаемой биомассы повышают эффективность брожения в 2-4 раза, увеличивают содержание метана в биогазе с 60-62% до 85-92%. Это на 20-25% увеличивает его калорийность и энергетические показатели. Обсуждается влияние добавок на процесс метаногенеза.
2. Отмечается, что при использовании предложенной биодобавки "Biocat-CH_4" в метаногенных процессах очистки сточных вод, в комбинации с аэробной доочисткой обеспечивается возможность дальнейшей

утилизации воды для ирригации. Образующиеся стабилизированные осадки рекомендованы в качестве органических удобрений, что определяет природоохранную значимость предложенного метода.

Литература

1. Хаммер М. Технология обработки природных и сточных вод. М: Мир, 1979.- 400 с.
2. Яковлев С.В., Карюхина Т.А. Биохимические процессы в очистке сточных вод. М., 1980. – 200 с.
3. Covaliov V. Perfecţionarea sistemelor de obţinere a biogazului. Academos, 2015, Nr. 4, p. 38-44.
4. Brevet MD nr. 4189. Procedeu pentru fermentarea anaerobă a deşeurilori organice lichide / Covaliov V., Bobeica V., Ungureanu D. et al. Publ BOPI, nr.12, 2012.
5. Brevet MD nr. 4244. Procedeu combinat şi reactor anaerob pentru producerea biometanului / Covaliov V., Covaliova O., Ungureanu D. et al. Publ. BOPI, nr.7, 2013.

КОНЦЕПЦИЯ КОМПЛЕКСНОЙ БИОХИМИЧЕСКОЙ ВОДООЧИСТКИ ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЕННЫХ СТОЧНЫХ ВОД В ВОДОЕМЫ

****В.В. Ковалев, **О.В. Ковалева, ***И.В. Ионец, ***Д.В. Унгуряну***

**Молдавский госуниверситет, Научный центр прикладной и экологической химии*

***Институт химии АНМ, ***Технический университет Молдовы*

Резюме. *В статье рассматриваются вопросы совершенствования водоочистных систем и энергосбережения при биологической очистке сточных вод путем применения комбинированных анаэробно-аэробноых технологий их обработки для предотвращения вредных сбросов в водную среду. Приведены результаты экспериментальных исследований интенсификации анаэробной биологической очистки агропромышленных сточных вод, которые показывают ее преимущества перед традиционной технологией со свободноплавающим активным илом.*

Введение

Сложившаяся ситуация по биологической очистке коммунальных и агропромышленных сточных вод от органических загрязнений на действующих водоочистных станциях в Молдове и по их сбросам в водохозяйственные и природные водные объекты показывает, что технически обеспечить современные экологические стандарты по сбросам не удается. Это наносит ущерб окружающей среде и народному хозяйству.

Одной из причин является то, что на городких и сельских очистных станциях в республике проектировалась только аэробная технология, которая является энергозатратной и по своей сути не может обеспечить выполнение экологических требований. Это связано с высокой степенью загрязненности коммунальных и техногенных сточных вод, которая составляет от нескольких тысяч до сотен тысяч мгO_2/л ХПК. Состав сточных вод разнороден, и, как правило, включает биологически труднодеградируемыме органические вещества. Это зачастую делает невозможным их микробиологическое разложение, либо требует высоких энергетических затрат на аэрационные процессы. Вместе с тем, требования ПДК для их сбросов в рыбохозяйственные водоемы составляют порядка 10-15 кгO_2 ХПК/м^3. При этом аэробная очистка с системой аэрации кислородом сточных вод для обеспечения микробиологических процессов требует затрат примерно 100 кВт-час на 100 кг ХПК, содержащихся в исходной сточной воде.

Как показывает мировой опыт, достижение экологических требований при сбросах может быть достигнуто только комбинированной анаэробно-аэробной технологией. Вместе с тем, в республике таких комбинированных водоочистных станций нет. В то же время все очистные сооружения, включая Кишинев, Бельцы, Бендеры, Тирасполь и др., строились по стандартной аэробной технологии, с большим расходом электроэнергии, а контроль экологических требований при сбросах осуществлялся символически, либо его вообще не было. Такие очистные сооружения в действительности являются экономически малорентабельными из-за высокой энергоемкости и технической неспособности экологического обеспечения. В настоящее время сложилась критическая ситуация, когда сильно загрязненные воды малых рек с повышенными концентрациями вредных веществ все чаще используются для орошенияельскохозяйственных культур, и опасные компоненты неконтролируемо попадают для потребления на наши рынки. При попадании загрязнений в объекты рыбохозяйственного назначения, включая Днестр и Прут, несмотря на некоторое разбавление, они влияют на численность рыб, которые к тому же аккумулируют загрязнения и являются переносчиками их в человеческие организмы с соответствующими последствиями.

Что касается анаэробной технологии, то она начинает в республике развиваться, но только как энергетическое средство для получения и использования биогаза. Примером являются уже действующие большие биогазовые установки в Дрокии, Фырладенах и др. Действительно, несмотря на повышенные капитальные вложения на строительство метаногенных биореактов и смежного вспомогательного оборудования, такие системы быстро окупаются благодаря использованию биогаза как энергетического средства для производства дешевой тепло- и электроэнергии. Они имеют и ряд других преимуществ, в частности, обеспечивают получение стабилизированных безвредных осадков - ценных органо-минеральных удобрений. Одновременно, они почти на 40-60 % обеспечивают очистку сточных вод от органики и обеврежи-вание от патогенной микрофлоры.

Однако степень анаэробной очистки водоочистки в самостоятельном исполнении, как правило, недостаточна. Остаточные промежуточные продукты сбраживания предрасположены к последующему окислению с потреблением кислорода, что делает невозможным сброс анаэробно обработанных стоков непосредственно в водоем, т.к. может привести к созданию кислородного дефицита в нем. Таким образом, после анаэробной обработки сточных вод необходима последующая ступень очистки. Такая анаэробно-аэробная биологическая очистка применяется, как правило, для высококонцентрированных, в отношении биоразлагаемых органических загрязнений, сточных вод, например, от предприятий перерабатывающей пищевой промышленности (рис.1).

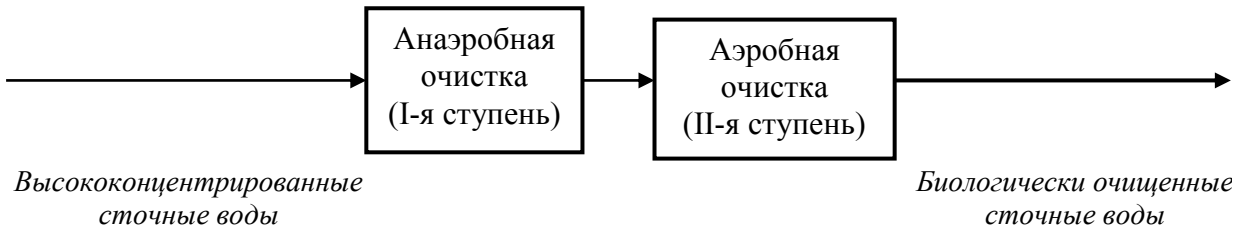


Рис. 1. Комбинированная анаэробно-аэробная биологическая очистка сточных вод

Существует еще одно важное отличие между аэробным и анаэробным процессами, которое заключается в количестве органических веществ, превращаемых в клеточный материал, т.е. в анаболизме. Другими словами, речь идет о приросте биомассы, которая в конце концов становится осадком, требующим специальной обработки (уплотнение, стабилизация, обезвоживание и др.). Эта обработка усложняет технологическую схему очистных станций и является довольно дорогостоящей и сложной, что наталкивает на мысль о том, что биологическое превращение органических загрязнений в биомассу невыгодно. Но, тем не менее, такова специфика биологических процессов очистки сточных вод – и аэробных, и анаэробных [1].

Однако степень превращения органических веществ в биомассу резко отличается для этих двух процессов. Так, при аэробной биологической очистке с помощью активного ила 50÷80% органических загрязнений, выраженных через ХПК, превращается в прирост биомассы – избыточный активный ил, который нужно удалить из системы очистки и подвергнуть обработке. В же время при анаэробной очистке только 10% органических загрязнений идут в прирост биомассы, так как основную часть органических веществ анаэробные микроорганизмы потребляют для получения энергии. Выход энергии в реакциях энергетического обмена при анаэробном брожении невелик, поскольку органические вещества не окисляются полностью и часть энергии исходного субстрата сохраняется в достаточно сложных продуктах брожения.

Для получения энергии, необходимой для синтеза клеточного вещества и других жизненных функций, микроорганизмам, осуществляющим процессы брожения, приходится перерабатывать большое количество органических веществ. Именно в силу этих причин на очистных станциях систем водоотведения анаэробные процессы брожения предпочтительны для обработки концентрированных субстратов осадков сточных вод. Однако, в силу этих же причин, применение анаэробных процессов выгодно и для биологической очистки сточных вод, включая высококонцентрированные стоки [2].

Это преимущество анаэробных процессов особенно очевидно, если сравнить энергетические характеристики аэробных и анаэробных процессов в применении к биологической очистке сточных вод (рис. 2).

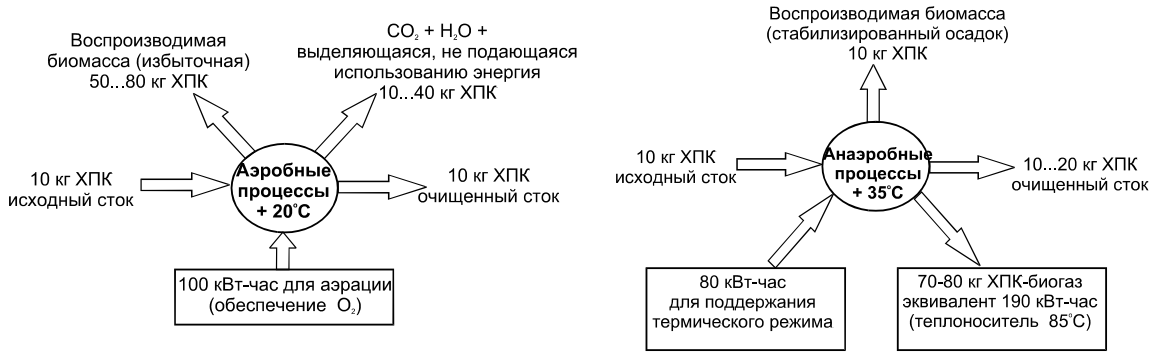


Рис. 2 Упрощенная энергетическая характеристика аэробных и анаэробных процессов биологической очистки сточных вод

Как видно из представленной на рис.2 упрощенной характеристики процессов, аэробная очистка потребляет примерно 100 кВт-час на 100 кг ХПК, содержащейся в исходной сточной воде, для обеспечения аэробных процессов при продувке кислорода через систему аэрации. В отличие от нее, анаэробная очистка протекает с выделением биогаза (горючей смеси газов брожения), эквивалентного 190 кВт-час, который можно превратить в теплоноситель, часть которого расходуется на собственные нужды, т.е. на поддержание термического режима в анаэробных биореакторах; это количество энергии равно примерно 80 кВт-час. Таким образом, в результате анаэробной биологической очистки чистый выход получаемой энергии составляет: 190-80=110 кВт-час на 100 кг ХПК, в отличие от аэробной очистки, которая потребляет 100 кВт-час на 100 кг ХПК.

Как уже было отмечено, анаэробно очищенные сточные воды содержат остаточное количество неокисленных продуктов брожения, которые необходимо удалить аэробным путем перед сбросом стоков в водоемы (рис.3). Эти остаточные органические загрязнения составляют 10÷20 кг ХПК и, возможно, потребуют не 10÷20 кВт-час на свое окисление, будучи более трудно разлагаемыми, а, допустим, в 2 раза больше – 20÷40 кВт-час.

Даже в таком случае, при комбинации анаэробно-аэробных процессов для биологической очистки сточных вод можно обеспечить получение чистой энергии, в крайнем случае 110-40 = 70 кВт-час на 100 кг ХПК, утилизируя биогаз в когенерационных установках. Это обстоятельство, по нашему мнению, имеет очень важное значение, как для энергосбережения, так и для повышения надежности и эффективности работы очистных станций систем водоотведения, которая к тому же оборачивается другой важной стороной дела – охраной окружающей среды от выделений газов брожения, имеющих тепличный эффект.

Таким образом, сочетание анаэробной технологии с последующей аэробной доочисткой не только снижает энергетические затраты на ее проведение, но и позволяет легче экономически и технически обеспечить экологические требования при сбросах коммунальных или агропромышленных техногенных сточных вод. В связи с этим, биологические методы очистки сточных вод от загрязняющих органических веществ и стабилизации осадков практически не имеют альтернативы, будучи самыми высокоэффективными и экономичными, а также экологически чистыми процессами.

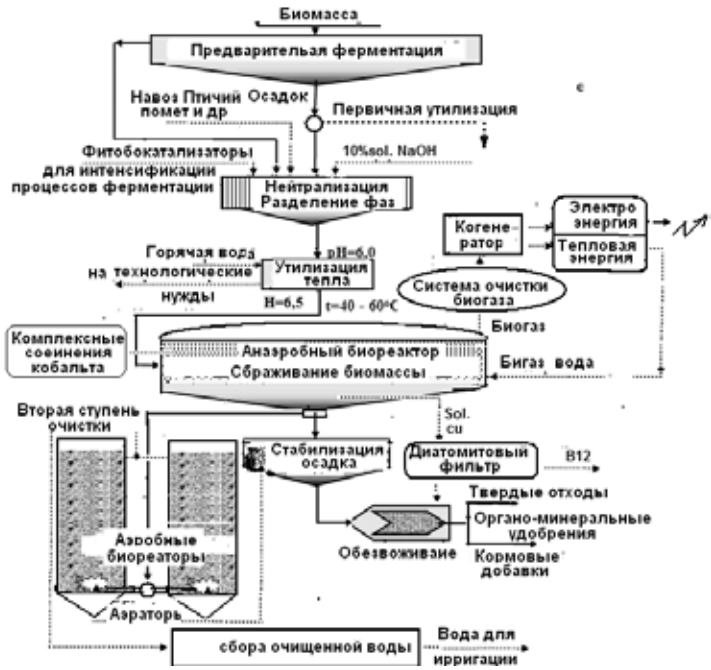


Рис.3. Схема технологической концепции концепции создания экологически чистого прозводства комплексной анаэробно-аэробной обработки биомассы с получением энергии и полезных продуктов

В мировой практике установилась традиция применения на очистных станциях анаэробных процессов для первичного сбраживания высоко-концентрированной части сбросов, а также стабилизации осадков, а на второй стадии – аэробных процессов для доочистки сточных вод с последующим их кондиционированием для утилизации для ирригации.

Канализационные очистные станции включают две различные технологические линии – одну для очистки сточных вод и другую – для обработки осадков, образующихся в результате очистки сточных вод. В составе технологической линии очистки сточных вод главной ступенью является биологическая очистка, которая, как правило, осуществляется с применением аэробных процессов, требующих для своего обеспечения кислородом энергоемких систем аэрации.

При обработке осадков сточных вод самым важным этапом является стабгилизация органической части, которая содержится в осадках в количестве около 70% от сухого вещества и которая подвержена загниванию в анаэробных условиях с выделением неприятного запаха и газов с парниковым эффектом (CH_4, CO_2 и др.). Эта стабилизация реализуется также биологическим путем аэробной минерализацией или анаэробным сбраживанием.

Аэробная минерализация органической части осадков (как правило, избыточного активного ила) распространена на малых и средних очистных станциях и осуществляется в сооружениях биологической очистки сточных вод с продленной аэрацией. Это также энергоемкий процесс из-за необходимости длительной аэрации. На больших очистных станциях стабилизация органической части обрабатываемых осадков осуществляется, как правило, анаэробным сбраживанием в метантенках с получением и утилизацией выделяющегося биогаза.

Литература

1. Ковалев В. В., Унгуряну Д.В. и др. Новые решения по интенсификации биохимических процессов очистки сточных вод и генерации биогаза. В: Book of Abstracts „Ecological Chemistry”, Intl.Conf. May 20-21, 2005, Chişinău, p.p.333-335.
2. Ковалев В.В., Ковалева О.В., Дука Г.Г., Гаина Б.С. Основы процессов обезвреживания экологических вредных отходов виноделия. Кишинев: Типогр. АНМ, 2007. -344 с.

АНАЛИЗ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУР ЗЕМНОЙ ПОВЕРХНОСТИ ТИРАСПОЛЯ И ЕГО ОКРЕСТНОСТЕЙ ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

В.В. Кольвенко*, А.Н. Мунтян**

**ГУ «ГС «Гидрометеорологический центр», Тирасполь, ул. Луначарского 1/1, e-mail:kkvv1968@mail.ru;*
***ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов, Бендеры, ул. Каховский тупик 2,e-mail: piter504@mail.ru*

Введение

Длительные непрерывные ряды наблюдений и большое количество метеорологических станций, покрывающих территорию Земного шара, позволяют довольно точно отслеживать современную динамику климатических изменений. В то же время территориальное распределение температур подстилающей поверхности таких объектов как лес, поле, луг город, склон, водоем неравномерно и имеет свои микроклиматические особенности. Изучение микроклимата ландшафтов, урочищ и даже фаций представляют большое значение для эффетивного использования этих территорий в народном хозяйстве.Однако проведение самих таких иследований довольно дорогое и затратное занятие. С развитием спутниковых технологий появилась возможность качественных исследований микроклиматических особенностей по данным космических снимков, в частности Landsat 8.

Целью работы является анализ распределения температур земной поверхности на разных участках города Тирасполь и его окрестностей и их изменение по сезонам года. Данные полученные по материалам спутниковой съемки сопоставлены с температурой воздуха наблюдавшейся непосредственно в это же время на метеорологической станции Тирасполь. Подобное исследование проведено впервые в Тирасполе и его окрестностей.

Материалы и методы

При изучении распределения температур на территории, прилегающей к г. Тирасполь нами были выбраны следующие участки (рисунок 1): 1 – участок Кицканского леса, 2 – необвалованная пойма, 3 – центральная часть г. Тирасполь, 4 – промышленная зона г. Тирасполь, 5 – озимые злаковые культуры,

6 – яровые травы, 7 – участок близ метеостанции «Тирасполь». Температура воздуха изучалась в разные сезоны года – весна (18 марта 2014 г.), лето (6 июня 2014 г.) и осень (12 сентября 2014 г.). Исследования проводились в ясную погоду, при отсутствии погодных изменений связанных с прохождением фронтов циклонов. Выбор таких дней был произведен с целью не допущения температурных искажений спутникового зондирования при наличии облачности на исследуемых объектах.

Дистанционное зондирование температур земной поверхности проводилось в 11 час. 47 мин. местного времени, а измерения температуры воздуха в психрометрической будке на высоте 2 м от земной поверхности в 11 час. 51 мин. местного времени. Таким образом, измерения температуры воздуха на метеорологической станции «Тирасполь» и спутниковое дистанционное зондирование осуществлялись с разницей всего в несколько минут. Поэтому можно говорить о синхронности проведения измерения температуры воздуха по данным спутника и измеренным на метеорологической площадке.

Значения температур земной поверхности рассчитаны по данным космических снимков в тепловом инфракрасном диапазоне съёмочной системы Landsat 8. Пересчет данных дистанционного зондирования (ДЗЗ) в значения температур земной поверхности проводился по методике [5], на основе данных датчиков дальнего инфракрасного диапазона. Пространственное разрешение снимков − 100 м.

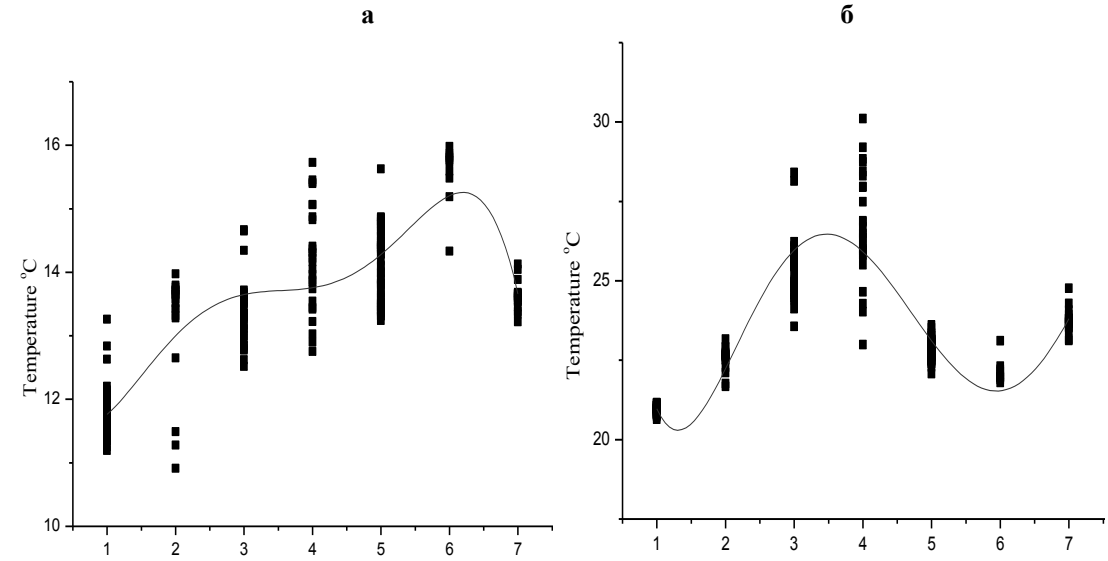
В целях верификации значений температур, полученных по ДЗЗ в период 2013-2015 гг. на метеостанциях «Тирасполь», «Дубоссары», «Рыбница», «Каменка», «Балцата», «Кишинев», «Кодры», «Бравицея» и «Штефан-Водэ» проводились подспутниковые наблюдения температур воздуха в приземном слое. Апробация выявила высокую корреляционную связь между значениями температур поверхности по спутниковой съемке и данными температур воздуха стационарных наблюдений на уровне R=0,96; R^2=0,92; n=118, что говорит об адекватности расчетных данных и о возможности применения ДЗЗ к определению температур земной поверхности.

В ходе выполнения работы применялись компьютерные программы (Microsoft Excel, Origin 8, SAS Planet, ArcGis 10.1, ENVI 5.2), на основе полученных результатов построены графики и схемы.

Рис.1.Схема объектов исследования: 1 – участок Кицканского леса, 2 – необвалованная пойма, 3 – центральная часть г. Тирасполь, 4 – промышленная зона г. Тирасполь, 5 – озимые злаковые культуры, 6 – яровые травы, 7 – участок близ метеостанции «Тирасполь»

Результаты и обсуждение

Температура воздуха по данным метеорологической станции «Тирасполь» (уч. 7) на 18 марта 2014 г., 6 июня 2014 г. и 12 сентября 2014 г. в основном соответствовала результатам данных дистанционного зондирования. На основании этого нами отобраны значения температур на территории, прилегающей к г. Тирасполь на участках, расположенных как в самом городе, так и в его окрестностях, таких как участок Кицканского леса, необвалованная пойма, центральная часть г. Тирасполь, промышленная зона г. Тирасполь, поля озимых злаковые культуры, яровых трав и участок близ метеостанции «Тирасполь». Согласно данным, полученным на вышеперечисленных объектах, были построены тренды, позволяющие отследить изменение распределения температур поверхности земли в разных частях города по сезонам (рисунок 2).



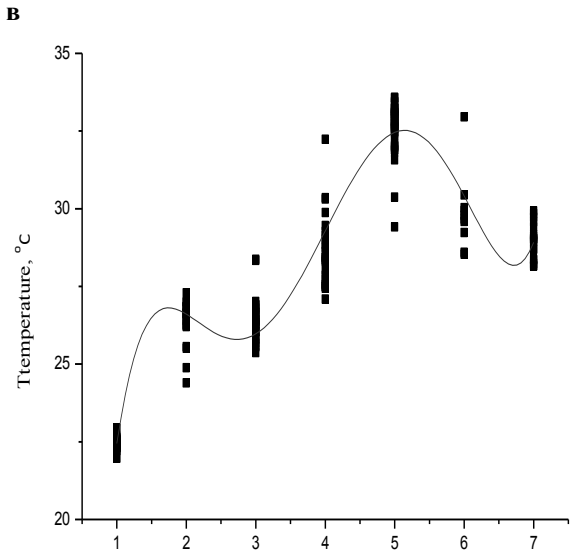


Рис 2.Распределение температуры подстилающей поверхности на территории, прилегающей к г. Тирасполь от: а) 18 марта 2014 г., б) 6 июня 2014 г., в) 12 сентября 2014 г.: 1 – участок Кицканского леса, 2 – необвалованная пойма, 3 – центральная часть г. Тирасполь, 4 – промышленная зона г. Тирасполь, 5 – озимые злаковые культуры, 6 – яровые травы, 7 – участок близ метеостанции «Тирасполь».

Из рисунка 2 видно, что во всех случаях участки 1 и 2, территориально соответствующие Кицканскому лесу и необвалованной пойме Днестра с естественной травянистой растительностью, обладают более низкими температурами по сравнению с другими участками. Лесные насаждения и растительность создают свои микроклиматические особенности. Кроны деревьев задерживают солнечные лучи и их энергия ослабевает, что понижает температуру воздуха под пологом и на прилегающей территории от 0,6 до 1,4 градуса [1]. В нашем случае (рис.2 б, в) разница при сравнении участка 1 (Кицканский лес) и остальными исследуемыми получилась несколько больше. Так, в июне (рис. 2б) температура поверхности участков 1 и 2 была ниже на 6°С по сравнению с участками 3 и 4 (центр и промышленная зона Тирасполя). Стоит отметить, что в сентябре, когда участок 5 был распахан, (по сравнению с участками 1 и 2) разница температур еще больше увеличилась (на 9-10°С). Более низкая температура участков 1 и 2 по сравнению с другими, (рис. 2а) сохранилась даже в марте, когда еще почти полностью отсутствовала листва на деревьях. Близость лесных участков в пойме реки Днестр и сама река создают на юге рассматриваемой территории холодную зону, устойчивую в течение всего года и влияющую на формирование микроклимата города.

Зона городской застройки на примере промышленной зоны (уч. 4) и центральной части Тирасполя (уч. 3) по сравнению с участками леса и необвалованной поймы Днестра обладает более высокими температурами. Это связано с формированием в городских условиях своего местного микроклимата под влиянием городской застройки, уличных покрытий, распределения зеленых насаждений и др. Крыши и стены домов, мостовые и другие элементы города, поглощая радиацию, нагреваются в течение дня сильнее, чем почва и трава, и отдают тепло воздуху, особенно вечером. Поэтому температуры воздуха в городах в 70–80% случаев выше, чем в сельской местности [2].

Центральная часть города Тирасполь с современными застройками выделяется фоном температуры воздуха по сравнению с остальными исследуемыми участками в июне (рис. 2б). Лишь только в промыш-

ленной зоне города (уч. 4) теплее центра города, что связано с обилием асфальтных покрытий, бетонных сооружений и крыш заводов. Кроме того одной из причин различий в температурах участков 3 и 4 могут служить различия в количестве городских древесных насаждений, которых по данным исследований Н.И. Кичук, Н.А. Марунича [3, 4] значительно больше в центре города, нежели в промышленной зоне. В целом в июне температура города была на 5-6°С выше, чем на остальных исследуемых участках, за исключением участка 7 (близ метеостанции Тирасполь), где много различных сооружений аэродрома – это взлетно-посадочная полоса, асфальтные дороги к различным объектам, которые создают свои микроклиматические особенности близкие во многом к микроклимату города.

В условиях агроландшафтов микроклимат формируется в зависимости от вида выращиваемых сельскохозяйственных культур, густотой посевов, сроками созревания и уборки. Так, яровые травы (уч. 6) отличается высокими температурами только весной до момента всходов, в то время как озимая рожь (уч. 5) в марте за счет более наличия напочвенного покрова менее прогревается не так сильно (рис. 2 а, в). В июне растительная масса озимого ячменя и трав значительно поглощает солнечную радиацию и приближает по своим микроклиматическим характеристикам участки 5 и 6 к участкам 1 и 2. (Кицканский лес и не обвалованная пойма). В то же время в начале сентября, после уборки озимых культур, температура поверхности, на которой они находились, резко возрастает и становится максимальной для района исследования (рис. 2в). Таким образом, на вторую половину-конец лета, после уборки озимых культур на полях к северу от Тирасполя формируется зона высоких температур, оказывающая влияние на общий фон аэродрома и северных частей города.

В исследовании фона температуры воздуха на участках 4-7 расположенных близ метеорологической станции Тирасполь, особый интерес представляет распределение и влияние температуры воздуха этих участков на показания самой метеорологической станции Тирасполь, расположенной поблизости. Довольно часто, при антициклональном типе погодных условий и слабом ветре отмечаются значительные изменения суточной амплитуды температуры воздуха, особенно в зимнее время. Так 25 января 2016 г. при безоблачной погоде и слабом ветре, минимальная температура воздуха в Тирасполе на аэродроме опускалась ниже 21°С мороза, в то время как даже в Каменке и Рыбнице минимальная температура воздуха при аналогичных условия была существенно выше (15-18°С мороза). Обилие бетонных сооружений аэродрома, полевые условия, удаленность самого города и р. Днестр способствуют сильному выхолаживанию территории аэродрома и близ лежащей местности представляющей собой практически плоскую равнину.

Таким образом, разнообразие форм подстилающей поверхности, расположенных в пределах города Тирасполь и его окрестностей оказывает значительное влияние на формирование микроклимата города. Изучение вопроса микрорайонирования г. Тирасполь находятся в начальной стадии и требуют дальнейшей разработки.

Выводы

1. Разнообразие форм подстилающей поверхности, расположенных в пределах города Тирасполь и его окрестностей оказывает значительное влияние на формирование микроклимата города.
2. Близость лесных участков в пойме реки Днестр и сама река создают на юге рассматриваемой территории холодную зону, устойчивую в течение всего года и влияющую на формирование микроклимата города.
3. Территория промышленной зоны Тирасполя теплее центра города, что связано с обилием асфальтных покрытий, бетонных сооружений и крыш заводов и разницы в количестве городских древесных насаждений в пределах районов города.
4. В условиях агроландшафтов на вторую половину-конец лета, после уборки озимых культур на полях к северу от Тирасполя формируется зона высоких температур, оказывающая влияние на общий фон аэродрома и северных частей города.
5. Метеорологическая станция «Тирасполь» не отражает в полной мере микроклиматические особенности температур г. Тирасполь. Данный вопрос требует более детального изучения.

Литература

1. Влияние леса и человека на климат и водный режим. Микроклимат и его отличие от климата: режим доступа http://cribs.me/meteorologiya-i-klimatologiya/vliyanie-lesa-i-cheloveka-na-klimat-i-vodnyi-rezhim-mikroklimat-i-ego-otlichie-ot-klimata_
2. Микроклимат города: режим доступа http://www.libsid.ru/klimatologiya-i-meteorologiya/klimatologiya-i-meteorologiya/mikroklimat-goroda
3. Оценка влияния источников антропогенного воздействия на экологическое состояние г. Тирасполь: отчет о НИР / И.В. Вишневская, Е.В. Сокольская, Л.М. Зброжек, О.Н. Финохина, Е.А. Аникеев, Н.И. Кичук, Н.А. Марунич, А.И. Смирнов, Л.В. Касапова, А.К. Руденко, Н.В. Епифанова. – Бендеры, 2014 – 206 с.

4. Оценка влияния источников антропогенного воздействия на экологическое состояние г. Тирасполь: отчет о НИР / А.И. Сковитин, И.В. Вишневская, Е.В. Сокольская, М.А. Купчинская, Л.М. Зброжек, О.Н. Финохина, Е.А. Аникеев, Н.И. Кичук, Н.А. Марунич, Л.В. Касапова, А.К. Руденко, Н.В. Епифанова. – Бендеры, 2015 – 259 с.
5. U.S. Geological Survey Landsat Missions: режим доступа http://landsat.usgs.gov/Landsat8_Using_Product.php.

ВИДОВОЙ СТАТУС, ПРОШЛОЕ И БУДУЩЕЕ БАЛТИЙСКОГО ОСЕТРА *Acipenser oxyrinchus* Mitchill

Рышард Кольман
Институт пресноводного рыбного хозяйства
г. Ольштын. Польша e-mail: r.kolman@infish.com.pl

Балтийский осетр был единственным представителем проходных осетров, обитающих в бассейне Балтийского моря. Зрелые особи на нерест входили в реки южной и восточной части бассейна - Одер, Висла, Преголь, Немен, Даугава, Волхов и Нева, и перемещались на нерестилища, расположенные в верхних частях их русел или притоков.

До начала XXI века господствовало убеждение, что бассейн Балтийского моря заселяет атлантический осетр *Acipenser sturio* L. (Берг 1911,1948, Kulmatycki 1933, Нинуа 1976, Holcik 2000). Однако исследователи наблюдали отличия между балтийской, черноморской и евро-атлантической популяциями. Это касалось прежде всего меристических показателей, таких как число спинных и боковых жучек (Марти 1939, Debus 1999) (таблица 1). Тихий (1929), сравнивая структуру поверхности жучек черноморского и балтийского осетров, констатирует, что у первого их рисунок состоит из радиально расположенных бугорков, а у второго - из канальцев-ямок. Похожие ямчатые структуры можно обнаружить на жучках длиннорылого осетра, обитающего на атлантическом побережьи Канады (фото 1) (Artiukhin, Vescei 1999; собственные наблюдения).

Сравнивая показатели экстерьера разных популяции осетров (таблица), можно прийти к выводу, что балтийские осетры более похожи на канадского длиннорылого, чем на остальные европейские популяции атлантического осетра.

Таблица. Сравнение избранных морфологических показателей разных популяции атлантического *Acipenser sturio* и длиннорылого осетра *Acipenser oxyrinchus* (Марти 1939; Нинуа 1976 Artiukhin,Vecsei 1999; Magnin 1963, Debus 1999, собств. данные непубл.)

Признак	A. sturio, р.Жирода	A. sturio, р.Риони	A. sturio, Балтика	A. oxyrinchus, р.Св.Лаврентий	A.oxyrinchus, р.Св.Яна
Поверхность жучек	бугорчатая	бугорчатая	ямчатая	ямчатая	ямчатая
Цвет брюха	серый	серый	белый	белый	белый
Число Sd	12,74	14,3	10,18	9,76	10,27
Число Sl	35,13	32,8	28,15	28,67	25,30
Число Sv	11,3	10,8	10,2	9,8	8,10

Sd – Спинные жучки; Sl – Боковые жучки; Sv – Брюшные жучки.

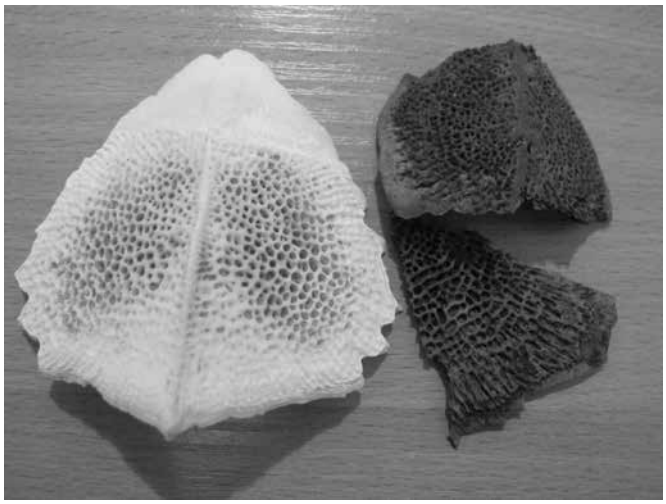


Фото 1. Структура поверхности спинной жучки длиннорылого осетра из реки Св. Яна и фрагменты спинных жучек балтийских осетров с XIV века из археологических раскопок ок. г. Иновроцлав (Польша) (фото Kolman).

Однако эти сходства и различия не убедили систематиков поменять видовой статус балтийского осетра (Holčik 2000). Решающими аргументами стали результаты генетических исследований, которые однозначно показали, что бассейн Балтийского моря заселил длиннорылый осетр, обитающий сейчас у атлантических берегов Канады (Birstein et al. 1998; Ludwig et al. 2002). Результаты генетических исследований костных останков

осетров из археологических раскопок, проводимых на польском побережье, показали, что длиннорылый осетр обитал в Балтийском море по крайней мере с 2-1 в. до н.э. (Stankovič et al. 2011; Popovič et al. 2014).

История балтийского осетра тесно связана с историей Балтийского моря, возникшего около 11 тыс. лет тому назад из вод таящих ледников. Заселение осетром могло начаться во второй половине бореального голоцена, т.е. ок. 7500-6900 л.т.н, когда в озеро влились соленые воды из Северного моря и Балтийское море получило постоянное соединение с Атлантическим океаном (Uścinowicz 2003). Наступил благоприятный период для развития балтийской популяции осетра. Ее численность была настолько высока, что осетр стал объектом промысла. Свидетельствуют об этом костные останки осетров, находимые археологами на местах раскопок на побережье Балтийского моря в неолитических отложениях в окрестностях Гданской и Щецинской бухты (Makowiecki 2003). В этот период осетр был уже популярным, широко использованным объектом лова, обитающим на большом ареале Балтийского бассейна. Свидетельствуют об этом пэтроглифы, находящиеся на мысе Бессов нос, расположенном на восточном берегу Онежского озера (Равдоникас, 1936, цитируемый Лебедевым 1960) (рис.1).

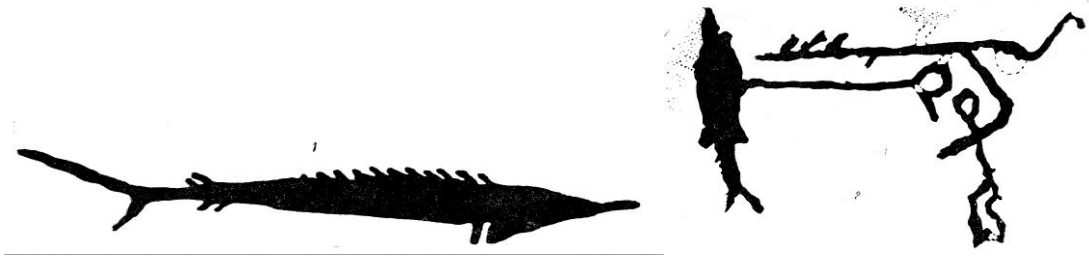


Рис. 1. Петроглифы балтийского осетра на на мысе Бессов Нос - оз. Онега (Лебедев, 1960, Равдоникас 1936)

Заходящие в реки большие особи были желанным и довольно легко доступным обьектом лова давних рыбаков - охотников, которые обладали уже в это время эффективными орудиями лова (Makowiecki 2003).

По мере роста населения росла интенсивность вылова рыб. Указывают на это результаты археологических исследований, проводимых в отложениях раннего средневековья на територии острова Волин (зап. побережье Польши), Старого Гданска, Старой Ладоги и Псткова (Лебедев 1960, Urbanowicz 1965, Filipiak et Chełkowski 2002). Стали заметны негативные признаки влияния человека на численность популяции осетровых. В период с VII до X века в окрестности Старой Ладоги относительное количество вылавливаемых осетров уменьшилось на примерно 150%, а в окресности Старого Гданска с X до XIII века - почти в 7 раз (рис. 2) (Лебедев 1960, Urbanowicz 1965).

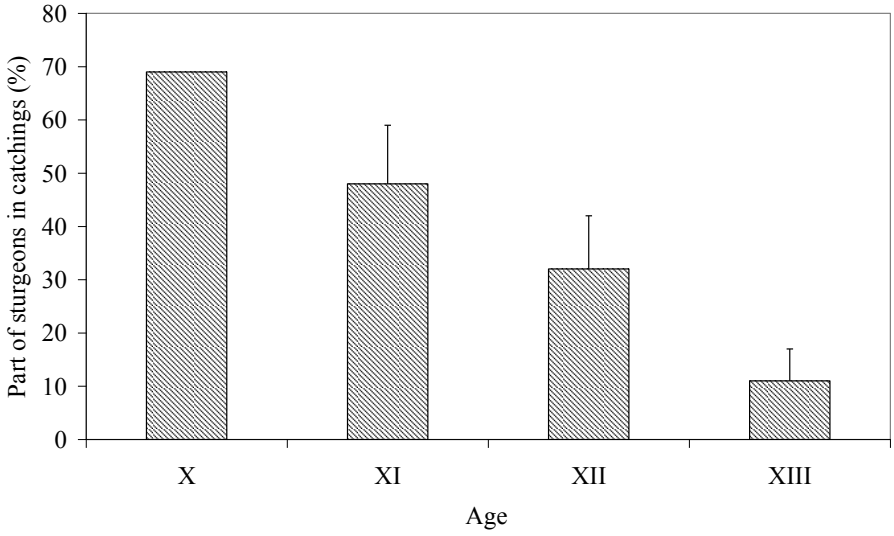


Рис. 2. Уменьшение относительной величины вылова балтийского осетра в устье Вислы в период от X до XIII века (Urbanowicz 1965, Kolman 2003).

Процесс уменьшения численности стад балтийского осетра продолжался и позже, о чем свидетельствуют данные, характеризующие величину экспорта осетров из Пилау и Гданска, которые тогда были известными центрами торговли рыбой на Балтике (Довыденко 2004, Cios 2007).

На переломе XIX и XX веков судьбу балтийского осетра определила бурно развивающаяся промышленность и наряду с ней - гидротехническая застройка рек балтийского бассейна и развитие водного

транспорта. Совместное действие этих факторов вместе с рыболовством привели к полному исчезновению осетра в балтийском бассейне.

Еще в начале XX века балтийский осетр имел промышленное значение, а величина его обшего вылова превышала 200 тонн (Рис. 3) (Kolman, 2003). В первых десятилетиях XX века уменьшение численности балтийской популяции осетра было на столько резкое, что под конец 20-х годов количество вылавливаемых рыб в течении года считали в штуках (Kulmatycki, 1933; Grabda, 1968). Один из последних представителей вислинской популяции осетра был пойман в Висле в 1965 году: самка длиной 281 см и весом 136 кг (Фото 2).

Немного дольше продержалась популяция осетра в восточной части бассейна, в которой уловы ещё в конце 30-тых годов превышали 30 тонн в год. Уникальная пресноводная популяция обитала в озере Ладога. Составляющие её осетры на нерест входили в реку Волхов (Кудерский, 1983). Продержалась она по всей вероятности до 80х годов XX века (Подушка, 1999). В 1996 году вблизи острова Саарема (вблизи побережья Эстонии) в сети рыбаков попала самка осетра весом 135 кг и длиной тела 2,7 м (Paaver1996). Это был последний случай отмеченной поимки осетра в Балтийском море.

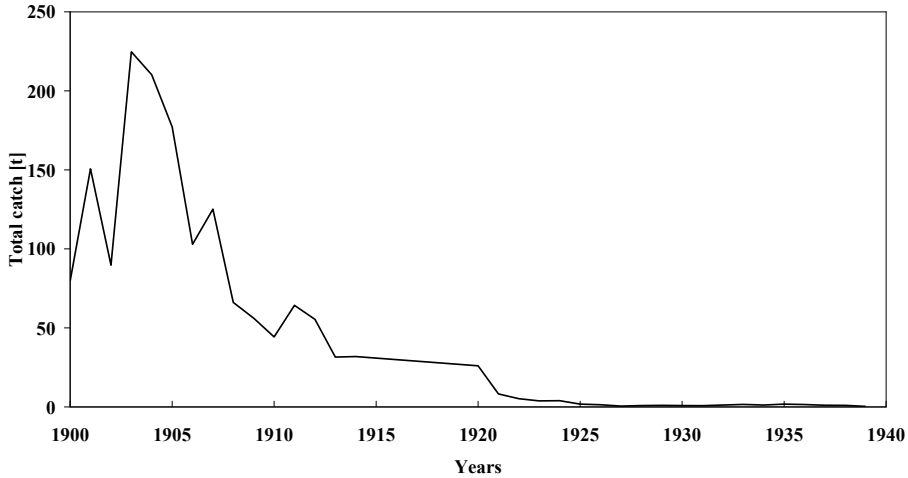


Рис. 3 Резкое уменьшение величины вылова осетров в южной части балтийского бассейна

Фото 2. Один из последних представителей вислинской популяции балтийского осетра, выловленный в Висле (выше Торуня) в 1965 году (фото Waluga).

Положительные изменения качества водной среды, которые произошли в южной части Балтийского бассейна и втекающих в него реках, позволили принять решение о начале исследовательских работ по восстановлению балтийского осетра. Исходный материал для этих работ в виде мальков и личинок, а потом оплодотворенной икры был завезен из Канады. Происходил он от натуральной популяции остроносого осетра из реки Св. Яна. В начале октября 2006 года впервые зарыбили мальками осетра реку Дрвенцу. В рамках экспериментальных зарыблений, в течение 15-ти лет в польские реки впустили свыше 800 тыс. посадочного материала со средним весом от 3-5 до 1600-1800 граммов (Kolman et al. 2014, Kolman, 2015).

Полученные до сих пор результаты позваляют считать, что предпринятые работы могут обеспечить успех в деле восстановления балтийской популяции осетра *Acipenser oxyrinchus*.

Библиография

1. Artiukhin E., Vecsei P. 1999 – On the status of Atlantic sturgeon: conspecificity of European Acipenser sturio and North American Acipenser oxyrinchus – J. Appl. Ichthyol. 15: 35-37.
2. Берг Л.С., 1911 - Фауна России. Рыбы, II Изд. Акад. наук, Санкт Петербург. 337 с.
3. Берг Л.С., 1948 - Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.: Изд. АН СССР. 467 с.
4. Birstein V.I., Betts J., DeSalle R., 1998 – Molecular identification of Acipenser sturio specimens: a warning note for recovery plans – Biological Conservation 84: 97-101.
5. Cios St., 2007 – Ryby w życiu Polaków od X do XIX w. Wyd. IRS. Olsztyn.s. 109-120.
6. Довыденко Л.Б., 2004 - Тайны Пиллау. Очерки из истории города. Калининград: Терра Балтика. 120с.
7. Debus L. 1999 – Meristic and morphological features of the Baltic sturgeon (Acipenser sturio L.) – J. Appl. Ichthyol. 15: 38-45.
8. Kolman R., 2003 – Jaki jesiotr wyginął w Bałtyku? Kom. Ryb. 1: 1-3.
9. Kolman R., 2015 - Akwakultura – narzędzie czynnej ochrony bioróżnorodności ekosystemów wodnych – Restytucja jesiotra ostronosego w południowej części basenu Morza Bałtyckiego. Kom.Ryb. 6.
10. Kolman R., Kapusta A., Szczepkowski M., Duda A., Bogacka-Kapusta E., 2014 – Jesiotr ostronosy - bałtycki (Acipenser oxyrhynchus oxyrhynchus Mitchill) Program restytucji bałtyckiej populacji jesiotra ostronosego w Polsce. Wyd. IRS.: 94.
11. Kulmatycki W., 1933. W sprawie zachowania jesiotra w rzekach Polskich. Ochrona Przyrody. Roczn. XII: 1-21.
12. Кудерский Л.А., 1983. Осетровые рыбы в бассейнах Онежского и Ладожского озер // Рыбы Jнежского озера и их хозяйсвенное использование. Сб. науч. тр. ГосНИОРХ.: 128-148.
13. Лебедев В.Д., 1960. Пресноводная четвертичная ихтиофауна европейской части СССР. Изд. МГУ. С.39-44.
14. Ludwig A., Debus L., Lieckfeld D., Wirigin I., Benecke N., Jenneckens I., Willot P., Waldmann J.R., Pitra C. 2002 – When the American sea sturgeon swam east – Nature. 493: 447-448.
15. Magnin E. 1963 – Recherches sur la sistematique etla biologie des Acipenserides: Acipenser sturio L., Acipenser oxyrhynchus Mitchell et Acipenser fulvescens Raf. – Annal. St. Cent. Hydrobiol. Appliq. 9: 1-242.
16. Makowiecki D., 2003 – Historia ryb I rybołówstwa w holocenie na niżu Polskim w świetle badań archeologicznych. Wyd. Instytut Archeologii i Etnologii PAN. Poznań.: 198.
17. Марти В.Ю., 1939 - Биология и промысел Acipenser sturio в Черном море. Зоол. журн. 18: 435-442 с.
18. Нинуа Н. Ш., 1976 - Атлантический осетр реки Риони. Мецнереба. Тбилиси.: 121 с.
19. Paaver T., 1996 – A common or Atlantic sturgeon, Acipenser sturio, was caught in the Estonian waters of the Balitic Sea. The Sturgeon Quart. Vol.4, No.3. 7 p.
20. Подушка С.В. 1999 - Поимка атлантичского осетра Acipenser sturio в Ладожском озере. Научно-Технический Бюлетень Лаборатории Ихтиологии ИНЕНКО. Ст. Петербург 1: 5-10.
21. Popovič D., Panagiotopoulou H.,Baca M., Stefaniak K., Mackiewicz P., Makowiecki D., King T.L., Gruchota J., Węgleński P., A. Stankovič, 2014 – The history of sturgeon in the Balic Sea. J. Biogeogr. 41:1590-1602.
22. Stankovič A., Panagiotopoulou H., Węgleński P., Popovič D. 2007. Badania genetyczne nad jesiotrem w związku z programem jego restytucji w wodach Polski. W: Restytucja jesiotra bałtyckiego. IRS. Olsztyn. P. 21-26.
23. Тихий М.И., 1929 - Немецкий осетр в Риони. Природа. 4.: 367-368.
24. Urbanowicz K. 1965 – Połowy jesiotra zachodniego Acipenser sturio L. we wczesnym Gdańsku w świetle materiałów wykopaliskowych – Przegląd Zoologiczny IX, 4: 372-377.

ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СТАТУСА РУССКОГО ОСЕТРА (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt) ДНЕПРОВСКОЙ ПОПУЛЯЦИИ

В.А. Корниенко, Ю.В. Пилипенко

Херсонский государственный аграрный университет, Херсон, Украина

e-mails: frank438@yandex.ru, pilipenko_eco@mail.ru

Вступление. Последние десятилетия характеризуются усилением техногенной нагрузки на природные экосистемы, в том числе и на водные. Одной из наиболее значимых в рыбохозяйственном плане гидроэкосистем Черного моря безусловно является Днепровско-Бугская устьевая область, экологические параметры которой существенно трансформировались под влиянием антропогенного воздействия. Зарегулирование стока и прогрессирующее загрязнение обусловили как изменение, так и перераспределение количественно-качественных характеристик абиотической и биотической подсистем устьевой области. Это привело к нарушению условий обитания гидробионтов, что в сочетании с чрезмерной промысловой нагрузкой обусловило исчезновение из состава ихтиофауны ряда видов и сокращение численности других.

До середины прошлого века в пределах Днепровско-Бугской устьевой области регистрировалось 106 видов и подвидов рыб, из которых в приустьевом участке было выявлено 78 вида и подвида из 19 семейств, а в контактном с морем районе – 69 видов из 25 семейств. Согласно современных ихтиологических исследований [1, 2], которые были проведены в течение 2004 – 2010 гг., было обнаружено 77 видов рыб, относящихся к 23 семействам, из которых в приустьевой зоне отмечено 54–55 видов, в Днепровско-Бугском лимане – 68 видов. Отдельные виды не только потеряли свою промысловую численность, но и перестали регистрироваться промысловой статистикой, а некоторые из них были занесены в Красную книгу Украины [3], куда также попали и представители семейства осетровых (*Acipenseridae*). Однако, благодаря совместным плодотворным научно-производственным усилиям Днепровского осетрового рыбовоспроизводственного завода и факультета рыбного хозяйства и природопользования Херсонского государственного аграрного университета, направленных на реализацию Государственной программы по реакклиматизации, один из видов осетровых – стерлядь (*Acipenser rutenus* L.), с 2010 г. начала появляться в промысловых уловах. Другие виды осетровых (белуга, осетр русский, севрюга) сохранили свое ограниченное присутствие в ихтиофауне Днепровско-Бугской устьевой области, но, к сожалению, при очень низкой численности.

В результате антропогенного влияния наблюдалось не только катастрофичное падение запасов проходных осетровых, но и были отмечены определенные изменения в их биологии. Так, изменились характер и интенсивность нерестовых миграций, наблюдается задержка производителей в преднерестовый миграционный период на морских участках, имеет место дегенерация половых желез половозрелых особей, изменились длительность и периодичность полового созревания, увеличилось количество самок, которые отрицательно реагируют на гормональную стимуляцию, ухудшились рыбоводные показатели качества половых продуктов [4, 5].

Основным видом из днепровских осетровых всегда был русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt), который был впервые описан Брандтом в 1833 году, а уже в 1847 Н.А. Бородин определил отдельную эколого-географическую форму для Южного Каспия, которую Л.С. Берг позже выделил в подвид – *Acipencer gueldenstaedtii persicus*. В 1940 году В.Ю. Марти установил определенные отличия по ряду морфологических признаков между осетром Таганрогской залива и Риони, предложив рассматривать их как два отдельных подвида. Л.С. Берг в 1948 году выделил только один подвид для Азово-Черноморского бассейна, но отметил наличие его отдельных локальных стад [6]. В тоже время, Г.В. Никольский в своих работах не выделяет у русского осетра отдельных подвидов, а лишь указывает на наличие локальных стад, приуроченных к основным нерестовым рекам [7]. Н.И. Чугунова [8], на основе собственных исследований, подтверждает данные В.Ю. Марти о существовании в Азово-Черноморском бассейне двух локально-географических форм русского осетра.

В наше время, к сожалению, положение отдельных эколого-географических форм русского осетра систематически не закреплено. В связи с этим, нами были проведены специальные исследования, направленные на определение отдельных морфологических особенностей русского осетра днепровской популяции.

Материалы и методы. Специальные исследования были проведены на базе Днепровского осетрового рыбовоспроизводственного завода. Материалом для исследований послужили половозрелые особи русского осетра днепровской популяции, отловленные в Днепровско-Бугском лимане и доставленные на завод для целей искусственного воспроизводства.

Морфометрическому анализу, с использованием общепринятой схемы [9], были подвергнуты 86 производителей русского осетра днепровской популяции. Проводились следующие измерения: *L* – полная длина тела (от начала рострума до конца длинных лучей хвостового плавника), см; *ac* – длина по Смит (от начала рострума до конца средних лучей хвостового плавника; *ao* – длина головы (от начала рострума до конца жаберной крышки); *lm* – высота головы в районе затылка; *gh* – наибольшая высота тела. Измерения *ao, ac, lm, gh* были приведены в виде индексов (в %) к полной длине тела. Среди меристических признаков были подсчитаны главные диагностические признаки для осетровых: *Gd* – количество жучек в спинном ряду, *Gl* – количество жучек в боковых рядах; *Gv* – количество жучек в брюшных рядах.

Полученные результаты были подвергнуты вариационно-статистической обработке с использованием прикладных программ *Microsoft Excel*.

Результаты исследований. В работах по систематике семейства осетровых первичными при общей характеристике главных таксономических единиц выступают меристические признаки. Наиболее часто применяемыми из них для сравнительной морфологии являются количество жучек в спинном, боковом и брюшном рядах, что и было изучено в первую очередь. Сравнительный анализ показал наличие существенных различий в признаках между половозрелыми особями каспийской и днепровской популяций (табл.).

Наиболее ярко проявлялась существующая разница по меристическим признакам в показателях количества жучек в брюшных рядах, средние величины изменчивости имели достоверную математическую разницу. При этом производители русского осетра каспийской популяции имели достоверно большие показатели количества брюшных жучек как у самок (Mdiff = 6,49), так и у самцов (Mdiff = 4,39). Среднее значение признака для самок каспийской и днепровской популяции составляли 12,80±0,50 (Cv = 10,51) и 9,10±0,32 (Cv = 11,90), для самцов – 12,11±0,37 (Cv = 8,70) и 9,61±0,43 (Cv = 19,81), соответственно. При сравнении количества жучек в боковых рядах математически достоверная разница в показателях отмечалась только у самок, а у самцов существовало определенное сходство по данному признаку. При этом самки каспийской популяции имели достоверно большие показатели количества жучек в боковых рядах (Mdiff = 4,14), средние значения признака для самок каспийской и днепровской популяции составляли 36,40±1,20 (Cv = 7,41) и 30,10±0,93 (Cv = 11,52), для самцов – 38,22±1,91 (Cv = 11,14) и 32,40±0,61 (Cv = 8,60), соответственно. На фоне полученной разницы в количестве жучек в брюшных и боковых рядах, по показателю количества жучек в спинном ряду математически достоверной разницы как у самцов (Mdiff = 2,25), так и у самок (Mdiff = 1,25), между популяциями не наблюдалось

Результаты вариационно-статистической обработки морфологических данных обнаружили, что по большинству пластических признаков производители русского осетра каспийской и днепровской популяции имели реальную, иногда значительную разницу на фоне довольно небольшой вариабельности этих признаков.

Таблица – Морфологические показатели русского осетра разных популяций

Признаки	Каспийская популяция [6, 7]		Днепровская популяция (собственные наблюдения)		M_{diff}
	$M±m$	C_v	$M±m$	C_v	
самки					
L, см	151,9±0,67	6,37	150,71±1,23	7,72	0,86
в % к полной длине					
ac	84,51±0,66	1,75	91,21±0,49	2,32	8,17
gh	12,75±0,62	10,98	19,64±0,33	8,42	9,78
ao	16,57±0,30	4,16	18,12±0,64	5,10	2,21
lm	9,95±0,39	8,94	15,81±0,23	5,30	13,02
меристические признаки					
Gd	13,20±0,70	12,12	12,20±0,40	9,13	1,25
Gl	36,40±1,20	7,41	30,10±0,93	11,52	4,14
Gv	12,80±0,50	10,15	9,10±0,32	11,90	6,49
самцы					
L, см	133,30±0,40	7,64	135,80±1,25	9,22	1,91
в % к полной длине					
ac	83,25±1,07	3,56	88,86±0,72	2,91	4,38
gh	12,48±0,36	8,25	18,98±0,48	6,40	10,83
ao	17,20±0,51	8,31	17,40±0,71	7,12	0,23
lm	10,40±0,34	9,32	15,69±0,31	8,81	11,50
меристические признаки					
Gd	13,44±0,50	9,86	12,11±0,32	10,73	2,25
Gl	38,22±1,91	11,14	32,40±0,61	8,60	2,93
Gv	12,11±0,37	8,70	9,61±0,43	19,81	4,39

Установлено, что только по показателю полной длины тела (L) между популяциями не наблюдалось математически достоверной разницы как у самок (Mdiff = 0,86), так и у самцов (Mdiff = 1,91). Средние величины признака для самок каспийской и днепровской популяций составляли 151,90±0,67 (Cv = 6,37) и 150,71±1,23 (Cv = 7,72) см, для самцов – 133,30±0,40 (Cv = 7,64) и 135,80±1,25 (Cv = 9,22) см, соответственно.

Исследованиями выявлено наличие определенного сходства между рассматриваемыми популяциями в величине индекса длины головы, разница средних значений признака составляла у самок – Mdiff = 2,21, у самцов – Mdiff = 0,23. Относительная величина признака в среднем для самок каспийского и днепровского осетра составила 16,57±0,30 (Cv = 4,16) и 18,12±0,64 (Cv = 5,10) %, для самцов – 17,20±0,51 (Cv = 8,31) и 17,40±0,71 (Cv = 7,12) %, соответственно.

В то же время установлено значительное отличие между популяциями по индексу высоты головы. Как у самцом, так и у самок русского осетра наблюдались достоверные математические различия по этому

признаку, коэффициент дифференциации рядов для самок составил Mdiff = 13,02, для самцов – Mdiff = 11,50. При этом производители днепровской популяции имели достоверно большие показатели высоты головы. Относительная величина данного признака в среднем для самок каспийской и днепровской популяций составила 9,95±0,39 (Cv = 8,94) и 15,81±0,23 (Cv = 5,30) %, для самцов – 10,40±0,34 (Cv = 9,32) и 15,69±0,31 (Cv = 8,81) %, соответственно.

По индексу длины тела по Смит производители обоих популяций также имеют значительную изменчивость. В обеих половых группах наблюдались достоверные математические различия по этому признаку, коэффициент дифференциации рядов для самок составил Mdiff = 8,17, для самцов – Mdiff = 4,38, при больших величинах данного признака у днепровских производителей русского осетра. Относительная величина признака в среднем составила для самок каспийской и днепровской популяций 84,51±0,66 (Cv = 1,75) и 91,21±0,49 (Cv = 2,32) %, для самцов – 83,25±1,07 (Cv = 3,56) и 88,86±0,72 (Cv = 2,91) %, соответственно.

Наблюдалась и значительная разница между популяциями по показателю индекса наибольшей высоты тела, коэффициент дифференциации рядов для самок составил Mdiff = 9,78, для самцов – Mdiff = 10,83. При этом производители днепровской популяции также имели достоверно большие показатели по данному признаку. Относительная величина наибольшей высоты тела в среднем для самок каспийской и днепровской популяций составляла 12,75±0,62 (Cv = 10,98) и 19,64±0,33 (Cv = 8,42) %, для самцов – 12,48±0,36 (Cv = 8,25) и 18,98±0,48 (Cv = 6,40) %, соответственно.

Выводы. Подводя итог полученным результатам можно с определенной долей вероятности указать на наличие достоверной разницы между днепровской и каспийской популяциями русского осетра по большинству рассмотренных морфологических признаков. Однако, для обоснования и аргументации присутствия в Днепре отдельного подвида русского осетра необходимо продолжить исследования с вовлечением максимального количества не только морфологических, но и физиолого-биохимических и генетических признаков.

Литература

1. Пилипенко Ю.В., Оліфіренко В.В., Корнієнко В.О. та ін. Екологічні передумови раціонального ведення рибного господарства Дніпровсько-Бузької гирлової області: Наукова монографія. – Херсон: Грінь Д.С., 2013. – 190 с.
2. Верлатый Д.С., Козычар М.В., Стеценко В.С. Сравнительный анализ ихтиоценозов Днепра и Дуная // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології /Матеріали VIII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції. – Херсон: Грінь Д.С., 2015. – С. 33-35.
3. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
4. Васильева Л., Пилипенко Ю., Корниенко В. и др. Аквакультура осетрообразных: Учебно-практическое пособие. – Херсон: Гринь Д.С., 2014. – 238 с.
5. Шерман І.М., Шевченко В.Ю., Корнієнко В.О., Ігнатов О.В. Еколого-технологічні основи відтворення і вирощування молоді осетроподібних: Наукова монографія. – Херсон: Олді-плюс, 2009. – 348 с.
6. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – М.:, Л.: Изд-во АНСССР, 1949. – Ч.2. – 325 с.
7. Никольский Г.В. Частная ихтиология. – М.: Сов. наука, 1950. – 436 с.
8. Чугунов Н.Л, Чугунова Н.И. Сравнительная промыслово-биологическая характеристика осетровых Азовского моря // Тр. ВНИРО. – 1964. – Т.52. – С. 87-183.
9. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 376 с.

НЕКОТОРЫЕ УРОКИ АДАПТАЦИИ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

Роман Коробов

Международная ассоциация хранителей реки Eco-TIRAS, e-mail: rcorobov@gmail.com

Примерно сто лет назад, Л.С. Берг (1915, с. 78) убедительно показал, что *«Насколько хватает вглубь веков история, можно установить, что за все это время климат или остался постоянным, или даже замечается некоторая тенденция в сторону большей влажности»*. Отдельные примеры якобы имеющего место изменения климата в сторону усиления засушливости, в частности, элементы опустынивания как результат перевыпаса степей, он объяснял естественными климатическими колебаниями или деятельностью человека. Иными словами, даже энциклопедические знания этого гениального ученого не позволили ему предвидеть то поистине угрожающее воздействие, которое оказала индустриально-техническая революция на глобальную климатическую систему. Современное человечество озабочено

уже не столько признанием реальности глобального потепления, сколько проблемой остановки, или хотя бы замедления этого процесса. Признав его необратимость в обозримом будущем, мы вынуждены учиться жить в новом климате.

Несомненно также, что среди многочисленных проблем, требующих своего решения в рамках противостояния воздействиям и последствиям изменения климата, одной из главных является адаптация и менеджмент водных ресурсов. Следует согласиться с Джоном Маттеус *(John Matthews)*[1], который справедливо указывает на особую важность усилий в этой области в силу, как скорости изменения климата, так и его неопределенности, в то время как многие аспекты водного менеджмента, например, инфраструктура, экосистемы, управленческие решения, международные соглашения и т.п. рассчитаны на климатически соизмеримые сроки. При этом, переход от чисто «научного знания» к «управленческому знанию», или к тому, как отдельные люди и институты принимают решения в конкретной ситуации, сам по себе является проблемой. Д. Маттеус охарактеризовал вызовы такого перехода как «…заполнение пробелов между изменением климата и водными сообществами, а также разделение усилий между «производителями знаний» и людьми, принимающими решения» *(ibid)*.

В последние годы произошел драматический сдвиг в понимании этих и других климатических вызовов. Традиционно, водный менеджмент реагировал на изменение климата, базируясь на предположении, что или недавнее прошлое, или климатические модели могут надежно предсказать будущее. Однако ни одна из этих двух предпосылок не может удовлетворить количественные оценки водных ресурсов, ибо чисто статистический анализ зачастую скрывает важные тренды и новые черты, например, в режиме осадков или в их сезонности, а климатические модели по-прежнему содержат в себе многочисленные неопределенности. Все это заставляет искать новые подходы к оценке климатических рисков и путей их преодоления (см., например, García *et al.,* 2014).

Изменение климата воздействует на гидрологический цикл в целом. Наблюдаемый рост температур сопровождается изменениями не только в характере годовых и сезонных осадков и снежном покрове, но и в уровне подземных вод и влажности почвы, в возрастании испаряемости и, как следствие, в речном стоке. Однако, хотя воздействия изменения климата варьируют от места к месту, они, тем не менее, сохраняют некоторую локальную специфику, определяемую характером водосбора, что позволяет рассматривать речной бассейн как *логическую единицу администрирования* (ЕС, 2015). Отсюда, для устойчивого водного менеджмента бассейновое сотрудничество жизненно необходимо. Обсуждаемые проблемы многократно усложняются, когда речь идет о трансграничных водных ресурсах и трансграничных речных бассейнах, когда на чисто физико-географические вызовы накладываются управленческие сложности политического или иного порядка. Необходимость усвоения трансграничных подходов к адаптации водных ресурсов диктуется и тем фактом, что глобальные воды, равно как и изменение климата, не знают границ и при этом 60% мировых вод являются трансграничными.

Помимо этих, чисто объективных факторов, трансграничное сотрудничество в адаптационных усилиях позволяет:

- ***координировать совместные действия*** *прибрежных стран, разделять расходы и выгоды предпринимаемых действий и гарантировать их оптимальную реализацию, уменьшая тем самым побочные негативные эффекты;*
- ***расширить базу знаний и диапазон адаптационных мер****, направленных как на ослабление постепенных изменений в водном режиме, так и на предотвращение возможных экстремальных проявлений;*
- ***способствовать более тесному сотрудничеству*** *в других областях, напрямую или косвенно связанных с водопотреблением.*

Придание трансграничной размерности адаптации водных ресурсов к изменению климата началось не с нуля, а является логическим продолжением многолетней деятельности международного водного сообщества в этом направлении. Здесь можно выделить следующие ключевые моменты:

- ***1992 г*** – принятие Европейской экономической комиссией ООН «*Конвенции по защите и использованию трансграничных водотоков и международных озер»* (Водная Конвенция);
- ***1996 г*** – вступление Водной конвенции в силу в Европейском регионе;
- ***2006 г*** – создание при Водной конвенции рабочей группы по климату, под эгидой которой в 2009 г было разработано «*Руководство по адаптации водных ресурсов к изменению климата »* (UNECE, 2010) и запущено 5 пилотных проектов по его внедрению;

[1] Matthews J., 2015: Decisions in the Dark: Finding the Context for Climate. *OOSKAnews Voices.* Доступно 26.10. 2015 на: https://www.ooskanews.com/story/2015/10/ooskanews-voices-decisions-dark-finding-context-climate_168453.

- ***2013 г*** – открытие Водной конвенции для подписания всеми странами-членами ООН как переход к созданию глобальной сети бассейнов, работающих в области изменения климата;
- ***2014-2015 гг.*** – обобщение опыта пилотных проектов, а также других трансграничных бассейнов в области адаптации к изменению климата в виде специального издания (UNECE & INBO, 2015).

В этом документе, на базе 93-х так называемых «практических уроков» были разработаны своеобразные рекомендации по выработке концепции и эффективных подходов к адаптации трансграничных вод к наблюдаемому и ожидаемому изменению климата; эти рекомендации продемонстрированы на 58 примерах их успешного применения. В сгруппированном виде, *основные положения концепции трансграничной адаптации* можно сформулировать следующим образом:

1. Стратегия адаптации должна разрабатываться на ***бассейновом уровне***;
2. Трансграничное бассейновое сотрудничество немыслимо без ***государственной политической поддержки***;
3. Адаптация к изменению климата должна быть интегрирована в ***общую систему управления*** водными ресурсами;
4. Обязательный ***учет неопределенности,*** при достаточной степени уверенности в принимаемых решениях;
5. Обеспечение ***тесной связи*** между адаптационными действиями на различных уровнях управления и между различными секторами;
6. Создание функциональных ***трансграничных институтов*** адаптации, или предоставление соответствующего мандата бассейновым организациям хотя бы на уровне рабочих групп;
7. ***Транспарентность и открытость*** принимаемых мер с широким привлечением всех заинтересованных сторон и широкой общественности.

Однако, эффективная реализация этих принципов немыслима без первоначального четкого понимания проблемы изменения климата и путей ее решения с учетом присущей неопределенности в климатических и социально-экономических сценариях и действиях. Решение этой задачи может быть достигнуто, пусть даже частично, лишь в случае широкого обмена знаниями между учеными, техническими специалистами и лицами, принимающими решения, а также при должном развитии способностей «обучаемой» аудитории к восприятию многоплановой информации, с обязательным учетом ее специфики. В целом, весь этот комплекс мер можно охарактеризовать как *создание человеческого потенциала адаптации.*

Исходя из такой предпосылки, первоочередная задача адаптационных мероприятий состоит в выработке общего понимания сути уязвимости к изменению климата, ожидаемых последствий и существующих неопределенностей, а непосредственно сама оценка уязвимости должна иметь четкую направленность действий (*что оценивается*?) и ясную целевую аудиторию (*кто будет использовать результаты оценки?*). Этот фактор особенно важен вследствие имеющей место эволюции в трактовке понятия «уязвимость», смена парадигмы которой хорошо видно при сравнении двух ее определений (Таблица 1), предложенных в Четвертом и Пятом Оценочных Докладах Межправительственной Группы Экспертов по Изменению Климата (МГЭИК).

Таблица 1 Эволюция в трактовке понятия уязвимости к изменению климата в докладах МГЭИК

Четвертый Оценочный Доклад (2007 год)	**Пятый Оценочный Доклад (2014 год)**
Уязвимость – это степень, до которой система чувствительна или не в состоянии справиться с воздействиями климата. ***Здесь****: физические характеристики* изменения климата определяют подверженность к его воздействиям, формируя внешнюю размерность уязвимости.	***Уязвимость*** – это предрасположенность системы понести ущерб. ***Здесь****: предрасположенность* – это внутренняя характеристика системы, а также ситуация, в которой она находится и которая влияет на способность предвидеть, противостоять и оправиться от последствий воздействия.

Как видно из сравнения представленных определений, основная причина уязвимости в ее прежнем понимании – это физические факторы и их воздействия. В этом случае, социально-экономический контекст уязвимости выражается *чувствительностью* и *адаптационным потенциалом* объекта воздействия. В новом же определении четко просматривается усиление социально-экономической составляющей, независимой от физических воздействий, различные уровни которой приводят к различным уровням ущерба при аналогичных условиях физических воздействий. Тем самым становится очевидным, что уязвимость разных стран и поселений трансграничного бассейна будет различной даже при идентичности параметров изменения климата и его чисто физических воздействий, ибо различны их социально-экономические условия и связанный с ними адаптационный потенциал. Отсюда, естественно, напрашиваются необходимость ухода от чисто физического объяснения формирования климатических рисков, их атрибуции и

ожидаемых последствий, и выделение сопутствующих факторов уязвимости в самостоятельный объект исследования.

Примеры использования обоих подходов можно найти в практике оценки уязвимости к изменению климата бассейна Днестра.

Так, в 2015 г были опубликованы «Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра» (ENVSEC, 2015). Этот документ обобщает итоги большой работы, выполненной в качестве соответствующего компонента проекта «Изменение климата и безопасность в Восточной Европе, Центральной Азии и на Южном Кавказе». Предложенная в нем оценка уязвимости (Рис. 1) может рассматриваться как классический пример подхода к решению задачи, полностью основанного на физико-географических факторах воздействия, угроз и рисков, вызванных глобальным потеплением (например, усиление паводков, неравномерность стока, угрозы водоснабжению и экосистемам, и т.д.). Таким образом, по существу, этот анализ представляет собой *оценку экспозиции* к возможным воздействиям изменения климата, в определенной степени приемлемую для бассейна реки. Но отражая пространственную дифференциацию возможных физических угроз и рисков, он не дает ответ на вопрос уязвимости отдельных элементов бассейна в ее современной трактовке, основывающейся на оценке «предрасположенности» к негативным воздействиям. Совершенно очевидно, что эффекты климатических нагрузок опосредованы обществом и их последствия варьируют между странами, сообществами, социальными группами и даже индивидами. Поэтому, оценка уязвимости, проведенная на бассейновом уровне, явно недостаточная, чтобы видеть картину в больших деталях, и желательна ее дифференциация на более низком, или локальном уровне.

Рис. 1 *Оценка ожидаемого изменения климата в бассейне Днестра (слева) и его уязвимости (справа) как следствие экспозиции к возможным последствиям этих изменений.* Источник: ENVSEC, 2015

Пример оценки уязвимости к изменению климата, основанной на ее зависимости от социально-экономических факторов, показан на Рис. 2.

Чувствительность **Адаптационный потенциал** **Уязвимость**

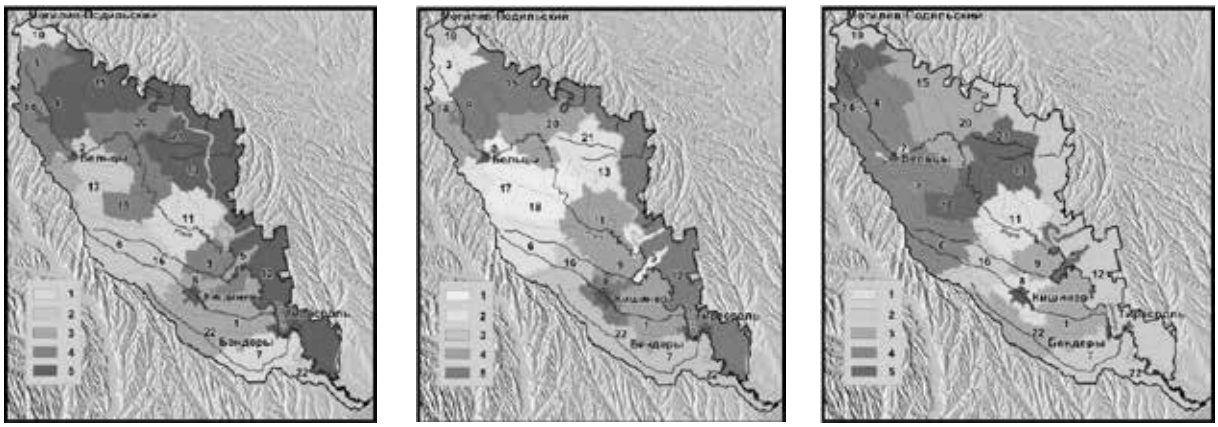


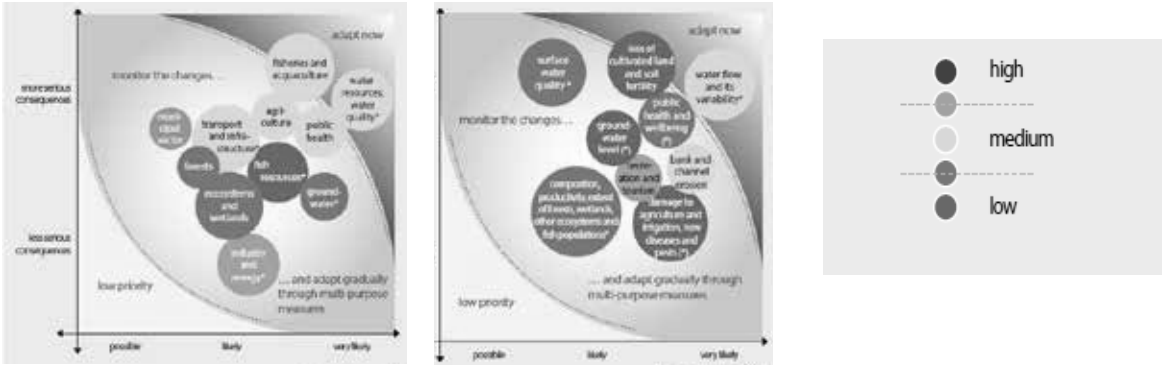
Рис. 2 *Уязвимость к изменению климата Молдавской части бассейна Днестра на уровне административно-территориальных единиц (АТЕ)Молдовы как функция их социально-экономической чувствительности к изменению климата и адаптационного потенциала.* Источник: Коробов и др., 2014

Примечание: цифры в поле рисунков – условные номера АТЕ; цифры в легендах – уровни показателя.

Здесь, в качестве единицы оценки были выбраны административно-территориальные единицы (АТЕ) Молдовы (сельские районы и муниципии), расположенные в бассейне Днестра. Чувствительность и адаптационный потенциал каждой АТЕ, рассматриваемые как два компонента уязвимости, оценивались по набору отдельных социально-экономических показателей, сочетание которых формировало соответствующий индекс. Ранжирование АТЕ по значениям этих индексов позволило дифференцировать бассейн по уровню их чувствительности и адаптационного потенциала, а индекс непосредственно самой уязвимости рассчитывался путем сложения индексов двух этих компонент. Методологию и детали всего процесса можно найти в работах (Коробов и др., 2014; Corobov et al., 2013).

Тем не менее, приведенные примеры не могут рассматриваться как некий «шаблон»: специфика каждого бассейна определяет набор только ему присущих угроз и уязвимостей, которые и определяют приоритет соответствующих адаптационных откликов.

В качестве примера, на Рис. 3 схематически показана уязвимость к климатическим воздействиям двух речных бассейнов как функция интенсивности (ось ординат) и вероятности (ось абсцисс) воздействий на их различные социальные и природные системы. Хорошо видно, что специфика бассейна определяет очевидные различия в наборе уязвимых систем, интенсивности и вероятности климатических воздействий на них, и как следствие – в величине их адаптационного потенциала и приоритетности адаптационных откликов.



Бассейн р. Неман **Бассейн р. Днестр** **Адаптационный потенциал**

Рис. 3 *Графическое представление результатов анализа интенсивности и вероятности воздействий изменения климата для двух речных бассейнов как основа разработки стратегии их адаптации.*
Источник: *UNECE & INBO, 2015*

Совершенно очевидно также, что если уязвимость является функцией чувствительности к климатическим рискам и имеющегося потенциала противостояния им, то основная задача адаптации – это свести к нулю первый фактор и максимально усилить второй. В общем случае, адаптация к изменению климата представляет собой смесь целого набора действий: структурных и неструктурных, управленческих и экономических, а также образовательных и чисто просветительских мероприятий. Политика адаптации должна базироваться на результатах оценки уязвимости и ее широкого обсуждения, имеющихся ресурсов, а также выделения местоположений, где они наиболее эффективны с точки зрения затрат и выгод. И этот непрерывный процесс никогда не может быть завершенным в силу непредсказуемости будущего и неопределенностей, присущих любому анализу, что при высокой затратности адаптационных мероприятий также требует трансграничного сотрудничества, как на стадии их планировании, так и в ходе реализации. Это хорошо подтверждается международным опытом.

Так, Европейский Союз намерен выделить в 2014-2020 годах на меры по сокращению выбросов и адаптацию к изменению климата как минимум 20% своего бюджета (ЕС, 2015). Анализ национальных планов адаптации, приведенный в цитируемом документе, показал также, что расходы на адаптацию преимущественно размещаются в водном и сельскохозяйственном секторе. При этом, например, требуемые глобальные расходы только на обеспечение потребностей в воде и санитарии, оцениваются в 100 млрд. долларов в год (McMahon et al., 2012). Инвестиции в защиту от прибрежных, речных и внутригородских наводнений в Великобритании к концу нынешнего столетия могут составить от 33 до 115 млрд. долларов США, или порядка 1млрд. долларов ежегодно. В Нидерландах стоимость внедрения защиты от наводнений и управления их рисками оценивается в 1.2–1.6 млрд. евро до 2050 г и 0.9–1.5 млрд. в последующие годы, ежегодно. Несомненно, исторические и потенциальные наводнения на Днестре по своим масштабам несравнимы с наводнениями в Западной Европе, однако и адаптационный потенциал наших стран не сопоставим с экономическими и техническими возможностями этих стран.

Таким образом, даже из этих нескольких примеров со всей очевидностью следует, что экономические, экологические, социальные и другие последствия изменения климата, вызванные ими угрозы и риски для водных ресурсов, а также стратегии адаптации к ним должны рассматриваться на трансграничном уровне, с обязательным последующим трансграничным мониторингом и анализом результатов действий.

Абстракт: На отдельных примерах исследований по противодействию возможным последствиям изменения климата в речных бассейнах демонстрируется важность и необходимость трансграничных подходов к оценке их уязвимости и выработке эффективной стратегии адаптации.

Summary: Based on some examples of confronting the possible consequences of climate change in river basins, there is shown importance and necessity of transboundary approaches to the assessment of their vulnerability and development of an effective adaptation strategy.

Литература

1. Берг Л.С., 1915: Вопрос об изменении климата в историческую эпоху. *Природа* **9**:78.
2. Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А., 2014: *Уязвимость к изменению климата: Молдавская часть бассейна Днестра.* Эко-Тирас, Кишинев, 336 с.
3. Corobov R., Sîrodoev I., Koeppel S., Denisov N., Sîrodoev, G., 2013: Assessment of Climate Change Vulnerability at the Local Level: A Case Study on the Dniester River Basin (Moldova). *The Scientific World Journal,* Vol. 2013, Article ID 173794, 13 p. http://dx.doi.org/10.1155/2013/173794.
4. García, L.E., J.H. Matthews, D.J. Rodriguez, M. Wijnen, K.N. DiFrancesco, P. Ray. 2014. *Beyond Downscaling: A Bottom-Up Approach to Climate Adaptation for Water Resources Management.* AGWA Report 01. Washington, DC: World Bank Group.
5. EC, 2015: *LIFE and climate change adaptation*. LIFE publications, 113 p. doi: 10.2779/429595.
6. ENVSEC, 2015: *Стратегические направления адаптации к изменению климата в бассейне Днестра.* Geneva, 70 с.
7. McMahon, Amanda, Diego J. Rodriguez, and Caroline van den Berg, 2012: Investing in Water Infrastructure. Capital, Operations, and Maintenance. The World Bank. *http://documents.worldbank.org/curated/en/2012/11/17007405/investing-water-infrastructure-capital-operations-maintenance.*
8. UNECE, 2009: *Guidance on water and adaptation to climate change.* UN, New York and Geneva, 128 p.
9. UNECE & INBO, 2015: *Water and Climate Change Adaptation in Transboundary Basins: Lessons Learned and Good Practices.* Geneva, 105 p.

ПРОМЫСЛОВЫЙ ВЫЛОВ ПЛОТВЫ (*RUTILUS RUTILUS* L.) И ЛЕЩА (*ABRAMIS BRAMA* L.) В УКРАИНЕ И ЕВРОПЕЙСКОМ СОЮЗЕ

А.А. Котовская, Д.С. Христенко
Институт рыбного хозяйства НААН, ул. Обуховская 135, Киев, Украина, 03164,
e-mail: khristenko@ukr.net

Аннотация

В последние годы среди экологов и общественных организаций рыбаков-любителей Украины широкое распространение получило мнение о необходимости введения запрета промысла рыбы на внутренних водоемах. В качестве основного аргумента указывается, что в странах Европы в пресных водоемах промысел запрещен, а плотва (Rutilus rutilus Linnaeus, 1758) и лещ (Abramis brama Linnaeus, 1758), составляющие основу промыслового улова на внутренних водоемах Украины, вообще не вылавливаются. Главной целью данной работы является иллюстрация реальной картины изъятия указанных видов странами Европы. Материалом для исследований стали официальные данные, находящиеся в открытом доступе: отчет под заголовком “EU intervention in inland fisheries” за 2010 г., выполненный известной аудиторской компанией “Ernst & Young” (EU intervention…, 2010) и отчет Globefish «Freshwater Fish for European Markets» (Tribiloustova, 2005). Для сравнения были взяты данные официальной промысловой статистики Госрыбагентства Украины.

Установлено, что такие карповые рыбы, как плотва и лещ изымаются в достаточно существенных количествах не только в Украине, но и в странах ЕС. Суммарный вылов плотвы составлял около 8.7 тис. т, а леща более 7,3 тис. т. Отмечено, что существенным отличием большинства стран ЕС от Украины является тот факт, что плотва и лещ в ЕС являются параллельными объектами, которые прилавливаются совместно с основными объектами промысла. Только в Украине и Финляндии – это основные объекты промысла, на что наглядно указывают данные промысловой статистики: по объемам изъятия плотвы и леща Украина занимает стабильное второе место после Финляндии.

Ключевые слова: плотва, лещ, промысловый вылов, общий улов

Вступление

В последние годы среди экологов и общественных организаций рыбаков-любителей Украины широкое распространение получило мнение о необходимости введения запрета промысла рыбы на внутренних водоемах. В качестве основного аргумента указывается, что в странах Европы в пресных водоемах промысел запрещен, а плотва (*Rutilus rutilus* Linnaeus, 1758) и лещ (*Abramis brama* Linnaeus, 1758), составляющие основу промыслового улова на внутренних водоемах Украины, вообще не вылавливаются. Неизвестно, откуда берется такая информация, ибо она совсем не соответствует реальной действительности и создает неверные исходные предпосылки. Авторы публикации не исключают возможность улучшения биологического состояния аборигенных популяций при снятии такого существенного антропогенного давления как промысел. Вместе с тем, считаем, что в настоящее время имеется ряд природных и социологических причин, требующих поддерживать ведение промысла на внутренних водоемах, среди которых можно выделить: 1) наличие водоемов со стабильными и прогнозируемыми запасами видов рыб, имеющих спрос на рынке; 2) постоянный спрос на пресноводную рыбу на местном (кулинарное наследие и туризм), национальном (традиционное употребление в пищу пресноводной рыбы в странах центральной Европы, не имеющих выход в море) или международном (угорь) уровне; 3) зависимость от промысла в некоторых районах, где отсутствуют другие виды экономической деятельности (удаленные регионы, экономически слабо развитые регионы и т.п.).

Рассмотрим объективные данные о промысле на внутренних водоемах Европейского Союза и ассоциированных стран (далее ЕС) на основе легко проверяемой, доступной в Интернете официальной информации. Так же ошибочно мнение, что карповые рыбы, составляющие основу улова на внутренних водоемах Украины, не пользуются спросом на рынке Европы. Так, улов карповых видов рыб составляет около 62 % от общего улова в странах ЕС (Tribiloustova, 2005; EU intervention..., 2011), что указывает на их высокое значение и подчеркивает актуальность проведенного анализа.

Материалы и методы

Материалом для исследований стали официальные данные, находящиеся в открытом доступе, систематизированные и изложенные в ключе, соответствующем поставленной цели. Так, на сайте Европейской Комиссии выложен отчет под заголовком “EU intervention in inland fisheries” за 2010 г., выполненный известной аудиторской компанией “Ernst & Young” (EU intervention…, 2010), в котором представлена очень подробная информация о промысле на внутренних водоемах в странах ЕС. Дополнительно было использовано отчет Globefish «Freshwater Fish for European Markets» (Tribiloustova, 2005). Для сравнения с указанными источниками были взяты данные официальной промысловой статистики Госрыбагентства Украины. Полученные материалы были систематизированы и представлены в виде рисунков.

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из массовых представителей аборигенной ихтиофауны внутренних пресноводных водоемов Центральной и Восточной Европы является плотва *R. rutilus*, которая в промысловом улове формирует до 45% не только в водохранилищах Днепровского каскада (Озінковська и др., 2006, Рудик-Леуська и др., 2011, 2011а), а и отдельных Европейских стран (Tribiloustova, 2005; EU intervention..., 2011).

Главным отличием Украины от стран ЕС является тот факт, что в Украине плотва – это основной промысловый вид мелкого частика, достаточно сильно охраняемый законодательством. Так, ее промысловый вылов допускается только в пределах ежегодных лимитов, разделенных между рыбодобывающими организациями на квоты. Кроме того, на данный вид установлена промысловая мера 18 см. – аналог европейского minimal landing size (MLS). Необходимо так же отметить, что вылов плотвы регулируется не только ограничением объема вылова и установлением промысловой меры, но и регулированием технической интенсивности промысла. Так, в связи с появлением негативных тенденций в популяциях плотвы, обитающей в водохранилищах днепровского каскада, в соответствующие Режимы промысловой эксплуатации начиная с 2009 года было запрещено использование сетей с шагом ячеи менее 36 мм, а позднее, с 2014 года – запрещены сети с *а* менее 38 мм, что позволило уменьшить промысловую смертность пятишестилеток (4+, 5+) и перенести промысловую нагрузку на более старшие возрастные группы, и дало возможность повысить популяционную плодовитость за счет увеличения количества пяти-шести леток в нерестовом стаде.

С другой стороны, в странах ЕС, за исключением Финляндии, *R. rutilus* не является охраняемым видом. Она вылавливается не целенаправленно, а как параллельный объект, то есть как прилов к основным объектам промысла (EU intervention..., 2011). Как бы это удивительно не звучало при таком отношении к данному виду, но по состоянию на 2010 год странами ЕС выловлено около 8,7 тыс. т плотвы (рис. 1).

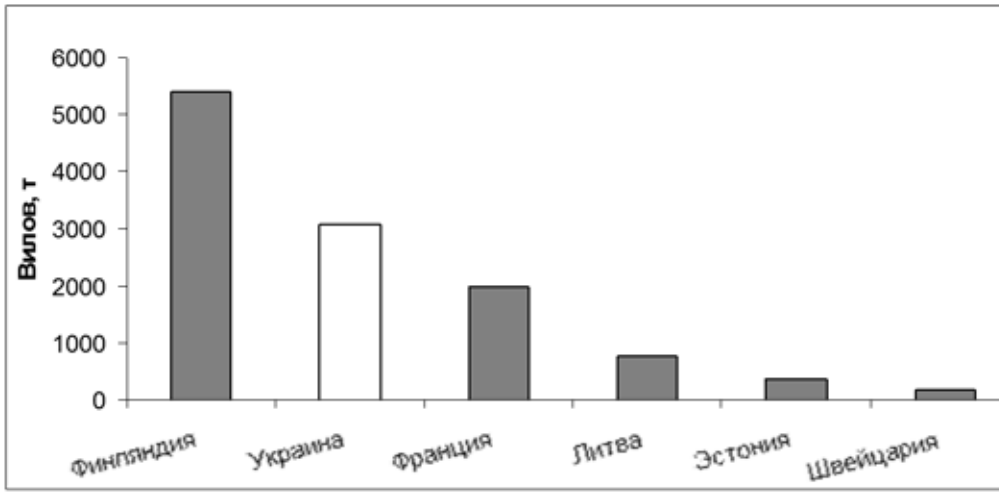


Рис. 1. Промисловий вилов *R. rutilus* окремими країнами ЄС та України

Основной улов плотвы среди стран ЕС приходится на Финляндию и Францию, которые в общем вылавливают больше 80%. Общий показатель улова этого вида в Украине на 2010 г – 3060 т, что ставит ее на второе место среди стран, которые вылавливают плотву.

Лещ, как и плотва, в Украине является достаточно охраняемым видом. Подходы и принципы его охраны сходны с охраной плотвы: установлена промысловая мера (MLS) 32 см, ежегодное лимитирование промыслового вылова и ограничение технической интенсивности промысла – правилами промыслового рыболовства запрещено использование сетей с шагом ячеи 52-68 мм в связи с тем, что они интенсивно прилавливают неполовозрелого леща.

В странах ЕС, за исключением Финляндии, лещ также второстепенный объект промысла. Что касается его учета, то здесь ситуация гораздо более сложная. Дело в том, что в некоторых странах в отчетах он учитывается совместно с густерой, синцом и белоглазкой. Эта группа называется «breams nei» (EU intervention…, 2010). Но вылов в этих странах менее 300 т в год, что не слишком сильно исказит общие представления об объемах улова, хотя необходимо признать, что данные приблизительны. Промысловый вылов леща представлен на рис 2.

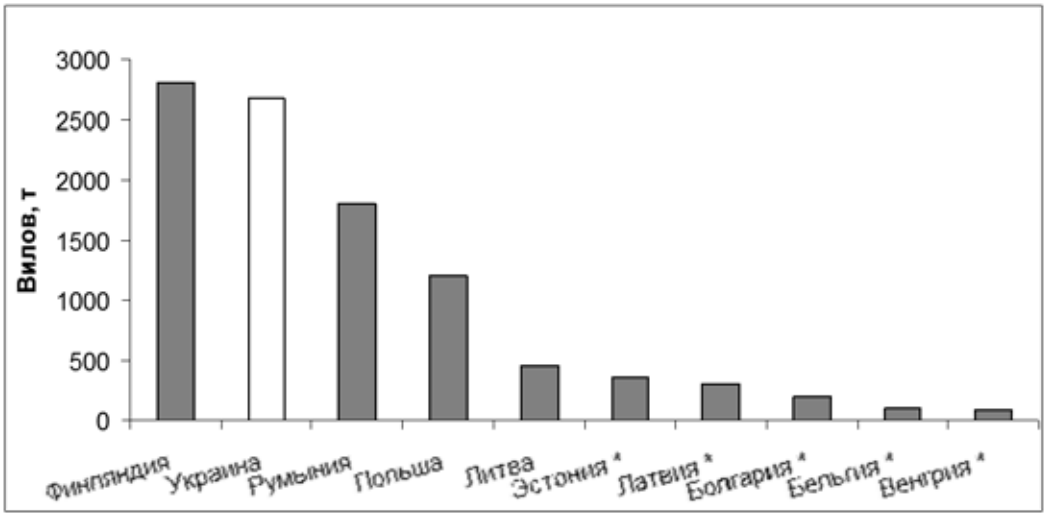


Рис. 2. Промисловий вилов *A. brama* окремими країнами ЄС та України
Примечание. Вылов в тех странах, где лещ в отчетах представлен совместно с другими видами помечен *. Эти данные ориентировочные.

Суммарный промысловый вылов леща странами ЕС находится на уровне 7,3 тис. т. Основной вылов леща при этом приходится на Финляндию и Румынию, которые в общем вылавливают больше 60 %. Общий показатель улова леща в Украине – 2680 т, что ставит ее на второе место среди стран, которые добывают этот вид.

Заключение

Таким образом, такие карповые рыбы, как плотва и лещ изымаются в достаточно существенных количествах не только в Украине, но и в странах ЕС. Существенным отличием большинства стран ЕС от Украины является тот факт, что плотва и лещ в ЕС являются параллельными объектами, которые прилавливаются при проведении промысла, а в Украине и Финляндии – это основные объекты промысла, на что наглядно указывают данные промысловой статистики: по объемам изъятия плотвы и леща Украина занимает стабильное второе место после Финляндии.

Библиография

1. Озінковська С.П. Христенко Д.С, Котовська Г.О. (2006). Динаміка вилову основних промислових видів риб на Кременчуцькому та Каховському водосховищах [Catch dynamics of the main commercial fish species in the Kremenchug and Kakhovka reservoirs]. // Наук.вісник Нац.аграр.універ. – К.:,2006. – № 102. – С.61–67 (in Ukrainian)
2. Рудик-Леуська Н.Я., Котовська Г.О., Христенко Д.С., Бойко О.С. (2011) Порівняльний аналіз популяцій плітки звичайної (*Rutilus rutilus L.*) Кременчуцького та Київського водосховищ [Comparative analysis of common roach (Rutilus rutilus L.) populations in Kremenchug and Kiev reservoirs] // Наукові доповіді НУБіПУ. – 2011. - № 5 (27). – С. 1 – 9. – Режим доступу до журн.: http://www.nbuv.gov.ua/e-Journals/nd/2011-5/08dovtkr.pdfb. (in Ukrainian)
3. Рудик-Леуська Н.Я., Котовська Г.О., Христенко Д.С., Бойко О.С. (2011a) Порівняльний аналіз популяцій ляща (*Abramis brama L.*) Кременчуцького та Київського водосховищ [Comparative analysis of freshwater bream (*Abramis brama L.*) populations in Kremenchug and Kiev reservoirs] // Біоресурси і природокористування. – К.: 2011. Том. 3, № 3,4. С. – 93–97. (in Ukrainian)
4. EU intervention in inland fisheries (2011). EU wide report – final version (Framework contract N° FISH/2006/09). — [S. l.] : Ernst&Young, 132 p. — (Studies linked to the implementation of the European Fisheries Fund). http://ec.europa.eu/fisheries/documentation/studies/inland_fisheries_en.pdf
5. Tribiloustova E. (2005). Freshwater Fish for European Markets Globefish Research Programme, 82, 124 p. http://www.fao.org/3/a-bb234e.pdf

Commercial fishing catches of roach (*Rutilus rutilus L.*) and bream (*Abramis brama L.*) in Ukraine and the European Union

Kotovska G.O., Khrystenko D.S.

Institute of Fisheries NAAS, 135 Obukhivska str.,Kyiv, Ukraine, 03164

khristenko@ukr.net

Summary

Recently, an opinion about the necessity of the ban to commercial fishing in Ukrainian inland waters become widespread among ecologists and angler's organizations in Ukraine. The main argument states that in the EU fresh water bodies commercial fishing is prohibited and such species as roach (*Rutilus rutilus Linnaeus, 1758*) and bream (*Abramis brama Linnaeus, 1758*) do not fished at all. By the way, in Ukraine these species form the basis of commercial fish harvest. The main purpose of this paper is to illustrate the real commercial catches of these species in European countries. Materials for study were official data in the open access: a report "EU intervention in inland fisheries" made by well-known auditing company "Ernst & Young" and a report of Globefish "Freshwater Fish for European Markets". These data were compared with official commercial catch statistics of State Fishery Agency of Ukraine.

It was found cyprinids are caught in significant quantities not only in Ukraine, but also in EU countries. The total catches of roach and bream in EU were 8.7 kt and 7.3 kt respectively. It was noted that the essential difference between most EU countries and Ukraine is the fact that roach and bream in the EU are parallel objects that fished together with the main commercial species. These species are the main target commercial species only in Ukraine and Finland. That was clearly indicated by the fishery statistics data: in term of commercial catches of roach and bream, Ukraine was second after Finland.

Key words: roach, bream, commercial fishing, total catch

ФОРМИРОВАНИЕ РЕМОНТНО-МАТОЧНОГО СТАДА ЕВРОПЕЙСКОГО СОМА *SILURUS GLANIS* (L.) В УСЛОВИЯХ ПРУДОВОЙ АКВАКУЛЬТУРЫ КАК ОДИН ИЗ МЕТОДОВ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ПОПУЛЯЦИЙ ВИДА

Г.Х. Куркубет, В.И. Доманчук, А.М. Гилан, Ю.И. Тымчук, Т.Д. Шарапановская
Центр по исследованию водных генетических ресурсов «АКВАГЕНРЕСУРС» филиал государственного предприятия «Республиканский центр по улучшению и разведению животных», Министерство сельского хозяйства и пищевой промышленности Республики Молдова; Emails: scsp59@mail.ru, domanciucv@mail.ru, ghilan7777@mail.ru

По результатам ловов в научных целях, а также промышленных ловов в течение ряда лет отмечается значительное изменение и перестройка ихтиокомплексов водохранилищ Костешть-Стынка и Дубоссарского. Процессы распада промысловых стад автохтонных рыб в реках Прут и Днестр, а также в водохранилищах Костешть-Стынка и Дубоссарском, из года в год становятся все более интенсивными и могут стать необратимыми, что вызовет подрыв промыслового запаса рыб на ближайшие 20-30 лет.

Доля европейского сома Silurus glanis (L.) в промысле составляет около 2-3%. Однако, вылов его приходится, в основном, на преднерестовый и нерестовый период, что при неправильном ведении лова и браконьерстве может в дальнейшем опять привести к снижению его сырьевых запасов.

В последние десятилетия запасы этого ценного промыслового объекта и, соответственно, объем вылова в некоторых регионах снизились значительно и относятся к видам, которым требуется специальная защита (табл.1).

Таблица 1. Частота встречаемости европейского сома Silurus glanis (L.) в уловах (по результатам ловов в научных целях) в Дубоссарском водохранилище в 2007-2014 годы

Количество, экз.	Частота встречаемости, %	Вес в улове, кг	Удельный вес в улове, %
2007 год			
4	0.8	8.3	3.6
2008 год			
14	1.6	22.2	9.2
2009 год			
5	2.0	13.9	5.5
2010 год			
6	1.2	17.8	5.3
2011 год			
41	9.1	41.4	10.6
2012 год			
11	1.3	20.8	4.6
2013 год			
1	0.2	2.1	1.1
2014 год			
1	0.2	14.0	4.7

Одним из методов восстановления популяций некоторых редких и исчезающих видов, а также промыслово-ценных рыб, численность которых значительно сократилась, является создание ремонтно-маточных стад прудовых популяций, воспроизводство их в контролируемых условиях, получение рыбопосадочного материала и зарыбление естественных водоемов. Выращивание этих видов в условиях прудовой аквакультуры позволяет расширить ассортимент рыбной продукции, снижая промысловый и браконьерский прессинг на их естественные популяции.

Использование европейского сома, как дополнительного объекта в прудовой поликультуре, обеспечит более полное освоение биологического потенциала водных бассейнов [3, 6, 7]. Сом не является пищевым конкурентом карпа, поскольку они занимают различные трофические ниши и, наоборот, питаясь малоценными видами рыб, освобождает естественную кормовую базу для карпа, повышая его рыбопродуктивность. Как биологический мелиоратор, потребляя больных и травмированных особей рыб, улучшает состояние водоемов. Было установлено, что 25-30% и даже 50% рациона сомов старшего возраста состав-

ляют «нерыбные» объекты - головастики, лягушки, насекомые, пиявки, раки 1, 2, 3].

Цель работы - создание прудовой популяции европейского сома, адаптированного к воспроизводству и выращиванию в контролируемых условиях для расширения ассортимента продукции аквакультуры и восстановления естественных популяций.

Материалы и методы исследований

Исходное стадо было сформировано из особей трех генераций в возрасте годовиков, двухгодовиков, трехгодовиков, полученных от производителей, выловленных ранее в рукаве реки Днестр – Турунчук.

Работы по формированию ремонтных групп европейского сома исходного стада были проведены в двух рыбоводных хозяйствах: ”Piscicola Nord” Флорештского района и Теленештского филиала Г.П. ”Аквакультура-Молдова”. Было зарыблено два экспериментальных пруда, площадью по 1 га каждый: №8 - 600 штук ремонта Теленештских пород карпа, 120 штук производителей растительноядных рыб, 30 штук годовиков европейского сома, средней массой 68 г и 30 двухгодовиков, средней массой 710 г; №2 – 340 штук селекционных двухгодовиков, 80 трехгодовиков Теленештских пород карпа, 20 штук трехгодовиков европейского сома, средней массой 2450 г. Дополнительно в эти пруды была подсажена «кормовая рыба» в виде годовиков карпа и растительноядных рыб, составляющая 30% от общего веса зарыбленного европейского сома. В течение вегетационного периода в пруд подсаживали головастиков и мальков карпа, оставшихся после облова мальковых прудов. Защитные фильтры на притоках в пруды не были установлены.

Основными критериями отбора были: масса тела, индекс физического развития, коэффициент упитанности по Фультону.

Результаты и обсуждение

В результате облова экспериментальных прудов было установлено, что при совместном выращивании масса тела европейского сома увеличилась: у двухлетков - в 9,2 раза, трехлетков – в 1,38 и четырехлетков – в 1,58 раза. Прирост массы тела на втором году выращивания составил в среднем 558,0 г, на третьем – 271,0 г. Снижение темпа роста связано как с возрастным фактором, так и с характером формирования кормовой базы прудов. Для трехлетних сомов кормовые объекты мелких форм с незначительной массой (амурский чебачок, личинки карася) не обеспечивают полноценного пищевого рациона в начале сезона выращивания, но являются хорошей кормовой базой для двухлетков. Средняя масса тела двухлетков сома осенью составила 626,5 г при вариабельности 29,2%. Индекс физического развития был на уровне 16,0 г/см. Двухлетки и трехлетки европейского сома, выращенные в условиях V-ой рыбоводной зоны, характеризовались хорошими экстерьерными показателями (табл.2).

По литературным данным, число экстерьерных признаков европейского сома, которые могут быть успешно использованы при индивидуальной оценке ремонтно-маточного стада, небольшое: наиболее применяемые при отборе племенных групп - коэффициент упитанности, обхват тела, длина головы и индекс физического развития, а для оценки состояния и оптимальных параметров содержания наиболее показательным является индекс физического развития [4; 5].

Выращенные двухлетки и трехлетки имели высокий коэффициент упитанности - 0,97 и 0,89 при индексе физического развития - 15,6; 20,5 г/см, соответственно.

Таблица 2. Характеристика экстерьера двух- и трехлетков европейского сома прудовой популяции

Возраст / Показатели	двухлетки		трехлетки	
	M ± m	Cv	M ± m	Cv
1. Средняя масса, г	626,5 ± 40,87	29,2	981,4 ± 40,4	10,9
2. Длина тела, L, см	43,45 ± 0,64	6,6	51,42 ± 1,21	6,2
3. Длина тела, l, см	40,1 ± 0,70	7,9	47,85 ± 1,1	6,0
4. Наибольшая высота тела, H, см	7,05 ± 0,16	10,5	9,35 ± 0,17	5,0
5. Длина головы, C, см	7,25 ± 0,86	11,5	9,78 ± 0,10	2,7
6. Толщина тела, Br, см	4,6 ± 0,12	11,0	5,71 ± 0,10	4,7
7. Обхват тела, O, см	17,75 ± 0,54	13,7	22,57 ± 0,48	5,6
Индексы:				
8. Высоты тела, l/H	5,68		5,11	
9. Длины головы, C/l, %	18,08		20,44	
10.Толщины, Br/l, %	11,47		11,93	
11. Обхвата, O/l, %	0,44		0,47	
12. Физического развития, P/l, g/см	15,62		20,50	
13. Коэффициент упитанности по Фультону	0,97		0,89	

Однако, было установлено, что коэффициент массонакопления составил 1,38, при ожидаемом двукратном увеличении массы тела.

Четырехлетки европейского сома достигли средней навески 3878 г, отмечена положительная динамика индекса физического развития, что говорит о большем приросте массы тела, чем его длины. Показатели экстерьера характеризовались средними значениями вариабельности: масса тела – 16,4%, длина головы – 10,0 и обхват тела – 8,0%, коэффициент вариации других показателей был значительно ниже - 5,0-6,5% (табл.3).

Таблица 3. Характеристика экстерьера четырехлетков европейского сома прудовой популяции

Возраст / Показатели	Четырехлетки	
	M ± m	**Cv**
1. Средняя масса тела, г	3878,9 ± 146,2	16,4
2. Длина тела, L, см	77,42 ± 0,94	5,27
3. Длина тела, l, см	72,0 ± 0,84	5,0
4. Наибольшая высота тела, H, см	12,84 ± 0,19	6,5
5. Длина головы, C, см	14,71 ± 0,34	10,0
6. Толщина тела, Br, см	9,13 ± 0,11	5,4
7. Обхват тела, O, см	35,89 ± 0,66	8,0
Индексы:		
8. Высоты тела, l/H	5,60	
9. Длины головы, C/l, %	20,43	
10.Толщины, Br/l, %	12,68	
11. Обхвата, O/l, %	0,49	
12. Физического развития, P/l, g/cm	53,87	
13. Коэффициент упитанности по Фультону	1,03	

Выращивание четырехлетков сома при плотности посадки 20 шт./га и общем весе зарыбляемого материала 49,0 кг показало, что прирост общего веса составил 24,7 кг при рыбопродуктивности 73,7 кг/га (табл.4).

Двухлетки, трехлетки и четырехлетки европейского сома имели высокую выживаемость: 96,0; 83,0 и 95,0%, соответственно, что свидетельствует о хорошей адаптации к прудовым условиям выращивания.

Таблица 4. Результаты выращивания двух-, трех- и четырехлетков европейского сома

Зарыблено				Выловлено			Прирост массы тела, г	Выживаемость, %	Рыбопродуктивность, кг/га
Возраст	Штук/га	Средняя штучная масса, г	Общая масса, кг	Штук/га	Средняя штучная масса, г	Общая масса, кг			
1.0	30	68,0	2,1	29	626,0	16,1	558,0	96,0	18,2
2.0	30	710,0	21,3	25	981,4	3,20	271,0	83,0	24,5/42,7
3.0	20	2450,0	49,0	19	3879	24,7	1429	95,0	73,7

Разновозрастные группы ремонта европейского сома, выращенные при разреженных плотностях посадки (рекомендуемая плотность зарыбления для годовиков - 60-120 штук/га, двухлетков – 45-60 штук/га), имели высокий темп роста. Общая рыбопродуктивность с 1 гектара составила 42,7 и 73,7 кг. Относительно невысокий прирост массы тела трехлетков - 271 г связан со слабым обеспечением кормовой базы в начале сезона выращивания.

Во время выращивания четырехлетков сома были созданы условия для воспроизводства, установлены гнезда в форме пирамиды вдоль литоральной зоны. Во время контрольного облова были обнаружены единичные экземпляры мальков сома и, осенью при спуске прудов были выловлены сеголетки и четырехлетние самки с признаками участия в нересте. Были сформированы и посажены на зимнее содержание ремонтные группы трех генераций европейского сома общей численностью 73 особи с целью дальнейшего их использования для создания маточного стада прудовой популяции.

Выводы

1. В результате проведенных работ по комплектованию генофонда прудовой популяции нового объекта поликультуры впервые в республике были сформированы: исходное стадо производителей и ремонтные группы трех генераций европейского сома.

2. Разновозрастные ремонтные группы европейского сома, выращенные в прудовых условиях, проявили хорошую адаптационную способность и характеризовались высоким темпом роста.

3. При выращивании в прудах четырехлетков европейского сома прошел естественный нерест, и создаваемая прудовая популяция была укомплектована еще одной возрастной группой (сеголетками) новой генерации.

4. Оценка экстерьера ремонта трех возрастных групп показала, что большое значение для получения дополнительной продукции имеют условия формирования пищевого рациона и доступности потребляемых живых кормов.

5. Необходимо продолжить работы по созданию прудовой популяции европейского сома, что позволит обеспечить в будущем сохранение генофонда этого промыслово-ценного объекта, с дальнейшим использованием его для получения рыбопосадочного материала и товарной рыбы, а также для зарыбления реки Днестр с целью восстановления численности этого вида.

Библиография

1. Балан А.И. Рекомендации по биотехнике разведения и выращивания сома. Киев, 1979.14 с.
2. Докучаева С.И., Кончиц В.В., Чутаева А.И., Дашкевич В.С. и др. Выращивание двухлеток европейского сома в прудовых условиях республики Беларусь // Стратегия развития аквакультуры в условиях XXI века (Мат. междунар. науч.-практ. конф.). Минск, 2004. С.35-40.
3. Маслова Н.И., Петрушин А.Б. Рост и развитие сома обыкновенного в прудовых условиях // Вестник Российской Академии сельскохозяйственных наук., М., 1977, №6. С.65-67.
4. Маслова Н.И., Петрушин А.Б. Доместикация обыкновенного сома – перспективного объекта прудового рыбоводства // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности / Мат. междунар. науч.-практ. конф., посв. 60-летию МР-МОС и 25-летию реорганизации в ГНУ ВНИИР. М., 2005, т. 2. С.174-186.
5. Петрушин А.Б., Алимов И.А., Смирнов С.П. Роль экологических факторов при выращивании обыкновенного сома на первом и втором годах жизни // Аквакультура и интегрированные технологии: проблемы и возможности. М., 2005. С.190-195.
6. Соколов Л.И. Редкие и исчезающие рыбы // Соросовский образовательный журнал, 1998. №12. С.38-44.
7. Томаш Г., Хорват Л., Тельг И. Выращивание посадочного материала в рыбоводных хозяйствах Венгрии. М.: Агропромиздат, 1985. С.88-104.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ГРУППИРОВКИ РЫБ В ЗОНЕ КИСЛОРОДНОГО МИНИМУМА НА МАТЕРИКОВОМ СКЛОНЕ ЮЖНОЙ ЧАСТИ АРАВИЙСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Н.Н. Кухарев

ФГБНУ «Южный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», Керчь

e-mail: kukharev.nik@mail.ru

Эволюция в значительной степени есть развёртывание уже существующих задатков

Л. С. Берг

Резюме

Рассматриваются 22 вида демерсальных и пелагических рыб, постоянно или временно населяющих зону кислородного минимума (ЗКМ) (O_2 около 0,5 мл/л) в промежуточных водных массах материкового склона Южной Аравии (230-480 м). Выделены экологические группировки рыб по диапазону глубин обитания. Предполагается, что концентрация O_2 не лимитирует их распределение. Южная скумбрия *(Scomber australasicus)* и масляная рыба *(Psenopsis cyanea*) образуют в ЗКМ скопления промыслового характера. Виды, населяющие ЗКМ, широко распространены на материковом склоне Мирового океана, где ЗКМ отсутствует. Предполагается, что виды, адаптируясь к глубинам материкового склона, одновременно получили способность полноценно жить в условиях крайне низкой концентрации кислорода. Учитывая, что ЗКМ занимает не более 10% общей протяженности материкового склона Мирового океана, в приобретении такой способности трудно усмотреть действие отбора.

Введение

Интерес к обширным районам Мирового океана с экстремально низкими концентрациями растворенного кислорода существенно возрос в исследовательской среде и в средствах массовой информации в конце XX - начале XXI века в связи с колебаниями климата (глобальное потепление) и угрозой возможной потери океанами кислорода. [16, 18, 21, 30]. Зоны кислородного минимума (ЗКМ) или «Oxygen minimum zone» (OMZ) это глубоководные зоны с концентрациями растворенного O_2 <0,5 мл/л, приуроченные к промежуточным водным массам и залегающие на глубинах от 150-200 до 1000-1200 м, которые постоянно существуют во многих высокопродуктивных районах Мирового океана [29, 30, 33, 36]. Существование ЗКМ поддерживается за счет непрерывного расходования кислорода в промежуточных водных массах на окисление поступающего сверху большого потока органики. Наиболее обширные ЗКМ существуют в северной и восточной части Тихого океана, в Аравийском море и Бенгальском заливе, в Восточной Атлантике. ЗКМ охватывают открытые воды и материковый склон. Длительность их существования определяется геологическими эпохами [24, 37] (Рисунок 1)

Рис.1. ЗКМ в Мировом океане. Изображена концентрация O2 на глубине 300 метров. В Аравийском море (AS) концентрация O2 - менее 0,5 мл/л. Источник - World Ocean Atlas 2009 [37]. Изображение модифицировано..

Несмотря на низкие концентрации O_2, воды ЗКМ населены многими видами гидробионтов. В ЗКМ открытых вод (O_2 0,1-0,3 мл/л) днем массово мигрируют мелкие организмы звукорассеивающих слоев (рыбы сем. Myctophydae, головоногие и ракообразные), постоянные обитатели ЗКМ – крупные кальмары р. *Dosidicus* и *Sthenoteuthis* [17, 18, 34]. ЗКМ материкового склона (O_2 0,1-0,5 мл/л) населены многими видами демерсальных рыб [3, 4, 9, 26, 27], которые с недавних пор привлекают внимание исследователей, оценивающих последствия изменений климата для биоты Мирового океана [20, 22, 25, 29, 35, 34]. Важным источником для таких исследований являются материалы советских рыбохозяйственных экспедиций, в которых в 1960-е - 1980-е годы изучали рыбные ресурсы в ЗКМ в зонах действия Аравийского, Бенгельского, Перуанского и других апвеллингов, на материковом склоне северной части Тихого океана и в других районах [4, 9].

В настоящей работе на основе материалов одной из учетных траловых съемок ЮгНИРО рассматриваются экологические группировки рыб в ЗКМ материкового склона южной части Аравийского полуострова (Аденский залив), входящей в состав обширной ЗКМ Аравийского моря и Западного Индостана. Этот регион, находящийся под воздействием Аравийского, Сомалийского и Малабарского сезонных муссонных апвеллингов, относится к самым высокопродуктивным районам Мирового океана [8, 11, 12, 13, 31].

Материал и методика

Материал собран в научно-исследовательской экспедиции на НИС СРТМК «Николай Решетняк» в 1985 г. Длина судна 55 м, GRT 722 т. В период с 8.01 по 10.02 1985 г. была выполнена донная учетная траловая съемка на двух стандартных полигонах между меридианами 50° 00’ в. д и 52°00’ в. д., в целях оценки запасов демерсальных промысловых рыб. (Рис. 2).

Рис. 2. Район выполнения учетной траловой съемки в научно-исследовательском рейсе НИС СРТМК «Николай Решетняк». Январь-февраль 1985 г.

Общая длина полигонов 225 миль. Использовался донный трал с горизонтальным раскрытием 24,6 м. Продолжительность тралений – 1 час. Траления выполнялись только в светлое время суток, на разрезах, ориентированных по нормали к берегу, по стандартным глубинам 15, 30, 45, 70, 90, 130, 180, 230, 250, 290, 370 и 480 м. Всего выполнено 131 траление. Гидроакустический контроль осуществлялся на частотах 19,7 и 20 кГц. Масса уловов определялась при помощи динамометров ДПУ-2 (двухтонный) и ДПУ-5 (пятитонный). Определялся видовой состав уловов, проводился полный биологический анализа массовых видов по стандартным методикам ЮгНИРО и ВНИРО. На притраловых гидрологических станциях на стандартных горизонтах и в метровом слое у дна определялась температура воды, соленость (аргентометрическим способом) и концентрация растворенного кислорода по методу Винклера.

Общая длина полигонов 225 миль. Использовался донный трал с горизонтальным раскрытием 24,6 м. Продолжительность тралений – 1 час. Траления выполнялись только в светлое время суток, на разрезах, ориентированных по нормали к берегу, по стандартным глубинам 15, 30, 45, 70, 90, 130, 180, 230, 250, 290, 370 и 480 м. Всего выполнено 131 траление. Гидроакустический контроль осуществлялся на частотах 19,7 и 20 кГц. Масса уловов определялась при помощи динамометров ДПУ-2 (двухтонный) и ДПУ-5 (пятитонный). Определялся видовой состав уловов, проводился полный биологический анализа массовых видов по стандартным методикам ЮгНИРО и ВНИРО. На притраловых гидрологических станциях на стандартных горизонтах и в метровом слое у дна определялась температура воды, соленость (аргентометрическим способом) и концентрация растворенного кислорода по методу Винклера.

Результаты и обсуждение

Для морской окраины Южной Аравии характерен относительно узкий шельф, кромка которого залегает на глубине 110-130 м. В связи с этим для оценки распределения рыб на материковом склоне проанализированы только те 98 донных тралений, которые были выполнены в нижней части шельфа и на материковом склоне, в 9 диапазонах глубин, от 70 до 480-500 м, и охватили часть зоны обычного кислородного режима и ЗКМ. В каждом диапазоне глубин выполнено от 10 до 12 тралений. Средние величины концентрации кислорода по диапазонам глубин и встречаемость наиболее массовых видов рыб приведены в табл.

Таблица 1. Распределение уловов рыб по глубинам (выделено штриховкой), придонная температура и концентрация кислорода у дна. Материковый склон Южной Аравии. НИС «Николай Решетняк», 1985 г.

	Глубина траления, м	**70**	**90**	**130**	**180**	**230**	**250**	**290**	**370**	**480**
	Количество тралений на данной глубине	12	10	11	11	12	10	11	11	11
Виды	Придонная температура, град. С	24,3	22,8	20,12	17,14	15,33	15,19	14,48	13,79	13,15
	Концентрация кислорода у дна, мл/л, от-до	2,73-4,48	2,0-4,32	0,92-3,33	0,33-1,36	0,39-0,76	0,35-0,65	0,26-0,58	0,37-0,58	0,4-0,53
	Средняя	3,86	3,04	2,91	0,78	0,54	0,51	0,44	0,46	0,47
	Количество изучаемых видов в уловах	3	6	7	12	14	16	17	18	14
	Градации*)									
Lepidotrigla bentuviai, Twohorn gurnard, Triglidae										
Priacanthus hamrur, Moontail bullseye, Priacanthidae.										
Saurida undosquamis, Brushtooth lizardfish, Synodontidae										
Scomber australasicus, Blue mackerel, Scombridae										
Pterigotrigla sp. Gurnard, Triglidae										
Trachurus indicus, Arabian scad, Carangidae										
Neoscombrops cynodon, Acropomatidae										
Psenopsis cyanea, Indian ruff, Centrolophidae										
Satyrichthys adeni, Peristediidae										
Eridacnis radcliffei Pygmy ribbontail catshark Proscylliidae										
Callionymus sagitta, Arrow dragonet, Callionymidae										
Bembrops caudimaculata opal fish, Percophidae										
Synagrops adeni Aden splitfin, Acropomatidae										
Trichiurus auriga Pearly hairtail Trichiuridae										
Physiculus roseus Rosy cod, Moridae										
Chlorophthalmus corniger, Spinyjaw greeneye, Chlorophthalmidae										
Bathyclupea hoskynii, Bathyclupeidae										
Centrophorus granulosus, Gulper shark, Centrophoridae										
Berix splendens, Splendid alfonsino, Berycidae										
Harpadon squamosus, Lizardfish, Harpadontidae										
Hoplostetus sp., Roughy, Trachichthyidae										
Nettastoma sp., Duck-billed eel, Nettastomatidae										

*) Градации

Улов получен:

В обычном кислородном режиме

В переходной зоне

В ЗКМ

Глубина максимальной концентрации

Из таблицы 1 следует, что ЗКМ со средней концентрацией кислорода у дна около 0,5 мл/л и менее наблюдалась на всем участке траловой съемки на глубинах от 250 до 480 м. В уловах в диапазоне глубин 70-480 м обнаружено около 90 видов. Из них в таблицу 1 были включены 22 вида, относящихся к 21 семейству, отобранные по наибольшей частоте встречаемости (от 70-100%) в каждой из обследованных глубин. Все они входят в состав элиторального, переходного и верхнебатиального ихтиоценов [5] Для каждого вида отмечены глубины, на которых он присутствовал в уловах, штриховкой выделены глубины с обычным кислородным режимом, переходная зона и ЗКМ, сплошной заливкой помечены глубины максимальной концентрации. Это позволило условно разделить исследуемые виды на определенные группы.

В подгруппу пелагических рыб – эврибионтов вошли 3 вида - южная скумбрия *Scomber australasicus* (Scombridae), индийская ставрида *Trachurus indicus* (Carangidae), масляная рыба *Psenopsis cyanea* (Centrolophidae). Наиболее плотные скопления у дна в ЗКМ на глубине 290 м (O_2 - 0,44 мл/л) выявлены у батипелагического вида – масляной рыбы (2-3 т/час траления и более) и пелагического вида - южной скумбрии (< 2 т/час траления). Оба вида интенсивно питались, масляная рыба - сальпами и эуфаузиидами, скумбрия - миктофидами. Ночью вся скумбрия поднимается до глубин 40-60 м, придонные скопления масляной рыбы рассредоточиваются по склону и шельфу до глубин 60-80 м. Впервые плотные скопления скумбрии в ЗКМ были обнаружены и обловлены в той же экспедиции в конце декабря 1984 г., на глубинах 250-290 м, в водах с крайне низкой концентрацией кислорода у дна (0,15–0,17 мл/л). Подобное распределение и активное поведение южной скумбрии в зоне жесткого дефицита кислорода ранее не наблюдалось [3, 26, 27].

В подгруппу демерсальных (донных и придонных) рыб-эврибионтов, которые встречались в уловах в широком диапазоне глубин, от 70-90 м до 370 м, включено 5 видов, относящихся к 4 семействам. Это триглы *Lepidotrigla bentuviai,* и *Pterigotrigla sp.* (Triglidae), приакантус *Priacanthus hamrur,* (Priacanthidae), заурида *Saurida undosquamis* (Synodontidae), *Neoscombrops cynodon* (Acropomatidae). Все эти виды отмечены в водах как с обычной концентрацией кислорода (3-4 мл/л), так и в ЗКМ (O_2 - 0,44 мл/л и менее), что указывает на их толерантность к довольно широкому диапазону концентраций кислорода, температуры воды, глубинам обитания.

В следующую подгруппу (6 видов) включены виды, которые распределялись в переходной зоне (180-230 м) и в ЗКМ (250-480 м, O_2 - 0,44-0,51 мл/л), но не отмечены в водах на меньших глубинах, с обычным кислородным режимом. Это тригла-сатир *Satyrichthys adeni* (Peristediidae), ленточная акула *Eridacnis radcliffei* (Proscylliidae), рыба-лира *Callionymus sagitta* (Callionymidae), большеглазый бембропс *Bembrops caudimaculata* (Percophidae), серебристый синагропс *Synagrops adeni* (Acropomatidae), жемчужная рыба-сабля *Trichiurus auriga* (Trichiuridae). Вероятно, главную роль в распределении этих видов играет глубина обитания.

В глубоководную группу вошли 8 видов, которые встречались в уловах только в ЗКМ: манарская тресочка *Physiculus roseus* (Moridae), зеленоглазка *Chlorophthalmus corniger* (Chlorophthalmidae), глубоководная сельдь *Bathyclupea hoskynii* (Bathyclupeidae), бурая короткошипая акула *Centrophorus granulosus,* (Centrophoridae), берикс *Berix splendens,* (Berycidae), бомбиль *Harpadon squamosus* (Harpadontidae), хоплостет *Hoplostetus sp.,* (Trachichthyidae), утконосый угорь *Nettastoma sp.,* (Nettastomatidae). Эти виды относятся к батибентальному комплексу, у многих из них зона обитания начинается с 250-600 м (включая ЗКМ) и простирается значительно глубже, в том числе до глубинных водных масс (<1200 м) за пределами ЗКМ [5].

Из 22 рассмотренных видов рыб, населяющих ЗКМ, 16 видов создавали максимальные концентрации в водах с наиболее низким содержанием O_2, у 5 видов такие скопления отмечены в переходной зоне и у одного вида, зауриды – в зоне высокого содержания O_2. Учитывая, что все указанные выше виды распространены на материковом склоне разных районов Мирового океана с обычным кислородным режимом, следует предположить, что они обладают широкими адаптивными возможностями, которые обеспечивают их жизнедеятельность в водах как с высокими, так и с предельно низкими концентрациями кислорода [5, 21]. Биологические анализы показали, что указанные выше виды рыб реализуют в условиях резкого дефицита O_2 (около 0,5 мл/л) основную часть жизненного этапа - период созревания и половой зрелости. При этом нерест и развитие икры, личиночно-мальковые стадии у них проходят в эпипелагиали, в водах, обогащенных кислородом [2, 6, 7, 10]. В рассматриваемой экспедиции, как и других, работавших в ЗКМ в разных районах Мирового океана, не удалось обнаружить виды, специфичные для ЗКМ, которые населяли бы только ЗКМ и не встречались в водах с высокими концентрациями кислорода.

По океанографическим данным, концентрация рыб в ЗКМ материкового склона Южной Аравии происходит у нижней границы подповерхностной водной массы пониженной солености, отделяющей ее от более соленых глубинных вод Красного моря [11, 12, 13]. Днем здесь скапливаются кормовые объекты ЗРС – сальпы, эвфаузииды, миктофиды. Все рассмотренные выше виды, постоянно или временно обитающие в ЗКМ, интенсивно питаются белковой пищей, являясь хищниками высоких трофических уровней [4].

Приведенные материалы показали, что концентрации кислорода, даже в крайне низких показате-

лях, не лимитирует распределение многих демерсальных и некоторых пелагических рыб населяющих материковый склон Южной Аравии. При этом виды, населяющие ЗКМ, имеют определенные преимущества перед стенобионтными оксифильными видами, в ЗКМ они хорошо обеспечены кормовой базой, а крайне низкие концентрации O_2 оберегают от проникновения из эпипелагиали в ЗКМ крупных пелагических хищников-стенобионтов. [4, 19, 26, 27, 28, 35].

Поведение и распределение таких высокочисленных пелагических объектов, как южная скумбрия, в зоне жесткого дефицита кислорода, свидетельствуют о недостаточной изученности физиологии и адаптивных способностей некоторых рыб по отношению к дефициту кислорода в естественных условиях. В эксперименте пелагические и демерсальные рыбы, как правило, весьма чувствительны к дефициту кислорода [1, 14, 15, 33].

В качестве одной из причин, определяющих возможность полноценной жизни некоторых видов рыб в ЗКМ, предполагается наличие у них генетически обусловленной способности усваивать кислород в предельно малых концентрациях, возможно, способности периодически использовать энергию анаэробного метаболизма [14, 17, 28, 36]. Somero (2010) отмечает, что рыбы, обитающие в ЗКМ, обладают повышенным потенциалом для извлечения кислорода из морской воды и их паттерны (профили) экспрессии генов ферментов аэробного и анаэробного метаболизма отличаются от таковых у родственных видов, обитающих в водах с высоким содержанием кислорода [35]. Munday (2014) сообщает о выявленой у некоторых видов рыб трансгенерационной пластичности, которая может оказаться мощным механизмом, помогающим некоторые видам приспособиться к последствиям прогнозируемого изменения климата [32]. Следует предположить, что виды, адаптируясь к глубинам материкового склона, одновременно получили способность полноценно жить в условиях крайне низкой концентрации кислорода. Учитывая, что ЗКМ занимает не более 10% общей протяженности материкового склона Мирового океана, в приобретении такой способности трудно усмотреть действие отбора.

Очевидно, в условиях развития научного интереса к теме глобального потепления следует ожидать все более пристального внимания к вопросам населенности ЗКМ, к тем сторонам биологии рыб и других активных гидробионтов, которые постоянно или временно распределяются в ЗКМ с предельно низкими концентрациями растворенного кислорода

Заключение

На примере экспедиции на НИС СРТМК «Николай Решетняк» (1984-1985 гг.) показано, что ЗКМ материкового склона Южной Аравии населена многими видами демерсальных и пелагических рыб, а некоторые из них – южная скумбрия *(Scomber australasicus)* и масляная рыба *Psenopsis cyanea*), образуют в ЗКМ скопления промыслового характера. Виды, населяющие ЗКМ, не являются для этой зоны специфическими, они широко распространены и на тех участках материкового склона океана, где ЗКМ отсутствует. Вероятно, распределение таких видов связано в первую очередь с предпочитаемыми глубинами и температурами, а не с концентрацией кислорода. ЗКМ Мирового океана, очевидно, можно рассматривать, как своеобразные экологические ниши, изолированные низкими концентрациями кислорода от более требовательных к кислороду видов. Возможность полноценной жизни некоторых видов рыб в ЗКМ, как предполагается, связана с наличием у них генетически обусловленной способности усваивать кислород в предельно малых концентрациях. Предполагается, что виды рыб, адаптированные к жизни на глубинах материкового склона, получили способность полноценно жить в условиях крайне низкой концентрации кислорода. Учитывая, что ЗКМ занимает не более 10% общей протяженности материкового склона Мирового океана, в приобретении такой способности трудно усмотреть действие отбора.

Благодарности. Автор выражает глубокую признательность и благодарность Н. П. Новикову, С. И. Усачеву и С. Т. Ребику за аналитическую помощь, обсуждение и комментарии, которые улучшили рукопись.

Литература

1. Кляшторин Л.Б. 1982. Водное дыхание и кислородные потребности рыб // М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1982. — 168 с.
2. Кракатица В. В. 1975. Размножение и развитие основных промысловых и массовых рыб Аденского залива (Индийский океан) // Автореф. дисс. ... канд. биол. наук.: - Севастополь, ИНБЮМ. 28 с.
3. Кухарев Н. Н., Ребик С.Т. 1986. К вопросу о толерантности некоторых морских рыб, обитающих в зоне Аравийского апвеллинга, к низким концентрациям растворенного кислорода // Тез. докл. Всес. конф. Энергетический обмен рыб, г. Суздаль. - М.: ЦНИИТЭИРХ, - С. 30-41.
4. Кухарев Н. Н. 2015. О скоплениях рыб в зоне кислородного минимума в северо-западной части Аравийского моря (обзор) // Тр. ЮгНИРО, т. 53, с. 159-172.
5. Манило Л. Г. 2004. Рыбы прибрежных вод Аравийского моря // Киев: Зоологический музей им. Н.Н. Щербака ННМП НАН Украины. – 190 с.

6. Моисеева Л. Б., Кухарев Н. Н. 1992. Развитие яичников индийского псенопса Psenopsis cyanea (Centrolophidae). Оогенез и его периодизация // Вопросы ихтиологии, т.32, вып. 5, с.132-143.
7. Моисеева Л. Б., Кухарев Н. Н. 1992. Развитие яичников индийского псенопса *Psenopsis cyanea* (Centrolophidae). Стадии зрелости гонад и особенности формирования и расходования годичного фонда половых клеток // Вопросы ихтиологии, т. 32, вып. 6, С. 90 – 101.
8. Муромцев В. Г. 1959. Основные черты гидрологии Индийского океана. // Л., Гидрометиздат, 1959;
9. Новиков, Н. П. 1974 Промысловые рыбы материкового склона северной части Тихого океана // М., Пищепром. 308 с.
10. Подосинников А. Ю. 1985. Размножение и развитие индийского псенопса PSENOPSIS CYANEA (Alcock, 1890), CENTOLOPHIDAE // Сырьевые ресурсы северо-западной части Индийского океана. М. – ВНИРО., с. 72-75.
11. Полякова А. В., 1979. О слое кислородного минимума в Аравийском море. 1979 // В сб. «Комплексные исследования природы океана», вып. 6, М., МГУ, с. 154-162.
12. Помазанова Н. П. 1974. О глубине залегания верхней границы слоя дефицита кислорода в северной части Индийского океана. В. сб. Рыбохозяйственные исследования в Индийском океане. М.: Пищепром. С. 10-15;
13. Серый В. В., Химица В. А. 1963. К гидрологии и гидрохимии Аденского залива и Аравийского моря // Океанология, № 6.
14. Солдатов А. А. 2011. Сравнительная оценка толерантности к гипоксии массовых представителей ихтиофауны северо-западного региона Чёрного моря // Промысловые биоресурсы Черного и Азовского морей.
15. Хуторной С. А. 2006. Рыбы прибрежной зоны // Северозападная часть Черного моря: биология и экология. - Киев: Наук. думка, 2006. - С. 309–314.
16. Шапоренко С. И. 2000. Анаэробный слой гидросферы; концепции выделения и закономерности существования. // Изв. АН, сер. Геогр., 2000, №4, с. 19-28.
17. Шульман Г. Е., Столбов А. Я., Ставицкая Е. Н. 1996. Метаболическая стратегия адаптации гидробионтов к низкому содержанию кислорода // Тез. докл. на XXX1 Европейском симп. по морской биологии. - С.-Пб. – 73 с.
18. Bertrand Arnaud, Michael Ballón, Alexis Chaigneau. 2010. Acoustic Observation of Living Organisms Reveals the Upper Limit of the Oxygen Minimum Zone // DOI: .1371 /http://journals. plos.org/plosone/journal.pone.0010330journal.pone.0010330. Published: April 30, 2010
19. Carney Robert S. 2005. Zonation of deep biota on continental margins // Oceanography and Marine Biology: An Annual Review, , 43, 211-278
20. Diaz RJ. 2001. Overview of hypoxia around the world // J Environ Qual. 2001 Mar-Apr;30(2):275-81
21. Ekau W. H. Auel, H.-O. Portner, and D. Gilbert. 2010. Impacts of hypoxia on the structure and processes in pelagic communities // Biogeosciences, 7, 1669-1699, 2010
22. Gilly William F., J. Michael Beman, Steven Y. Litvin, and Bruce H. Robison. 2013. Oceanographic and Biological Effects of Shoaling of the Oxygen Minimum Zone // Ann. Rev. Mar. Sci. 2013. 5:393–420.
23. Hendy, I. L., T. F. Pedersen. 2006. Oxygen minimum zone expansion in the eastern tropical North Pacific during deglaciation // Volume 33, Issue 20.
24. Kamykowski D.Z., S.J. Zentara 1990. Hypoxia in the world ocean as recorded in the historical dataset Deep Sea Research Part I: Oceanographic Research Papers, 37 (1990), pp. 1861–1874.
25. Keller Aimee A., Lorenzo Ciannelli, W. Waldo Wakefield, Victor Simon, John A. Barth and Stephen D. Pierce. 2015. Occurrence of demersal fishes in relation to near-bottom oxygen levels within the California Current large marine ecosystem // Fisheries Oceanography Volume 24, Issue 2, pages 162–176, March 2015.
26. Kukcharev N. N. 1993. The problem of energetic base for schooled pelagic and demersal fishes inhabiting hypoxia zones // In: Biogeochemical processes in the Arabian Sea. U.S.- C.I.S. Arabian Sea workshop Sevastopol, Crimea, Ukraine. 1993. P. 208.
27. Kuharev N. 1998. Extraordinary oxygen regime as a phenomenon of the Arabian upwelling: Life and concen trations of fish in the hypoxy zone - rule or exception? // Int. Conf. the Paradi Assoc. and the Fish. Soc. of Africa, Grahamstown (South Africa), 13-18 Sept. 1998. - Abstracts, 1998. - P. 299.
28. Kunzmann, A. 2011. Hypoxia avoidance behaviour in the Cape silverside, *Atherina breviceps* (and preliminary results on Trachurus spec.). BCC 2nd Annual Science Forum of the Benguela Current Commission, Swakopmund, Namibia, 11-13 October (oral presentation);
29. Levin Lisa A. 2003. Oxygen minimum zone benthos: adaptation and community response to hypoxia // Oceanography and Marine Biology: an Annual Review 2003, 41, 1–45.
30. McCreary Jr., Julian P., Zuojun Yu, Raleigh R. Hood, P.N. Vinaychandran, Ryo Furue, Akio Ishida, Kelvin J. Richards. 2013. Dynamics of the Indian-Ocean oxygen minimum zones // Progress in Oceanography. Volumes 112–113, May–June 2013, Pages 15–37.
31. Morrison J.M., L.A. Codispoti, Sharon L. Smith, Karen Wishner, Charles Flagg, Wilford D. Gardner, Steve Gaurin, S.W.A. Naqvi, Vijayakumar Manghnani, Linda Prosperie, Jan S. Gundersen. 1999. The oxygen minimum zone in the Arabian Sea during 1995 // Deep-Sea Research II 46 (1999) 1903}1931.
32. Munday Philip L. 2014. Transgenerational acclimation of fishes to climate change and ocean acidification // F1000prime reports, 2014; 6.

33. Plante, S, D., Chabot and J.-D. Dutil. 1998. Hypoxia tolerance in Atlantic cod // Journal of Fish Biology, Volume 53, Issue 6, pages 1342–1356.
34. Schneider and Bush-Brown 2003. How is Deep Ocean Life Affected by Oxygen Minimum Zones? // Oxygen Minimum Zones. The Traprock, Vol. 2, December 2003, pp. 19 – 23.
35. Somero, GN. 2010. The physiology of climate change: how potentials for acclimatization and genetic adaptation will determine 'winners' and 'losers'. Journal of Experimental Biology. 213:912-920. 10.1242/jeb.037473.
36. Torres Joseph J., Michelle D. Grigsby and M. Elizabeth Clarke, 2012. Aerobic and anaerobic metabolism in oxygen minimum layer fishes: the role of alcohol dehydrogenase // J Exp Biol 215, 1905-1914. doi: 10.1242/jeb.060236;
37. World Ocean Atlas 2009 https://www.nodc.noaa.gov/OC5/WOA09/pr_woa09.html

КОМПЛЕКСНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МОЛОДИ РЫБ ЗАПОРОЖСКОГО (ДНЕПРОВСКОГО) ВОДОХРАНИЛИЩА

О.Н. Маренков
Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара,
г. Днепропетровск, Украина, gidrobs@yandex.ru

Введение. Изучение видового состава и распределения молоди рыб на мелководьях литоральных участков Запорожского (Днепровского) водохранилища является частью комплексных исследований биологии и экологии рыб в условиях антропогенного воздействия на водные экосистемы, а также имеет важное значение для разработки теоретических и практических основ сохранения биоразнообразия водных экосистем [1].

Мониторинг численности молоди рыб характеризует эффективность нереста рыб, определяет величину пополнения промыслового стада, дает возможность прогнозировать рыбопродуктивность водохранилища. Комплексные ихтиологические исследования позволяют выявить места концентрации сеголеток и исследовать условия их нагула [2].

Информация о мальках позволяет оценить эффективность размножения рыб, разрабатывать теоретические основы для прогноза будущих промысловых уловов, на основании которых можно реализовывать рекомендации по охране и воспроизводству рыбных ресурсов.

В последние годы состояние естественного воспроизводства большинства ресурсных видов рыб в Запорожском (Днепровском) водохранилище характеризуется как неудовлетворительное из-за незначительных показателей численности и биомассы мальков промысловых видов рыб [3]. В связи с этим целью нашей работы была экологическая оценка молоди рыб, обитающих в прибрежной части Запорожского (Днепровского) водохранилища.

Материалы и методы исследований. Мальков рыб отлавливали в третьей декаде июля – первой декаде августа на мелководьях Запорожского (Днепровского) водохранилища по стандартным контрольным точкам. Вылов рыб проводили 10-метровой мальковым неводом высотой 1 м, который изготовлен из мельничного газа № 7 и мальковой волокушей из капроновой дели с размером ячеи 4 мм.

Весь улов молоди рыб распределялся по видам, подсчитывалось их количество и проводилось измерение длины с точностью до 1 мм, массы особей с точностью до 0,01 г. При этом промысловых видов измерялось не менее 50 экз., а не промысловых – 25 экз. [4]. За относительную численность молоди принималось количество рыб на 100 м^2 площади мелководий водохранилища [4, 5]. Определение видов до вида проводили по А.Ф. Коблицкой [6]. Принадлежность отдельных видов рыб к той или иной экологической группе определялась на основе имеющихся литературных сведений [7–9].

Полному морфометрическая анализу подвергались сеголетки (0+) и двухлетки (1+) рыб, которые были выловлены на трех участках Запорожского (Днепровского) водохранилища, характеризующиеся разной степенью антропогенной нагрузки: остров Монастырский (влияние предприятий г. Днепропетровска), Самарский залив (воздействие высокоминерализованных вод) и с. Войсковое (умеренно чистый участок водохранилища) [10].

При помощью цифрового штангенциркуля проведен полный морфометрический анализ молоди рыб по 11 показателям: *L* – ихтиологическая длина, *l* – промысловая длина, *ad* – длина туловища, *cd* – длина хвоста, *H* – наибольшая высота тела, *h* – наименьшая высота тела, l_{ceph} – длина головы, h_{ceph} – высота головы, *o-op* – посторбитальное пространство, *r* – длина рыла, *o* – диаметр глаза. Промеры тела и головы анализировались как соответствующие индексы [11].

Для описания структуры прибрежных сообществ мальков рыб использовали следующие показатели: индекс биологического разнообразия (энтропия), который базируется на функции Шеннона (H) [12], показатель сложности системы (H_m) [13], индекс относительной организации Ферстера (R) [14]. Виды-доминанты прибрежных ихтиоценозов выделены при помощи индекса ценотических значимости (ИЦЗ) Мордухай-Болтовского [15].

Результаты исследований и их обсуждение. Видовой состав молоди рыб литоральных участков Запорожского (Днепровского) водохранилища насчитывал 35 видов рыб (табл. 1), относящихся к 11 семействам, в том числе: *Cyprinidae* – 16, *Gobiidae* – 7, *Percidae* – 3, *Gasterosteidae* – 2, *Syngnathidae* – 1, *Cobitidae* – 1, *Esocidae* – 1, *Clupeidae* – 1, *Atherinidae* – 1, *Centrarchida* – 1, *Siluridae* – 1.

Таблица 1. Видовой состав мальков рыб в литорали Запорожского (Днепровского) водохранилища

№	Виды рыб	Происхождение	Численность					
			2009	2010	2011	2012	2013	2014
	Clupeidae							
1.	*Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840)	Adi	+	+	*	+	+	+
	Cyprinidae							
2.	*Abramis brama* (Linnaeus, 1758)	Ab	++	++	++	++	++	++
3.	*Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)	Ab	+++	++	++++	++++	+++	++++
4.	*Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782)	Ab	-	-	-	-	*	*
5.	*Aspius aspius* (Linnaeus, 1758)	Ab	+	+	+	+	+	+
6.	*Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758)	Ab	++	+	+	+	+	+
7.	*Carassius auratus gibelio* (Bloch, 1782)	Ada	++++	++	+++	+++	++	++
8.	*Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)	Ab	*	–	–	–	*	*
9.	*Cyprinus carpio carpio* (Linnaeus, 1758)	Ab	+	+	+	+	+	+
10.	*Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843)	Ab	++	+	+++	+++	++	++
11.	*Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859)	Ab	+	–	–	–	–	-
12.	*Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846)	Adi	++++	++	++	++	+	+
13.	*Rhodeus sericeus* (Pallas, 1776)	Ab	++++	++++	++++	+++	++++	++++
14.	*Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)	Ab	++++	++++	++++	++++	++++	++++
15.	*Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)	Ab	++++	+	++	+	++	++
16.	*Squalius cephalus* (Linnaeus, 1758)	Ab	++	++	+	+	++	++
17.	*Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)	Ab	+	–	–	+	*	*
	Cobitidae							
18.	*Cobitis taenia* (Linnaeus, 1758)	Ab	++	+++	++	++	++	+
	Siluridae							
19.	*Silurus glanis* (Linnaeus, 1758)	Ab	*	–	–	–	–	*
	Esocidae							
20.	*Esox lucius* (Linnaeus, 1758)	Ab	+	–	*	*	+	*
	Atherinidae							
21.	*Atherina boyeri* (Risso, 1810)	Adi	+++	+++	+++	++	+	+
	Gasterosteidae							
22.	*Gasterosteus aculeatus* (Linnaeus, 1758)	Adi	+	+	+	+	+	+
23.	*Pungitius platygaster* (Kessler, 1859)	Ab	+	*	*	*	-	*
	Syngnathidae							
24.	*Syngnathus abaster* (Risso, 1827)	Adi	++	+	+	++	+	+
	Centrarchida							
25.	*Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)	Adi	*	*	*	+	+	+
	Percidae							
26.	*Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758)	Ab	-	-	-	-	*	*
27.	*Perca fluviatilis* (Linnaeus, 1758)	Ab	+	++	++	++	++++	+++
28.	*Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)	Ab	+	+	+	+	+	+
	Gobiidae							
29.	*Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857)	Ab	*	–	*	*	-	-
30.	*Benthophiloides brauneri* (Beling et Iljin, 1927)	Adi	–	–	*	*	-	-
31.	*Mesogobius batrachocephalus* (Pallas, 1814)	Adi	+	+	*	*	-	*

32.	*Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)	Adi	++	++	++	++++	+++	+++
33.	*Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)	Ab	+++	++	++++	++++	+++	+++
34.	*Ponticola kessleri* (Gunter, 1861)	Adi	+	+	+	+	*	*
35.	*Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814)	Ab	++	++	*	*	-	+

Примечание: ++++ – больше, чем 51 экз./100 м^2, +++ – от 26 до 50 экз./100 м^2; ++ – от 6 до 25 экз./100 м^2, + – менее 5 экз./100 м^2, * – единичный случай вылова, - – вид в уловах не регистрировался. Ab – аборигенный вид, Ada – адвентивний вид (акклиматизировался или был на стадии акклиматизации), Adi – адвентивний вид, аутакклиматизированный

Выловленные виды относились к 7 фаунистическим комплексам: третичный равнинный пресноводный – 3 вида, понто-каспийский пресноводный – 10, понто-каспийский морской – 11, бореально равнинный – 8, китайский равнинный – 1, американский – 1, бореально предгорный – 1. Основу сообществ рыб прибрежных участков Запорожского (Днепровского) водохранилища составляли виды рыб третичного равнинного пресноводного (54,7%), бореального равнинного (19,5%) и понто-каспийского пресноводного (14,5%) фаунистических комплексов.

В прибрежных участках Запорожского (Днепровского) водохранилища рост индекса видового разнообразия связан как с увеличением количества видов в составе группировок рыб, так и с уменьшением показателя относительной организации (индекса Ферстера), что указывает на снижение степени доминирования отдельных видов в разные годы исследований (табл. 2). В результате этого относительные вклады различных видов рыб в общее биоразнообразие выравнивались.

Таблица 2. Экологическая оценка прибрежных популяций молоди рыб Запорожского (Днепровского) водохранилища

Экологический индекс	Года исследований				
	2010	2011	2012	2013	2014
Индекс Шеннона (*H*)	0,99	2,13	2,29	1,75	1,83
Показатель сложности системы (*Hm*)	4,75	4,91	4,86	4,95	4,90
Индекс относительной организации Ферстера (*R*)	0,79	0,53	0,56	0,65	0,75

Виды-доминанты прибрежных ихтиоценозов Запорожского (Днепровского) водохранилища выделены при помощи индекса ценотических значимости (ИЦЗ) Мордухай-Болтовского, который учитывает не только численность каждого вида, но и его вклад в биомассу. Для Запорожского (Днепровского) водохранилища отмечается разбалансированность структуры прибрежных популяций мальков рыб, что выражается через наличие видов-доминантов с высоким значением величины ИЦЗ от 218,35 до 2031,51. К таким видам относятся следующие рыбы: горчак *R. sericeus* (Pallas, 1776), плотва *R. rutilus*, верховодка *A. alburnus* (Linnaeus, 1758), бычок-песочник *N. fluviatilis* (Pallas, 1814). После видов-доминантов наблюдается постепенное снижение индекса ценотической значимости для групп показатели ИЦЗ которых находились в пределах от 5 до 30, это: карась серебряный *C. auratus gibelio* (Bloch, 1782), атерина *A. boyeri* (Risso, 1810), овсянка *L. delineatus* (Heckel, 1843), бычок-кругляк *N. melanostomus* (Pallas, 1814), чебачок амурский *P. parva* (Temminck et Schlegel, 1846), лещ *A. brama*, окунь *P. fluviatilis* (Linnaeus, 1758), красноперка *S. erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758) и шиповка *C. taenia* (Linnaeus, 1758). Значение ИЦЗ таких видов рыб, как жерех *A. aspius* (Linnaeus, 1758), голавль *S. cephalus* (Linnaeus, 1758), сазан *C. carpio carpio*, судак *S. lucioperca* (Linnaeus, 1758) находились в диапазоне от 0,04 до 5,22 – это указывает на неудовлетворительное воспроизводство данных видов рыб и нарушение в структуре ихтиоценозов, скорее всего, вызванные антропогенными факторами.

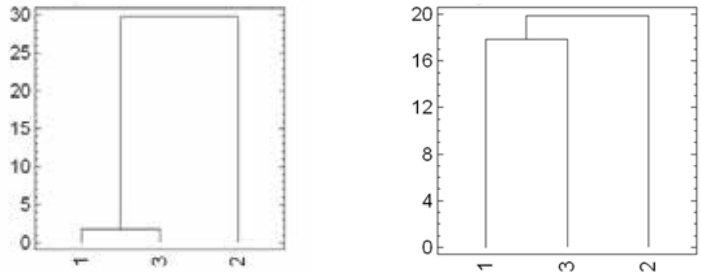


Рис 1. Результаты кластерного анализа морфологических показателей сеголеток (0+) и двухлеток (1+) рыб, из разных участков водохранилища: Монастырский остров (1), с. Войсковое (2), Самарский залив (3).

По результатам кластерного анализа морфометрических показателей сеголеток и двухлеток рыб, установлено, что молодь, выловленная в нижней части Запорожского (Днепровского) водохранилища (в районе с. Войсковое) отличалась от молоди выловленной вблизи о. Монастырский и в Самарском заливе, где морфометрические показатели рыб были достоверно меньши-

ми (рис. 1). Подобное явление, скорее всего, вызвано антропогенной нагрузкой на водную экосистему исследуемых участков водохранилища.

Таким образом, техногенная нагрузка предприятий города Днепропетровска и неблагоприятное экологическое состояние Самарского залива влияет не только на видовое разнообразие рыб, но и на развитие молоди рыб, главным образом снижая показатели ее морфологических признаков. Морфологические показатели молоди рыб можно использовать для оценки степени антропогенной нагрузки на водную экосистему.

Заключение. Результаты исследований прибрежных популяций мальков рыб показали неудовлетворительное состояние воспроизводства промысловой ихтиофауны Запорожского (Днепровского) водохранилища. Экологическая оценка литоральных сообществ рыб показала разбалансированность ихтиоценозов. По показателям численности и биомассы только плотва характеризуется удовлетворительным пополнением, в то время, как естественное пополнение ценных промысловых рыб (щука, лещ, плотва) остается на низком уровне. Результаты кластерного анализа также указывают на негативное влияние антропогенных факторов на рост и развитие молоди промысловых рыб.

Литература

1. *Маренков О.М.* Видове різноманіття молоді риб літоральних ділянок Запорізького водосховища // Шевченківська весна: Біологія: матеріали Міжнар. наук.-практ. конф. студ., аспір. та молодих науковців. Київ. С. 200 – 201.
2. *Маренков О.М.* Особливості відтворення основних промислових коропових видів риб Запорізького водосховища в сучасних екологічних умовах / О.М. Маренков // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Мелітополь-Бердянськ, 10-13 вересня 2014 р). / ред. В.О. Демченко, Ю.В. Пилипенко, Н.А. Демченко, М.Ю. Ткаченко. – Херсон: Грінь Д.С., 2014. – С. 159 – 161.
3. *Маренков О.Н.* Биологическое разнообразие и экологическая оценка популяций мальков рыб Запорожского водохранилища // Биология внутренних вод Сборник статей XV Школы-конференции молодых учёных (19-24 октября 2013 г., пос. Борок Ярославской области). – Борок, 2013. – С. 263 – 268.
4. *Методика* збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України / С. П. Озінковська, В. М. Єрко, Г. Д. Коханова [та ін.] – К.: ІРГ УААН, 1998. – 47 с.
5. *Кузнецов В.А.* Количественный учет молоди рыб в водохранилищах и озерах (методические подходы и возможности) / В.А. Кузнецов // Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. – Вильнюс, 1985. – С. 26 – 35.
6. *Коблицкая А.Ф.* Определитель молоди пресноводных рыб / А.Ф. Коблицкая. – [2-е изд., перераб. и доп.]. – М.: Легк. и пищ. пром-сть, 1981. – 208 с.
7. *Никольский Г. В.* Экология рыб / Г. В. Никольский. – М.: Высшая школа, 1963. – 368 с.
8. *Никольский Г.В.* Частная ихтиология / Г.В. Никольский. – М.: Высш. шк., 1971. – 471 с.
9. *Никольский Г.В.* О биологической специфике фаунистических комплексов и значения ее анализа для зоогеографии / Г.В. Никольский // Зоол. журн., 1947, т. 26, вып. 3. С. 221–232.
10. *Екологічний стан* біоценозів Запорізького водосховища в сучасних умовах / О.В. Федоненко, Н.Б. Єсіпова, Т.С. Шарамок та ін. – Дніпропетровськ: Вид-во Дніпропетр. ун-ту, 2008. – 232 с.
11. *Петлина А.П.* Изучение молоди пресноводных рыб Сибири / А.П. Петлина, В.И. Романов //. Томск: Учебное пособие. Томск: Изд-во Томск, ун-та, 2004. – 203 с.
12. *Pielou E.C.* Mathematical Ecology / E.C. Pielou. – New York, 1977. – 385 p.
13. *Песенко Ю.А.* Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях / Ю.А. Песенко. – М.: Наука, 1982 – 284 с.
14. *Мэгарран Э.* Экологическое разнообразие и его измерение. – М.: Мир., 1992 – 181 с.
15. *Мордухай-Болтовской Ф.Д.* Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов / Ф.Д. Мордухай-Болтовской**.** – М.: Наука., 1975. – 241 с.

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМИЧЕСКОЙ СТРАТИФИКАЦИИ ПРИРОДНЫХ АКВАЛЬНЫХ КОМПЛЕКСОВ ОЗЕР УКРАИНСКОГО ПОЛЕСЬЯ

В.А. Мартынюк
Ровенский государственный гуманитарный университет,
Украина, г. Ровно, e-mail: martynyuk_ris@mail.ru

Введение. Одной из важных составляющих в познании функционирования природных аквальных комплексов (ПАК) озер есть термический режим. Актуальность исследований по термике озер мы связываем с развитием теоретических и прикладных аспектов современной лимнологии, а также с возрастающим спросом на разработки палеоклиматических моделей где озерные водоемы выступают своеобразными индикаторами климата прошлых эпох.

Региональные ландшафтно-лимнологические исследования Украинского Полесья, которые ведутся нами с середины 90-х годов прошлого века, предусматривают познание морфолого-морфометрических, литолого-геохимических, гидролого-гидрохимических, температурных, биотических параметров водоемов, а также ландшафтно-экологических процессов в пределах системы «озеро-водосбор» [5]. Для построения ландшафтных карт ПАК озер, в частности дифференциации акваподурочищ и аквафаций, необходимой составляющей есть наличие показателей температуры на разных глубинах водоема, а также в пространственном и временном (суточном, сезонном) аспектах.

Цель исследования – раскрыть особенности температурного режима озер Украинского Полесья (на примере физико-географической области Волынского Полесья) для термической классификации озерных водоемов региона.

Материалы и методы исследования. Несмотря на значительное количество озер Украинского Полесья (по оценкам Л.В. Ильина [3], 6469 водоемов), государственные регулярные наблюдения за температурой воды, к сожалению, не проводятся. В последнее время начались комплексные исследования озер Свитязь (Шацкий национальный природный парк), Белое (с. Рудка) и Сомино (Ровенский природный заповедник), в том числе и термического режима, по программе Летописи природы [9].

В основу наших исследований положены материалы инструментальных экспедиционных и полустационарных поисков озерно-бассейновых систем за 20-ти летний период в пределах Украинского Полесья. Частично были использованы фондовые источники Киевской ГРЭ, Украинского НИГМИ и Летописи природы Ровенского природного заповедника [4].

Результаты и их обсуждение. Температурный режим озер Украинского Полесья, в целом, определяется умеренно-континентальным климатом с избыточным увлажнением территории. Перераспределение тепла и водной массы зависит от морфометрических характеристик ПАК, прежде всего – от глубины и площади озера, а также суточно-сезонных ритмов. Существенную роль в познании термического фактора водоема будут иметь размеры, литолого-геоморфологические и пространственно-типологические особенности водосбора. В исследовании озер одной климатической зоны, как правило учитываются влияние только геометрических размеров и формы строения озерных котловин на термическую стратификацию и перемешивание [10-11], глубины летнего эпилимниона и термоклина [1], тепловой бюджет [12].

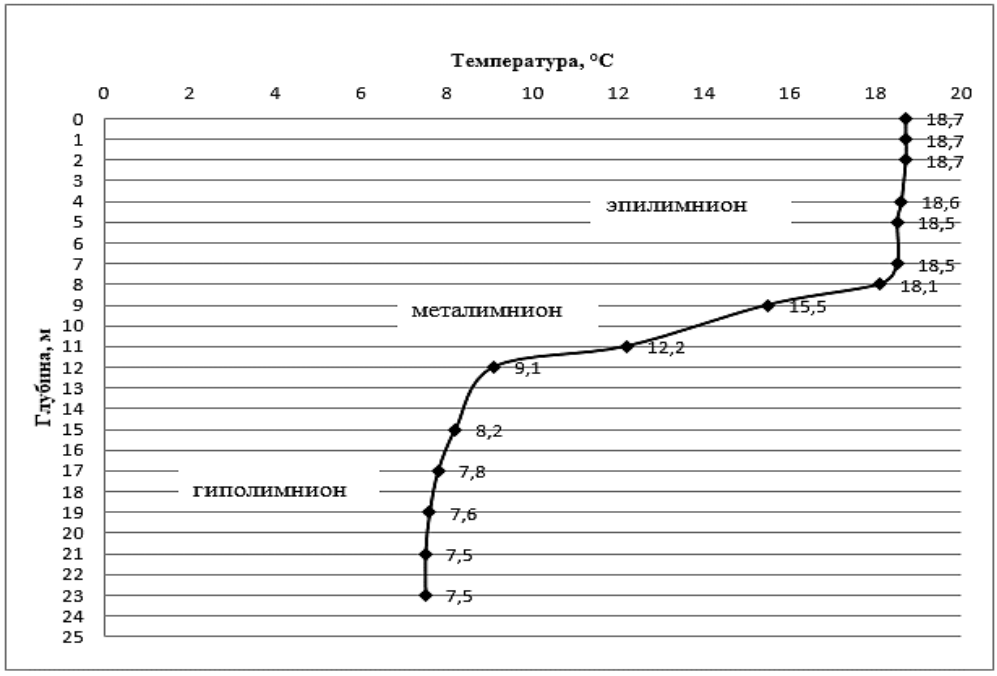
Динамика поведения ПАК озер во многом определяется таким свойством, как температурная стратификация. Она может быть прямой – температура воды от дна озера к поверхности увеличивается, или обратной – температура воды от дна до поверхности уменьшается. Такие особенности стратификации основываются на одной из аномальных свойств воды – наличие максимума плотности при 4 °С. Поэтому вода с температурой выше указанной, а также ниже её, занимает верхние слои водного тела, а вода с температурой максимальной плотности – нижние. Верхний слой воды озера в период стратификации называется эпилимнионом, а нижний – гиполимнионом. Слой температурного скачка, или термоклин, что их разделяет называется металимнионом [10].

Когда температура верхних и нижних слоев уравновешивается, наступает гомотермия, которая является следствием и во время которой возможно перемешивание всей массы воды. Исследование термической стратификации озер нас интересует с ландшафтной точки зрения, а именно выделение пелагиальных подурочищ в ПАК летом, когда в глубоких водоемах четко проявляется температурное расслоение (рис. 1).

В оз. Белое (с. Рудка) Заречнянского ландшафта [6] Украинского Полесья**,** кроме литорально-сублиторального и профундального подурочищ, на основе температурной неоднородности водных слоев ПАК, выделено пелагиальные аккумулятивные подурочища углублений ложа (рис. 2). В пределах этих подурочищ нами вычленены фации эпилимниона с глубинами до 8,0 м и однородным температурным режимом

(19-18 °С) в летний период, металимниона с глубинами 8,0-11,0 м резкого температурного скачка (12 °С), гиполимниона с глубинами 11,0-26,0 м пониженной температуры (7,6-7,5 °С).

а) оз. Белое



б) оз. Сомино

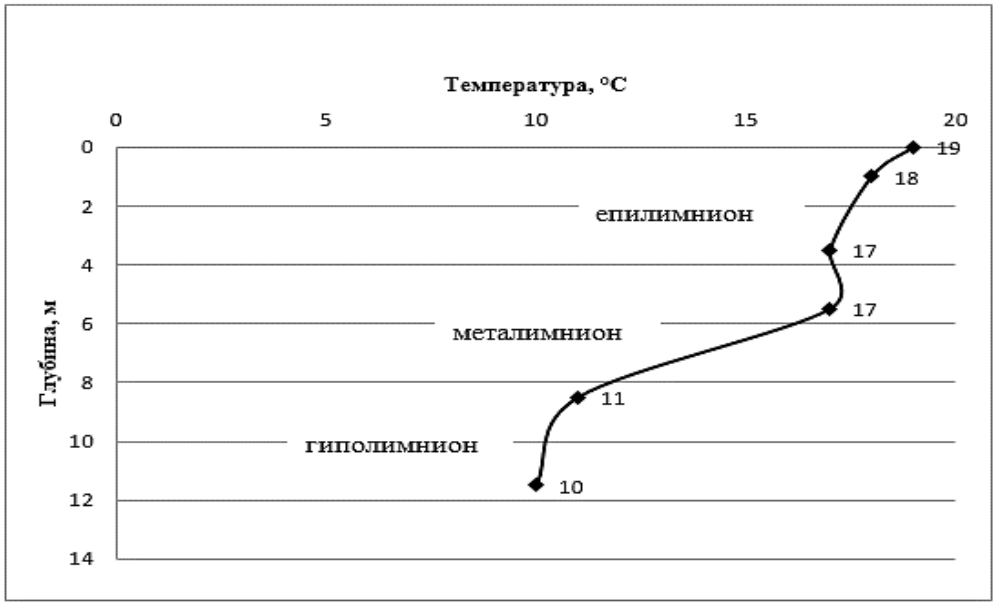


Рис. 1. Распределение температуры воды с глубиной в озерах Белое (с. Рудка, а) и Сомино (б)

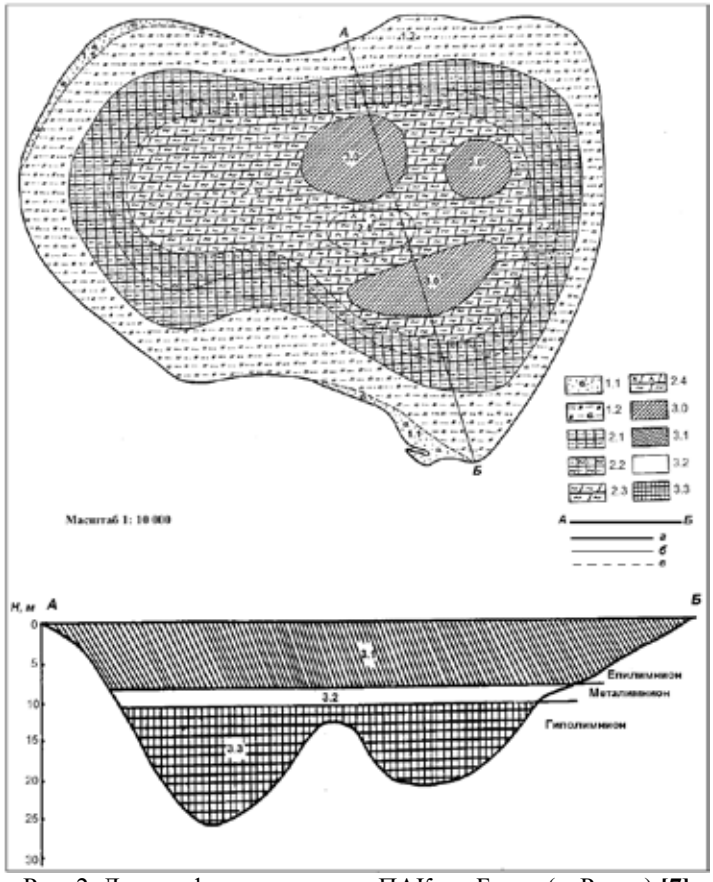


Рис. 2. Ландшафтная структура ПАК оз. Белое (с. Рудка) **[7]**

1.1–3.3. – фации; границы: а – сложного аквального урочища, б – аквальных подурочищ, в – аквальных фаций. А-Б – линия профиля через озеро; Н, $_м$ – глубина водного слоя.

I. Литорально-сублиторальные подурочища на аллювиальных песках с видовым разнообразием надводных и подводных макрофитов. 1.1. Мелководные абразийно-аккумулятивные песчаные фации кувшинково-осоково-камышовых ассоциаций с однородным температурным режимом. 1.2. Сублиторальные аккумулятивно-абразийные песчаные фации элодеево-рдестово-харовых и единичных осоково-камышовых ассоциаций с однородным температурным режимом.

II. Профундальные подурочища на сапропелях, сформировавшихся на аллювиальных песках. 2.1. Профундальные транзитные песчаные сапропелевые слабомощные (0-2,0 м) фации элодеево-рдестово-харовых ассоциаций с неоднородным температурным режимом в летний период. 2.2. Профундальные транзитно-аккумулятивные песчаные сапропелевые, которые сформировались на органо-глинистых сапропелях слабомощные (1,0-2,0 м) фации разреженных элодеево-рдестовых ассоциаций с неоднородным температурным режимом в летний период. 2.3. Профундальные аккумулятивные органо-глинистые сапропелевые с линзами карбонатных сапропелей среднемощные (2,0-5,0 м) фации с единичными плавающими водорослями и неоднородным температурным режимом в летний период. 2.4. Профундальные транзитно-аккумулятивные склоновые органо-глинистые сапропелевые слабомощные (1,0-2,0 м) фации поднятия ложа котловины с единичными плавающими водорослями и неоднородным температурным режимом в летний период.

III. Пелагиальные аккумулятивные подурочища углублений ложа с отложениями сапропеля на аллювиальных песках, которые подстилаются отложениями мела. 3.1. Пелагиальные эпилимниона с глубинами около 8,0 м фации, однородным температурным режимом в летний период и осветлёностью всего слоя. 3.2. Пелагиальные металимниона с глубинами 8,0-11,0 м фации резкого температурного скачка. 3.3. Пелагиальные гиполимниона с глубинами 11,0-26,0 м фации низких температур (7,5-7,6°С), слабой осветлёностью и гидродинамичной стабильностью.

Явление термоклина в оз. Сомино проявляется с 6,0 до 8,0 м с резким понижением температуры с 17 °С до 11 °С (рис. 1 б), но слой гиполимниона очень слабо проявляется. Весной и осенью для всех ПАК территории исследования наблюдается явление гомотермии. В это время водная толща озер подвергается конвективному перемешиванию, а температура в водоемах приравнивается к 4 °С. С наступлением зимы поверхность озер замерзает, подо льдом находится вода с температурой 0-1 °С, но с плотностью ниже, чем при 4 °С. Наступает явление обратной термической стратификации. Такой годовой ход температурной стратификации является типичным для всех ПАК Волынского Полесья, которые по классификации Г. Хатчинсона [10] относятся к димиктическим водоемам.

Выводы. Наличие базы морфолого-морфометрических характеристик озер [2; 8], прежде всего показателей глубины ($H_{max,}$ $H_{ср}$.), позволили нам применить их в термической классификации озер Волынского Полесья.

По особенностям температурного режима были выделены три группы озер (таблица): 1) стратифицированные (оз. Белое (с. Рудка), Белое (с. Белое), Задолжье), которые имеют глубину более 15,0 м; 2) слабостратифицированные (оз. Нобель, Засветское, Озеро, Тухово, Сомино) с глубиной 10,0-15,0 м; 3) нестратифицированные (оз. Ниговищи, Сосно, Омыт, Осовицкое, Дворское, Луко, Миляч, Крысиное и другие).

Таблица. Термическая классификация озер Волынского Полесья модельных ландшафтов

Ландшафт	Количество озер по классам			Количество озер, штук
	Страти фицированные	Слабо-фицированные	Нестрати-фицированные	
	H_{max}. >15,0 м	H_{max}. 10,0-15,0 м	H_{max}. <10,0 м	
Нобельский	1	2	5	8
Заречнянский	2	–	26	28
Рафаловско-Висоцкий	–	1	8	9
Льва-Горынский	–	2	11	13
Сарненско-Степанский	–	–	113*	113
Костопольский	–	–	104*	104
Всего	**3**	**5**	**267**	**275**

*более 95 % озер пойменно-старичного происхождения, глубина которых 0,30–3,50 м.

По нашей оценке, 267 озер территории исследования нестратифицированные, глубина которых <10,0 м. Более 80% таких водоемов, прежде всего пойменно-старичного происхождения, в Сарненско-Степанском и Костопольском ландшафтах. В этих озерах вся водная толща составляет эпилимнион и гомотермия наблюдается в течение всего открытого периода.

Средняя многолетняя температура верхнего пятиметрового слоя озер в период максимального прогрева определяется, главным образом, климатическими факторами, а в слое термоклина и гиполимниона наибольшее влияние на неё имеют морфометрические характеристики водоемов.

Скорость нагрева и охлаждения озер территории исследования в весенне-летний период зависит от погодных факторов и от геометрических размеров котловины. Только три озера имеют четкую термическую стратификацию. Толщина гиполимниона в оз. Белое (с. Рудка) составляет 15,0 м. Пять водоемов – слабостратифицированы. Мощность гиполимниона в них составляет 1,0-3,0 м.

Библиография

1. Гречушникова М. Г. Формирование синоптического и сезонного слоев температурного скачка в пресном водоеме / М. Г. Гречушникова, К. К. Эдельштейн // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. – 2004. – № 3. – С. 31–38.
2. Ільїн Л. В. Озера України: Довідник / Л. В. Ільїн, В. О. Мартинюк. – Львів: Ред.-видав. відділ Львів. держ. ун-ту, 1998. – 52 с.
3. Ільїн Л. В. Озера та штучні водойми України: просторова диференціація та ресурси / Л.В. Ільїн // Український географічний журнал. – 2011. – № 3. – С. 27–32.
4. Літопис природи Рівненського природного заповідника. – Т. 10, 11, 12. – Сарни, 2010-2012.
5. Мартинюк В. О. Ландшафтно-лімнологічні дослідження східної частини Волинського Полісся для кадастрових цілей / В. О. Мартинюк // Українське Полісся вчора, сьогодні, завтра : Збірник наукових праць. – Луцьк: Надстир'я, 1998. – С. 70–72.
6. Мартинюк В. О. Уточнена схема фізико-географічного районування Волинського Полісся в межах Рівненської області / В. О. Мартинюк // Географія та екологія : наука і освіта. Матеріали III Всеукраїнської наук.-практ. конф. "Географія та екологія : наука і освіта", 15–16 квітня 2010 р. – Умань : Видавець "Сочінський", 2010. – С. 162–165.
7. Мартынюк В. А. Ландшафтная структура природного аквального комплекса озеро Белое (Волынское Полесье) / В. А. Мартынюк // Актуальные проблемы современной геологии, геохимии и географии : Мат-лы междунар. научн.-практ. конф., Брест, 28–30 сент. 2011 г. : В 2 ч. – Брест, 2011. – Ч. 2. География, природопользование. – С. 102–104.
8. Мартинюк В. О. Регіональні особливості ландшафтно-географічного кадастру озерних ресурсів Волинського Полісся (Україна) / В. О. Мартинюк // Природные ресурсы Полесья: оценка, использование, охрана: мат-лы междунар. науч.-практ. конф., (Пинск, 8–11 июня 2015 г.: в 2-х ч.) / редкол.: В.С. Хомич (отв. ред.) [и др.] – Пинск: УО «Полесский государственный университет» 2015. – Ч. 2. – С. 3–6.
9. Програма Літопису природи для заповідників та національних природних парків: Методичний посібник; під ред. д-ра біол. наук, проф. Т.Л. Андрієнко. – К.: Академперіодика, 2002. – 103 с.
10. Хатчинсон Д. Лимнология: Географические, физические и химические характеристики озер / Д. Хатчинсон. – М. : Прогресс, 1969. – 592 с.
11. Хомскис В. Р. Динамика и термика малых озер / В. Р. Хомскис. – Вильнюс, 1969. – 204 с.
12. Якушко О. Ф. Белорусское Поозерье: История, развитие и современное состояние озер Северной Белоруссии / О. Ф. Якушко. – Мн., 1971. – 336 с.

К ОЦЕНКЕ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ И КАЧЕСТВА ВОДЫ НА УЧАСТКЕ РЕКИ ДНЕСТР ОТ ДНЕСТРОВСКОЙ ГЭС-2 ДО Г. СОРОКА ЛЕТОМ 2015 Г.

В.П. Мельничук*, Г.П. Процив**

** - ВОО «Национальный экологический центр Украины»,*
Украинская речная сеть НПО, г. Киев, Украина,
*** - Международная ассоциация хранителей реки Днестр «Eco-TIRAS»,*
Экологический клуб «Край», Украинская речная сеть НПО, г. Бережаны, Украина

Произведена общая оценка состояния водных экосистем и качества воды в русле р. Днестр во время байдарочной экспедиции. Показано, что нарушение целостности речных экосистем сопровождается огромными невозвратимыми процессами, которые в свою очередь влияют на развитие сельского хозяйства, деградацию ландшафтного и биологического разнообразия, загрязнение и убыток питьевой воды, снижение туристической привлекательности региона.

Ключевые слова: гидроэкосистема, биотопы, антропогенная деятельность, сбалансированное развитие, гидрологические условия, экологические условия, социальные условия, биотический индекс (Вудивисса), индекс Майера, класс вод по международной классификации.

Введение

Река Днестр является трансграничным водотоком, что, в рамках действующих международных соглашений между Республикой Молдова и Украиной, а также в связи с общей евроинтеграционной направленностью обеих стран, накладывает определенные взаимные обязательства и очерчивает важные общие вызовы и перспективы стран в сфере экологически устойчивого развития бассейна реки Днестр, мониторинга состояния его гидроэкосистем, качества воды, соблюдения надлежащего водного баланса реки, интегрированного управления водопользованием по бассейновому принципу.

С 8 по 15 августа 2015 г. Международной ассоциацией хранителей реки Днестр «Eco-TIRAS», при поддержке ОБСЕ, в рамках проекта «Изменение климата и безопасность в бассейне реки Днестр», была организована и проведена Международная научно-исследовательская экспедиция. Основной целью экспедиции было – оценить современное экологическое состояние экосистем реки Днестр, а также некоторые социальные условия на участке от Днестровской ГЭС-2 (вблизи с. Наславче) до г. Сорока. В экспедиции участвовали представители научных, образовательных и природоохранных секторов гражданского общества Республики Молдова, включая Приднестровье и Украины, а также представители СМИ.

Локальными целями нашего исследования были общая оценка состояния гидроэкосистем реки Днестр на участке от Днестровской ГЭС-2 (район с. Наславче) до г. Сорока, исследование берегов в аспекте соблюдения современного природоохранного законодательства Республики Молдова и Украины, а также оценка качества воды в реке Днестр на этом участке.

Материалы и методы

Форма исследований – сплав на байдарках с описанием биотопов и отбором гидробиологических проб на стоянках.

Материалом к исследованию послужили 8 интегральных качественных проб макрозообентоса и фитофильных организмов (по 1 интегральной пробе на каждой описанной точке). Облову подвергались обитатели дна (камней и ила), а также, обитатели высшей водной растительности и колоний нитчатых водорослей (где было возможно).

Обследование произведено стандартными гидробиологическими методами [1, 2]. Для отлова организмов использовался стандартный гидробиологический сачок из средне ячеистого мельничного газа. Для определения организмов – чашка Петри, пинцет, лупа, белая фильтровальная бумага. Фиксация организмов не проводилась. Изучались «живые» пробы, с возвратом в среду обитания.

Для оценки качества воды использованы биотический индекс Вудивисса [1, 3] и Индекс Майера [3]. Использованные индексы основаны как на индикаторной роли определенных видов (или групп) организмов, так и на структурированности сообществ (опираясь на концепцию, что более насыщенное в видовом плане и более структурированное сообщество водных организмов свидетельствует о более хороших экологических условиях).

Поскольку, разрешение на пребывание участников экспедиции в пограничной полосе распространялось лишь на территорию и акватории, принадлежащие Республике Молдова, украинский берег реки Днестр не обследовался. Схема обследованного участка р. Днестр приведена на рис. 1.

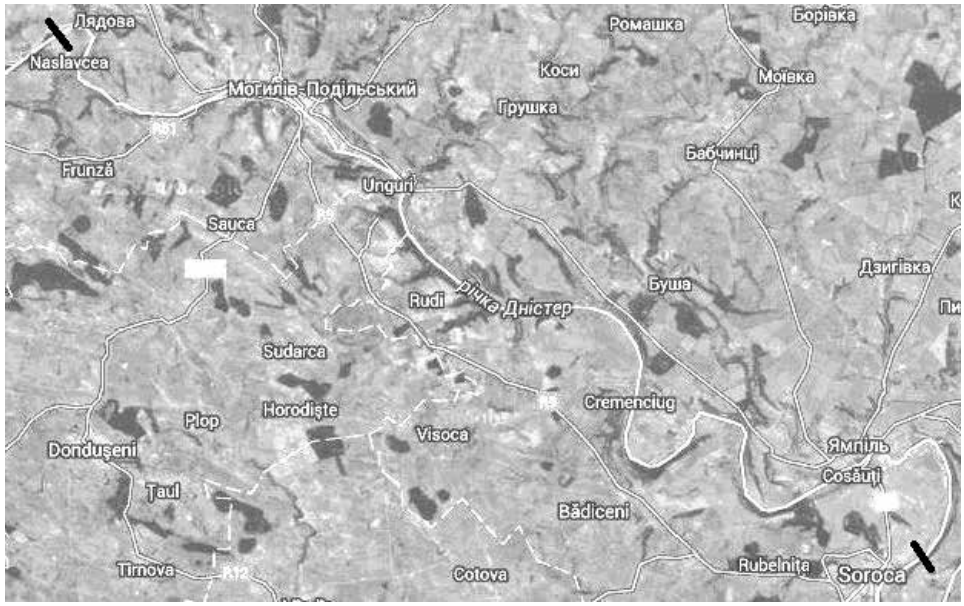


Рис. 1. Общая схема маршрута экспедиции (отметки – начало и конец маршрута).

Результаты и их обсуждение

1. Общее описание ситуации:

1.1. Гидрологические условия

Исследования проведены в условиях крайне маловодного года.

Днестровский гидроэнергоузел осуществляет попуски воды в нижний бьеф Днестровской ГЭС-2 непредсказуемо и спонтанно, учитывая маловодность р. Днестр в 2015 г., высокие температуры воздуха, слабую наполненность Днестровского водохранилища.

Вследствие этого наблюдалось:

- критическое уменьшение водности реки ниже Днестровской ГЭС-2, из-за слишком произвольного и спонтанного, научно необоснованного обеспечения речного стока, что вызывает непредсказуемое осушение берегов реки, либо же их чрезмерное затопление;
- уменьшение стока аллювиальных наносов и взвесей в основном русле реки – основные объемы взвесей задерживаются в нижней части Днестровского водохранилища (Днестровская ГЭС-1), а также, в буферном водохранилище (26-ти км участок от Днестровской ГЭС-1 до Днестровской ГЭС-2);
- По берегам реки наблюдается несанкционированный выбор гравия, что недопустимо в условиях отсутствия его пополнения из верхнего течения.

1.2. Экологические условия

Основным фактором влияния на гидроэкологическую ситуацию в реке Днестр ниже Днестровского гидроэнергоузла является сам гидроэнергоузел и его функционирование. А также, особенности сельскохозяйственного управления в долине реки на обследованном участке.

Буферное водохранилище, которое по сути не является в экологическом смысле нормальным руслом реки Днестр, а является технологическим водоемом для функционирования Днестровской ГАЭС и Днестровской ГЭС-2, имеет отрицательное влияние на нормальный гидроэкологический режим реки, начиная от Днестровской ГЭС-2 до самого устья реки. Это выражается в:

- нарушении природного режима температурной стратификации в речном русле, вследствие искусственного перемешивания водных масс в буферном водохранилище, вследствие функционирования Днестровской ГАЭС, из-за чего, ниже Днестровского гидроэнергоузла наблюдались слишком низкие для нормального формирования и существования сообществ биоты, которые функционировали там ранее, температуры воды;
- массовое развитие подводной высшей водной растительности, вследствие увеличения прозрачности водных масс (вследствие уменьшения стока аллювиальных наносов и взвесей, из-за задержки их гидросооружениями Днестровского гидроэнергоузла, притока излишних биогенных веществ с прилежащих сельскохозяйственных угодий);

- спонтанное обезвоживание берегов реки ниже Днестровского гидроэнергоузла, на участе от Днестровской ГЭС-2 до Дубоссарского водохранилища, что приводит к гибели прибрежной фауны и соответственному ухудшению качества воды на этом участке реки Днестр.

По левому берегу реки (территория Украины) практически нигде не выдержаны параметры прибрежной защитной полосы (для реки Днестр – 100 м), которые предусмотрены Водным кодексом Украины. На некоторых обследованных участках сельскохозяйственные угодья (с преобладанием, в основном, масличных культур (подсолнух)) располагались, иногда, до 10-20 м до уреза воды. Со стороны Республики Молдова ситуация с прибрежными защитными полосами выглядела лучше.

Положительные факторы для экосистем Днестра в районе исследований – низкая населенность региона, как со стороны Республики Молдова, так и со стороны Украины, слабое развитие дорожного сообщения, отсутствие более-менее масштабных производств (за исключением Днестровского гидроэнергоузла и нескольких действующих карьеров).

Следует обратить особое внимание на очистные сооружения городов Могилев-Подольский, Атаки, Сорока как дополнительный отрицательный фактор влияния на гидроэкосистемы реки Днестр на этом участке.

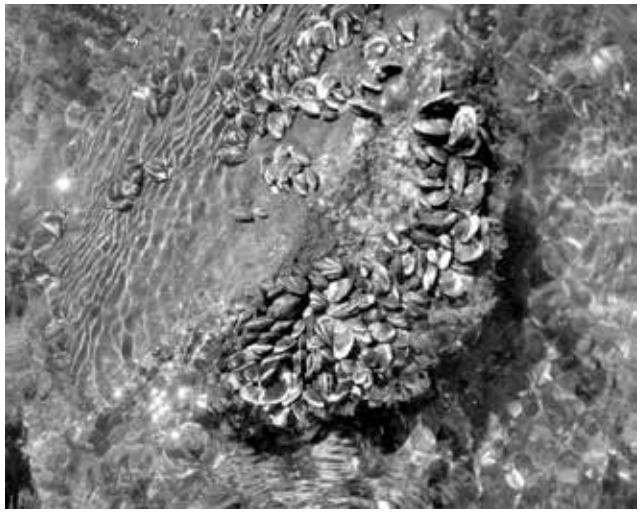


Рис. 2. Характерная “щетка” Dreissena polymorpha на камне.

Рис. 3. Преобладающий вид биотопов, где происходит резкое суточное колебание уровня воды.

1.3. Социальные условия

По берегам обследованного участка р. Днестр (и с украинской и с молдавской сторон) наблюдались многочисленные сельскохозяйственные угодья. В преобладании – выращивание подсолнуха и кукурузы. Со стороны Республики Молдова – в основном, частное животноводство. И также, – выращивание подсолнуха и кукурузы.

Со стороны украинского берега животноводство не развито, практически, поскольку это не выгодно местным жителям. Населенные пункты на исследованном участке реки Днестр мало населены в виду отсутствия работы для местного населения и отсутствия надлежащей инфраструктуры.

2. Основные загрязнители

Основными источниками загрязнений на обследованном участке реки Днестр следует считать:

1. Днестровский гидроэнергоузел (район н. п. Наславче, ниже ДГЭС-2).
2. Район г. Могилев-Подольский (Украина) и г. Атаки (Республика Молдова).
3. Район г. Ямполь (Украина).
4. Район г. Сорока (Республика Молдова).
5. Сельскохозяйственные угодья. Места водопоя и выпаса крупного рогатого скота.

3. Экспресс-оценка качества воды и состояния сообществ макрозообентоса и фитофильных групп организмов

Экспресс-оценка качества воды по точкам наблюдений приведена в таблице 1.

Таблица 1. Биотический индекс (Вудивисса) и индекс Майера в привязке к классу вод по международной классификации

Дата	Местонахождение	Водоохранные мероприятия (водоохранные зоны (ВЗ) и прибрежные защитные полосы (ПЗП) у русла)	Биотический индекс	Индекс Майера	Класс вод
09.08.	Р. Днестр, правый берег, 100 м ниже Днестровской ГЭС-2.	ВЗ по правому берегу соблюдена, но не обозначена.	4	5	α-мезосапробная зона, класс вод – IV (умеренно загрязненные и загрязненные воды)
10.08.	Р. Днестр, правый берег, 500 м ниже г. Наславче. Примерно, напротив н. п. Креминнэ (Украина)	ПЗП по правому берегу соблюдена, но не обозначена.	5	8	β-мезосапробная зона, класс вод – III (слабо загрязненные воды)
11.08.	Р. Днестр, правый берег, напротив н. п. Бронница (Украина), со стороны Республики Молдова – н. п. Унгури.	ПЗП по правому берегу соблюдена, но не обозначена.	6	8	β-мезосапробная зона, класс вод – III (слабо загрязненные воды)
11.08.	Р. Днестр, правый берег, 200 м ниже с. Садкивци (Украина), со стороны Республики Молдова – район Монастыря Руди. Ниже острова.	ПЗП по правому берегу соблюдена, но не обозначена. По левому берегу – так же.	4	4	α-мезосапробная зона, класс вод – IV (умеренно загрязненные и загрязненные воды)
12.08.	Р. Днестр, правый берег, окрестности с. Ярова (Республика Молдова).	ПЗП по правому берегу не соблюдена. (нет 100 м), но и нет видимой активной хозяйственной деятельности.	4	4	α-мезосапробная зона, класс вод – IV (умеренно загрязненные и загрязненные воды)
13.08.	Р. Днестр, правый берег, Заповедная территория ниже 1 км н. п. Кременчук (у н. п. Косэуц).	ПЗП по правому берегу соблюдена, но не обозначена.	4	6	α-мезосапробная зона, класс вод – IV (умеренно загрязненные и загрязненные воды)
14.08.	Р. Днестр, правый берег, примерно 1 км ниже г. Ямполь (Украина), ниже порогов и карьера, который на территории Республики Молдова.	ПЗП по правому берегу строго соблюдена, но не обозначена.	5	9	β-мезосапробная зона, класс вод – III (слабо загрязненные воды)
14.08.	Р. Днестр, правый берег, 1 км выше н. п. Сорока	ПЗП по правому берегу относительно соблюдена, но не обозначена.	5	8	β-мезосапробная зона, класс вод – III (слабо загрязненные воды)

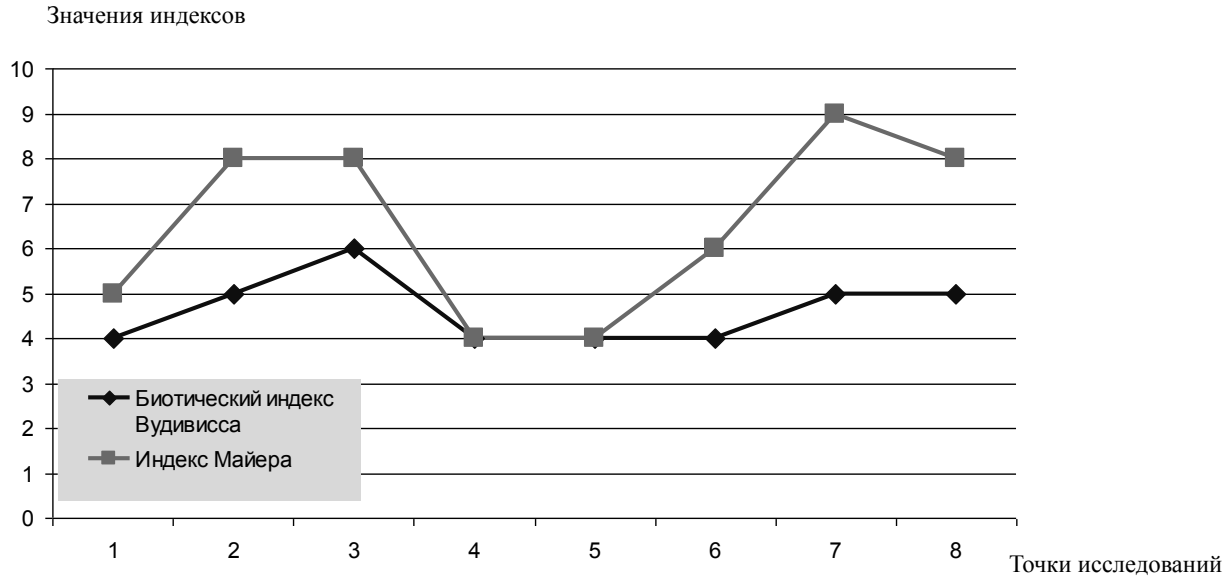


Рис. 4. Динамика Биотического индекса Вудивисса и Индекса Майера на исследованном участке реки Днестр.

Выводы

1. Разнообразие и видовое богатство водных видов биоты исследованного участка реки Днестр является крайне низким.

2. Потенциальную способность к самоочищению реки следует считать достаточно высокой, в виду высокой продуктивности популяций погруженных высших водных растений, а также, отсутствия сформированных значительных популяций воздушно-водных растений.

3. Основные организмы макрозообентоса и фитофильных групп (сообществ) организмов имели крайне низкую индикаторную значимость для определения показателей качества воды.

4. Можно считать, что экологическая ситуация на всех исследованных участках, с точки зрения надлежащего функционирования водных сообществ напряжена и нестабильна.

Основными экологическими проблемами на этом участке реки Днестр можно считать:

1. Малую водность реки и не всегда надлежащее управление водным балансом, в частности, регуляцию уровней воды Днестровским гидрэнергооузлом в условиях изменений климата.

2. Ненормально низкую температуру воды ниже Днестровской ГЕС-2 и дальше по течению.

3. Ненормально активное развитие погруженных высших водных растений.

4. Частое несоблюдение режима прибрежных защитных полос (застройки, сельское хозяйство, карьеры).

5. Несанкционированный забор воды и сброс неочищенных сточных вод на отдельных участках.

6. Несанкционированный забор песка и гравия в русле реки и с берегов.

7. Вылов рыбы запрещенными видами орудий со стороны местных жителей.

8. Несанкционированные свалки ТБО в прибрежной защитной полосе реки на территориях населенных пунктов.

Перспективным для экологически сбалансированного развития региона можно считать сельский «зеленый» и водный туризм. Территории и акватории могут бать, также, интересными для специалистов-орнитологов, водных туристов, историков, археологов, геологов.

Литература

1. Макрушин А. В. Биологический анализ качества вод. (под. ред. Г. Г. Винберга) – Л.: ЗИН, 1974. – 60 с.

2. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных обложений (под. ред. В. А. Абакумова). – Л.: Гидрометеоиздат, 1983 г. – 239 с.

3. Карпова Г., Зуб Л., Мельничук В., Проців Г. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації. Перші кроки до оцінки якості води. – Бережани: Екологічний клуб «Край», 2010 р. – 32 с.

ФИТОПЛАНКТОН КАК КОРМОВАЯ БАЗА РЫБ ЗАПОРОЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

С.А. Мельник, В.А. Яковенко, Е.В. Федоненко

Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, 49050, Украина, г. Днепропетровск, пр. Гагарина, 72, e-mail: svetik.melok@gmail.com; hydro-dnu@mail.ru

Вступление

Основная роль в функционировании экосистемы Запорожского водохранилища принадлежит фитопланктону, за счет фотосинтеза которого через энергетические и трофические связи формируются потоки енергии и фонд автохтонного органического вещества [6]. Именно водоросли являются основными продуцентами органического вещества и кислорода. Запасы фитопланктона определяют, с одной стороны, развитие зоопланктона, а с другой – продукцию рыб – планктофагов [7]. Оценивая количественное развитие фитопланктона необходимо принимать во внимание його сезонную динамику. На основании сезонной динамики численности и биомассы фитопланктона можно получить реальные данные о запасах рыб – планктофагов, из которых главным потребителем фитопланктона в условиях Запорожского водохранилища является белый толстолобик.

Материалы и методы

Альгологические пробы воды отбирали батометром Молчанова около острова Монастырского в течение 2015 года. Параллельно определяли температуру воды и прозрачность (с помощью диска Секки). Фиксировали пробы 40 % формальдегидом [1]. Для количественного исследования пробы фитопланктона отбирали в бутылки емкостью 0,5 дм^3, зачерпывая воду из поверхностного слоя. Изучали отобранный ма-

териал в лабораторных условиях, после предварительного сгущения до 50—I00 дм^3, осадочным методом, то есть отстаиванием в течение 15-20 дней с последующей декантацией с помощью стеклянной трубки, один конец которой затянут сеткой № 77 в несколько слоев, а другой соединен с резиновой трубкой [1]. Подсчет численности клеток водорослей проводили с использованием предметного стекла, передвигаемого на столике микроскопа с помощью препаратопереместителя, в капле сгущенной пробы осадочного планктона объемом 0,10 мл. Определяли количество клеток каждого вида фитопланктона. Определение биомассы фитопланктона проводили расчетно-объемным методом, пользуясь данными о средних объемах тела для разных видов водорослей, вычисленные стереометрическим методом. Биомассу фитопланктона рассчитывали для каждого вида отдельно, а затем суммировали. Доминирующими считались виды, биомасса которых составляла 10% и более от общей биомассы водорослей [2]. Степень органического загрязнения (сапробность) водоема оценивали по индексу Пантле и Букка [1,5]. Трофобиологическую оценку состояния водоема выполняли согласно классификации бологических показателей озер и водохранилищ по методу Китаева С.П. [4].

Результаты и их обсуждение

В течение вегетационного периода показатели развития фитопланктона Запорожского водохранилища в предыдущие годы имели два пика [3]. Весной при накоплении большого количества биогенных веществ [8] наблюдалась вегетация водоросли рода *Melozira* при этом температура воды была благоприятна именно для массового развития диатомовых водорослей. Второй пик развития фитопланктона был обусловлен цветением сине-зеленых водорослей и наблюдался в летнее-осенний период (с июля по сентябрь) [3]. В 2015 году, в связи с низкими температурными показателями в марте весеннего максимума развития не наблюдалось. Цветение водоросли рода *Melozira* происходило, но было менее массовым, чем в предыдущие годы, началось 19 марта и продлилось несколько дней (рис.1).

В весенний период общая биомасса водорослей водохранилища колебалась от 0,28 до 53,35 мг/дм^3, в среднем – 6,13 мг/дм^3 (поверхностный слой). Преобладание пелагической глубоководной зоны в исследуемой области, а так же значительный водообмен способствовали богатому и интенсивному развитию типично днепровских форм диатомовых водорослей, которые преобладали до середины апреля. Поступление органических веществ и минеральных солей со сточными водами приводит к распространению и увеличению количества видов хлорококовых и сине-зеленых водорослей, что характерно для водоемов с высокой эвтрофикацией в середине и конце весны (рис.2).

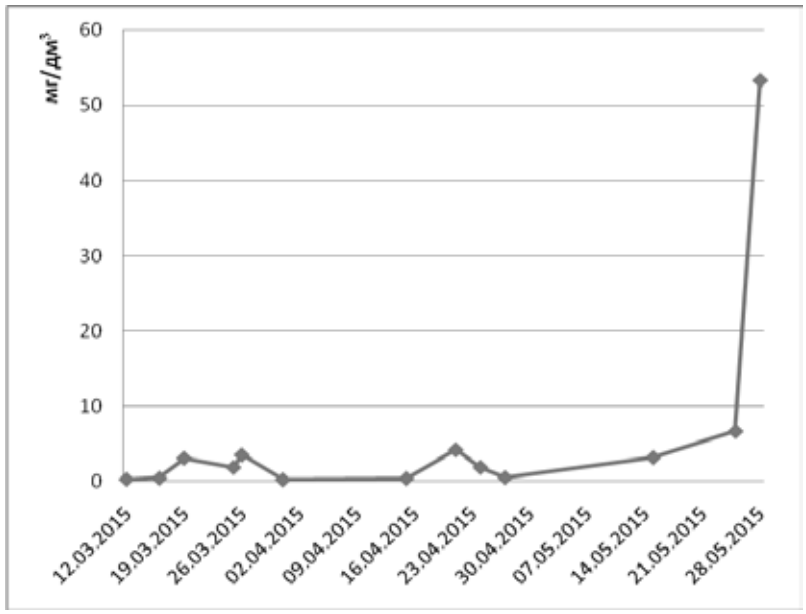


Рис.1 Показатели биомассы фитопланктона в поверхносных пробах около о. Монастырский в весенний период, мг/дм3

В летний период (июнь-август) в фитопланктоне водохранилища доминировали синезеленые водоросли (*Microcystis aeruginosa, Oscillatoria limnetica, Anabaena flos –aquae, Aphanizomenon flos – aquae* и др.), массовое развитие которых вызывало «цветение» воды (рис.2). В осеннем фитопланктоне, в связи с постепенным отмиранием синезеленых водорослей, росла доля видов диатомовых водорослей родов

Nitzchia, Stephanodiscus, Cyclotella, Navicula и др. Численность фитопланктона имела широкие колебания – от 0,12 до 127,4 тыс кл/дм^3.

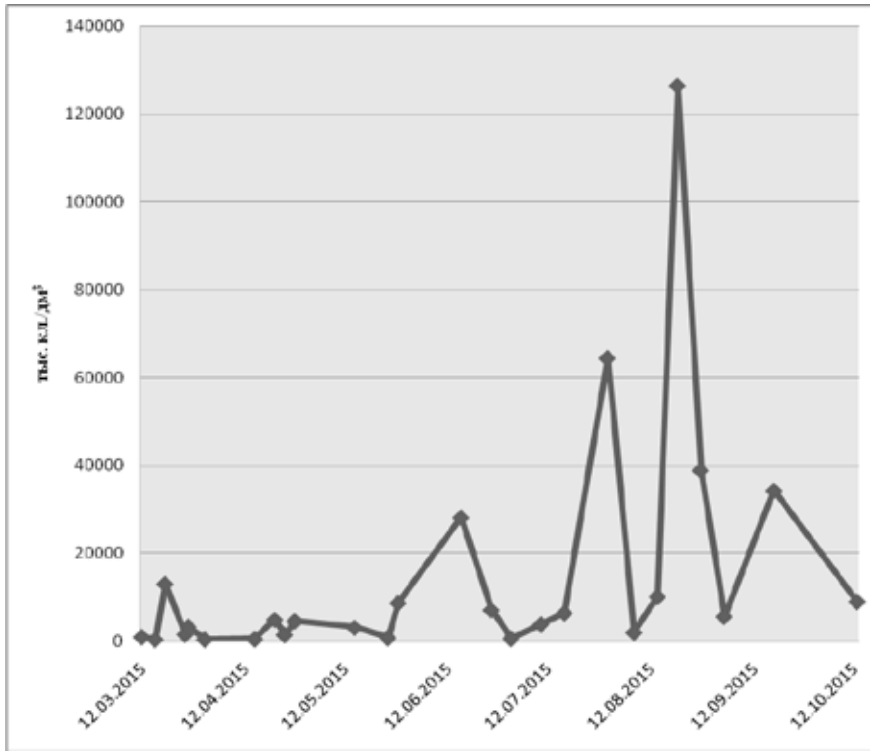


Рис.2 Численность фитопланктона в поверхностных пробах около о. Монастырского за вегетационный сезон, тыс. кл./дм3

В летне-осенний период общая биомасса водорослей водохранилища колебалась от 2,05 до 520 мг/дм^3, в среднем – 87,3 мг/дм^3(поверхностный слой) (рис. 3). В общей биомассе фитопланктона диатомовые водоросли составляли 19 – 34 %, зеленые 12-25 %, синезеленые 36 – 84,0 %, эвгленовые 6 – 10 %. Усредненная биомасса фитопланктона на опытном участке водохранилища за вегетационный период равнялась 5,3 мг/дм^3.

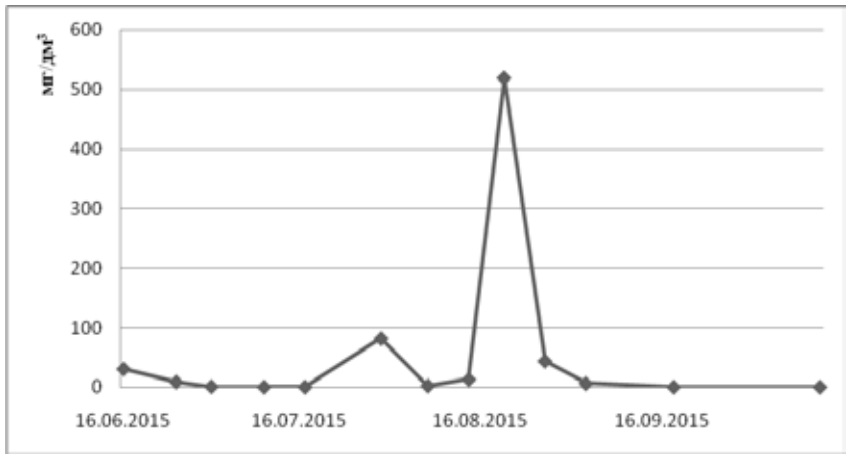


Рис. 3 Показатели биомассы фитопланктона в поверхностных пробах около о. Монастырский в летнее-осенний период, мг/дм3

По расчетам средняя продукция фитопланктона по водохранилищу составляет 42400 кг/га. Потенциальный прирост ихтиомассы за счет фитопланктона составляет 424 кг/га. Прирост ихтиомассы белого толстолобика за вегетационный период с учетом естественной смертности может составлять 339 кг/га. Указанные закономерности развития фитопланктона в Запорожском водохранилище позволяют отметить наличие значительного резерва для повышения его рыбопродуктивности.

Опираясь на показатели биомассы фитопланктона, по шкале трофности по Китаеву С.П. для водохранилищ и озер, Запорожское водохранилище можно отнести к классу эвтрофных водоемов, что соответствует высокому уровню кормности данной гидроэкосистемы, и большим потенциалом для дальнейшего

зарыбления рыбами фитофагами. Учитывая показатели вегетации водорослей и сапробности, качество воды в водохранилище на исследуемой територии оценивается согласно «Методики экологической оценки качества поверхностных вод» как удовлетворительная [4].

Выводы

Четко выражена тенденция доминирования сине-зеленых в валовой продукции биомассы автотрофов средней части водохранилища. На фоне «всплесков» диатомовых и зеленых микроводорослей наблюдается четко выражена тенденция к почти абсолютному доминированию сине-зеленых, особенно в летнее-осенний период, достигала 97% в совокупной биомассе. Усредненные данные четко показывают доминирование сине-зеленых водорослей с середины мая по октябрь, что обусловливает первостепенную роль синезеленых в продукции фитопланктона Запорожского водохранилища. Потенциал для выращивания растительноядных рыб за счет фитопланктона составляет 339 кг/га рыбы за вегетационный период.

Библиография

1. Арсан О.М. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод / О.М. Арсан, О.А. Давидов, Т.М. Д'яченко, В.Д. Романенко та ін. – Київ, 2000. – 409 с.
2. Гринь В.Г. Об'ємно-вагова характеристика провідних видів фітопланктону Нижнього Дніпра / В.Г. Гринь // Питання екології і ценології водних організмів Дніпра. АН УССР. – К., 1963. – С. 35–40.
3. Кириленко А.С., Дворецький А. І., Білоконь Г.С., Байдак Л.А., Яковенко В. О., Зайченко О.Ю. Вплив промислових агломерацій на водні екосистеми Придніпров'я // Мат. Гідроекологічного з'їзду. – жовтень 2010р., м. Житомір. – Вісник Тернопільського педуніверситету ім.. В. Гнатюка. Серія Біологія. Екологія. – №2 (43). – 2010. – С. 229-233 (фахове видання).
4. Китаев С.П. Основы лимнологии для гидробиологов и ихтиологов. Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. - 395с.
5. Романенко В. Д. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями / В.Д. Романенко, В.М. Жукинский, О.П. Оксіюк, А.В. Яцик, А.П. Чернявська та ін. – К.: СИМВОЛ-Т, 1998. – 28с.
6. Мельник С.О. Сезонна динаміка фітопланктону Запорізького водосховища 2015 року/С.О. Мельник//Модернізація національної системи управління державним розвитком: виклики і перспективи: матеріали між нар. Наук.-практ. Інтернет-конф. 16-17 грудн. 2015 р. /Терноп. нац. с.-г. досл. станція. Т:Крок - 2015.- С.48-50.
7. Щербак В.І. Структурно-функціональна характеристика Дніпровсього фітопланктону / Щербак В.І. // Автореферат. дис. д-ра біол. наук; 03.00.17 / КНУ. – Київ, 2000. – 24с. Сучасний гідроекологічний стан екосистеми Дніпровського водосховища/[Дворецкий А.І., Кириленко А.С., Білоконь А.С та ін.] // Наук. записки Терноп. нац. пед. ун-ту. Сер.: Біологія. Спец. вип. Гідроекологія. - 2005. - №3(26). - С. 135-136.
8. Федоненко О.В., Кобелева Т.Н., Мельник И.Е. Содержание биогенных и органических веществ в воде Днепровского водохранилища и р. Самара в осенне-зимний период. Вісник Дніпропетровського університету. Серія Біологія-екологія.– 2006.– Вип. 3.– С.84–86.

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ПОД ВЛИЯНИЕМ ХОЗЯЙСТВЕННЫХ ПРЕОБРАЗОВАНИЙ РЕЧНЫХ СИСТЕМ МОЛДОВЫ

MODELING OF WATER RESOURCES UNDER THE IMPACT OF ECONOMIC MODIFICATIONS OF RIVER SYSTEMS OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

О.Н. Мельничук[1], А. Н. Желяпов[1], Г.А. Беженару[2]

[1)]Институт экологии и географии АНМ

[2)]Государственная гидрометеорологическая служба Молдовы

Quantitative assessment of anthropogenic factors impact on water resources of the rivers of the Republic of Moldova was performed basing on and methodological principles from modern literature and national normative acts. Main human factors which were evaluated are urbanization, reservoirs operation, agriculture, irrigation. The highest impact on status of water bodies has irrigation which dramatically decrease the water resources and urbanization which increase the quantitative characteristics of the rivers flow.

Введение

Реки Молдовы, как и реки Восточной и Западной Европы испытывают довольно значительные антропогенные нагрузки. Водный режим и водный баланс речных бассейнов находится под влиянием различных антропогенных факторов или хозяйственных мероприятий. Среди них наиболее активные считаются: создание прудов и водохранилищ, орошение земель, агротехнические мероприятия, урбанизация речных бассейнов, осушение болот и заболоченных территорий, промышленное и коммунальное водоснабжение. Принимая во внимание существенное искажение естественных водных ресурсов Молдовы, особенно в направлении их истощения, в работе предлагаются методические принципы оценки изменения норм речного годового стока, применительно к неизученным, в гидрологическом отношении, рекам Республики.

Предлагаемые расчетно-методические принципы явились основой при разработке Государственных нормативных рекомендаций по определению основных гидрологических характеристик [5].

Материалы и методы

Предлагаемая разработка основана на использовании широкого комплекса данных по системам водопользования и регулирования речного стока рек за многолетний период (1990-2010 гг.) с применением существующих архивных кадастровых материалов. Одновременно обобщаются данные многолетних наблюдений по годовому стоку рек в системе гидрологического и метеорологического мониторинга Молдовы. Широкое применение получили материалы по освоению земель (агротехнике, урбанизации, орошению) полученные на основе геоинформационных программ и космических данных.

Водный и водохозяйственный балансы раскрывают физическую сущность процессов изменения водных ресурсов под влиянием хозяйственной деятельности на речном водосборе. В то же время, заслуживают внимания появившееся в литературе [2, 3, 6] новое направление математического моделирования водохозяйственных преобразований, сочетающее в себе совместное применение детерминированных воднобалансовых и стохастических подходов к расчетам антропогенного изменения годового стока. Здесь на основании системного анализа учитываются взаимосвязи между вероятностными характеристиками стока и такими же характеристиками антропогенных преобразований. Как итог такого взаимодействия используется, так называемая «**функция отклика водосборов»** на водохозяйственные преобразования, выраженная через **коэффициент антропогенного влияния** k_{ant} [3]

$$k_{ant} = A_{ant} / A_{Nat} \qquad (1)$$

Здесь: A_{Nat} — **значение исходного** статистического параметра годового стока, установленного при естественных условиях формирования стока; A_{Ant} — **значение искомого** статистического параметра (нормы годового стока $\hat{Y}_a$).

Результаты и дискуссии

Используя наиболее полные многолетние данные по годовому стоку и сведения по использованию земель, а также водохозяйственные показатели исследуемых рек предлагается выполнить оценку изменения нормы годового стока под влиянием отдельных и общих антропогенных факторов с применением рекомендаций изложенных в работах [3, 6].

Оценка влияния прудов и водохранилищ на годовой сток рек Молдовы предлагается устанавливать через коэффициент антропогенного влияния выраженного через модель экспоненциального вида:

$$k_{ant} = \exp(-0.5 \cdot \overline{Y}_C^{-0,49} \cdot f_{NRN}) \qquad (2)$$

где: f_{NRN} — общая площадь водной поверхности водоемов, в % от площади водосбора;

$\overline{Y}_C$ — норма климатического (естественного) годового стока изучаемого водосбора, которую предлагается определять по карте изолиний [5, 6].

Применительно к условиям ландшафтного районирования Молдовы произведены расчеты коэффициента антропогенного влияния k_{ant} по уравнению (2), а также значения снижения нормы естественного стока в результате дополнительного испарения с водной поверхности водоемов через соотношения:

$$\Delta\overline{Y}_a = \hat{Y}_a(1 - k_{ant}) \qquad (3)$$

$$\Delta\overline{Y}_{a(\%)} = \frac{\Delta\overline{Y}_a}{\hat{Y}_a}100 \qquad (4)$$

Как показали итоговые результаты оценки снижения нормы естественного стока в ряде ландшафтных регионах, приведенные в табл. 1, графа 5, процент потерь годового стока превышает допустимые погрешность нормы (более 10%). Это создает определенное напряжение на водохозяйственный баланс этих регионов и в целом, на гидро-экологическую систему ландшафтов Молдовы.

Таблица 1. Числовые показатели снижения норм естественного стока под влиянием дополнительного испарения с водной поверхности водоемов в границах ландшафтных регионов Молдовы

Индексы по карте рис. 1	Наименование ландшафтного региона	Площадь региона, км^2	Доля площади водного зеркала, f_{NRN}, %	Доля снижения естественного стока, % по формуле (4)
1	2	3	4	5
Лесостепная зона				
Лесостепные возвышенности и равнины Северной Молдовы				
A1	Северо-Молдовская возвышенность	3329	1,3	7,3
A2	Приднестровская возвышенность	3535	0,5	3,8
A3	Средне-Прутская равнина	2238	2,4	17,1
C1	Рыбницская возвышенность	1909	0,2	1,6
Степные равнины и возвышенности Северной Молдовы				
B1	Нижне-Куболтская равнина	2014	1,4	9,0
B2	Чулукская возвышенность	1713	1,3	9,7
Возвышенность Кодр бассейна реки Бык				
D1	Возвышенность Западных Кодр	1860	0,7	5,4
D2	Возвышенность Северных Кодр	1131	1,1	9,3
D3	Возвышенность Восточных Кодр	1904	1,3	11,8
D4	Возвышенность Южных Кодр	1693	1,2	10,5
Лесостепные возвышенности и равнины Южной Молдовы				
E1	Впадина Сэраты	1053	0,8	7,2
E2	Тигечская возвышенность	1631	0,4	4,3
E3	Нижне-Быковская равнина	2101	0,8	7,9
E4	Равнина Когылника	749	0,7	7,2
Степная зона				
Степные равнины Южной Молдовы				
F1	Равнина Хаджидер	913	1,3	13,1
F2	Равнина Кахул	1322	0,3	3,2
F3	Равнина Ялпуг	2256	1,4	14,5
Степные равнины Нижнего Днестра				
G1	Равнина Нижнего Днестра	2594	0,9	8,7

Оценка влияния орошения земель. Физическая сущность взаимодействия данного фактора на естественный годовой сток при изъятии воды из местного водного объекта (реки, водоемы) описывается балансовым уравнением

$$\overline{Y}_{Ant} = \hat{Y}_a - \frac{M_{Ir}}{\eta} f_{Ir} \qquad (5)$$

где: $\hat{Y}_a$ – норма естественного годового стока; M_{Ir} – оросительная норма - нетто;
η – коэффициент полезного действия оросительной систем принимается равным, $\eta=0.8$;
f_{Ir} –доля площади орошаемых земель на водосборе (регионе).

Основываясь на принципах стохастического моделирования гидрологических рядов годового стока, показателей водопотребления и водоотведения с орошаемых земель Н. С. Лобода [3] преобразует уравнения (5) в функцию отклика водосборов на водохозяйственные преобразования, через коэффициенты антропогенного влияния. Применительно к оценке влияния орошения эти коэффициенты предлагается определять по формулам:

$$k'_{a(\bar{Y})} = 1 - a\lg(f_{Ir} + 1) - bv_0 + c\eta \qquad (6)$$

Здесь v_0- относительная влажность почвы, которая рассчитывается как отношение оптимальной влажности почвы к наименьшей влагоемкости. Для кормовых культур принимается равной 0,9; *a, b, c, d* − коэффициенты уравнений линейной регрессии, зависящие от слоя естественного стока $\hat{Y}_a$.

В качестве примера в табл. 2 приводятся результаты оценки снижения норм естественного годового стока по модели (6), в бассейнах некоторых рек Молдовы на основании сведений о размерах орошаемых площадей по состоянию на 1990 г.

Таблица 2. Результаты оценки снижения нормы естественного годового стока влиянием орошения на местном стоке в бассейнах рек Молдовы по состоянию на 1990 г.

Река-рост	площадь Водосбора, km^2	Площадь орошения		Норма естественного стока, мм, $\hat{Y}_{nat}$	Снижение естественного стока, в %
		в га	в долях, f_{Ir}		
1	2	3	4	5	6
Чугур - с. Бырлэдень	144	374	0,026	59,0	27,2
Рэут - г. Бэлць	1080	4440	0,041	34,3	52,1
Raut - с. Жэлобок	7100	19100	0,027	37,5	44,5
Ялпуг - г. Комрат	360	840	0,023	15,2	73,4
Когылник - г. Хынчешть	179	205	0,011	42,1	36,6

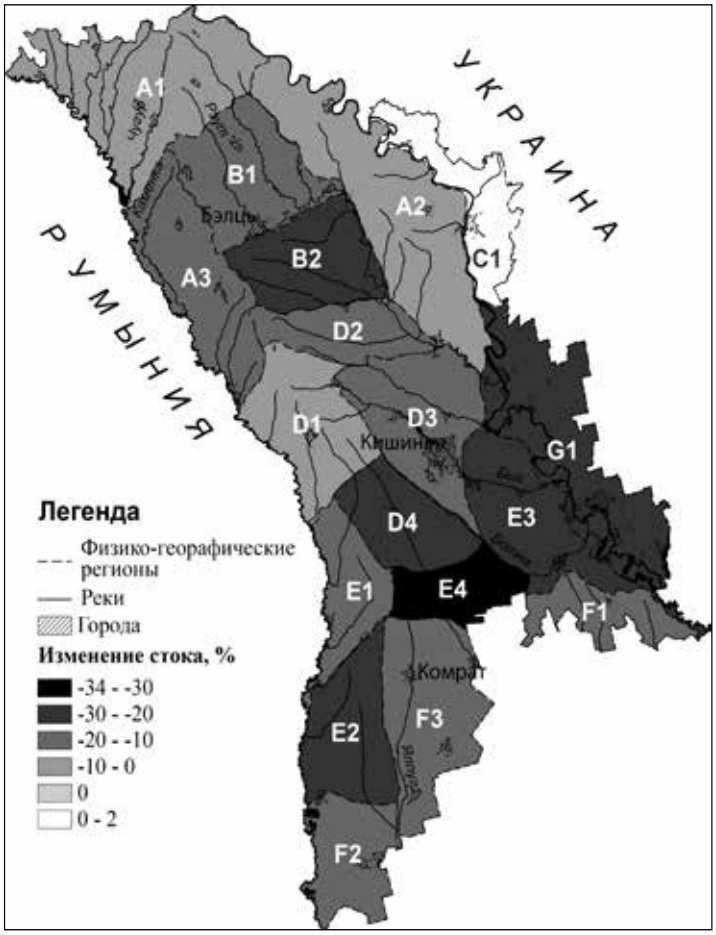


Рис.1. Распределение по ландшафтным регионам степени снижения естественного годового стока под влиянием совместных антропогенных факторов. (*A1- наименование индексов регионов по табл. 1*).

Как следует из данных, приведенных в табл. 2 снижение нормы естественного годового стока в результате забора вод на орошение, по состоянию на 1990 г., достигало рекордных размеров от 29 до 73%.

Следует подчеркнуть, что превышение норм уменьшения годового стока более чем на 70 %, согласно рекомендациям конференции ООН [3], приводит к деградации водной системы и замены ее качественно другой. При современном уровне освоения орошаемых земель (13 - 15 тыс. га) рассредоточенных по разным водосборам республики и при общем водозаборе не более 2,52 млн. м^3 оценка влияния орошения на местные естественные водные ресурсы рек Молдовы, составляющие 1230 млн. м^3 не имеет практического смысла. Однако, если учесть принятую Программу по развитию водного хозяйства и гидромелиорации в Республике Молдова на 2011-2020 годы, то значимость такого рода исследований заслуживает внимания. Не прибегая здесь к подробному изложению принципов моделирования влияния других, вышеперечисленных антропогенных факторов (агротехнике и урбанизации земель и др.), которые подробно изложены в разработанных нами нормативных документах [6] здесь приведем только основные результаты. Основными аргументами таких моделей здесь выступают доля распашки склонов и урбанизация земель. Одновременно в табл. 3, графы 6 и 7 приводятся результаты расчетов по оценке совместного

влияния всех четырех факторов и без учета орошения земель, через выражение

$$k_{tot} = \sum_{j=1}^{m} k_j - (m-1) \quad (7)$$

Здесь: k_j – коэффициент антропогенного влияния на норму естественного годового стока *J*- го фактора; m – общее число факторов.

Основные результаты определения коэффициентов антропогенного влияния на естественный годовой сток и степень его снижения приводятся в табл. 3 и на карте ландшафтных регионов (рис. 1).

Согласно приведенным данным весьма существенный привес в снижении норм годового стока играют мероприятия по орошению земель и создание искусственных водоемов. Учитывая, что к настоящему времени площадь орошаемых земель существенно сократилась, то наибольшую роль в снижение стока играет чрезмерный рост водной поверхности за счет строительства новых водохранилищ, особенно в границах южных ландшафтных регионах (см.карту рис. 1).

Таблица3. Результаты определения индивидуального и совместного коэффициента антропогенного влияния и степени изменения годового стока рек Молдовы

Река-рост	Индивидуальные и совместные оценки изменения норм естественного годового стока под влиянием антропогенных факторов					
	Оценка по индивидуальным факторам				Совместная оценка	
	водоемы	орошение	распашка	урбанизация	по всем факторам	без орошения
Чугур - с. Бырлэдень	0,97/3*)	0,73/27	0,94/6	1,16/+16	0,8/20	0,94/6
Куболта - с. Куболта	0,94/6	0,71/29	0,94/6	1,14/+14	0,73/27	1,02/+2
Когылник - г. Хынчешть	0,95/5	0,63/37	0,95/5	1,15/+15	0,68/32	1,05/+5
Ялпуг - г. Комрат	0,92/8	0,27/73	0,94/6	1,07/+7	0,2/80	0,93/7
Ишновэц - с. Сынжера	0,93/7	0,46/54	0,95/5	1,19/+19	0,53/47	1,07/+7
Ботна - г. Кэушень	0,96/4	0,37/63	0,95/5	1,1/+10	0,38/62	1,01/+1

** В числителе - коэффициент антропогенного влияния принятого фактора, в знаменателе – процент изменения годового стока: + означает увеличение, без знака – убывание стока.*

Заключение

Сопоставление результатов оценки совместных коэффициентов антропогенного влияния с учетом и без учета орошения показывает, что этот фактор резко снижает естественные водные ресурсы рек вплоть на 73 %. Это указывает на необходимость обязательно учета снижения естественных водных ресурсов при планировании развития орошения в будущем. В целом многие речные водосборы, как и ландшафтные регионы Молдовы, находятся под активным прессом анализируемых антропогенных факторов. Их суммарное воздействие, выраженное через коэффициент антропогенного влияния, составляет 0,85. Это указывает на то, что естественные местные водные ресурсы в границах территории Республики Молдова, по состоянию на 2010 г. ежегодно истощаются на 15%. Тревожное состояние усугубляется, если учесть возможное дополнительное снижение водных ресурсов под влиянием глобального потепления.

Библиография

1. Boboc N. *Probleme de regionare fizico-geografica a teritoriului Republicii Moldova*. (2009) // Bul. Acad. de Ştiinţe, Ştiinţele Vieţii, Nr. 1 (307), p. 161-169
2. Гопченко Е.Д., Лобода Н.С. (2005). *Водные ресурсы северо-западного Причерноморья (в естественных и нарушенных антропогенной деятельностью условиях)*. Киев: КНТ.-188 с.
3. Лобода Н.С. (2005). *Расчеты и обобщения характеристик годового стока рек Украины в условиях антропогенного влияния*. Одесса, 208 с.
4. Мельничук О.Н., Лалыкин Н.В.., Филиппенков А.И. (1992). *Искусственные водоемы Молдовы. (состояние, использование, гидрологические расчеты)*. Кишинев, 209 с.
5. Мельничук О, Бобок Н., Кастравец Т. (2010) *Исследование влияния искусственных водоемов на водные ресурсы рек Молдовы* // Buletinul AŞM, Ştiinţele vieţii. Nr.1 (310). p.149-158.
6. *Determinarea caracteristicelor hidrologice penru conditiile Republici Moldova* (2013). Normativ în construcţii CP D.01.05-2012, ediţie oficială. Agenţia construcţii şi dezvoltarea teritoriului Republici Moldova. Chişinău, 155 p.

СОВРЕМЕННАЯ ИХТИОФАУНА БАССЕЙНА РЕКИ КУБАНИ

Г.А. Москул, Н.Г. Пашинова
Кубанский государственный университет, г. Краснодар, Россия
E-mail: *qmoskul@bk.ru ; pashinova@bk.ru*

Река Кубань берет свое начало со склонов Большого Кавказского хребта и впадает в Азовское и Черное моря. В районе г. Славянска-на-Кубани, в так называемом Раздерском узле, река делится на два рукава: северный - р. Протока, длиной 130 км, по которой сбрасывается почти половина (44 %) воды в Азовское море и южный - собственно Кубань, длиной 113 км. Не доходя до Азовского моря, Кубань отделяет влево рукав – Старая Кубань, по которому направляет свои воды через Кизилташский лиман в Черное море.

В своем верхнем течении Кубань типичная горная река. Все главные левобережные притоки Кубани (Теберда, Малый Зеленчук, Большой Зеленчук, Уруп, Лаба, Белая, Пшиш, Псекупс, Афипс) берут свое начало со склонов Большого Кавказа или его отрогов. Наряду с реками, бассейн Кубани включает в себя 15 водохранилищ. Наиболее крупными из них являются: Краснодарское, Кубанское (Большое), Усть-Джегутинское, общая площадь которых превышает 62 тыс. га (Борисов, 2005).

Начало изучения ихтиофауны бассейна Кубани относится ко второй половине XIX века, когда экспедиция Российского географического общества в 1862-1864 гг. провела изучение ихтиофауны лиманов дельты Кубани (Данилевский, 1871).

В последующие годы, исследования ихтиофауны водоемов бассейна Кубани, были продолжены: Л.С. Бергом (1912), А.И. Александровым (1927), Г.В. Никольским (1937), С.К. Троицким (1948), Н.И. Чижовым, Ю.И. Абаевым (1968), Г.Н. Мусатовой (1973), В.И. Козловым (1993), Ю.И. Абаевым (1979, 1996), Г.А. Москулом (1988, 1994, 1995, 1998), С.К. Троицким, Е.П. Цуниковой (1988), Н.Г.Москул (2001, 2003), Г.А.Москулом, Н.Г.Москул (2004, 2007) и др.

В классическом трехтомном определителе пресноводных рыб СССР Л.С.Берга, изданный в 1948-1949 годах ихтиофауна бассейна Кубани (до зарегулирования) включает 62 вида рыб, принадлежащих к 14 семействам (табл. 1).

Таблица 1. Видовой состав ихтиофауны бассейна реки Кубани

Семейство, вид, подвид	Берг, 1948-1949	Наши данные
Семейство Осетровые - Acipenseridae		
Белуга - *Huso huso* (Linnaeus, 1758)	+	/
Шип - *Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828	/	/
Стерлядь - *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758	/	+
Русский осетр - *Acipenser gueldenstaedti* Brandt, 1833	+	+
Севрюга - *Acipenser stellatus* Pallas, 1771	+	+
Семейство Веслоносые - Polyodontidae		
Веслонос - *Polyodon spathula* (Walbaum, 1792)		/
Семейство Сельдевые - Clupeidae		
Черноморско-азовская сельдь - *Alosa maeotica* (Grimm, 1901)	+	+
Черноморская) сельдь - *Alosa kessleri pontica* (Eichwald, 1838)	+	+
Азовский пузанок - *Alosa caspia tanaica* (Grimm, 1901)	+	+
Черноморско-азовская тюлька – *Clupeonella cultriventris cultriventris* (Nordmann, 1840)	+	+
Семейство Анчоусовые – Engraulidae		
Азовская хамса – *Engraulis encrasicholus* maeoticus Puzanov, 1926		+
Семейство Лососевые - Salmonidae		
Черноморский лосось (кумжа) - *Salmo trutta labrax* Pallas, 1814	/	
Ручьевая форель - *Salmo trutta labrax* morpha *fario* Linnaeus, 1758	+	+
Семейство Щуковые - Esocidae		
Обыкновенная щука - *Esox lucius* Linnaeus, 1758	+	+
Семейство Карповые - Cyprinidae		
Язь - *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758).	+	+
Кавказский голавль - *Leuciscus cephalus orientalis* Nordmann, 1840	+	+
Калинка, или бобырец, - *Leuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859)	+	+

Афипский елец (бекас) - *Leuciscus aphipsi* Aleksandrov, 1927	+	+
Обыкновенный гольян (красавка) - *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758)	+	+
Амурский чебачок – *Pseudorasbora parva* (Temminck et Schlegel, 1846)		+
Горчак – *Rhodeus sericeus amarus* (Bloch,1782)		+
Обыкновенная плотва - *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758).	+	+
Тарань - *Rutilus rutilus heckeli* (Nordmann, 1840)	+	+*
Вырезуб - *Rutilus frisii frisii* (Nordmann, 1840)	/	/
Кутум - *Rutilus frisii kutum* (Kamensky, 1901)		/
Красноперка - *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758).	+	+
Черный амур - *Mylopharyngodon piceus* (Richardson, 1846).		/
Белый амур – *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844).		+
Обыкновенный жерех - *Aspius aspius* (Linnaeus, 1758)	+	+
Верховка – *Leucaspius delineatus* (Heckel,1843)		+
Шемая – *Chalcalburnus chalcoides schischkovi* Drensky, 1942	+	+
Обыкновенная уклейка – *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)	+	+
Русская быстрянка - *Alburnoides bipunctatus rossicus* Berg, 1924	+	+
Лещ - *Abramis brama* (Linnaeus, 1758).	+	+
Белоглазка - *Abramis sapa* (Pallas, 1814).	+	+
Густера - *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758).	+	+
Обыкновенный рыбец - *Vimba vimba vimba* (Linnaeus, 1758)	+	+
Малый рыбец - *Vimba vimba tenella* (Nordmann, 1840)	+	/
Чехонь - *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758)	+	+
Линь - *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)	+	+
Кубанский подуст - *Chondrostoma colchicum kubanicum* Berg, 1912	+	+
Кубанский усач - *Barbus tauricus kubanicus* Berg, 1912	+	+
Обыкновенный пескарь - *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)	+	+
Северокавказский пескарь – *Gobio ciscaucasicus* Berg, 1912	+	+
Золотой карась - *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)	+	+
Серебряный карась - *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)	+	+
Сазан, Карп - *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758	+	+
Белый толстолобик – *Hypophthalmichthys molitrix* (Val.,1844)		+
Пестрый толстолобик - *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1846)		+
Семейство Чукучановые - Catostomidae		
Большеротый буффало - *Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes, 1844)		/
Семейство Балиториевые – Balitoridae		
Голец обыкновенный - *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758)	+	+
Голец Крыницкого - *Barbatula merga* (Krynicki, 1840)	+	+
Семейство Вьюновые - Cobitidae		
Обыкновенная щиповка – *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758	+	+
Золотистая щиповка - Sabanejewia *aurata* (Filippi, 1865).	+	+
Предкавказская щиповка - Sabanejewia *caucasica* (Berg, 1906)	+	+
Вьюн - *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758).	+	+
Семейство Сомовые - Siluridae		
Обыкновенный сом - *Silurus glanis* Linnaeus, 1758	+	+
Семейство Угревые - Anguillidae		
Речной угорь – *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)	/	/
Семейство Налимовые - Lotidae		
Налим – Lota lota (Linnaeus, 1758)	/	
Семейство Икталуровые - Ictaluridae		
Канальный сомик - *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)		+
Семейство Оризиевые - Oryziatidae		
Медака – *Oryzias latipes* (Temminck, 1846)		+
Семейство Гамбузиевые, или Пецилиевые - Poecilidae		
Хольбрукская гамбузия - *Gambusia holbrooki* (Girard, 1854)		+

Семейство Колюшковые - Gasterosteidae		
Трехиглая колюшка - *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758	+	+
Малая южная колюшка - *Pungitius platygaster* (Kessler,1859)	+	+
Семейство Игловые - Syngnathidae		
Змеевидная игла-рыба - *Nerophis ophidion* (Linnaeus, 1837)		+
Черноморская игла-рыба - *Syngnathus nigrolineatus* Eichwald, 1831	+	+
Семейство Кефалевые - Mugilidae		
Лобан - *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758		+*
Пиленгас - *Mugil soiuy* Basilewsky, 1855		+
Семейство Атериновые – Atherinidae		
Атерина – *Atherina boyeri pontica* (Eichwald,1838)		+*
Семейство Саргановые – Belonidae		
Сарган – Belone belone (Linnaeus, 1758)		+*
Семейство Окуневые - Percidae		
Окунь речной - *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758	+	+
Судак - *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)	+	+
Берш - *Sander volgensis* (Gmelin, 1788)		+
Обыкновенный ерш - *Gymnocephalus cernuus* (Linnaeus, 1758)	+	+
Донской ерш - *Gymnocephalus acerinus* (Guldenstadt, 1775)	/	+
Перкарина – *Percarina demidoffi* Nordmann, 1840	/	+
Семейство Цихлиды - Cichlidae		
Мозамбикская тилапия - *Tilapia mossambicus* (Peters,1855)		+
Семейство Бычковые - Gobiidae		
Бычок-бубырь - *Knipowitschia caucasica* (Berg, 1916)	+	+*
Бычок Книповича – *Knipowitschia longicaudata* (Kessler, 1877)	+	+*
Бычок-кругляк – *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)	/	+
Бычок-песочник - *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)	+	+*
Бычок-ширман – *Neogobius syrman* (Nordmann, 1840)		+
Бычок-гонец - *Neogobius gymnotrachelus* (Kessler, 1857)		+
Бычок Родиона - *Neogobius rhodioni Vasiljeva et Vasiljev, 1994*		+
Бычок-цуцик, мраморный - *Proterorhinus marmoratus* (Pallas, 1814)	+	+*
Каспиосома – *Caspiosoma caspium* (Kessler,1877)		+*
Пуголовка звездчатая - *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874)		+*
Пуголовка азовская – *Benthophilus magistri* Iljin,1927	+	+*
Леопардовый лысун - *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810)		+*
Семейство Камбаловые - Pleuronectidae		
Речная камбала (глосса) - *Platichthys flesus luscus* (Pallas, 1811)		+*
Всего: в том числе: встречается постоянно – + встречается редко, единичными экземплярами – / встречается в нижнем участке реки (лиманы) – +*	62 53 9	88 66 9 13

Анализ литературных данных и наших наблюдений показывает, что ихтиофауна бассейна Кубани после строительства плотин, ирригационных каналов, акклиматизации, интродукции и выращивания в рыбоводных хозяйствах новых видов рыб, пополнилась 28 видами (веслонос, хамса, амурский чебачок, горчак, кутум, верховка, канальный сом, большеротый буффало, белый амур, черный амур, белый толстолобик, пестрый толстолобик, пиленгас, лобан, атерина, берш, тиляпия, медака, гамбузия, игла-рыба, ширман, гонец, каспиосома, пуголовка звездчатая, леопардовый лысун, бычок родиона, сарган, камбала-глосса) и насчитывает в настоящее время 88 таксонов, объединяющихся в 25 семейства. Некоторые виды, ранее обитавшие в бассейне Кубани, после антропогенного воздействия на экосистему, исчезли (налим, черноморский лосось, шип, стерлядь).

Наиболее богато видами нижнее течение Кубани (от Краснодарского водохранилища до Азовского моря, включая Кубанские лиманы), где встречаются типично морские виды (лобан, атерина, сарган, хамса, тарань, бычки и др.). В верхнем течении (до Усть-Джегутинского водохранилища) обитают в основном реофильные

виды из семейства карповые (голец, гольян, подуст, усач, быстрянка и др.) и ручьевая форель. Ниже по течению появляются такие виды как пескарь северокавказский, щиповка обыкновенная и золотая, лещ, белоглазка, рыбец, шемая, густера, уклейка, серебряный карась, сазан, окунь и др.).

Современный состав ихтиофауны бассейна реки Кубани имеет существенные отличия от исходного, характерного для до зарегулированного стока, и представлен 88 видами рыб, среди которых встречаются как массовые, повсеместно распространенные, так и единично встречающиеся туводные, морские, полупроходные, проходные, акклиматизируемые (канальный сом, гамбузия, пиленгас, тиляпия, кутум, веслонос, большеротый буффало, черный амур, белый амур, белый толстолобик, пестрый толстолобик и др.), реакклиматизируемые (шип, стерлядь) и самоакклиматизируемые виды (берш, чебачок, горчак, медака и др.).

Мы не претендуем на исчерпывающую полноту списка ихтиофауны бассейна реки Кубани, не исключено дальнейшее появление видов по многочисленным магистральным каналам из соседних бассейнов (Дон, Егорлык, Кума, Маныч и др.), а также из прудов, где индивидуальные предприниматели и фермерские рыбоводные хозяйства выращивают клариевого сома, веслоноса, белугу, шипа, ленского осетра, балтийского осетра, радужную форель, микижу, кумжу, несколько видов тиляпий и др. Кроме того, до настоящего времени мало изучена ихтиофауна горных притоков Кубани, предгорных и горных озер, где возможно обитают неизвестные нам виды рыб.

При составлении данного списка за основу была принята система рыбообразных и рыб Л.С. Берга (1948-1949), а также учтены некоторые уточнения и изменения, представленные в работе Ю.С. Решетникова и др. (1997), в Аннотированном каталоге круглоротых и рыб континентальных вод России (1998), в Атласе пресноводных рыб России (2002).

Список литературы

1. *Абаев Ю.И.* 1979. Рыбы // Природа Краснодарского края. Краснодар: 210-220.
2. *Абаев Ю.И.* 1996. Эколого-зоографический анализ и рыбохозяйственная оценка современной ихтиофауны бассейна реки Кубани. Автореф. дис. докт. биол.наук.М.:60 с.
3. *Александров А.И.* 1927. Материалы по ихтиофауне бассейна р. Кубани // Тр. Керченской ихтиол. лаб. Т. 1. Вып. 2-3. Керчь: 151 - 177.
4. Аннотированный каталог круглоротых и рыб континентальных вод России. 1998. Под ред. Ю.С.Решетникова. М.:218 с.
5. Атлас пресноводных рыб России. 2002. Под ред. Решетников Ю.С., М.: Т. 1: 378 с. Т.2: 253 с.
6. *Берг Л.С.* 1912. Рыбы бассейна Кубани // Ежегод. зоол. музея Акад. наук. Т. 17: 116 - 122.
7. *Берг Л.С.* 1948. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. М.-Л.: Изд-во АН СССР. Ч. 1: 3-468. Ч. 2. 1949: 469-925. Ч. 3. 1949а: 930 - 1370.
8. *Борисов В.И.* 2005. Реки Кубани. Краснодар:120 с.
9. *Данилевский Н.Я.* 1871. Описание рыболовства на Черном и Азовском морях.- Исслед. о состоянии рыболовства в России. Т. 8. СПб.: 316 с.
10. *Козлов В.И.*1993.Экологическое прогнозирование ихтиофауны пресных вод. М.: ВНИИ мор. рыб. хоз-ва и океанографии: 252 с.
11. *Москул Г.А.* 1988. Видовой состав рыб и условия их размножения в Краснодарском водохранилище. - Актуальные вопросы бассейна Кубани. Краснодар: 108 - 113.
12. *Москул Г.А.*1994. Рыбохозяйственное освоение Краснодарского водохранилища. СПб, изд. ГосНИИОРХ: 136 с.
13. *Москул Г.А.*1995. Биологические основы рыбохозяйственного освоения внутренних водоемов Северного Кавказа. Автореф. дис. докт. биол. наук. М.: 51 с.
14. *Москул Г.А.*1998. Рыбы водоемов бассейна Кубани. Краснодар: 177 с.
15. *Москул Г.А.,* Москул Н.Г. 2004. Современная ихтиофауна водоемов Краснодарского края. – Проблемы литодинамики и экосистем Азовского моря. Ростов-на - Дону: 58-59.
16. *Москул, Г.А., Москул Н.Г.* 2007. Ихтиофауна водоемов бассейна Кубани и прилегающих к нему рек Азово-Кубанской равнины и Закубанских рек. Исследования по ихтиологии и смежным дисциплинам на внутренних водоемах в начале XXI века. СПб.– М., С. 258–269.
17. *Москул Н.Г.* 2001. Берш-новый вид для водоемов Кубани.- Актуальные вопросы экологии и охраны природы экосистем южных регионов России и сопредельных территорий. Краснодар: 299-304.
18. *Москул Н.Г.* 2003. Морфобиологическая характеристика берша *Stizostedion volgense* (Gmelin) и его роль в экосистеме водоемов бассейна Кубани. Автореф. канд.дис. Ростов-на-Дону: 23 с.
19. *Мусатова Г.Н.* 1973. Осетровые рыбы реки Кубани. Краснодар: 112 с.
20. *Никольский Г.В.* 1937. К познанию ихтиофауны р. Кубани. Бюлл. Моск.общ. исп. прир. Т. XLVI, № 2: 121-124.
21. *Решетников Ю. С., Богуцкая Н. Г., Васильева Е.Д.* и др. 1997. Список рыбообразных и рыб пресных вод России.- Вопр. ихтиологии. Т. 37. N 6: 723 - 771.
22. *Троицкий С.К.*1948. Рыбы Краснодарского края. Краснодар: 80 с.
23. *Троицкий С.К., Цуникова Е.П.* 1988. Рыбы бассейнов нижнего Дона и Кубани. Ростов н/Д.:112 с.
24. *Чижов Н.И., Абаев Ю.И.*1968. Рыбы водоемов Краснодарского края. Краснодар: 94с.

A DESCRIPTION OF SOME NEW COMMENSAL AND PARASITIC SPECIES OF PROTISTIANS (*TRYPANOSOMATIDAE, EPISTYLIDAE, EIMERIIDAE*) FROM THE EUROPEAN MUDMINNOW, *UMBRA KRAMERI* WALBAUM, 1792 (*ESOCIFORMES*), IN LOWER DNIESTER RIVER BASIN

Alexandru Ja. Moshu, Ilya D. Trombitsky
Research Center for Aquatic Genetic Resources "Acvagenresurs", Chişinău, Republic of Moldova
e-mails: sandumoshu@gmail.com, ilyatrom@mail.ru

The European mudminnow, *Umbra krameri* Walbaum, 1792 (*Esociformes*: *Umbridae*), is a Tertiary relict and endemic freshwater fish species for lowland habitats of the Danube and Dniester basins [2; 3; 19; 20], also it is a primitive ancestral for other derivatives species of this genus [5; 15]. At present day *U.krameri* has a scattered distribution in the Dniester wetlands neighboring drainages and is an endangered species with a serious threat to be soon extinct throughout this area [4; 17; 23; 25; 26]. Attempts are started to save this fish populations from further disappearance. An extended knowledge on its ecology is necessary to identify the origins of the threat and to work out effective conservation measures to revive it populations. Since symbiotic organisms (parasites and commensals), in addition to causal abiotic factors and impacts, plays an important role in the welfare/vulnerability of their population it should be investigated with a special attention. These data can shed light on some aspects of biology, the ecology as a whole and help in maintaining of populations of this native fish species.

Ichthyopathological surveys of *U.krameri* inhabiting lower Dniester have shown that its parasitic and commensal fauna is very diverse and includes about eight dozen species, belonging to different taxonomic groups [13; 23; Moshu & Trombitsky, in press]. However, among them several protistian species seem to be unknown for science. In this paper, the taxonomic descriptions of nine discovered new species has been given.

The data were obtained through a complete parasitological dissection of 30 host specimens (19♂ and 11♀, 2-5^{+} years old, with 7,2 (5,5-9,5) cm length), caught from some biotopes of the lower Dniester River basin (Cuciurgan reservoir - 46°39'33.6"N / 29°56'58.3"E and of the creeks of its Turunciuc branch - 46°36'16.4"N / 29°53'22.5"E, South-Eastern part of the Republic of Moldova) in January 2000. The material was routinely processed according to standard procedures [9; 21]. Systematic descriptions are based on live as well as fixed and stained specimens under light microscopy. The type-material of all described species has been deposited in the collection of the Laboratory of Parasitology of the Institute of Zoology, the Academy of Sciences of Moldova, Chişinău. The microphotographs set are in the authors' possession.

Description of the species

Phylum ***Euglenozoa*** Cavalier-Smith, 1981, *emend.* Simpson, 1997; Class ***Kinetoplastida*** Honigberg, 1963, *emend*. Margulis, 1974 and Vikerman, 1976; Order ***Trypanosomida*** Kent, 1880 *stat. nov.* Hollande, 1952; Family ***Trypanosomatidae*** Doflein, 1901; Genus ***Trypanosoma*** Gruby, 1843

***Trypanosoma bergi*,** sp. n. (Fig. 1)

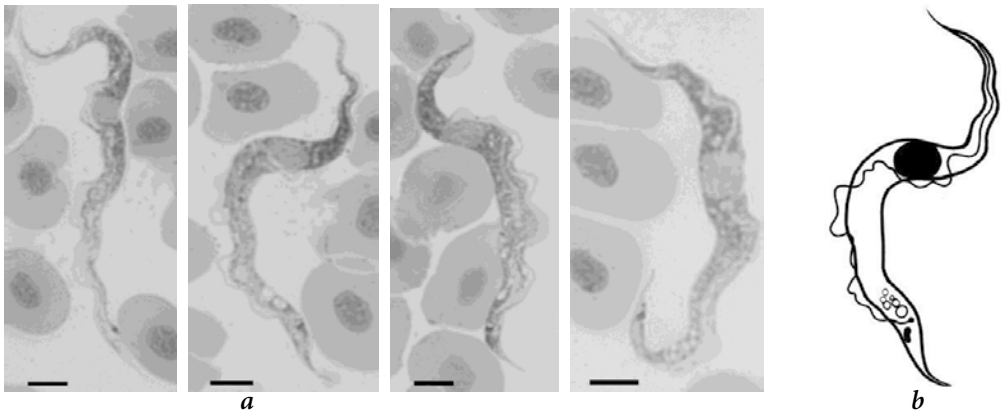


Figure 1. *Trypanosoma bergi,* sp. n.: ***a*** – photomicrographs of specimens from May-Grünwald-Giemsa stained smears (scale-bar = 5 μm); ***b*** – schematic line-drawing of specimen.

Site of infestation. In blood stream; more numerous in circulating blood of gills and kidney, than in the peripheral stream.

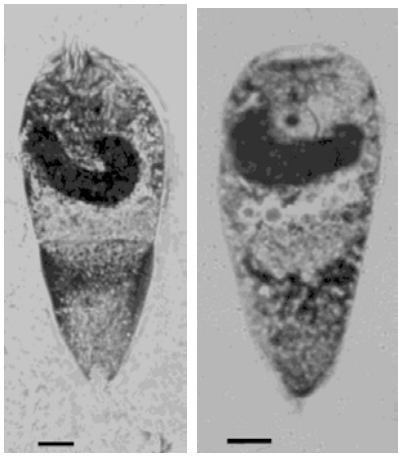
Prevalence and intensity of infestation. Discovered in 8 out of 30 examined fishes; 1-3 ex. in one microscopic field of view at magnification 7 × 40. This hemoflagelate both in mono- and co-infestations with *T.carassii* (Mitriphanov, 1883) or *T.schulmani* Khaibulaev, 1971 was encountered.

Description. Large trypanosome, with an elongated serpentine body, visible thickening in middle part (at the level of nucleus) and with sharply pointed ends. The posterior post-kinetoplast distance was strongly elongated and acuminated (somewhat vermiform), and usually slightly flexed away from the kinetoplastic side. Individuals on vital smears are more subtle and rectified, not twisted and have a forward movement. Body length (without free flagellum) ranged 36,6-60,14 μm and width in the thickest part 0,9-5,3 μm (n = 50). Ratio of length to width of the cell body is very large - 14-42 times. Kinetoplast is small (0,9-1,28 × 0,64-1,26 μm in size), usually oval in outline, occasionally appeared as teardrop-shaped or bean-shaped, located on the concave side, close to the margin of the cell at a considerable distance away from the posterior extremity (3,45-6, 6 μm, occasionally to 9,7 μm). Basal body is small and poorly noticeable, located at a little distance from kinetoplast, slightly ahead of them. A wavy undulating membrane is well defined with 5-6 folds on the external side of the curvature, but narrower than cell body (0,71-2,0 μm in width). It is found emerge almost from the kinetoplast and extending along toward the anterior end of the cell, where it comes to naught. Length of the free end of the flagellum widely varies (range 3,42-12,54 μm), but does not exceed one third of cell body length. In most specimens it is very short, weakly differentiated and indiscernible, sometimes absent. Cytoplasm always well stained, is homogenous and fine-grained, having vacuoles and granules, especially in the central and anterior parts of the body. The post-kinetoplast region of body typically stained lighter than the rest. Nucleus quite large, wide oval, sometimes slightly elongated in the longitudinal direction, in smears it was pink colored. Nucleus length 1,32-5,8 μm and width 0,5-5,27 μm, its width is almost the same as the body width at the location. It always lies at the anterior part of cell body and occupies its full width. The distance from the midpoint of the nucleus to the anterior end of the body is 9,75-23,44 μm. The morphological variability of this hemoflagelate is weakly expressed. Following growth, the trypanosome became increasingly slender, with weakly quadrangular shaped nucleus position less pronounced anteriorly. The surface of the older cell was markedly longitudinally striated with a dark-blue lines (myonemes).

Comments. The data about finding of *Trypanosoma* species for *U.krameri* in the literature are absent. The described hemoflagelate is distinguishing significantly from majority known fish trypanosomes by characteristic features: slightly elongate shaped and bigger sized kinetoplast, situated far from the posterior end of cell body; a relatively long and acuminated post-kinetoplastic region of body. The species under report draws a close affinity with species with presence of the filiform "tail" at the posterior end of the body - *T.carassii* (Mitriphanov, 1883), *T.ataevi* Khaibulaev, 1971 (*Gobiidae spp*., Caspian Sea), *T.aristichthysi* Chen, 1956 (*Ctenopharyngodon idella*, China) and *T.mylopharyngodoni* Chen, 1956 (*Mylopharyngodon piceus*, Amur river) [6; 7; 9; 24], but it differs in many respects, namely, larger body size, more anterior nucleus and kinetoplast positions in cell body, as well as other morphological parameters. *T.bergi* n. sp. is also very similar to *T.pipientis* Diamond, 1950 (*Pelophylax ridibundus*, Azerbaidjan) [22], differing from them by its slightly bigger body size, large nucleus and its anterior location, less wide undulating membrane and in small and extremely weak free flagellum.

Etymology. The species in named by the name of famous Russian and Soviet scientist in spheres of evolution, ichthyiology and geography academician L.S. Berg, born in Moldova in the city of Bender on Dniester River bank, which 140 years of birth we celebrate in present. Acad. Berg is the author of the monograph "Freshwater fishes of the U.S.S.R. and adjacent countries" in three volumes, published in Russia in 1948-1949 and later translated into many languages.

Phylum *Ciliophora* (Doflein, 1901) Copeland, 1956; Class ***Kinetofragminophorea*** Puytorac et al., 1974;
Order ***Sessilida*** Kahl, 1933; Family ***Epistylidae*** Kahl, 1933; Subfamily ***Epistylinae*** Kahl, 1933, *emend.*
Banina, 1977; Genus ***Rhabdostyla*** Kent, 1881
Rhabdostyla carotae, sp. n. (Fig. 2)



a

b

Figure 2. *Rhabdostyla carotae*, sp. n.: ***a*** – photomicrographs of specimens stained with Heidenhain's haematoxylin (scale-bar = 10 μm); ***b*** – composite line-drawing of specimen with expanded peristome.

Site of infestation. On the gill lamellae, rarely on the skin.

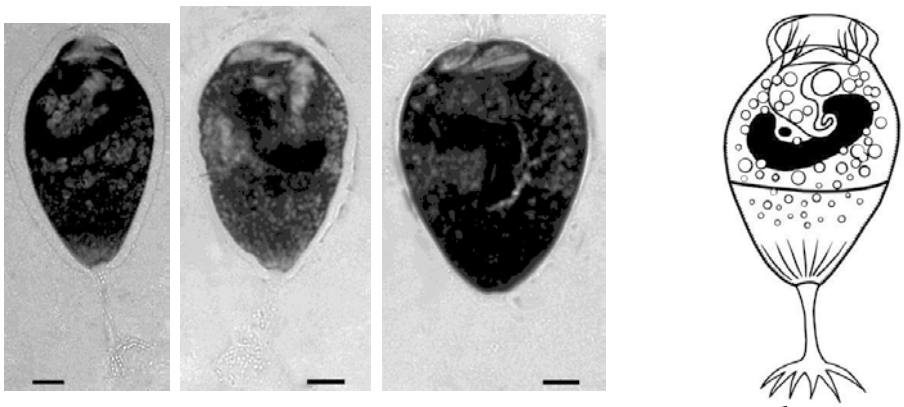
Prevalence and intensity of infestation. In 14 out of 30 examined fish specimens; 1-4 ex. in one microscopic field of view at magnification 7 × 10. In endoplasm of this ciliate the suctorian supraparasite *Endosphaera engelmanni* Entz, 1896, was often found.

Description. Solitary, stalk ciliate. Body, when expanded, slender, conical to inverted bell-shaped, broad at peristome and tapering gradually towards stalk. Contracted body, especially in posterior third, is elongated-pear-shaped, more or less asymmetrical. The body length exceeds the width in a little more than two times. Length (after fixing) of zooids from gills 78,7-96,8 µm and from skin 67,2-78,5 µm, its diameter from gills is 36,6-44,5 µm and from skin 29,7-37,8 µm (n = 30). Discernible equatorial girdle showed the superficial circular groove without cilia, situated in the basal half of the body. The upper region is about one and a half of the length of lower region. Pellicle transversal striated, weakly expressed especially in the lower half of body. On the lower part of the body in contracted live specimens, below groove, the longitudinal striations of the pellicle was observed. Striations form slight elevations, depending on degree of contraction. The rigid stalk is distinctly differentiated from the body. It is straight, not branched, short (less than one third of zooid length) and thick, with longitudinal striation; individuals from gills 7,2-17,72 µm and from skin 21,6-27,0 µm long, from gills 3,15-5,3 µm and from skin 5,4-6,8 µm wide. Their basal disk is flattened, deckle-edged and measuring 5,6-10,3 µm in width. Rarely, it is attached to the steam of *Apiosoma* specimens. Peristome is surrounded by a low collar (6,65-13,6 µm). The peristome diameter is slightly smaller than the width of the body. Peristomial lip is narrow, opens as wide as body when expanded. Peristomial disc convex, protruding distinctly when expanded. Adoral ciliary spiral describing 1.5 turns, before plunging into infundibulum. Number of cilia 20-32, their length 6,9-16,3 µm (shorter in individuals from skin). Infundibulum is not spiraled, shallow - extending to 1/3 of body. Contractile vacuole lies just below peristomial disc. Food vesicles distributed in upper body region above equatorial girdle only. Cytoplasm of lower body region is homogenous or granular without vacuoles. Macronucleus sausage-shaped, relatively short and thick, horseshoe-curved or bent wrong, mostly situated transversely or obliquely in relation to the body axis in the adoral region of zooid, usually near the peristome. Macronucleus in individuals from gills measuring 49,34-53,72 × 10,2-10,4 µm, from skin 23,5-29,4 × 9,45-10,3 µm. Small (3,4-4,8 µm in diameter), roundish-oval micronucleus situated alongside of the middle part or at one end of macronucleus. The morphological variability of this species is weakly expressed.

Comments. The data about finding of *Rhabdostyla* species for *U.krameri* in the literature are absent. *R.carotae* n. sp. from unidentified *Rhabdostyla sp.* (gills and nasal pits, *Gasterosteus aculeatus*) described by Nina N. Banina [24] differs however in overall dimensions (much greater large zoites from gills) as well as the other shape and longer macronucleus. But specimens from skin differ by smaller length and width. This species differs significantly from the other known *Rhabdostyla* species as well as those described in the present study, with reference to the large zoites size and relative short stalk. From close non-colonial forms of *Epistylis kronwerci* Banina, 1982 (gills, skin, bucal and nasal cavities of *G.aculeatus*, *Pungitius pungitius* and *Phoxinus spp.*) [24] present species differs also by greater size of the zoites body, thicker macronucleus and stalk. From other similar shaped non-colonial forms of *Epistylis* species (*E.phoxini* Scheubel, 1973; *E.lwoffi* Fauré-Fremiet, 1943) [24], which may have single-stalked zoites, the described ciliate is clearly distinct by much larger body size, smaller length of the infundibulum, shape of the peristomial disc, as well by morphology of the stalk. Detected species is not identical with any of the closely related species.

Etymology: The name of this species being derived from the Latin noun "carota" - like a carrot on the shape of the zoites body.

Rhabdostyla amphoriformis, sp. n. (Fig. 3)



a ***b***

Figure 3. *Rhabdostyla amphoriformis*, sp. n.: ***a*** – photomicrographs of specimens stained with Heidenhain's haematoxylin (scale-bar = 10 µm); ***b*** – composite line-drawing of specimen with spread peristome.

Site of infestation. On the body surface, rarely on the fins.

Prevalence and intensity of infestation. In 8 out of 30 examined fish specimens; 1-6 ex. in one microscopic field of view at magnification 7 × 10.

Description. Solitary, stalk ciliate. Body wide is pear-shaped, length exceeds the width of almost two times; contracted body appearing more globular. Pellicle is transverse-striated, poorly expressed. Discernible equatorial girdle is without cilia, situated in the basal half of the body. On the lower half of the body in contracted live specimens, below groove, the longitudinal striations of the pellicle was observed. Dimensions of fixed specimens: length 50,4-79,4 µm, diameter 34,6-55,6 µm (n = 30). The non-contractile stalk is straight, thin, not branched, with longitudinal striations; its length is variable, usually half of zooid length (5,9-37,8 long and 2,3-5,6 µm wide). The peculiar feature of this ciliate is structure of basal adhesive organ: flattened disk with visible 4-6 long root-shaped outgrowths, penetrating between the epithelial cells of the host. Rarely, it is attached to the steam of *Apiosoma* specimens by means of loop. Peristome is surrounded by a low collar (6,2-10,2 µm long). In expanded specimens peristome diameter was slightly smaller than the width of the body. Peristomial lips are narrow, open as wide as body when expanded. Peristomial disc convex, its apex is prominent in expanded specimens. Adoral ciliary spiral is doing 1.5 turns, before plunging into infundibulum. The length of the cilia 10,0-15,3 µm. Contractile vacuole lies just below peristomial disc. Food vesicles distributed in upper body region above equatorial girdle only. Cytoplasm of lower body region is homogenous to granular without vacuoles. Macronucleus sausage-shaped, horseshoe-curved, usually situated transversely or obliquely in relation to the body axis in the adoral region of zooid, usually near the peristome. Macronucleus measuring 38,6-61,8 × 5,57-10,5 µm. Small, roundish-oval micronucleus is situated close at one end of macronucleus. The morphological variability of this species is weakly expressed.

Comments. *R.amphoriformis* n. sp. is similar to *R.glomeriformis* Boitsowa, 1977 (gills, *G.aculeatus*, Neva river) and *R.pyriformis* Perty, 1852 (skin, *Phoxinus spp*. and *Gobiidae sp*., Kolyma and Okhota rivers) [24], but different by shapes, average body size and longer stems, also differs from later species by the shape and size of macronucleus.

Etymology. Species name derived from Latin noun "amphora" and suffix "formis"– amphoral shaped.

Rhabdostyla scoroambae, sp. n. (Fig. 4)

Site of infestation. On the fins, rarely on the skin.

Prevalence and intensity of infestation. In 14 out of 30 examined fish specimens; 1-4 ex. in one microscopic field of view at magnification 7 × 10.

Description. Solitary, stalk ciliate. Individuals were sometimes found clustered together on host fish, having a colonial appearance. The body is round-oval, usually height slightly greater than the thickness, while contracted - on the contrary, nearly globular with transverse extension and contracted both posterior and anterior ends. Pellicle transversely striated. Discernible equatorial girdle without cilia, located in the lower 1/3 part of the body, closer to the base, the upper part of the body from the equatorial girdle is longer. Dimensions of fixed specimens: length 30,0-51,5 µm, diameter 31,0-55,6 µm (n = 30). The stalk is straight, not branched, thick and very short (seems to be contractile), its length is 2,4-9,3 µm and thickness 5,42-9,7 µm. The stalk is with visible longitudinal striations, formed by fibrillar beam diverging from the zoit base. Adhesive plate with jagged edges, expanded at the base. In expanded specimens peristome diameter smaller than the width of the body, its width 14,0-24,5 µm and height 5,6-8,8 µm. Peristomial border narrow, well-marked. Peristomial disc convex. Adoral cyliary spiral makes 1.5-2 turns, before plunging into infundibulum. Cilia length 7,3-9,8 µm. Infundibulum large, reached the center of the body. Contractile vacuole lies just below peristomial disc. The cytoplasm of the upper body is coarsely vacuolated, lower body region homogenous to granular without vacuoles. Macronucleus long and thick, sausage-shaped, C- or S-like curved, lies transversely in a horizontal plane in the upper half of the cell body, under peristome. Macronucleus measuring 37,7-52,7 × 4,36-4,87 µm. Small (2,75-3,91 x 1,61-2,39 µm), roundish-oval micronucleus situated close at one end of macronucleus. The morphological variability of this species is weakly expressed.

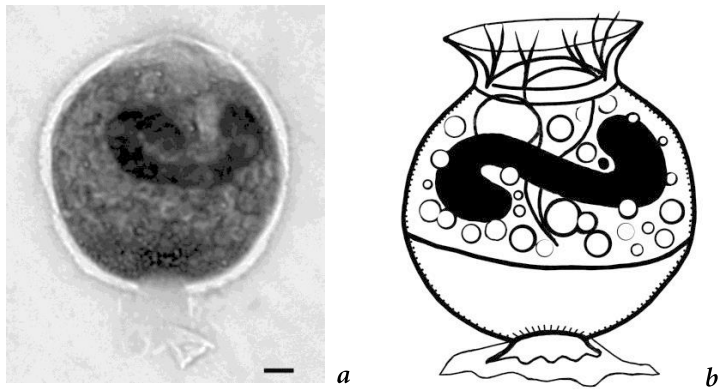
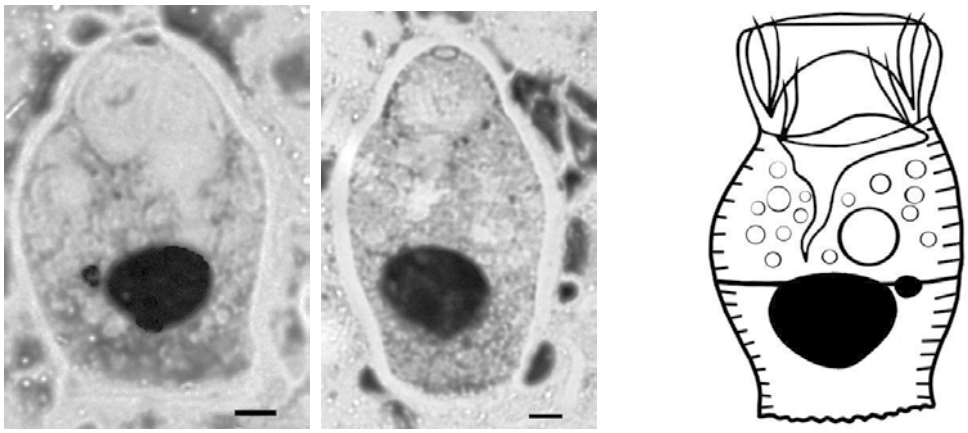


Figure 4. *Rhabdostyla scoroambae*, sp. n.: ***a*** – photomicrographs of specimens stained with Heidenhain's haematoxylin (scale-bar = 5 µm); ***b*** – composite line-drawing of specimen with spread peristome.

Comments. The recorded ciliate is significantly different from all described *Rhabdostyla* species in fishes.

Etymology: The name of species being derived from the Romanian noun (Moldova regionalism) - "scoroambă", indicating the fruit of blackthorn *Prunus spinosa* L.

Subfamily ***Apiosomatinae*** Banina, 1977; Genus ***Apiosoma*** Blanchard, 1885
Apiosoma longiperistomata, sp. n. (Fig. 5)



a ***b***

Figure 5. *Apiosoma longiperistomata,* sp. n.: ***a*** – photomicrographs of specimens stained with Heidenhain's haematoxylin (scale-bar = 5 μm); ***b*** – composite line-drawing of specimen with spread peristome.

Site of infestation. On the gill lamellae, rarely on the body surface.

Prevalence and intensity of infestation. In 9 out of 35 examined fish specimens; 1-8 ex. in a field of view of a microscope at magnification 7 × 10.

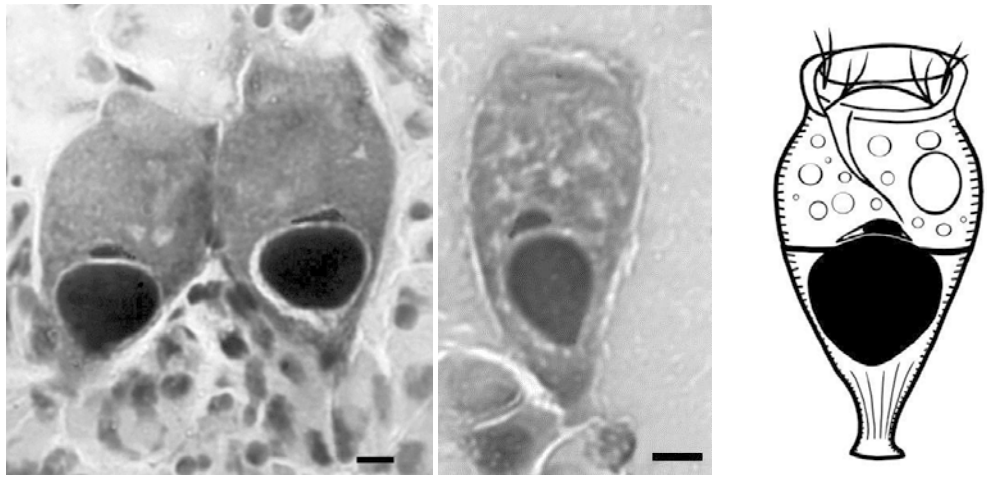
Description. Solitary, stalkless ciliate. Body barrel-shaped with height greater than width, usually asymmetrical laterally: it is extended in the central part at the level of the equatorial belt, tapers to peristome and slightly towards the base. When contracted the body has a more rounded shape. The steam and stalk does not form.

The equatorial non-ciliated girdle is well defined, does not produce groove on the body and located closer to the scopula than to the peristome. Pellicle from living individuals has a large transverse striation, especially noticeable below the equatorial non-ciliated girdle in contracted individuals. Body length of fixed specimens 32,4-56,7 μm, diameter at the widest part of the body 19,0-35,1 μm (n=30). Scopula relatively wide (about ½ or more of the width of the body: 14,83-23,7 μm), with rough borders, sometimes forming short marginal rims (especially in individuals on the body surface. Characteristically peristome structure: when open, its lips are very thin and high edge is bent outward, in a closed peristomial lips form a high conical space, inside of which is clearly visible triangular shaped cavity (its length 12,0-17,5 μm. Peristome is surrounded by a thin spindle forming adoral ciliar spiral in 2.5 turns. Peristomial disc wide, slightly convex. Cilia of peristomial disc long. Infundibulum descends into the body at a slight angle and reaches macronucleus. Contractile vacuole is large and food vacuoles are distributed throughout adoral part of body above groove, varying in number and size. Cytoplasm of lover area of body is finely granular without vacuoles. Macronucleus usually oval-shaped (in individuals on the skin it is shortening triangular with rounded corners) and horizontally elongated, sometimes asymmetrical. It is located in the lower half of the body, beyond the equatorial girdle, very close to the scopula (especially in the contracted specimens). The micronucleus is oval or round in shape, it occurs laterally adjacent to anterior border of macronucleus (as an exception inferolateral position). Dimensions of macronucleus 11,0-16,51 × 7,5-11,65 μm, of micronucleus 2,56-3,36 μm. The morphological variability of this species is weakly expressed.

Comments. The data about finding of *Apiosoma spp*. for *U.krameri* in literature are absent. From close species *A.esocinum* (Timofeev, 1962) from the body surface of *Esox lucius* [24] (also compared to our material) described several peritrichs, different in body shape and size (smaller length and greater width), by the shape and size of macronucleus (more width and shorter length), the other placement of micronucleus and the main location in the fish-host. From a very close *A.campanulatum var. esoci* Scheubel, 1973 (skin and gills, *E.lucius*) [16] it differs by different body shape (less long and more thicker), by peristome morphometry (forms domed vault over the body) and shape of the macronucleus. From *A.conicum* (Timofeev, 1962) (gills, *P.platygaster*, *P.phoxinus*, *Perca fluviatilis* and etc.) [24] it differs by shape and larger size of the body, peristome structure, shape and wider macronucleus. *A.longiperistomata* sp. n. is very close to the compared species, and therefore is desirable additional studies for theirs of differentiation in the mass material.

Etymology. The species name is derived from Latin adjective "longus" and Greek noun "peristōm" – long-horned.

Apiosoma yunchisi, sp. n. (Fig. 6)



a ***b***

Figure 6. *Apiosoma yunchisi*, sp. n.: ***a*** – photomicrographs of specimens stained with Heidenhain's haematoxylin (scale-bar = 5 μm); ***b*** – composite line-drawing of specimen with spread peristome.

Site of infestation. On the gill lamellae.

Prevalence and intensity of infestation. In 14 out of 30 examined fish specimens; 1-4 ex. in one microscopic field of view at magnification 7 × 10.

Description. Solitary, stalkless ciliate. Body cup-shaped, extended at the top and tapering slightly from the level of the equatorial girds toward scopula. The dimensions of the fixed individuals 34,46-52,0 × 19,0-28,2 μm (n = 30). Pellicle transverse striated. The equatorial non-ciliated girdle poorly noticeable, does not form a groove in the body, centrally placed, the distance from it to the end of peristome 16,76-21,73 μm, while to the scopula – 17,7-25,51 μm. Steam short and slim, with always extended scopula (3,1-5,7 μm in diameter), with rounded borders. Scopula sometimes forms short marginal rims and mucous plate. The steam is greatly contracted below macronucleus forming distinctly both transversal and longitudinal striations. Peristomial border thick, its convex edges act as a dome, forming a clearly visible small triangular-shaped cavity. Peristomial lips broad, opens as wide as body when expanded. Peristome height 3,5-8,25 μm, its width 11,2-19,5 μm. Peristomial disc broad and strongly convex, with visible protuberance in the middle. Adoral ciliary spiral forming 1.5 turns. Cilia length 5,3-7,1 μm. Infundibulum down sideways into the body. Contractile vacuole large, located below the peristome. Food vacuoles distributed in region above girdle, cytoplasm into lower half of body is homogeneous. Macronucleus short-oval or triangular-shaped with rounded corners shaped, located just outside the equatorial girdle. Micronucleus is transversal elongated, oval-shaped with pointed ends, it occur above macronucleus. Dimensions of macronucleus 7,5-16,7 × 10,0-14,8 μm, of micronucleus 3,7-8,07 × 1,54-2,67 μm. The morphological variability of this species is well expressed.

Comments. Such form of micronucleus and/or its location in relation to macronucleus described only for *A.olae* Yunchis, 1975 (gills, *Rutilus rutilus*), *A.carpelli* Banina, 1968 (skin, fins and gills, *Cyprinus carpio*), *A.piscicolum ssp. percae* Chernysheva, 1976 (fins and gills, *P.fluviatilis*) and *A.phiala* Viljoen et As, 1985 (skin and gills, diverse fish species from South Africa) [1; 16; 18; 24]. From *A.olae* it differs by other shape and smaller body length, by size of adoral spiral (1.5 turns *vs*. 1 turns), by the shape and some smaller sizes of macronucleus. From a very close *A.carpelli* it differs by shape and a larger width of the body, less convex peristomial disc, larger macronucleus, some form of micronucleus and its frequent location in relation to macronucleus. From *A.piscicolum ssp. percae* differs by less elongated shape and smaller body size, large size of macronucleus and by a slightly different shape, by the shape of micronucleus, and its location in relation to the macronucleus. From *A.phiala* differs in shape, slightly greater length and a smaller width of the body, a diameter of steam and scopula, shape of peristomial disc, smaller size of macronucleus, by shape and smaller size of micronucleus. Based on our observations, we consider a persistent location and shape of the micronucleus of described in *U.krameri* apiosome a very essential feature to highlight it in separate species.

Etymology. The species was named in honor of Prof. Oleg N. Yunchis, the eminent Russian ichthyopathologist.

Apiosoma kulakowskae, sp. n. (Fig. 7)\

a ***b***

Figure 7. *Apiosoma kulakowskae*, sp. n.: ***a*** – photomicrographs of specimens stained with Heidenhain's haematoxylin (scale-bar = 10 μm); ***b*** – composite line-drawing of specimen with spread peristome.

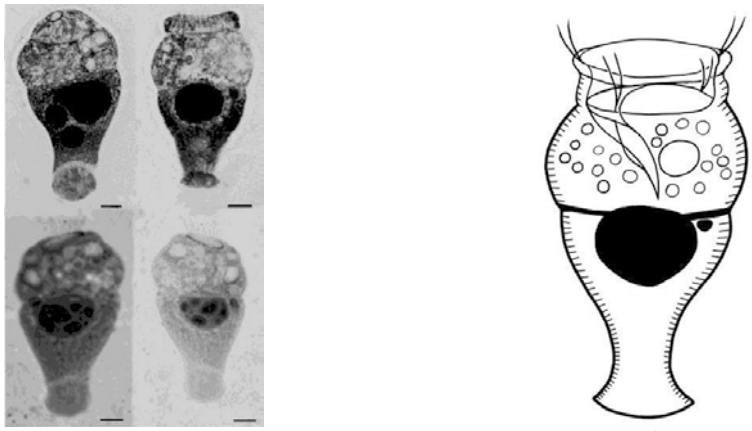
Site of infestation. On the body surface, rarely on the gill lamellae.

Prevalence and intensity of infestation. In 6 out of 30 examined fish specimens; 1-16 ex. in one microscopic field of view at magnification 7 × 10. In endoplasm of this ciliate the suctorial supraparasite *Endosphaera engelmanni* was often found.

Description. Solitary, stalkless ciliate. Body, when expanded, elongate conical-shaped, broad at peristome, tapering gradually from the level of the equatorial girdle towards scopula. The body length exceeds the width of a little more than two times. Pellicle transversal striated, weakly expressed especially in the lower half of body. The equatorial non-ciliated girdle is forming superficial circular groove on the body. The distance from the groove to the end of peristome is less than that to scopula. On the lower part of the body in contracted live specimens, below the end of macronucleus, the appreciable longitudinal striations of the pellicle were observed. For this species the folding steam is typical. Scopula is always extended (12,3-26,9 μm in diameter), with jagged margins and forms 16-18 short outgrowths. Length of fixed zooids 71,7-102,4 μm, its diameter 34,0-44,52 μm (n = 30). Peristomial lips narrow, thin and not high, opens as wide as body when expanded. In contracted specimens peristome diameter slightly smaller than the width of the body. Peristome height 6,43-13,75 μm, its width 17,63-24,5 μm. Peristome is surrounded by a low collar. Adoral ciliary spiral describing 1.5 turns, before plunging into infundibulum. Cilia long, 10,8-17,0 μm. Peristomial disc strongly convex, protruding distinctly in the middle. Peristome cavity of fixed specimens is not always closed, the ring 5,23-8,3 μm in diameter. Contractile vacuole large, 9,3-14,5 μm in diameter, lies at the end of infundibulum, the later down sideways or nearly vertical into 1/3 of body. Food vesicles distributed in upper body region above equatorial girdle only. Cytoplasm of lower body region is homogenous to granular without vacuoles. Macronucleus has a longitudinal elongated triangular shape, sometimes abbreviated-triangular with rounded corners, and is located just below the equatorial girdle, it measures 26,26-35,45 μm in length and 17,0-23,0 μm in width. The micronucleus drop-shaped, rarely ovoid, it always lying laterally adjacent to anterior border of macronucleus and measuring 1,94-6,73 × 1,1-4,27 μm in size. The morphological variability of this species is good expressed.

Comments. Discovered apiosome looks like to description of *A.dalli* (Zhukov, 1962) (gills, *Dallia pectoralis*, Chukotka - Russia) [24], but differs by much larger body, less high peristome, different structure of the steam and scopula, by larger macronucleus and other position of micronucleus. From close species *A.mattesi* Scheubel, 1973 (fins, *Squalius cephalus*, Germany) [16] differ by less wide of body, thinner peristomial border, less convex peristomial disc, lower location of the equatorial girdle and by the structure of the steam and scopula.

Etymology. The species was named in honor of Prof. Olga P. Kulakowskaja (1920-2005), the eminent Ukrainian fish parasitologist, who first examined the *U.krameri* parasite fauna in Lower Danube.



a ***b***

Figure 8. *Apiosoma venusta*, sp. n.: ***a*** – photomicrographs of specimens stained with Heidenhain's haematoxylin (scale-bar = 10 μm); ***b*** – composite line-drawing of expanded specimen.

Site of infestation: On the body surface, usually at the outer margin of the scales; less on the fins and gill lamellae.

Prevalence and intensity of infestation: In 6 out of 30 examined fish specimens; 1-4 ex. in one microscopic field of view at magnification 7 × 10. It is a co-occurrence with others *Apiosoma spp*. In endoplasm of this ciliate the suctorian supraparasite *Endosphaera engelmanni* was often found.

Description. Body, when expanded, had a peculiar goblet-like shape, it is widening at peristome and gradually tapers towards its scopula by short steam, contracted body pear-shaped. The swarmers are bulb-shaped. The body is encircled externally by a clearly pronounced equatorial non-ciliated girdle in the form of a groove and divided it into an oral body part and a basal part. Groove usually situated at nearly one-third (rarely more than one third) of the body length from the peristome (depending on degree of contraction). Body is round above groove, tapering slightly towards scopula. Transverse uniform striation of the body pellicle well marked, particularly clear below groove. The stem is thick and relatively short, distinctly differentiated from the body by a slight narrowing and constriction, it length from the pointed end of macronucleus to the end measured 31,87-56,54 μm. Circular scopula is broader than stem, sucker-like disc with curved borders, sometimes forming short marginal fringe and measures 14,61-25,7 μm in diameter. Body length from peristome to the scopula (after fixing) 53,2-97,3 μm, diameter at the widest part of the body 30,24-60,1 μm (n = 30). Peristomial lips narrow, opens as wide as body when expanded. In the specimens with contracted peristome the border is thick and not very high (6,43-11,3 (in some specimens 18,68-18,95 μm). Peristomial disc wide and ranging in shape from arched to strongly convex (situated acentric and slightly slanted), where width depends on body contraction. The visible apex of the peristomial disc is prominent in expanded specimens. Adoral ciliary spiral winding counterclockwise and describes 1.5 turns before plunging into the infundibulum. Cilia of peristomial disc measures 10,9-14,32 μm in length. Infundibulum is slightly curved and extends downwards to the groove. Contractile vacuole is large and food vacuoles are distributed always throughout adoral part of body above groove, varying in number and size. Cytoplasm of aboral area of body finely granular without vacuoles. The macronucleus is rounded to oval in shape, slightly elongated transversely, sometimes adorally broad, tapering somewhat aborally, located below and just outside equatorial girdle, it measures 16,93-26,17 μm in length and 12,1-24,4 μm in width. The shape of the micronucleus is the same as of macronucleus (rounded to oval), it always occur laterally adjacent to anterior border of macronucleus and measuring 2,21-4,07 μm in diameter. The morphological variability of this species is expressed with a narrow range.

Comments. Taking into account the shape *A.venusta* n. sp. bears the most resemblance to *A.schulmani* (Kashkowski, 1965) [1; 16; 24], but it differs from it by large body size, less developed peristomial border, by the lack of the high peristomial cone, a wider scopula, greater dimensions of macronucleus and by other placement of micronucleus. From close shaped species *A.amurensis* Banina et Yuchimenko, 1975 [1; 24] found ciliate differs substantially by shape and size of macro- or micronucleus, and their mutual arrangement. From *A.piscicolum* Blanchard, 1885, *A.piscicolum ssp. cylindriformis* (Chen, 1955) and *A.piscicolum var. magna* Banina, 1968 [1; 8; 9; 18; 24] new apiosome differs by much larger diameter of the body, structure of equatorial non-ciliated girdle, wide scopula, other shape and size of the macro- or micronucleus and their mutual arrangement. From *A.cryptomicronucleata* Banina, 1968 [1; 16; 24] differs by shape of the body and macronucleus, also in the posi-

tions of the micronucleus. From *A.carpelli* Banina, 1968 [1; 16; 24] it can be distinguished well in morphometry of the nuclei, steam, scopula and cell body.

Etymology. Specific epithet refers to Latine adjective "venusta" – graceful.

Phylum ***Sporozoea*** Leuckart, 1879; Class ***Conoidasida*** Levine 1988; Order ***Eucoccidiorida*** Léger et Dubosq, 1910; Family ***Eimeriidae*** Minchin, 1903; Genus ***Goussia*** (Labbé, 1896) *s.l. emend*. Dyková et Lom, 1981

Goussia strugulii, sp. n. (Fig. 9)

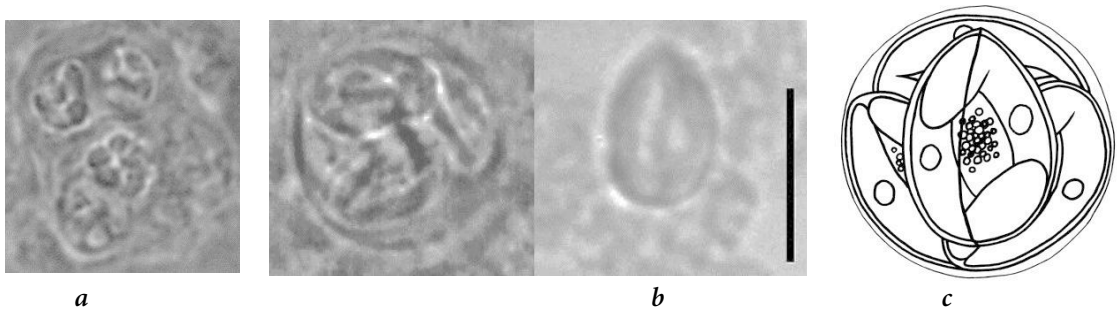


Figure 9. *Goussia strugulii,* sp. n.: ***a*** – photomicrographs of the oöcysts closed in a "yellow body"; ***b*** - oöcyst and sporocyst, fresh smear (scale-bar = 5 µm); ***c*** – diagrammatic illustration of the sporulated oöcyst.

Site of infestation. In epithelium of intestine - more in anterior and medial portions, in intestinal mucus or faeces - especially in terminal portion. Some predilection for the anterior part of the intestine has been detected. In heavy infestations, however, the oöcysts and free sporocysts throughout the gall bladder were also observed.

Prevalence and intensity of infestation. In 16 out of 30 examined fish specimens; 6-32 oöcysts in a field of view of a microscope at magnification 7 × 40. This species in mono- and mixt-infestations with others coccidians (*G.kassaii* (Molnár, 1978) in 6 ex.; *E.matskassii* Molnár, 1978 in 2 ex.; *E.meszarosi* (Molnár, 1978) in 1 ex.; *E.hoffmani* Molnár et Hanek, 1974 in 2 ex.) were seen, but it intensity of infestation exceed that of the these species.

Description. The foregut mucosa showed high level of infestation with early developmental stages (merozoites, macrogamonts and microgamonts) and developing oöcysts. Developmental stages of parasite (meronts and gamonts) develops intracytoplasmally, but under the cell membrane of the host's enterocytes. On apical ends of epithelial cells were marked attached small-sized, spherical formations so-called "epicellular bodies", described for *Epieimeria* Dyková et Lom 1981 genus [9; 10]. Found merogonic and gamogonic stages were not studied, because we cannot decide at this mixtinvasion what species they belong. Sporogony took place in extracellular location. Sporulated oöcysts were found in the epithelial cells, intercellular space, in mucus or faeces. The small groups of oöcysts (most 6, range 2-8), together with degenerated intestinal cells, usually formed a so-called "yellow bodies", 11,25-25,0 µm in size. Some yellow bodies with oöcysts were attached to the epithelium by 1-4 through short processes. The free sporocysts, rarely oöcysts, were found in the sporulated stage in mucosal scrapings and in the faeces (mostly in distal portion of intestine). Fully sporulated oöcysts are spheroidal in shape, with diameter of 4,31-7,8 µm (n = 50). Cyst wall is smooth, colorless and composed of delicate (0,3-0,8 µm thick), seemingly of a single layer. There is neither oöcyst residuum nor micropyle, but rarely exist 1-2 refractile small (0,2-0,8 µm in size) polar granules, scattered throughout oöcyst. Oöcysts contain 4 sporocysts, which placed compactly in contact with oöcyst wall and filling completely space in oöcyst. Oöcysts' wall encloses immature sporocysts quite tightly and sporocysts sometimes seem a little bit deformed. Within oöcysts they are arranged in different directions, irregularly. The shortly broadly ellipsoid, nearly ovoid shaped sporocysts with a slightly flattened on the one lateral side and with narrowed at one pole. Sporocyst wall smooth, translucent, very thin and single layered. The sporocysts are bivalved, with a distinct longitudinal suture line and the valves apparently are ornamented with delicate longitudinal striation. Sometimes in the fixed material some sporocysts have twisted shape and an S-like curved suture line. Slight thickening bears at the tapered sporocyst pole, which may represent a projection of the suture. Stieda-body-like formation was not seen. Length of sporocysts 3,9-6,54 µm, width 2,57-3,9 µm (n = 30). Each sporocyst contains two vermiform, slightly curved sporozoites with one end reflected, which are compact arranged head to tail and lying lengthwise within the sporocyst. The sporozoites, without the reflexed end, are 5,0-6,3 µm in length and 1,3-1,95 µm in thickness. In a middle part of each sporozoite finely granulated cytoplasm there is a single rounded light-refractile globule (probably nuclei), up to 1,0-1,4 µm in diameter. The round-oval, fine-grained and dispersed compact refractive residuum places at center of sporocyst free cavity, between sporozoites. Apparently, the maturing process of this coccidian is completed inside of organ-

ism of fish. There is a tendency of sporulated oöcysts to disintegrated and discharged free sporocysts into the gut lumen and the isolated sporocysts only may be found in faeces of distal gut portion. Additionally, the oöcyst wall is easily ruptured and sporocysts easy leaving the oöcysts under coverslip pressure. Therefore, we suspected that sporulation is endogenous, because there is an oöcyst wall fragility (often lost by the end of sporulation) and the majority of oöcysts were found in a fully sporulated state (rarely closed in yellow body) in the gut lumen of host. The morphological variability of this species is weakly expressed.

Comments. In fish of the genus *Umbra*, four intestinal *Eimeria* species have hitherto been found [11; 12]. It is no data about finding *Goussia* species for *U.krameri*. This parasite finds out some looking alike to *E.kassaii* Molnár, 1978, described from Danube basin (Hungary) and later also found by us in this fish-host from lower Dniester. But it must mentioned that *E.kassaii* in collected material from the Dniester River have the bivalved sporocysts. So, the presence of the longitudinal suture indicated that this species belongs to the genus *Goussia*. *G.strugulii* n. sp. clearly differs from close species *G.kassaii* by less dimensions of the oöcysts (4,31-7,8 µm *vs*. Dniester - 11,3-13,9 / Danube - 11,5–12,0 µm) and sporocysts (3,9-6,54 × 2,57-3,9 µm *vs*. Dniester - 8,25-11,25 × 4,8-6,8 / Danube - 10,2–11,0 × 6,0–6,5 µm), with no or only minimally overlapping in size ranges, by presence of polar granules, by other shape of the sporocysts (ovoidal with one narrowed end *vs*. coffee-shaped without a narrow at one end) and their valvular ornamentation [striated *vs*. no striated], by little other morphometry of the sporozoites and by less compact arrangement of residuum inside of sporocyst. In addition, from the rest of coccidian species from fishes of the genus *Umbra* (*E.hoffmani* from *U.limi* in Ontario Lake – Canada, *E.meszarosi* and *E.matskassii* from *U.krameri* from Danube basin - Hungary) described here parasite differs essentially by its shape and measurements. This discovered species morphologically is most similar to the *G.sasyki* Moshu et Trombitsky, 2006 (gut, *Clupeonella cultriventris*) [14], but it differs significantly from it by sizes of oöcysts and sporocysts (4,31-7,8 µm *vs*. 7,5-11,25 / 3,9-6,54 × 2,57-3,9 µm *vs*. 5,6-6,25 × 3,7-5,0 µm), by presence of polar granules of oöcysts, by less compact sporocyst residuum and by the taxonomically rather distance of the host species. *G.strugulii* n. sp. also shows the closest resemblance to *E.marmorata* Molnár, 1996 (gut, *Proterorhinus semilunaris*) [10], but it differs from it by smaller oöcysts (4,31-7,8 µm *vs*. 10,0-10,5 µm) and sporocysts (3,9-6,54 × 2,57-3,9 µm *vs*. 6,5-7,0 × 5,0-5,5 µm), in having the polar granules in the oöcysts, by another morphology of sporocysts (ovoidal with complete longitudinal suture *vs*. short-ellipsoidal with not complete suture), by smaller sporozoites (5,0-6,3 × 1,3-1,95 µm *vs*. 9,5-10,0 x 1,5-2,0 µm), by a less compact sporocyst residuum and, finely, by the taxonomic distance of the host species. *G.strugulii* n. sp. morphometrically distinct from other fish coccidians described to date in other respects.

Etymology. The specific epithet derives from the surname of Dr. Oleg Strugulea, out of the common and passionate ichthyologist of Moldavian Thermal Power Station, who first found the survived populations of *U.krameri* in biotopes of the lower Dniester basin (Republic of Moldova) in the period over the past three decades.

The presence in *U.krameri* of the above mentioned protistians, except some local minor and not pronounced histological changes on microscopic level, grossly, were not accompanied by any visible macroscopic clinical host-reactions or morbidity among fish.

Резюме. А.Я. Мошу, И.Д. Тромбицкий. Описание некоторых новых видов протистов, комменсалов и паразитов (*Trypanosomidae, Epistylidae, Eimeriidae*) от европейской евдошки, *Umbra krameri* Walbaum, 1792 (*Esociformes*), из бассейна нижнего Днестра. Описаны девять видов паразитов и комменсалов, относящихся к группам *Trypanosomidae, Epistylidae, Eimeriidae,* от эндемичного для бассейнов Днестра и Дуная вида рыб *Umbra krameri*, включенного в красные книги Молдовы и Украины и Европейскую Красную книгу.

References

1. Banina N.N. *Apiosoma* from fresh-water fishes in the European part of the Soviet Union (Systematic review) // Acta Protozoologica, 1968. V.30, Fasc.21. C.245-262.
2. Bănărescu P. Familia *Umbridae*. *Pisces*, *Osteichthyes*. (Fauna R.P. Romîne, V.13.). Bucureşti: Ed. Acad. R. P. Romîne, 1964. P.287-291.
3. Bănărescu P. Zoogeography and history of the freshwater fish of Europe // The Freshwater Fishes of Europe / ed. J. Holcik; Wiesbaden: Aula-Verlag, 1989. V.1. P.88-107.
4. Crepis O. *Umbra krameri* Walbaum, 1792 – Ţigănuş // Cartea Roşie a Republicii Moldova. Ed. a III-a. Chişinău: Ştiinţa, 2015. P.357.
5. Gaudant J. An attempt at the palaeontological history of the European mudminnows (*Pisces*, *Teleostei*, *Umbridae*) // Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Abhandlungen, 2012. V.263, N.2. P.93-109.
6. Grybchuk-Ieremenko A., Losev A., Kostygov A.Yu., Lukeš J., Yurchenko V. High prevalence of trypanosome co-infections in freshwater fishes // Folia Parasitol., 2014. V.61, N.6. P.495-504.
7. Jastrzebski M. Polymorphism of *Trypanosoma* Gruby, 1841 found in the blood of carp *Carassius auratus* gibelio (Bloch), perch (*Perca fluviatilis* L.) and stone perch (*Acerina cernua* (L.) // Wiad. Parazytol., 1984. V.30, N.2. P.171-181.

8. Li M., Wang J., Zhu D. et al. Study of *Apiosoma piscicola* (Blanchard, 1885) occurring on fry of freshwater fishes in Hongze, China with consideration of the genus *Apiosoma* // Parasitology Research, 2008. V.102, N.5. P.931-937.
9. Lom J., Dyková I. Protozoan parasites of fishes. Amsterdam – London - New York - Tokyo: Elsever, 1992. 546 p.
10. Molnár K. Eimerian infection in the gut of the tube-nosed goby *Proterorhinus marmoratus* (Pallas) of the River Danube // Systematic Parasitology, 1996. V.34. P.43-48.
11. Molnár K. Five new *Eimeria* species (*Protozoa: Coccidia*) from freshwater fishes indigenous in Hungary // Parasit. Hung., 1978. T.11., S.5-11.
12. Molnár K., Hanek G. 1974. Seven new *Eimeria spp.* (*Protozoa, Coccidia*) from freshwater fishes of Canada // J. Protozool., V.21. P.489-493.
13. Moshu A.Ja., Trombitsky I.D. Two new cnidosporean parasites (*Cnidospora: Sphaerosporidae, Myxobolidae*) of European mudminnow (*Umbra krameri*) from the lower Dniester // Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii, 2007. N.2. P.81-89.
14. Moshu A.Ja., Trombitsky I.D. New parasites (*Apicomplexa, Cnidospora*) of some *Clupeidae* fishes from the Danube and Dniester basins // Academician Leo Berg - 130 years: Collection of Scientific Articles. Bendery: Eco-Tiras, 2006. P.95-103.
15. Nelson G.J. Cephalic sensory canals, pitlines, and the classification of esocoid fishes, with notes on galaxiids and other teleosts // American Museum Novitates, 1972. N. 2492. P. 1-49.
16. Scheubel J. Die sessilen Ciliaten unserer Süsswasserfische unter besonderer Berücksichtigung der Gattung *Apiosoma* Blanchard // *Zoologische Jahrbücher* (Syst.), 1973. V.100, N.1. P.1-63.
17. Trombitsky I., Lobcenco V., Moshu A., Strugulea O. The European mudminnow, *Umbra krameri*, still populates the Dniester River in Moldova // Folia Zoologica, 2001. V.50., N.2. P.159-160.
18. Viljoen S., Van As J.G. Sessile peritrichs (*Ciliophora*: *Peritricha*) from freshwater fish in the Transvaal, South Africa // South African J. of Zoology, 1985. V.20, N.3. P.79-96.
19. Берг Л.С. Рыбы пресных вод Российской империи. М., 1916. С.374-376.
20. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран (Определители по фауне СССР). В 3-х т. М.-Л.: АН СССР, 1948. Т.1. С.456-457.
21. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 117 с.
22. Гусейнов М.А. К фауне гемопаразитов некоторых видов бесхвостых амфибий (*Anura*) водоемов Азербайджана // Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія: біологія, 2010. Вип.12, №920. С.61-69.
23. Лобченко В., Тромбицкий И., Мошу А., Цуркан А. Сохранение редких и исчезающих видов рыб: *Umbra krameri* Walbaum и другие. Кишинев: Biotica, 2003. 60 с.
24. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. В 3-х томах. Т.1. Паразитические простейшие. Л.: Наука, 1984. 428 с.
25. Смірнов А.І. Червона книга України. Тваринний світ / ред. І.А. Акімова. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. С. 336.
26. Червона книга Буковини. Т.2, Ч.1. Тваринний світ. Чернівці: ДрукАрт, 2007. С.48-50.

ОЦЕНКА ВИДОВОГО СОСТАВА И ПРОДУКТИВНОСТИ СООБЩЕСТВ МАКРОБЕСПОЗВОНОЧНЫХ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

О.В. Мунжиу, Е.И. Зубкова, И.Т. Тодераш, И.В. Шубернецкий, В. Бану
Институт зоологии АНМ. E-mail: munjiu_oxana@mail.ru

Введение

Макробеспозвоночные животные играют важную роль в формировании кормовой базы в различных водоемах. Это, в полной мере, касается водохранилищ, при строительстве которых, наряду с управлением водными ресурсами, предусматривается и увеличение рыбопродуктивности за счет увеличения естественной кормовой базы.

Дубоссарское водохранилище, созданное в 1954 году имеет длину 125 км, площадь 68 км^2, объём 0,49 км^3 и максимальную глубину 19,5 м [4]. В 80-х годах, вследствие заиления, глубина снизилась до 14м [15].

Для улучшения кормовой базы и рыбохозяйственного значения водохранилища в 1956 г. в него были интродуцированы некоторые кормовые ракообразные Понто-Каспийского комплекса: *C. curvispinum* (Sars,1895*), C. maeoticum* (Sowinsky,1898), *Gmelina pusilla* (Sars,1863), *G. costata* (Sars, 1863), *Dikerogammarus haemobaphes* (*Eichwald***,** 1841), *D. villosus* (Sowinsky, 1894), *Pontogammarus robustoides* (Sars,1894), *Pterocuma pectinata* (Sowinsky, 1893), *Stenocuma cercaroides* (Sars, 1894), *Caspiocuma campylaspoides* (Sars,1897), *Paramysis baeri bispinosa* (Czerniavsky,1882), *P. lacustris* (Czerniavsky,1882), *Limnomysis benedeni* (Czerniavsky, 1882), *Katamysis warpachowskyi* (Sars, 1893) [5,15,17].

Материалы и методы

Пробы отбирались в русле реки в период 2013 – 2015 гг. с левого и правого берегов Дубоссарского водохранилища на станциях: Каменка, Ержово, Гояны, Кочиеры. Всего было собранно и обработано около 100 проб донной фауны.

Сбор, обработка и определение проб проводились согласно общепринятым в гидробиологии методам [2,6,9-14]. Для количественной оценки продукционных возможностей различных групп зообентоса были использованы средние величины суточных P/B коэффициентов (удельная продукция Cw), рассчитанные для массовых видов зообентоса [3,8].

Все полученные данные были статистически обработаны с использованием общепринятых методов (Excel, Statistica).

Результаты и обсуждение

В результата проведенных исследований были определены численность, биомасса, видовой состав и продукция бентосных макробеспозвоночных. Наиболее высокие показатели численности и биомассы мягкого зообентоса (28967экз/м^2) отмечены на ст. Каменка, а общего на ст. Ержово (29647 экз/м^2), из которых 24960 экз/м^2 составили олигохеты и 3560 экз/м^2 хирономиды (Рис.1.).

Биомасса мягкого зообентоса достигала 137,639 г/м^2 (Ержово), из которых 132,8 г/м^2 составляли олигохеты, а общего - 1660,36 г/м^2 (Каменка) из которых 1569,76 г/м^2 – моллюски (Рис.1.). Наименьшие показатели численности и биомассы отмечались в Кочиерах – 51 экз/м^2 (Рис.1.) и 0,049 г/м^2 (мягкого зообентоса), и 0,137 г/м^2 (общего зообентоса).

Такие низкие показатели в Кочиерах обусловлены, в первую очередь, качеством субстрата. В данной точке преобладают песчаные субстраты, самые неудобные для развития представителей макрозообентоса.

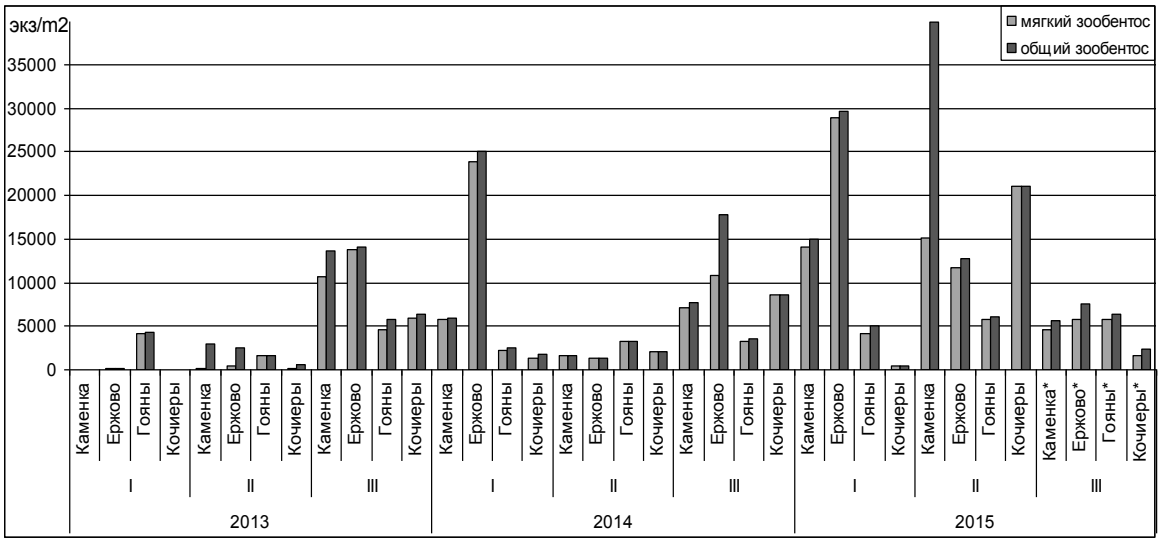


Рис. 1. Численность (экз/м^2) мягкого и общего зообентоса Дубоссарского водохранилища (Каменка, Ержово, Гояны, Кочиеры) в 2013-2015гг. I - весна, II - лето, III - осень.

По сравнению с 2013-2014 гг. в 2015 г., в первую очередь, из-за низкого уровня воды в течение всего вегетационного периода, отмечались более высокие показатели численности и биомассы.

В среднем биомасса мягкого зообентоса в водохранилище составила 17 г/м2, общего - 216 г/м2, а численность 6447 экз/м2 и 7930 экз/м2, соответственно. Среднемноголетняя численность мягкого зообентоса в 70-80 гг. составляла 10016 экз/м2, а биомасса 15,1 г/м2, а численность и биомасса моллюсков - 1230 экз/м2 и 384 г/м2, соответственно [15].

В естественных водных экосистемах масса мягкого зообентоса, необходимого для питания ценных видов рыб-бентофагов, составляет 4-5 г/м2 для южной европейской зоны [1]. По этим показателям Дубоссарское водохранилище относится к высокопродуктивным водоемам [15].

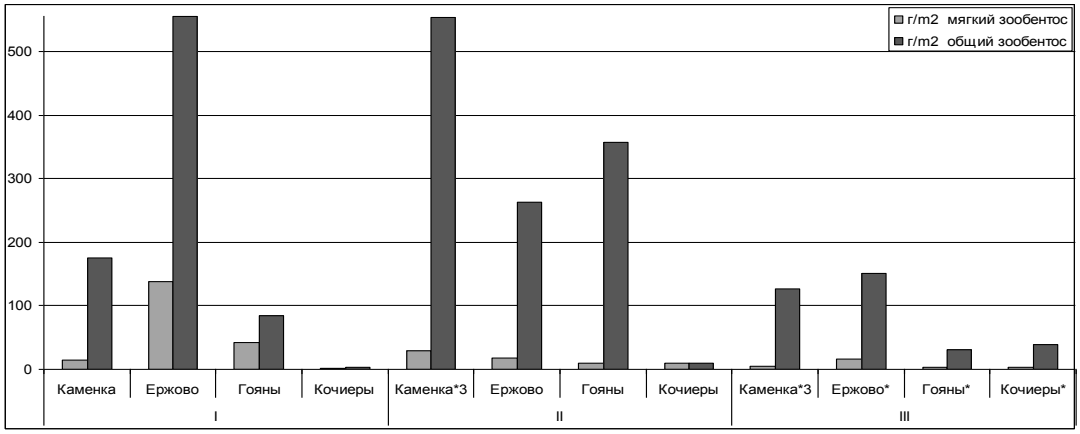


Рис. 2. Биомасса (г/м2) мягкого и общего зообентоса Дубоссарского водохранилища (Каменка, Ержово, Гояны, Кочиеры) в 2015 гг. I - весна, II – лето (Каменка*3), III - осень.

Исследования видового состава макробентоса р. Днестр в 2015г. (рис. 3) позволили идентифицировать 154 таксона, при этом наибольшее видовое разнообразие было отмечено в Дубоссарском водохранилище (117 таксонов), из них, на ст. Каменка - 58, Ержово - 67, Гояны (в русле реки) – 49 и в Кочиерах – 45.

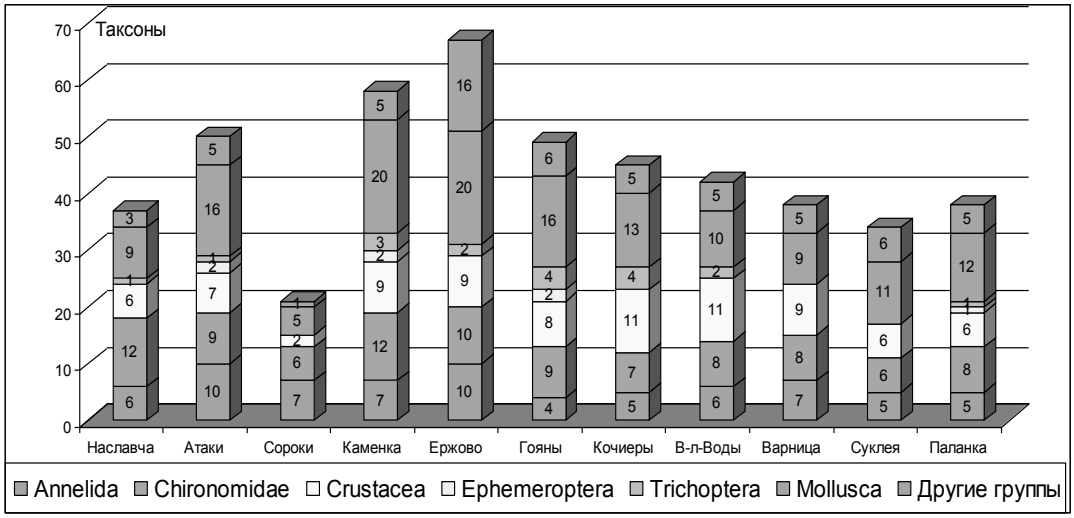


Рис. 3. Видовой состав зообентоса р.Днестр в 2015г.

В период 2013-2015 гг. в Дубоссарском водохранилище было отмечено 149 таксонов зообентоса, из которых в Каменке - 78, Ержово - 84, Гоянах (в русле реки) – 77, Кочиерах – 72. Больше всего видов в таких группах как Mollusca - 35 и Chironomidae – 34, Crustacea - 24 и Annelida – 18. Самые малочисленные в видовом отношении группы Trichoptera и Ephemeroptera (7 и 6 таксонов, соответственно), т.е. наиболее чувствительные к загрязнению группы (Рис.4).

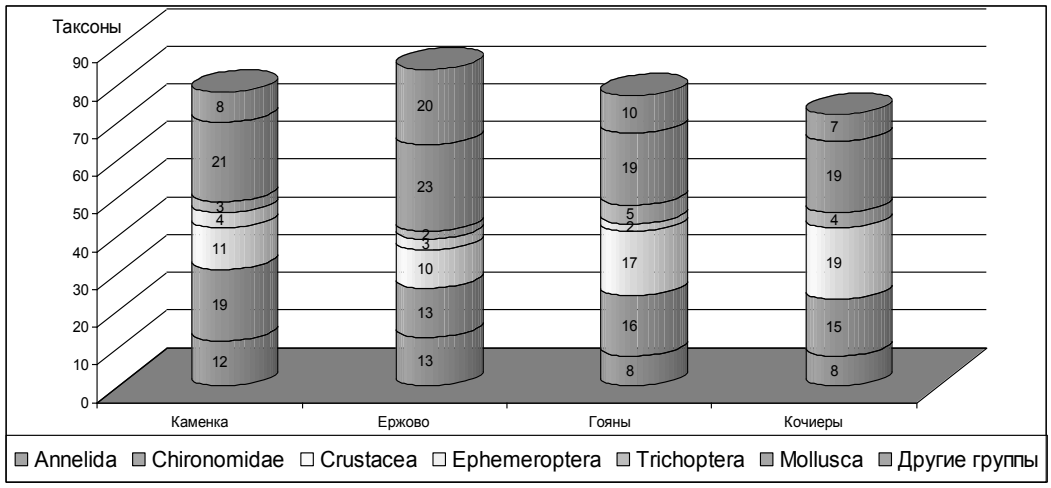


Рис. 4. Видовой состав зообентоса Дубоссарского водохранилища в 2013 – 2015 гг.

Доминирующими видами были из **Oligochaeta:** *Tubifex sp.div, Branchiura sowerbyi* (Beddard, 1892), *Ophidonais serpentina* (Müller, 1773), *Stylaria lacustris* (Linnaeus, 1767);

Chironomidae; *Cricotopus sylvestris* (Fabricius, 1794), *Cricotopus gr. algarum* (Kieffer, 1911), *Cryptochironomus gr. defectus* (Kieff.), *Chironomus plumosus* (Linnaeus, 1758), *Microtendipes gr. chloris* (Meigen 1818), *Polypedilum convictum* (Walker, 1856), *P. scalaenum* (Schrank, 1803), *P. gr.nubeculosum* (Meigen, 1804), *Tanypus punctipennis* (Meigen, 1818), *T. vilipennis* (Kieffer, 1918); **Myzidae:** *L. benedeni* (Czerniavsky, 1882), *P. lacustris* (Czerniavsky,1882), **Gammaridae:** *Dikerogammarus haemobaphes* (Eichwald, 1841), *Pontogammarus (Obesogammarus) crassus* (Sars, 1894), *Pontogammarus robustoides* (Sars, 1894); Mollusca: **Gastropoda**: *Bithynia tentaculata* (Linnaeus, 1758), *Theodoxus fluviatilis* (Linnaeus, 1758), *Fagotia acicularis* (Férussac, 1823), *Lithoglyphus naticoides* (Pfeiffer 1828), *Lymnaea auricularia* (Linnaeus, 1758), *L. ovata* (Draparnaud, 1805), *L. peregra* (Müller, 1774), *Physa acuta* (Draparnaud, 1805), *Valvata piscinalis* (Müller, 1774), *Viviparus viviparus* (Linnaeus); **Bivalvia:** *Dreissena bugensis* (Andrusov, 1897), *D. polymorpha* (Pallas, 1771).

Редко встречались: *Pristina bilobata* (Bretscher, 1903), *Hypania invalida* (Grube, 1860), *Prodiamesa olivacea* (Meigen 1818), *Coryoneura celeripes* (Winnertz, 1852), *Cryptochironomus vulneratus* (Zetterstedt, 1838), *Oecetis lacustris* (Pictet, 1834*), Orthotrichia costalis* (Curtis, 1834), Megaloptera (Sialidae), *Pisidium casertanum* (Poli, 1791), *Caspiohydrobia sp,* и *Theodoxus transversalis* (Pfeiffer, 1828) из списка - IUCN Red List .

В период 1956-1959 гг. было отмечено 179 форм (таксонов) донной фауны, в 1955 г. – 75, 1956 - 117, 1957 - 112, 1958 - 119 таксонов [4]. Общими для данного периода были 88 таксонов (70% от общего количества).

Нами были зафиксированы изменения и в составе зообентоса водохранилища. Так, отмечено почти полное исчезновение из состава донной фауны такого вида поденок как *Palingenia longicauda* (IUCN Red List of Threatened Species http://www.iucnredlist.org). В 1964 г. такие виды как *P. longicauda* и *Polymitarsis sp.* играли значительную роль в донной фауне [4,16]. Только в 2013 в районе с.Строенцы были отмечены единичные особи *P. longicauda* [7].

Из 24 видов ракообразных встречавшихся в период 2013-2015, 10 является интродуцированными. Среди них чаще всего встречались: *D. haemobaphes* (Eichwald, 1841), *D.villosus* (Sowinski, 1894), *P. robustoides* (Sars, 1894), *Katamysis warpachowskyi* (Sars, 1893), *L. benedeni* (Czerniavsky, 1882), *P. lacustris* (Czerniavsky,1882), *Pseudocuma (Stenocuma) cercaroides* (Sars, 1894), *Pterocuma pectinata* (Sowinsky, 1893).

В списке интродуцированных видов есть также и мизида *Paramysis baeri bispinosa* (Czerniavsky,1882), однако в последние годы (2009-2015) на территории Молдовы она в пробах уже не встречается. Несмотря на мероприятия, направленные на увеличение численности данного вида, в составе зообентоса его нет, что подтверждает правильность его включения в Красную Книгу Молдовы.

Отмечено появление новых видов донной фауны водохранилища: *Coryoneura celeripes* (Winnertz, 1852), *Cryptochironomus vulneratus* (Zetterstedt, 1838), *Orthotrichia costalis* (Curtis, 1834), а также и инвазивных: *Branchiura sowerbyi* (Beddard, 1892), *D.bugensis* (Andrusov, 1897), *Ferrisssia fragilis* (Tryon, 1863)

Для количественной оценки продукционных возможностей различных групп зообентоса были использованы средние величины суточных P/B коэффициентов (удельной продукции Cw), рассчитанные для массовых видов зообентоса [3,8]. Продукция зообентоса рассчитана за вегетативный сезон 2015 г (210 дней, когда среднемесячная температура выше 10°C). Расчет показал (табл. 1), что минимальная продукция мягкого и общего зообентоса отмечена в приплотинном участке водохранилища на ст. Кочиеры - 28,53 г/м^2 и 48,19 г/м^2, что, в первую очередь, связано с субстратом (песчаные участки). В то же время максимальные показатели были характерны для Каменки - 1069,47 г/м^2 (общий зообентос) и Ержово - 222,14 г/м^2 (мягкий зообентос).

Таблица 1. Продукция (г/м^2) основных групп зообентоса Дубоссарского водохранилища в 2015г (210 дней)

	Каменка	Ержово	Гояны	Кочиеры
Mollusca	852,59	346,99	51,18	19,66
Oligochaeta	17,56	184,36	97,32	0,86
Chironomidae	120,10	19,07	7,11	11,14
Crustacea	61,69	1,90	0,22	10,78
Mysidae	1,62	3,42	0,57	4,98
Другие группы	15,91	13,38	6,38	0,77
Мягкий зообентос	216,88	222,14	111,60	28,53
Общий зообентос	1069,47	569,13	162,79	48,19

Согласно полученным результатам, в целом по водохранилищу наибольший вклад в формирование продукции зообентоса внесли моллюски – 68%, затем олигохеты-16%, ракообразные (без мизид) – 4%,, мизиды-1% и другие группы – 2%, что сопоставимо с результатами предыдущих исследований.

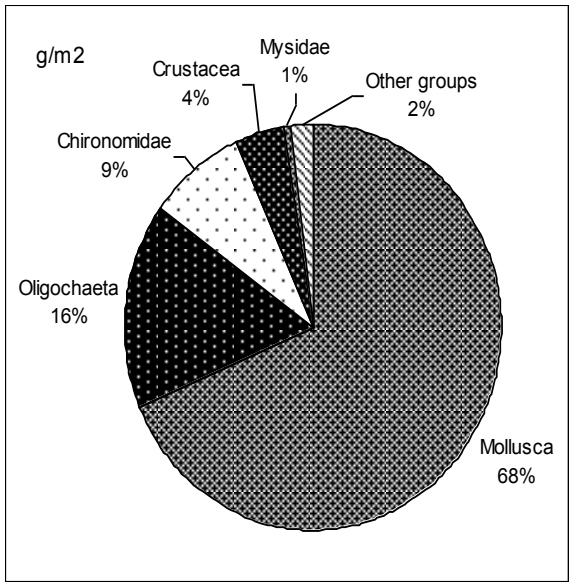


Рис. 4. Относительный вклад в продукцию зообентоса Дубоссарского водохранилища по группам в 2015, г/м2 в сутки.

Выводы

1. В составе зообентоса, в том числе и среди доминирующих видов водохранилища, отмечены существенные изменения, выражающиеся в исчезновении редких и появлении инвазивных видов.

2.Большая часть интродуцированных ракообразных создала устойчивые популяции.

3. Наибольшие величины продукции отмечены на тех станциях (Каменка, Ержово), где зафиксированы и наибольшие показатели численности, биомассы и видового разнообразия макробентоса.

Работа выполнена в рамках проектов Института зоологии АНМ: 11.817.08.13F, 11.817.08.15A. Часть проб была отобраны в рамках экспедиций, проводимых Международной ассоциацией хранителей реки Eco-TIRAS.

Литература

1. Toderaş I., Vladimirov M., Vicol M., Usatîi M., Climenco V., Salem Obadi. Presul antropic asupra hidrofaunei şi productivităţii piscicole a ecosistemelor acvatice ale Moldovei // Diversitatea, valorificarea raţională şi protecţia lumiii animale. 2006. P.282-286.
2. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 239 с.
3. Алимов А.Ф. Введение в продукционную гидробиологию. Л.: Гидрометеоиздат, 1989. 152 с
4. Бызгу С.Е., Дымчишина-Кривенцова Т.Д., Набережный А.И., Томнатик Е.Н., Шаларь В.М., Ярошенко М.Ф., 1964. «Дубоссарское водохранилище». Москва, «Наука», 1964, 229 с.
5. Владимиров М.З. Состояние популяций интродуцированных в водоемы Молдавии некоторых видов высших ракообразных лиманно-каспийской фауны.//Комплексное использование водоемов Молдавии. Кишинев, 1981. С.157-161.
6. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Ленинград, 1977. 510 с.
7. Мунжиу О.В.; Шубернецкий И.В. Видовое разнообразие гидробионтов среднего участка р. Днестр в 2012 году // Managementul bazinului transfrontalier Nistru în cadru noului acord bazinal. Materialele Conferinţei Internaţionale. Chişinău, 20-21sept. 2013. Chişinău: Eco-TIRAS .P. 281-285
8. Тодераш И.К. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии.: Кишинев, Штиинца, 1984. – 170 с.
9. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 1. Низшие беспозвоночные. 1994. СПб. «Наука» 394 с.
10. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 2. Ракообразные. СПб. 1995. «Наука» 627с.
11. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 3. Паукообразные. Низшие насекомые. СПб. «Наука»439с.
12. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 4. Двукрылые насекомые. СПб. «Наука» 2000. 997с.
13. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Том 5. Высшие насекомые. СПб. «Наука»2001. 836 с.
14. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Т.6. Моллюски, Полихеты, Немертины. 2004. «Наука» СПб. 528 с.
15. Чорик Ф.П., Карлов В.И., Владимиров М.З., Бодареу Н.Н., Горбатенький Г.Г. Рекомендации по биомелиорации и повышению рыбопродуктивности. Дубэсарского водохранилища. АН РМ. Кишинев. 1992. 12 с.
16. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна реки Днестр. АН СССР. Москва. 1957.168 с.
17. Ярошенко М.Ф., Дедю И.И, Кубрак ИФ, Зеленин АМ. Итоги и перспективы акклиматизации рыб и кормовых беспозвоночных в водоемах Молдавии // Совещание по итогам и перспективам акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. Тезисы. 1965.С. 24-26.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ИХТИОФАУНЫ ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

***М.В. Мустя, **С.И. Филипенко**
*Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов ПМР
**Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Введение

Дубоссарское водохранилище образовано в 1954-55 гг. плотиной Дубоссарской ГЭС на Днестре. Водохранилище расположено на участке Днестра между Каменкой и Дубоссарами. Площадь - 67,5 км², длина около 128 км, средняя ширина - 528 м, средняя глубина 7,2 м, наибольшая - 19 м.

До строительства плотины Дубоссарского гидроузла и до одамбирования реки ихтиофауна Днестра была очень разнообразна и к концу 1950-х годов здесь насчитывалось 96 видов рыб. Видовой состав более чем на 70% был представлен рыбами – литофилами, что связано было с тем, что в недавнем историческом прошлом. Днестр был типичной полугорной рекой, в которой на большей части русло сложено гравием и песком и только в низовье реки преобладали пески и песчано-илистые наносы.

После строительства Дубоссарской и Новоднестровской гидроэлектростанций река была разделена на несколько изолированных участков и развитие ихтиофауны происходила уже индивидуально на каждом из них. Реконструкция водных систем оказала большое влияние на состояние рыбных ресурсов, в первую очередь за счет перераспределения стока, изъятия обширных пойменных земель под сельское хозяйство, сооружения водохранилищ и прудов и др.

По данным М.С. Бурнашева (1970), после строительства Дубоссарской ГЭС ихтиофауна Дубоссарского водохранилища была представлена 47 видами рыб, 20 из которых являются промыслово-ценными видами. В.Н. Долгий (1999) указывает, что в Днестре в пределах Молдовы обитает 79 видов и подвидов рыб из 17 семейств. Из них рыбы 70 видов и подвидов из 14 семейств обитают в низовье Днестра и по 51 виду из 12 семейств на среднем участке Днестра и в Дубоссарском водохранилище.

Начиная с середины 60х годов и вплоть до 1990 г., молдавскими ихтиологами была проделана огромная работа по обогащению видового разнообразия рыб бассейна Днестра. Были предприняты работы по вселению и акклиматизации рыб амурского комплекса, осетровых рыб (ленского осетра и бестера); велись работы по искусственному воспроизводству такого ценного вида, как туводная стерлядь. В результате было создано стадо туводной стерляди, велись работы по получению ее гибридов с хорошими биологическими и генетическими показателями, быстрым темпом роста и высокой экологической лабильностью. Проводили работы по зарыблению естественных водоемов молодью карпа и по поиску высокотелого карпа Днестра и созданию его маточных стад в госрыбхозах (Шарапановская и др., 2006).

Таким образом, с 1978 по 1999 гг. ихтиофауна Дубоссарского водохранилища претерпела некоторые изменения и составляла 47 видов рыб. Из предыдущего состава выпали такие виды как ручьевая форель, хариус, бобырец, синец, чоп, минога украинская, усач обыкновенный и бычки кругляк, цуцик, гонец, но за счет зарыбления, в состав ихтиофауны вошли такие ценные виды рыб виды и гибриды как бестер, веслонос, белый амур, пёстрый и белый толстолобики.

С 2000 по 2005 гг. состав ихтиофауны Дубоссарского водохранилища почти не изменился и составил 48 видов рыб, при этом из состава ихтиофауны выпала чехонь и случайно попали в водохранилище чебачок амурский и елец обыкновенный (Шарапановская и др., 2006).

Целью наших исследований является изучение современного состояния промысловой ихтиофауны Дубоссарского водохранилища.

Материалы и методы

Материалом исследований послужили результаты контрольных ихтиологических ловов, которые проводились в 2015 г. промысловыми орудиями лова (сетями размером ячеи 36–100 мм.) на всем протяжении Дубоссарского водохранилища, в том числе, в Каменском районе (14 ловов), Рыбницком районе (с. Строенцы, г. Рыбница, с. Выхватинцы, с. Попенки, с. Жура – 12 ловов) и в Дубоссарском районе (с. Роги, с. Коржево, с. Кочиеры, г. Дубоссары – 18 ловов). Всего было выловлено 1859 экз. рыб, общим весом 944 кг, в том числе в Каменском районе – 578 экз., в Рыбницком – 484 экз., и в Дубоссарском – 864 экз. Исследования осуществляли традиционными методами и проводили по общепринятым ихтиологическим методикам.

Результаты исследований

По данным Т.Д. Шарапановской и др. (2006), в Дубоссарском водохранилище обитают 48 видов рыб. Ихтиологический материал 2015 г. представлен 17 видами рыб (табл. 1), 14 из которых являются промыслово-ценными. Следует отметить, что вследствие лова сетями размером ячеи 32–100 мм в контрольные ловы не попала основная масса малоценных и сорных рыб. Из малоценных видов в контрольных ловах отмечены: окунь 10,7% от всего состава ихтиофауны, белоглазка – 0,7% и плотва – 0,43%. Сорные рыбы в контрольные ловы не попали.

Таблица 1. Видовой состав рыб Дубоссарского водохранилища по результатам контрольных ловов 2015 г.

№	Виды рыб	Кол-во экз. в контр. ловах	% от всего состава ихтиофауны	Средний вес, кг	Средняя длина тела, см	Средняя длина, без С, см	Средняя длина головы	Наибольшая высота тела (средняя)
1.	Карась серебряный *Carassius auratus*	344	18,5	0,43 (0,2-0,8)	27,8 (23-35)	23 (18-30)	6 (4,5-8)	10,4 (7-16)
2.	Окунь *Perca fluviatilis*	199	10,7	0,39 (0,1-1)	27,9 (19-41)	24,5 (16-37,5)	6,7 (3,5-11,5)	8,9 (5-15)
3.	Вырезуб *Rutilus frisii*	12	0,64	1 (0,7-1,54)	45,3 (40-51)	39,2 (35-44,5)	7,3 (6-9)	10,8 (10-12,5)
4.	Рыбец *Vimba vimba*	41	2,2	0,38 (0,28-0,6)	32,6 (29-40)	27,8 (25-35)	6,3 (6-8)	8,4 (7-10)
5.	Жерех *Aspius aspius*	37	2	1,3 (0,3-3,3)	48,4 (30-69)	41,1 (26-60)	9,9 (6-13,5)	10,8 (7-15)
6.	Судак *Stizostedion lucioperca*	72	3,9	0,78 (0,2-5,54)	40,9 (29-81)	35,4 (25-75)	8 (5-20)	7,8 (4-15)
7.	Лещ *Abramis brama*	264	14,2	0,83 (0,1-2,1)	36,8 (21-51)	30,7 (16-43)	7 (3,5-12)	12 (5-19)
8.	Тарань *Rutilus heckelii*	595	32	0,35 (0,18-1)	28,9 (23-40)	24,2 (18,5-34)	5,7 (4-9)	9 (5-13)
9.	Усач *Barbus barbus*	1	0,05	0,35	38	32	7	7
10.	Карп *Cyprinus carpio*	46	2,47	3,9 (0,6-13)	56,2 (32-86)	48,2 (28-78)	11,4 (7-17)	16,7 (11,5-25)
11.	Плотва *Rutilus rutilus*	8	0,43	1,18 (1,15-2)	22,3 (20-25)	18,7 (16-21)	3,8 (3,5-4)	6,3 (6-7)
12.	Белоглазка *Abramis sapa*	13	0,7	0,2 (0,2-0,21)	26,8 (26,5-27)	22,7 (22-24)	5,5 (5-6)	8,7 (8-9)
13.	Подуст *Chondrostoma nasus*	181	9,7	0,57 (0,25-1,2)	37 (29-45)	31,4 (24-40)	7,2 (5-9)	10,3 (7,5-14)
14.	Толстолобик белый *Hypophthalmichthys molitpix*	5	0,27	3,3 (1,86-7)	60,2 (51-78)	52,2 (42-70)	14,5 (13-17)	15,1 (12-20,5)
15.	Сом *Silurus glanis*	4	0,22	3,7 (1,8-6)	77 (65-98)	73 (61-93)	13,8 (11-18)	14,3 (12-18)
16.	Щука *Esox lucius*	33	1,8	1,8 (0,48-4)	60,7 (40,5-82)	53,7 (34-75)	15,4 (10-23)	10,15 (6-15)
17.	Голавль *Leucisus cephalus*	4	0,22	0,8 (0,45-1,2)	37 (32-42)	29,5 (26-33)	7,5 (6-9)	11,5 (9-14)

Основными ценными промысловыми видами рыб по результатам проведенных ловов 2015 г. являются следующие: тарань – 32% от общего количества рыб в контрольных ловах, карась 18,5%, лещ – 14,2%, подуст – 9,7% судак – 3,7%, сазан – 2,47 %, рыбец – 2,2%, жерех – 2%, щука – 1,8%, вырезуб – 0,64%, толстолобик – 0,27%, голавль – 0,22%, сом обыкновенный - 0,22%, усач – 0,05% (рис. 1).

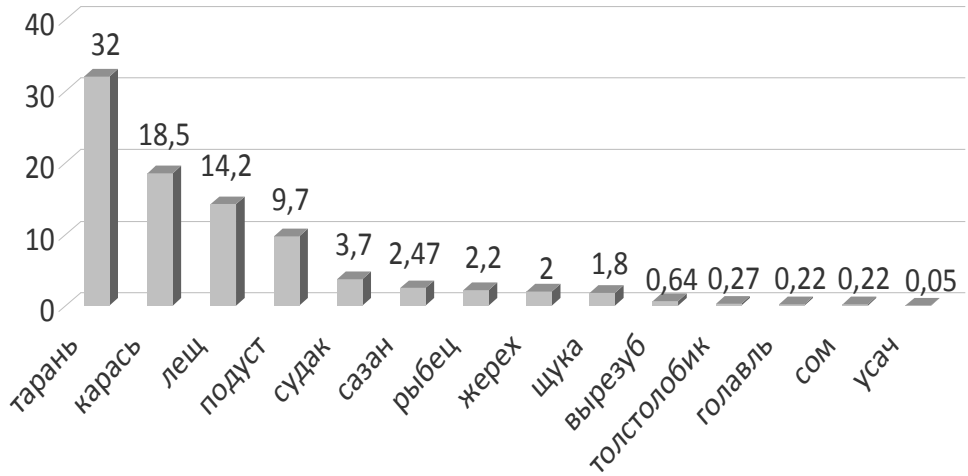


Рис. 1. Долевой состав рыб в контрольных ловах Дубоссарского водохранилища, 2015 г.

Если такие виды, как тарань, карась, лещ, подуст обычны в контрольных ловах, то такие виды, как вырезуб, сом, усач, рыбец, толстолобик и голавль встречались в единичных экземплярах. Не регистрировался в контрольных ловах белый амур – не только промыслово-ценный вид, но и хороший биомелиоратор, т.к. будучи активным фитофагом, в первые 2 года он питается мягкой водной растительностью, а после 2–го года переходит на жесткую высшую водную растительность, изобилие которой в Дубоссарском водохранилище негативно влияет на экосистему реки.

Рис. 2. Щука из контрольных ловов Дубоссарского водохранилища в районе с. Выхватинцы.

Наибольшие линейные размеры промысловых рыб Дубоссарского водохранилища (свыше 40 см) отмечены у сома, жереха, толстолобика, щуки (рис. 2) и карпа. Весом свыше 3 кг были сазан, сом, толстолобик. Положительным моментом является наличие в контрольных ловах вырезуба, внесенного в Красную Книгу ПМР. Из промыслово-ценных хищников Дубоссарского водохранилища можно отметить судака – 3,9% от состава ихтиофауны в контрольных ловах, жереха – 2% и щуку – 1,8%.

В целом, структура контрольных уловов 2015 г. в Дубоссарском водохранилище отражает негативные изменения ихтиоценоза Среднего Днестра, снижение численности таких промыслово-ценных видов рыб, как карп (сазан), рыбец, жерех, судак и высокую долю карася и тарани. Основными причинами изменения структуры ихтиоценоза водохранилища являются зарегулирование стока, изоляция от Нижнего участка реки и потеря нерестилищ, поэтому единственным эффективным мероприятием, направленным на восстановление оптимальной структуры ихтиоценоза водохранилища являются мероприятия по зарыблению промыслово-ценными видами рыб, как это имело место во второй половине XX века.

Выводы

1. В Дубоссарском водохранилище обитает около 48 видов рыб, из которых в контрольные ловы 2015 г. попало 17 видов, в том числе 14 промыслово-ценных.

2. Основными ценными промысловыми видами рыб по результатам проведенных ловов 2015 г. являются следующие: тарань – 32% от общего количества рыб в контрольных ловах, карась 18,5%, лещ – 14,2%, подуст – 9,7%, судак – 3,7%, сазан – 2,47 %, рыбец – 2,2%, жерех – 2%, щука – 1,8%, вырезуб – 0,64%, толстолобик – 0,27%, голавль – 0,22%, сом обыкновенный - 0,22%, усач – 0,05%.

3. Необходимо проведение мероприятий по зарыблению водохранилища промыслово-ценными видами рыб, в первую очередь карпом, белым амуром, белым и пестрым толстолобиками.

Литература

1. Бурнашев М.С. Элементы ихтиофаунистических комплексов Днестра // Фауна Молдавии и её охрана / Мат. докладов Первой респ. межвузовской науч.-практ. конф. - Кишинев, 1970 – С. 24–28.
2. Долгий В.Н. Современное состояние ихтиофауны бассейна Днестра в пределах границ Молдовы // Conservarea biodiversităţii bazinului Nistrului. Mat. Conf. Int. Chişinău, 7-9 oct. 1999. - Chişinău: Societatea Ecologică «BIOTICA», 1999. - С. 61-62.
3. Мошу А., Тромбицкий И. Рыбы Среднего и Нижнего Днестра. Справочник хранителей реки. – Кишинэу, 2013 – 139 с.
4. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных). М.: Пищ. пром., 1966. - 376 с.
5. Филипенко С.И., Митрохин И.Г. Научное наследие Льва Семеновича Берга и современное состояние ихтиофауны Днестра // Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сб. науч. ст. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. - С. 181-187.
6. Шарапановская, Т.Д. Иворский, В.И. Петров В.И. Видовое разнообразие и морфометрические характеристики рыб Ягорлыкской заводи // Заповедник «Ягорлык». Тирасполь: Eco-TIRAS, 2006. - С. 156-164.

РОЗВИТОК ТОВАРНОГО ОСЕТРІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

Г.С. Ніконорова

Національний університет біоресурсів і природокористування України, м. Київ sweetchild@ukr.net

Осетрові риби - одні з найдавніших серед нині живих хребетних тварин. Сьогодні чисельність більшості видів осетрових риб близька до критичної, тому важливого значення набуло їх штучне відтворення [1].

Сприятливі умови проживання, нагулу і зимівлі для осетрових в західній частині Чорного моря, а також практично вільна кормова ніша дозволяють значно збільшити масштаби штучного відтворення осетрових та їх масову інтродукцію в Чорноморський басейн, як це робиться на Каспійському та Азовському морях [11]. Протягом тривалого періоду Азовське море займало друге місце в світі після Каспійського за величиною запасів і уловів осетрових риб. Істотну частину осетрового промислу забезпечували також запаси цих риб у Чорному морі. В усі періоди експлуатації осетрових запасів основу промислу становили три прохід- них види: російський осетер, севрюга та білуга. Прісноводний представник родини осетрових — стерлядь, мала у водоймах Азово-Чорноморського басейну менше промислове значення. Як показує аналіз багаторічних матеріалів, основними чинниками, що визначають стан запасів азовських осетрових риб, завжди були масштаби відтворення та інтенсивність вилучення, яка включає офіційний промисел і не врахований статистичними даними незаконний вилов [4,6, 11]. Деякі особливості формування чисельності популяцій осетрових риб в Азовському морі висвітлено в публікаціях Е. Макарова (2000), Ю. Рєкова (2002) та С. Агапова (2008) зі співавторами [7].

Разом з тим, Україна є відповідальною державою перед Світовою спільнотою за збереження не тільки Азовської популяції осетрових видів риб (разом з Росією), а й унікальної північно-західної чорноморської популяції осетрових з високими споживними властивостями (за рахунок специфіки харчування молюсками та дрібними рибами чорноморського шельфу) [4, 9]. Після заходів щодо заборон, ініційованих CITEC (Конвенції з міжнародної торгівлі дикими видами осетрових риб) на Каспії, Азовському та Чорному морях різко зріс споживацький попит на весь спектр продукції із осетрових видів риб. Заборона, згідно з оцінками фахівців, продовжиться не менше 25 років. Якщо країни, відповідальні за стан осетрових популяцій, не змінять положення і не відновлять чисельність природних популяцій, термін заборони буде діяти і надалі. Тобто, все виробництво осетрової продукції буде проводитись за рахунок інтенсивних форм господарювання з обмеженим об'ємом виробництва, але з високими і стабільними світовими цінами та прогнозованим рівнем якості [6].

Розвиток осетрової аквакультури в Україні необхідно здійснювати комплексно у поєднанні окремих технологічних ланок індустріального та ставового рибництва з урахуванням регіональної специфіки та матеріально-технічного потенціалу окремих підприємств різних форм власності [8].

Перспективним напрямком розвитку аквакультури осетрових в Україні, вважається товарне осетрівництво [2,5]. Окремої уваги заслуговує проблема створення в Україні новітніх напрямів високоінтенсивної індустріальної аквакультури осетрових риб з використанням сучасних систем комплексної водопідготовки в умовах рибницьких УЗВ. При цьому важливою умовою досягнення високої прибутковості таких підприємств є поєднання вирощування товарної продукції осетрових риб з організацією виробництва харчової ікри. До вагомих переваг технології вирощування риби з використанням УЗВ слід віднести іс-

тотне скорочення періоду одержання товарної продукції та значне прискорення дозрівання плідників при ресурсоощадному ефекті щодо економії кормів, води та займаних площ, мінімізувати скидання забруднювальних стічних вод у навколишнє середовище та оптимізувати процес утилізації продуктів життєдіяльності риб [8].

Найбільш перспективним об'єктом для товарного вирощування в рибоводних установках замкнутого водопостачання (УЗВ) є сибірський осетер (Acipenser baeri) різних популяцій (ленський, обський, байкальський та ін.). Даний об'єкт пропонується як основний (стартовий) в перші роки роботи підприємства. Надалі можливе введення інших видів - стерляді, російського осетра, гібридів (ленського осетра з російським осетром, зі стерляддю), бестера різних порід.

На сьогодні єдиним легальним способом виробництва великих обсягів товарної продукції осетрових видів є їх вирощування в умовах рибоводних господарств.[1] На даний час крупними господарствами в Україні з товарного вирощування осетрових є: «Фортуна XXI» , Компанія "ТД Элитные семена» (Кіровоградська обл.), ТОВ "ПЛЮС" (Шостка, Сумська обл.), «АкваРай» (Київ), ООО «Колоксай» (Київ), «Віта Фіш»(Життя і риба)(Васильків), МЖА (Харківська обл.) [9]. Ці господарства- установи приватної форми власності, переважно фермерського способу ведення. Проте в Україні на сьогодні є ряд серйозних лімітуючих чинників, що стримують його розвиток. Один з них — гострий дефіцит або повна відсутність маточного матеріал у найбільш перспективних об’єктів товарного осетрівництва за обмеженого видового складу осетрових риб в іхтіофауні України. Значний негативний вплив справляють також погіршення економічного стану рибогосподарських підприємств та ряд інших причин як об’єктивного, так і суб’єктивного характеру, передусім обмежене залучення інвестицій у розвиток аквакультури [8].

Товарне осетрівництво в Україні розвивається невиправдано повільними темпами, що зумовлено: недостатньою кількістю інвестицій у розвиток осетрової аквакультури; відсутністю державної підтримки у вигляді довгострокових, пільгових кредитів, дотацій на рибопосадковий матеріал і корми; дефіцитом життєстійкого рибопосадкового матеріалу за доступною ціною; високою вартістю повноцінних, збалансованих, спеціалізованих осетрових комбікормів; обмеженістю високоефективних технологій, нормативно-технологічної та методичної документації; недостатньою кількістю висококваліфікованих фахівців в галузі осетрівництва [3]. Розвиток товарного осетрівництва, створення широкої мережі товарних осетрових господарств, осетрових риборозплідників – це один з реальних альтернативних шляхів збереження генофонду осетрових, зниження тиску осетрового браконьєрства і, разом з тим, зниження багатомільйонних збитків держави від втрати осетрового промислу та скорочення обсягів виробництва осетрової продукції, збереження ринку послуг, зайнятості і збільшення робочих місць для місцевого населення. Ефективний розвиток товарного осетрівництва є раціональним та єдино можливим напрямком забезпечення сталого розвитку галузі рибного господарства та продовольчої безпеки держави.

Список використаної літератури

1. Васильева Л.М. Основные направления развития осетроводства // Рибогосподарська наука України. – 2008. -№1 – С.14,18
2. Гринжевський М.В. Нетрадиційні об’єкти рибництва в аквакультурі України / М.В. Гринжевський,О. М. Третяк, С. І. Алимов, І. І. Грициняк та ін.]. – К.: Світ, 2001. – 164 с.
3. Коротецький В.П., Сидоренко О.В., Сильчук Ю.І.: Перспективи ефективного розвитку осетрівництва в Україні - Наук.зап.Терноп.нац.пед.ун-ту. Сер. Біол., -2015 - № 3-4 (64) – С.345
4. Межжерин С. В. Животные ресурсы Украины в свете стратегического устойчивого развития / С.В. Межжерин. – К. : Логос, 2008. – 282 с.
5. Мюге Н.С., Яхонтова И.В., Барминцева А.Е., Бурлаченко И.В., Николаев А.И.: Осетры: удивительные рыбы на грани уничтожения или источник деликатесных продуктов : пособие для покупателей//ВНИРО.-М.:2014.-56с.
6. Сидоренко О. В. Формування асортименту та якості рибороcлинних продуктів: монографія / О.В. Сидоренко. – К.: Київ. нац. торг.-екон. ун-т, 2006. – 313 с.
7. Сильчук Ю. І. Біотехнічні основи вирощування прісноводних осетрових риб / Ю. І. Сильчук,О.В. Сидоренко, А. О. Іванюта / Інтегроване управління водними ресурсами : наук. збірник / відп.редактор В. І. Щербак. – 2014. – С. 227–232.
8. Третяк О.М., Ганкевич Б.О., Колос О.М., Яковлєва Т.В.: Стан запасів осетрових риб та розвиток осетрової аквакультури в Україні - Рибогосподарська наука України. – 2010. -№4 – С.4, 18,21
9. Осетрові риби в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://www.ua.all.biz/ - Осетрові
10. Рибоводне господарство [Електронний ресурс]. – Режим доступу : http://www.webfermerstvo.org.ua/rybnyctvo/rybovodne-gospodarstvo. Php .

Товарне_вирощування_осетра [Електронний ресурс] – Режим доступу: http://ua-referat.com/Товарне_вирощування_осетра - Товарне осетрівництво.

ГИДРОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ МАЛЫХ ВОДОЕМОВ ГОРОДА КИЕВА НА ПРИМЕРЕ ОЗЕРА РАДУЖНОГО

В. П. Осипенко
Институт гидробиологии НАН Украины,
Украина, Киев 04210, ул. Героев Сталинграда, 12, e-mail: vosypenko@ukr.net

Введение

Классическая работа Льва Семеновича Берга по озероведению “Аральское море” и другие до сего времени является эталоном комплексного подхода к изучению научной проблемы, энциклопедических знаний и научного энтузиазма. Но если труды Л. С. Берга отражали природный потенциал исследуемых им водных объектов, то современные исследования нередко свидетельствуют об их угнетенном экологическом состоянии в результате потребительской деятельности человека.

Как известно, качество воды в малых водоемах, расположенных на урбанизированных территориях, в том числе в черте города Киева, зависит от комплекса природных и антропогенных факторов, которые все больше оказывают отрицательное воздействие на окружающую среду в целом. В связи с этим становится важным изучение самоочищающейся способности водных объектов путем исследования внутригодовых и сезонных изменений гидрохимических показателей, среди которых и содержание растворенных органических веществ (РОВ). Озеро Радужное расположено в левобережной части Киева и является примером типичного пойменного эвтрофного водоема. Имеет удлиненную (вдоль русла Днепра) морфометрию: длина - 1400 м, средняя ширина - 100 м, максимальная глубина – 7,3 м, общая площадь составляет 16,2 га. Условно озеро разделено на верхнюю, среднюю и нижнюю части. Главными составляющими его водного баланса являются приток и отток грунтовых вод, поверхностный сток и атмосферные осадки. Дно преимущественно песчаное, местами илистое, 10% площади занимают высшие водные растения. У озера расположена небольшая парковая зона, несколько городских пляжей, автомагистраль, с двух сторон оно плотно окружено жилыми домами [10]. Все это дает основания отнести его к объектам с высокой антропогенной нагрузкой и неустойчивым биологическим равновесием.

Целью работы было изучение динамики общего содержания РОВ и некоторых их компонентов – гуминовых и фульвокислот (ГК и ФК), углеводов (У) и белковоподобных веществ (БПВ) – во взаимосвязи с такими гидрохимическими показателями, как pH и концентрация растворенного кислорода, в воде оз. Радужного.

Материалы и методы исследований

Пробы для исследования отбирали в поверхностном и придонном слоях воды в трех точках: 1 – прибрежная зона в северной части озера, 2 – узкая участок озера с глубиной 3 м в его средней части и 3 – участок с глубиной 5 м в южной части. Отбор воды осуществляли посезонно в апреле, августе и октябре 2015 г. Для отделения взвешенного вещества от фракции РОВ использовали мембранные фильтры “Synpor” (Чехия) с диаметром пор 0,4 мкм. В фильтрате определяли pH, концентрацию растворенного кислорода и степень насыщения воды кислородом, перманганатную и бихроматную окисляемости воды (ПО и БО) [3]. Для изучения компонентного состава РОВ методом ионообменной хроматографии использовали ДЭАЭ-целлюлозу и КМ-целлюлозу, в результате чего получали три фракции растворенных органических соединений: анионную, катионную и нейтральную [8]. В анионной фракции исследовали ГК и ФК, в катионной – БПВ, а в нейтральной – У. ГК и ФК определяли спектрофотометрически по их собственной окраске [6], БПВ – методом Фолина-Лоури [1], У – с помощью антрона [7].

Результаты и их обсуждение

В табл. 1 обобщены результаты определений температуры, величины pH, растворенного кислорода, степени насыщения воды кислородом оз. Радужного в 2015 г. Наблюдение за изменениями активной реакции водной среды показали, что она была слабощелочной и колебалась в пределах 7,8–9,2 (поверхность) и 7,8–8,7 (дно). Самые высокие ее значения отмечали летом в поверхностном слое, самые низкие – летом в придонном слое. Характеризуя сезонный режим растворенного в воле кислорода, следует отметить его зависимость не только от гидрологических (ветровое перемешивание, проточность и др.), но и биологических (фотосинтез, наличие аэробной и анаэробной микрофлоры и др.) факторов. В течение года содержание кислорода в воде было выше в поверхностном слое, максимальную его концентрацию отмечали весной – 12,6 мг/дм^3, что составляло 101,6% насыщения. Самая низкая концентрация (1,8 мг/дм^3) и соответствующая ей степень насыщения кислородом (19,5%) были в придонном слое воды летом, что со-

ответствовало минимальным значениям pH. Итак, в летний период в придонных слоях уже на глубине 5 м наблюдали анаэробные зоны с устойчивым запахом сероводорода. Такие условия, как известно, способствуют десорбции РОВ из донных отложений и вторичному загрязнению водной среды органическими соединениями различного происхождения [5] .

Таблица 1. Значения температуры, величины pH, содержания растворенного кислорода, степени насыщения воды кислородом оз. Радужного в 2015 г.

Сезон	$t_в$, °C			pH			O_2, мг/дм³			Степ. насыщ. кислор,%		
	1	2	3	1	2	3	1	2	3	1	2	3
Поверхностный слой												
Весна	7	6	6	8,8	8,7	8,7	11,9	12,1	12,6	98,2	96,4	101,6
Лето	25	25	25	9,0	8,9	9,2	9,8	10,4	10,5	116,1	123,2	124,4
Осень	18	18	18	7,8	8,1	8,1	6,0	6,2	6,4	62,0	64,0	66,1
Придонный слой												
Весна	-	8	8	-	8,7	8,7	-	10,1	9,8	-	84,4	82,0
Лето	-	22	20	-	7,9	7,8	-	6,1	1,8	-	68,8	19,5
Осень	-	18	18	-	8,0	7,9	-	5,5	4,6	-	56,8	47,5

Примечание: 1, 2, 3 – номера участков отбора проб воды.

Результаты определения интегральных показателей содержания РОВ в воде – ПО и БО – отражены в табл. 2. Так, величины ПО и БО в поверхностном слое воды изменялись в пределах 8,0–15,6 мг О/дм³ и 17,3–38,4 мг О/дм³ соответственно; в придонном слое – 6,0–14,0 мг О/дм³ и 17,0–33,3 мг О/дм³ соответственно.

Таблица 2 Значения перманганатной и бихроматної окисляемостей воды оз. Радужного в 2015 г.

Сезон	ПО, мг О/дм³			БО, мг О/дм³		
	1	2	3	1	2	3
Поверхностный слой						
Весна	8,0	8,6	8,0	17,3	18,8	17,3
Лето	15,6	14,8	14,9	38,4	35,8	35,8
Осень	13,5	13,4	12,8	34,8	30,6	29,1
Придонный слой						
Весна	-	6,4	6,0	-	17,1	17,0
Лето	-	12,8	14,0	-	30,7	33,3
Осень	-	12,7	11,8	-	27,6	29,0

Примечание: 1, 2, 3 – номера участков отбора проб воды.

Как видно из таблицы, в исследуемые периоды нами отмечено незначительное превышение концентрации РОВ на поверхности, что согласуется с гидрологической характеристикой озера как водоема с умеренной проточностью [10]. Анализируя сезонную динамику содержания РОВ в воде оз. Радужного в 2015 г., наблюдали большие колебания названных показателей в течение года. Минимальные значения ПО и БО в обоих слоях воды припадали на весну. Это можно объяснить тем, что поверхностный сток (в том числе сток органических веществ), как составляющая водного баланса озера, является несущественным, поскольку большая часть его водосборной территории занята жилыми массивами с системой городских коллекторов. Летом наблюдали максимальное содержание РОВ в воде на фоне ее интенсивного «цветения», а осенью – постепенное снижение их общей концентрации.

Динамика содержания в воде каждого из исследуемых органических соединений весной, летом и осенью представлена в табл. 3. Общей закономерностью сравнительного сезонного распределения компонентов РОВ является их доминирование весной и осенью в поверхностном слое и летом – в придонном слое воды.

Относительно абсолютных максимальных величин содержания РОВ каждого класса в поверхностном слое воды, то концентрации ГК и ФК были самыми высокими весной (0,70 и 4,50 мг/дм³ соответственно). Известно, что весной в поверхностном слое воды значительную часть гумусовых веществ составляют аллохтонные ГК и ФК, которые поступают в озеро в результате половодья, в то время как летом гумусовые соединения в водоемах с замедленным водообменом представлены преимущественно автохтонным

водным гумусом в небольших концентрациях [2]. Для У и БПВ их максимальное содержание наблюдали летом (3,40 и 0,70 мг/дм^3 соответственно), что совпадало с динамикой показателей ПО и БО. Нужно отметить, что общей тенденцией для легкоокисляемых РОВ является превышение их содержания в поверхностном слое именно в летнее время, что связано, прежде всего, с высокой фотосинтетической активностью фитопланктона [4]. Осенью в связи с затуханием процессов жизнедеятельности гидробионтов и оседанием продуктов их метаболизма на дно снизились концентрации всех классов исследуемых органических соединений, что является показателем способности водоема к самоочистке.

Таблица 3. Сезонная динамика содержания компонентов растворенных органических веществ в воде оз. Радужного в 2015 г.

Сезон	ГК, мг/дм^3	ФК, мг/дм^3	У, мг/дм^3	БПВ, мг/дм^3
Поверхностный слой				
Весна	0,70	4,50	2,30	0,53
Лето	0,40	4,00	3,40	0,70
Осень	0,36	3,80	3,00	0,55
Придонный слой				
Весна	0,60	3,80	2,00	0,42
Лето	0,46	4,50	4,00	0,76
Осень	0,30	3,70	2,70	0,48

В придонном слое воды, по сравнению с поверхностным слоем, все компоненты РОВ преобладали летом. В этом сезоне значительную роль начинает играть анаэробная десорбция РОВ из донных отложений, в результате которой возможно вторичное загрязнение водоема. Как было изложено выше, такой процесс вызван изменением окислительных условий на границе донные отложения–вода вследствие дефицита кислорода и соответствующего ему снижения pH. Из табл. 3 видно, что летом в придонном слое концентрации У и БПВ (4,00 и 0,76 мг/дм^3 соответственно) не только выросли в среднем в 2 раза по сравнению с весенними концентрациями (2,00 и 0,42 мг/дм^3 соответственно), но превышали аналогичные показатели на поверхности. Содержание ГК и ФК в придонном слое также было более высоким (0,46 и 4,50 мг/дм^3), чем в поверхностном слое воды (0,40 и 4,00 мг/дм^3). Осенью из-за ветрового перемешивания воды и установления вертикальной гомотермия (18 °С) наблюдали постепенное выравнивание показателей pH, содержания растворенного кислорода и концентрации всех органических соединений в обоих слоях воды с их преобладанием в поверхностном слое. Следует отметить, что динамика водных масс может положительно влиять на самоочистительную способность водоема, стимулируя процессы физико-химической и микробиологической деструкции органических веществ [9].

Заключение

Итак, содержание в воде РОВ и отдельных компонентов РОВ прямо или косвенно зависят от факторов, которые в то же время влияют на процессы самоочищения и вторичного загрязнения оз. Радужного. Самыми главными из них являются сезонные изменения гидродинамических и физико-химических условий в воде и донных отложениях, биологические и микробиологические процессы в водоеме, антропогенная нагрузка (в том числе поступление исследуемых нами соединений с поверхностным и подземным стоками и нарушение природных продукционно-деструкционных процессов) – все это воздействует на экологическое равновесие водного объекта и требует дальнейших комплексных исследований.

Литература

1. Дебейко Е.В., Рябов А.К., Набиванец Б.И. Прямое фотометрическое определение растворимых белков в природных водах // Гидробиол. ж. – 1973. – Т. 9, № 6. – С. 109–113.
2. Левшина С.И. Содержание и динамика органического вещества поверхностных вод бассейна Амура и его гидроэкологическое значение на примере Среднеамурской низменности: дис. ... канд. геогр. наук / С.И. Левшина. - Хабаровск, 2006. - 138 с.
3. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод. // За ред. В.Д. Романенка. – К.: Логос, 2006. – 408 с.
4. Осипенко В.П., Васильчук Т.О., Євтух Т.В. Сезонна динаміка вмісту основних груп органічних речовин у різних водних об’єктах // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2012. – Т. 1 (26). – С. 134–140.
5. Осипенко В.П., Євтух Т.В. Залежність процесів обміну органічними речовинами між донними відкладами і водою від деяких абіотичних чинників // Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія. – 2008. – Т. 15. – С. 113–115.

6. Попович Г.М. Сорбционное концентрирование и спектрофотометрическое определение гуминовых и фульвокислот в водах: автореф. дис. … канд. хим. наук. – К.: 1990. - 23 с.
7. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А.Д. Семенова. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977. – 542 с.
8. Сироткина И.С.. Варшал Г.М.. Лурье Ю.Ю., Степанова Н.П. Применение целлюлозных сорбентов и сефадексов в систематическом анализе органических веществ природных вод // Журн. аналит. химии. – 1974. – Т. 29, № 8. – С. 1626–1632.
9. Тимченко В.М. // Экологическая гидрология водоемов Украины. – К.: Наук. думка, 2006. – 384 с.
10. Хильчевский В.К., Бойко А.В. Гидролого-гидрохимическая характеристика озер и прудов Киева // Гидрология, гидрохимия и гидроэкология. - 2005. - № 2. - С. 529-535.

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ РЕАКЦИИ ОТДЕЛЬНЫХ ВИДОВ РЫБ НА ИЗМЕНЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ РЕЧНОЙ ГИДРОЭКОСИСТЕМЫ

Ю.В. Пилипенко[1], Н.А. Клименко [2], О.А. Бедункова [2]
[1]Херсонский государственный аграрный университет, Херсон, Украина,
[2]Национальный университет водного хозяйства и природопользования, Ровно, Украина,
pilipenko_eco@mail.ru; m.o.klimenko@nuwm.edu.ua; bedunkovaolga@mail.ru

Введение. Основой для понимания изменчивости популяций является изучение индивидуальных ответов организмов на условия окружающей среды. Как в случаях кратковременных высоких уровней загрязнения, так и при хроническом действии незначительного загрязнения, биосистемы проявляют толерантность, благодаря своим адаптационным возможностям [1]. Механизм адаптаций заключается, прежде всего, в физиологических реакциях отдельных организмов на поддержание или восстановление гомеостаза [2]. Именно поэтому, знание границ адаптационных возможностей у животных к определенным условиям загрязнения является основой, как для оценки современного состояния популяций, так и для прогнозирования изменений всей экосистемы.

Целью наших исследований было определение гомеостаза морфологических и цитогенетических признаков отдельных представителей ихтиофауны малой реки (на примере р. Замчисько) как ответная реакция на антропогенную трансформацию гидроэкосистемы.

Малая река Замчисько (длина 43,2 км, площадь водосбора 336 км^2) протекает по территории Ровенской области Украины, относится к бассейну р. Горынь, являясь ее правым притоком первого порядка. Вода реки относится к гидрокарбонатно-кальциевому классу, с жесткостью 3,33-3,62 мг-экв/дм^3, общей минерализацией 285-340 мг/дм^3. В бассейне реки расположены ряд промышленных предприятий, деятельность которых обуславливает существенное ухудшение качественных характеристик речной воды. Так, по результатам проведенной в 2010 – 2013 гг. экологической оценки качества речной воды установлено, что солевой состав по средним и худшим значением признаков находился в пределах II категории (качество воды – хорошая), трофо-сапробиологические показатели характеризовались IV-V (качество воды – удовлетворительно-посредственная) и VI категориями (качество воды – плохая), специфические показатели токсического действия оценивались от V до VII категориями (качество воды – посредственная и слишком плохая). Согласно оценки уровней токсичности [3], вода р. Замчисько преимущественно политоксичная и бета-мезотоксичная по тяжелым металлам и фторидам, а также гипертоксичная по содержанию меди. Таким образом, для реки свойственны заметные негативные явления как в блоке трофо-сапробиологических показателей, так и в блоке специфических веществ токсического действия.

Материал и методика. Контрольные обловы рыб проводили на участках реки с различным уровнем антропогенной нагрузки по двум створам (выше и ниже сбросного канал очистных сооружений).

Морфологический гомеостаз оценивали по стабильности развития особей с помощью показателя флуктуирующей асимметрии (ФА) [4]. Всего было использовано 9 билатеральных меристичних признаков: количество лучей в грудных (*P*) и брюшных плавниках (*V*); количество жаберных тычинок на первой жаберной дуге (*sp.br.*); количество лепестков в жаберной перепонке (*f.br.*); количество чешуек в боковой линии (*jj*); количество чешуек с сенсорными канальцами (jj_{sk}); количество рядов чешуек над (Squ_1) и под (Squ_2) боковой линией; количество чешуек со стороны хвостового плавника (Squ_{pl}). В качестве показателя асимметрии для межпопуляционного сравнения использовали среднюю частоту асимметричного прояв-

ления (ЧАП) на признак, которую рассчитывали по формуле Захарова, как отношение числа признаков, которые проявляют асимметрию, к общему числу учтенных признаков. Оценку отклонения стабильности развития от условно нормального состояния проводили по соответствующей шкале [4].

Цитогенетический гомеостаз оценивали с помощью микроядерного теста (micronucleus-test – MN-test) [5] эритроцитов периферической крови рыб. Окраску мазков осуществляли сразу после их доставки в лабораторию, по Романовскому-Гимзе. Учет микроядер проводили под микроскопом с увеличением 10х100 с иммерсией. При подсчете клеток учитывались все виды микроядер и ядерного материала. Анализировали от 1000 до 2500 клеток от каждой особи рыб. Результаты исследований по каждому виду рыб выражали в виде усредненных данных (в ‰), с указанием среднеквадратичной погрешности. Статистическую значимость различий между выборками оценивали по *t*-критерию Стьюдента [6].

Результаты и их обсуждение. Ихтиофауна р. Замчисько характеризуется бедным видовым составом, представлена ограниченным числом ценных (сом, щука, окунь, лещ), с преобладанием малоценных видов рыб (красноперка, плотва, уклейка), доля которых в общих уловах составляла 31 и 69%, соответственно. Всего было выявлено 11 видов, входящих в 5 семейств и объединенных 3 отрядами. Так, 6 видов имели отношение к карповым (*Cyprinidae*) – верховодка (*Alburnus alburnus* L.), красноперка (*Scardinius erythropthaltus* L.), плотва (*Rutilus rutilus* L.), карась серебряный (*Carassius auratus* Bloch), лещ (*Abramis brama* L.), линь (*Tinca tinca* L.); 2 вида принадлежали вьюновым (*Gobitidae*) – щиповка (*Gobitis taenia* L.) и вьюн (*Misgurnus fossilis* Lacepede). Сомовые (*Siluridae*) были представлены 1 видом – сомом обыкновенным (*Silurus glanis* L.), аналогично окуневые (*Percidae*) – окунем речным (*Perka fluviatilis* L.) и щуковые (*Esocidae*) – щукой (*Esox lucius* L.). В видовом составе отмечено преобладание более приспособленных к неблагоприятным экологическим условиям видов рыб.

На рис. 1, с помощью круговой диаграммы, представлена симметричность распределения билатеральных (парных) признаков представителей ихтиофауны р. Замчисько относительно нуля, что является показателем уровней флуктуирующей асимметрии выборок проанализированных видов рыб. Так, в обох створах, для большинства видов рыб высокие уровни ФА были характерны для таких признаков как количество жаберных лепестков на первой жаберной дуге (*sp.br*), количество лучей в грудных плавниках (*P*), а также количество чешуек в боковой линии (*jj*). В среднем, для представителей ихтиофауны исследуемой гидроэкосистемы ряд спадания уровней ФА меристических признаков был следующим:

- створ №1: $sp.br > f.br. = V > P > jj = jj_{sk} > Squ_1 > Squ_{pl} > Squ_2$;
- створ №2: $sp.br > f.br. > V = jj > P > jj_{sk} > Squ_1 > Squ_2 > Squ_{pl}$

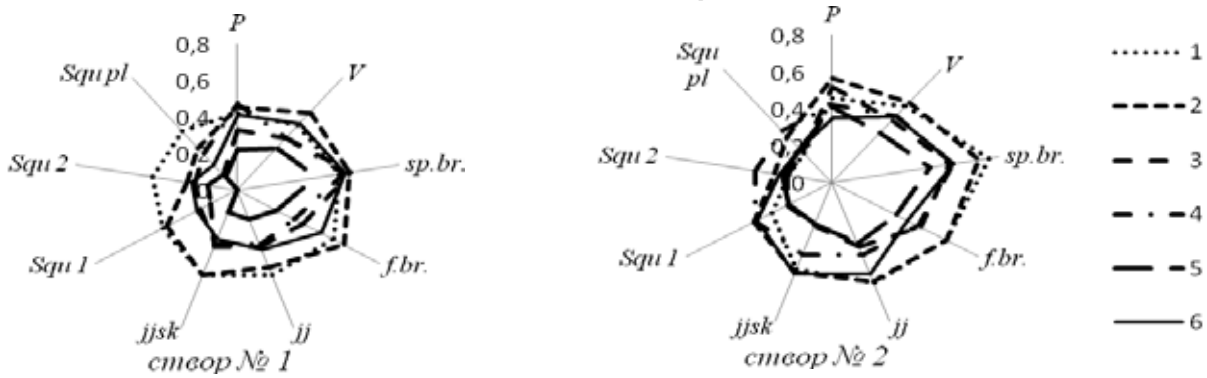


Рис. 1. Уровни флуктуирующей асимметрии парных меристических признаков представителей ихтиофауны р. Замчисько: 1 – плотва; 2 – верховодка; 3 – красноперка; 4 – карась серебряный; 5 – лещ; 6 – окунь речной

В первом створе, самые высокие средние величины ЧАП были установлены для верховодки (0,46 ± 0,05) и плотвы (0,45 ± 0,12), что оценивало стабильность развития особей в пределах V баллов. Средние значения ЧАП леща (0,35 ± 0,13) определили стабильность развития особей в пределах III баллов. Еще меньше оказалась средняя частота асимметричного проявления для особей окуня (0,33 ± 0,11) и красноперки (0,30 ± 0,14), что оценивало стабильность их развития в рамках II баллов. Средняя стабильность развития особей карася серебряного оценивалась в пределах I балла, с частотой асимметричного проявления 0,17 ± 0,13. Во втором створе V баллам стабильности развития также соответствовали особи плотвы и верховодки, соответственно со средней частотой асимметричного проявления 0,51 ± 0,14 и 0,47 ± 0,18. Стабильность развития особей окуня и леща соответствовала IV баллам, при средних значениях ЧАП 0,44 ± 0,06 и 0,42 ± 0,12. Особи красноперки отвечали III баллам стабильности развития, а особи карася серебряного – II баллам, при средних значениях ЧАП 0,37 ± 0,14, и 0,32 ± 0,09 соответственно.

В целом, общие уровни ФА разновозрастных выборок рыб в створе №1 (фоновый) оценивают качество водной среды в пределах II баллов, что позволяет дать заключение о «начальных (незначительных) изменениях» данного участка гидроэкосистемы. Ниже очистительных сооружений (створ №2) представители ихтиофауны демонстрировали уровни ФА в пределах IV баллов, что свидетельствует о «существенных (значительных) отклонениях от нормы» данного участка гидроэкосистемы, где ощущается влияние сбросных сточных вод.

Анализ представленных результатов учета частоты ядерных нарушений в эритроцитах крови рыб, которые были выловлены в р. Замчисько, позволяет заметить разницу между различными видами рыб (рис. 2).

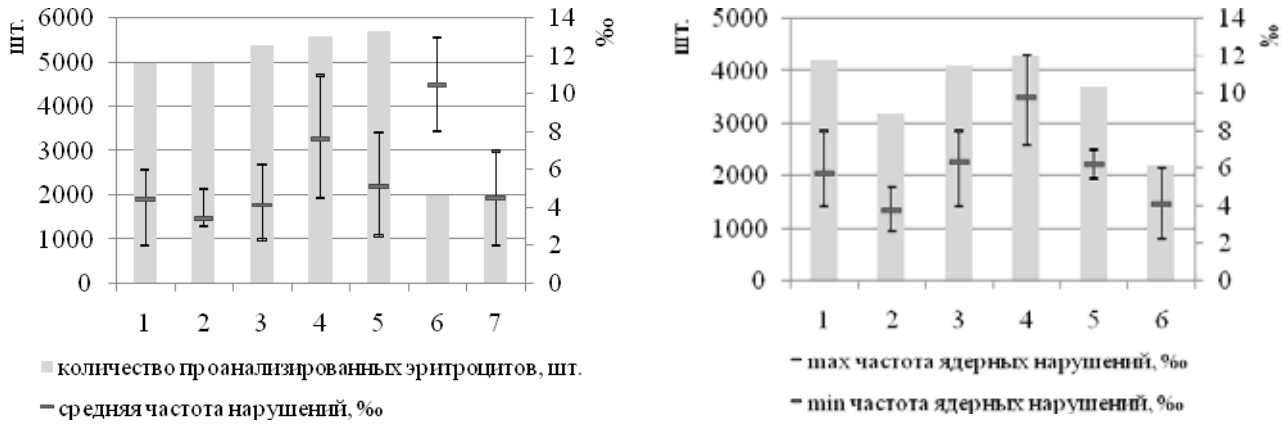


Рис. 2. Частота ядерных нарушений представителей ихтиофауны р. Замчисько:
1 – верховодка; 2 – красноперка; 3 – лещ; 4 – плотва; 5 – окунь речной; 6 – линь; 7 – сом обыкновенный

Так, в двух створах повышенные значения ядерных нарушений были характерны для плотвы – 7,64 ‰ в створе № 1 и 9,82 ‰ в створе № 2. Несколько меньшей была частота встречаемости микроядер в эритроцитах окуня, соответственно для створов 5,1 и 6,2 ‰. У верховодки значения оказались меньшими и составили соответственно 4,4 и 5,75 ‰. У леща данный показатель был зафиксирован на уровне 4,12 и 6,34 ‰. Самой низкой оказалась доля микроядер в эритроцитах красноперки – 3,4 и 3,77 ‰ соответственно. Примечательным, по нашему мнению, является факт вылова линя в створе №1. За последние годы его вылов был достаточно редким явлением для р. Замчиско, что, очевидно, объясняется общим неудовлетворительным состоянием речной гидроэкосистемы и, как следствие, выпадением особо чувствительных видов. Частота ядерных нарушений у линя составляла 10,5 ‰, что заметно превышает частоту спонтанных мутаций для рыб. Для особей сома, которые были выловлены в створах №1 и №2, не было замечено существенной разницы частоты ядерных нарушений, кроме того, в обоих случаях ее величина находилась на уровне верхней границы физиологической нормы и составляла 4,5 и 4,1 ‰ соответственно.

В целом, частота ядерных нарушений для ихтиофауны реки Замчисько превышает физиологическую норму для таких видов как линь, плотва и окунь. Для верховодки данный показатель незначительно превышал норму только в створе №2.

Установление соответствия показателей ФА по отношению к результатам MN-теста периферической крови рыб проводили методом простого регрессионного анализа (рис. 3). При этом, линейная модель описывала функциональную зависимость с коэффициентом аппроксимации R2 = 0,76; полиномиальная модель второй степени имела коэффициент R2 = 0,77; экспоненциальная модель R2 = 0,72.

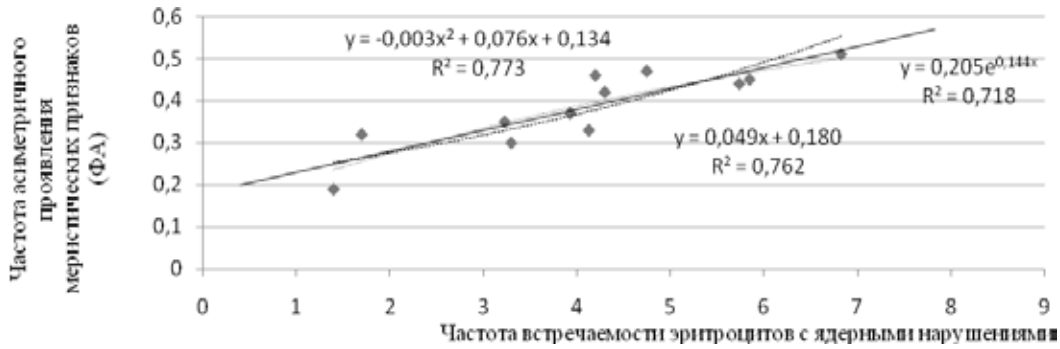


Рис. 3. Функциональная зависимость морфологического и цитогенетического гомеостаза представителей ихтиофауны р. Замчисько *(P 0,05)*

Таким образом, выявленные отклонения гомеостаза имели сильную корреляционную зависимость, что расценивается нами как ответ физиологических реакций рыб на неблагополучное состояние водной среды. Отмеченная индивидуальная уязвимость организмов рыб, в том числе и линя, несет опасность общему физиологическому статусу их организмов, что приводит к нарушениям воспроизводства и структуры популяций.

Выводы. В целом, на фоне современных изменений гидроэкосистемы, отмечаются следующие структурно-функциональные характеристики ихтиофауны р.Замчисько:

- повышение доминантности эврибионтных видов как реакция гидроэкосистемы на поступающие загрязнения;
- нарушение стабильности индивидуального развития, как свидетельство дестабилизирующих изменений их морфологического гомеостаза;
- ядерные нарушения эритроцитов периферийной крови рыб как свидетельство отклонения цитогенетического гомеостаза от нормального.

Результаты проведенных исследований могут способствовать дальнейшему пониманию поведения отдельных представителей ихтиофауны в условиях современных антропогенных изменений с целью правильного и рационального восстановления региональных гидроэкосистем.

Библиография

1. Моисеенко Т.И. Водная токсикология в теории и практике. // Антропогенное влияние на водные организмы и экосистемы / Мат. III Всерос. конференции по водной токсикологии. – Часть 1. – Борок, 2008. – С. 127-136.
2. Гандзюра В.П. Продуктивність біосистем за токсичного забруднення середовища важкими металами. – К.: ВГЛ “Обрії”, 2002. – 248 с.
3. Брагинский Л.П. Некоторые принципы классификации пресноводных экосистем по уровням токсической загрязненности // Гидробиол. журн. – 1985. – Т. 21, №6. – С. 65-74.
4. Захаров В.М., Чубинишвили А.Т., Дмитриев С.Г. и др. Здоровье среды: практика оценки. – М., 2000. 320 с.
5. Shmid W. The micronucleus test // Mutat. Res., 1975. – V.31, №1. – P. 9-15.
6. Лапач С.Н., Чубенко А.В., Бабич П.Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием Excel. – К.: Морион, 2001. – 408 с.

ОСОБЕННОСТИ ВНУТРИВИДОВОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПОЛИМОРФИЗМА ПОЛОВОЗРЕЛЫХ ОСОБЕЙ СТЕРЛЯДИ (*ACIPENSER RUTHENUS*)

В.А.Плугатарев[1], О.А.Малышева[2], К.И.Мошнягул[1], В.Г. Спиридонов[2]

[1]Днепровский осетровый рыбовоспроизводственный завод, Украина;

[2]Украинская лаборатория качества и безопасности продукции АПК Национального университета биоресурсов и природопользования Украины

moshnjagul@mail.ru; malisheva.sirota@gmail.com

Введение. Представители семейства осетровых (*Acipenseridae*) являются одними из древнейших групп рыб с многомиллионной историей эволюции. Чрезмерная эксплуатация популяций, неконтролируемый вылов, загрязнение окружающей среды и зарегулирование рек на пути нерестовых миграций существенно подорвали запасы осетровых [1]. В настоящее время эти реликты находятся под угрозой исчезновения и внесены в список конвенции CITES (Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora), которая на международном уровне регулирует защиту и торговлю исчезающими и редкими видами животных [2].

Одним из представителей этого семейства является стерлядь (*Acipenser ruthenus, Linnaeus*), которая характеризуется относительно небольшими размерами и достаточно быстрыми, по сравнению с другими осетровыми рыбами, сроками наступления половой зрелости. В отличие от многих других осетровых, у стерляди отсутствует способность к скатыванию в море, что делает ее удобным объектом искусственного разведения и пресноводной аквакультуры.

Одними из основных условий искусственного воспроизводства осетровых выступают такие подходы, которые обеспечивали бы сохранение максимального генетического разнообразия популяции. Осетро-

вым рыбным хозяйствам для предотвращения негативных проявлений близкородственного разведения в искусственных условиях, таких как, появления у полученного потомства аномалий развития и снижения продуктивности, следует применять методы генетического контроля [3]. Одним из наиболее современных инструментов мониторинга за генетическими процессами в искусственных и естественных популяциях рыб является молекулярно-генетический метод исследований с использованием микросателлитных ДНК-маркеров [4, 5].

Целью исследования было изучение генетической структуры и внутривидового полиморфизма ремонтно-маточного стада стерляди с использованием микросателлитных ДНК-маркеров.

Материал и методы. Материалом для исследования послужили половозрелые особи стерляди (n = 36) из Днепровского осетрового рыбовоспроизводственного завода, выращенные в прудовых условий для искусственного воспроизводства в связи с реализацией Государственной программы по реакклиматизации данного вида осетровых в Днепровско-Бугской эстуарной области. От производителей для ДНК-исследований были прижизненно отобраны фрагменты грудных плавников.

Для молекулярно-генетических исследований были использованы следующие микросателлитные ДНК-маркеры: LS-19, LS-39, LS-68 и Aox-45, которые успешно применяются для таксономии, идентификации происхождения и программ разведения осетровых рыб [6]. Выделение ДНК проводили с использованием набора "ДНК – сорб-В" («Амплисенс», Россия). Продукты амплификации денатурировали формамидом (Sigma, США) и разделяли путем капиллярного электрофореза на генетическом анализаторе "ABI Prism3130" Genetic Analyser (Applied Biosystems, США). Размеры аллелей определяли с помощью программы "Gene Mapper 3.7" (Applied Biosystems, США) с использованием размерного стандарта S-450 (Синтол, Россия). Расчеты показателей генетического полиморфизма проводили с применением программ Cervus 3.0.3. и Power Stats V12 [7].

Результаты и их обсуждение. В результате обработки полученного материала у исследуемых производителей стерляди было выявлено 38 алеллей. Количество идентифицированных аллельных вариантов колебалось от 5 для локуса LS-19 до 14 для локуса Aox 45.

По расчетам параметров гетерозиготности было обнаружено, что уровень наблюдаемой гетерозиготности (*Ho*) колебался от 0,733 для локуса LS-19 до 0,967 для локуса Aox-45. Уровень ожидаемой гетерозиготности (*He*) колебался в пределах от 0,621 до 0,910 для локусов LS-19 и LS-68, соответственно (табл.).

Показатели внутривидового полиморфизма стерляди по микросателлитным локусам

Название локуса	Количество выявленных аллелей	*Ho*	*He*	*PIC*	*PE*
LS-19	5	0,733	0,621	0,576	0,482
LS-68	13	0,833	0,910	0,886	0,662
LS-39	6	0,833	0,646	0,572	0,662
Aox-45	14	0,967	0,898	0,872	0,939
Среднее	9,5	0,842	0,769	0,727	0,685
CPE					0,996

Показатель средней наблюдаемой гетерозиготности был на уровне 0,842, тогда как среднее значение ожидаемой гетерозиготности было несколько ниже и составило 0,769, что свидетельствует о достаточной гетерозиготности и отсутствии на данном этапе работ по воспроизводству негативных последствий влияния искусственного разведения на генетическую структуру исследуемой группы рыб.

Индекс полиморфизма (*PIC*) для производителей стерляди колебался от 0,572 для локуса LS-39 до 0,886 для локуса LS-68. Среднее значение индекса полиморфизма было на уровне 0,727, что свидетельствует о достаточно высоком уровне полиморфизма исследуемой группы рыб (*PIC*> 0,550).

Показатель вероятности исключения случайного совпадения аллелей (*PE*) колебался от 0,482 для локуса LS-19 до 0,939 для локуса Aox-45. Среднее значение показателя вероятности исключения случайного совпадения аллелей было на достаточно высоком уровне (*PE*> 0,600) и в среднем составило 0,685.

Значение комбинированной вероятности исключения случайного совпадения аллелей (*CPE*) было равным 0,996, что указывает на достаточно высокий уровень информативности выбранной панели микросателлитных маркеров ДНК. Использование исследуемой панели маркеров позволяет проводить генотипирование стерляди с вероятностью не менее 99,6%.

Выводы. Проведенные нами исследования по микросателлитным маркерами ДНК свидетельствуют об эффективности использования микросателлитных локусов для идентификации аллельных вариантов

и популяционно-генетического анализапроизводителей стерляди. Среди исследуемых микросателлитных маркеров наиболее полиморфным был локус Aox-45 (14 аллельных вариантов), локус LS-19 был наименее полиморфным (5 аллельных вариантов). Результаты исследований внутривидового генетического полиморфизма производителей стерляди по микросателитный ДНК-маркерами показали, что в исследуемой группе производителей сохраняется высокое видовое разнообразие, что указывает на отсутствие на данном этапе работ по воспроизводству негативных последствий влияния искусственного разведения на генетическую структуру этих рыб.

Исследования подобного плана является важной составляющей в дальнейших работах по искусственному воспроизводству осетровых рыб с целью сохранения генетического разнообразия, предотвращения негативных последствий близкородственного скрещивания и поддержания высокого уровня показателей жизнестойкости и производительности полученного потомства.

Литература

1. *Birstein V.J., Hanner R., DeSalle R.* Phylogeny of *the Acipenseriformes*: Cytogenetic and molecular approaches // Sturgeon Biodiversity and Conservation. – Kluwer Acad. Publ.: Dordrecht, 1997. – P. 127–155.
2. *Raymakers C.* CITES, the Convention on International Trade in Endangered Species of wild fauna and flora: its role in the conservation of Acipenseriformes // J. Appl. Ichthyol. – 2006. – V. 22 – P. 53–65.
3. *Козлова Н.В., Базелюк Н.Н., Файзулина Д.Р, Стоногина Е.В.* Применение молекулярно-генетических исследований в аквакультуре осетровых рыб // Вестник АГТУ. Серия: Рыбное хазяйство – Астрахань, 2013. – №3. – С.113-117.
4. *Fopp-Bayat, D., Kolman, R., Tretyak, A., Woznicki, P.* Microsatellite DNA analysis of sterlet (*Acipenser ruthenus* Brandt) from five European river drainage areas. Actual status and active protection of sturgeon fish populations endangered by extinction / R. Kolman, A. Kapusta. – Wyd. IRS. – 2008. – P. 223–234.
5. *Dudu A., Georgescu S. E., Burcea A.,Florencu I., Costahe M.* Microsatelittes Variation in Sterlet Sturgeon, Acipenser Ruthenus from the Lower Danube // Animal Science and Biotechnologies. – 2013. – vol. 46(1). – P. 90-94.
6. *May B., Krueger C.C., Kincaid H.L.* Genetic variability at microsatellite loci in sturgeon: primer sequence homology in *Acipenser* and *Scaphirinchus* // Can. J. Fish. Aquat. Sci. – 1997. – vol. 54. – P.1542 – 1547.
7. *Marshall T.C., Slate J., Kruuk L., Pemberton J.M.* Statistical confidence for likelihood-based paternity inference in natural populations// Mol.ecol.. – 1998. – P. 639-655.

ХАРАКТЕРИСТИКА УГРЯ РЕЧНОГО ЕВРОПЕЙСКОГО (ANGUILLA ANGUILLA) И АНАЛИЗ РИСКОВ ПРИ ЕГО ИНТРОДУКЦИИ В ВОДОЕМЫ РОВЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

Т.В. Полтавченко, И.А. Парфенюк

Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно, Украина

e-mail: yakovina_ilona@mail.ru

Введение

Одним из перспективных видов для интродукции в рыбоводные пруды, природные водоемы Ровенской области, а также для выращивания в установках замкнутого водоснабжения является угорь европейский (*Anguilla anguilla*). Благодаря высоким вкусовым качествам угорь является одним из наиболее ценных видов рыб. Его мясо содержит 15-17% белка и более 20% жира. Угорь обладает широким спектром питания и хорошо приспосабливается к различным условиям содержания [2, 5], что значительно облегчает работы по зарыблению и выращиванию.

На сегодня культивирование европейского угря, главным образом, проводится в установках замкнутого водоснабжения. Эта технология особенно развита в Дании, Италии и Нидерландах. Выращивание угря начинается с приобретения стеклянных угрей во Франции, Португалии, Испании и Великобритании. Мировой объем производства данного вида составляет более 10500 тонн, при этом около 50% приходится на Нидерланды. В настоящее время культивированием европейского угря занимаются, главным образом, Нидерланды, Италия и Дания. Испания, Греция, Швеция и Германия также являются центрами выращивания угрей [8].

В Украине площадь внутренних водоемов составляет более 1 млн. га, а при наличии водохранилищ, прудов, озер, лиманов, водоемов - охладителей энергетических систем наша страна занимает второе место в Европе. Интродукция угря в природные и искусственные водоемы Ровенской области поможет улучить их санитарно-экологическое состояние путем расторжения звена передачи ряда заболеваний.

Материалы и методы исследований: были использованы отчеты Госрыбоохраны: по результатам контрольных обловов был определен природный ареал обитания угря европейского в Ровенской области [9]. Кроме того, были использованы отчеты Ровенской региональной государственной лаборатории ветеринарной медицины.

Результаты и их обсуждение

Площадь озер Ровенской области, пригодных для интродукции угря составляет около 400 га. Прудовой фонд составляет 9672,27 га. Работы по интродукции были начаты еще в 1956 году, однако в настоящее время эти работы полностью прекращены в результате сложной экономической ситуации и проблемами, которые возникают при зарыблении данным видом. Несмотря на неприхотливость к условиям среды, евригалинность, возможность существования без воды в увлажненной растительности (в течение 3-5 суток), угорь может выползать из пруда и мигрировать в другие водоемы, что может привести к значительным убыткам [5].

Угорь европейский (Anguilla anguilla) является катадромным хищным видом. Молодые особи живут в пресной воде, где они остаются в течение 6-12 лет (самцы) или 9-18 лет (самки). Женские особи, как правило, развиваются быстрее мужских. С достижением половой зрелости угри мигрируют в океан и перемещаются в нерестовые области Саргассового моря. Во время миграции не питаются. В конце зимы и весны, достигнув Саргассового моря, угри приступают к нересту. Взрослые особи остаются в море, их листоподобные личинки (лептоцефалы) направляются с течением Гольфстрим к континентальному шельфу Европы. Путешествие продолжается 200-300 дней.

Перед входом в прибрежную область и устье рек личинки подвергаются метаморфозу и превращаются в прозрачных угрей (стадия стеклянного угря). Как только угри попадают в пресные воды Европы, они переходят в другую стадию развития - стадию пигментированного угря (желтые угри). В последнее лето жизни в пресной воде угри становятся половозрелыми и серебристыми (стадия серебристого угря). На этой стадии глаза становятся большими, голова становится шире и содержание жира увеличивается. [8].

Европейские угри населяют речную систему Северной Атлантики, Балтийского и Средиземного морей, также встречаются вдоль побережья Европы от Черного до Белого морей.

Системы по выращиванию угрей основываются на отлове стеклянных угрей (молодежь) и их дальнейшего подращивания.

В Ровенской области естественным ареалом обитания угря является озеро Нобель (Заречненский район), озера Владимирецкого района (озеро Белое).

К наиболее подходящим водоемам для проживания и выращивания угря можно отнести водохранилища, большие пруды и реки с медленным течением. Основным необходимым условием для его проживания является достаточное содержание кислорода в воде, который должен быть более 6,5 мг/л, pH - 7, нитриты - до 50 мг/л, жесткость - 2-10^0 [5]. Оптимальная температура для развития рыбы - 20-28°С. Спокойная вода, илистое дно, поросшее водной растительностью мелководье, идеальное место для жизни угря. Угорь - хищная рыба и в пищу употребляет мелкую сорную рыбу, икру лягушек и небольших ракообразных, в связи, с чем при разведении угря необходимо применять комбикорма с высоким содержанием животного белка. Производительность угревого хозяйства может достигать 5 кг/ м^2.

Обязательным условием содержания угря в пруду есть оборудование обрывистых вымощенных откосов или устройство вертикальных бетонных стен, поскольку угорь может переползать из одного водоема в другой.

Активность его проявляется только в сумеречные часы, когда он и выходит на охоту. Угорь имеет плохое зрение, поэтому главным его проводником является феноменальный нюх, именно он позволяет чувствовать еду на десятки метров вокруг и ориентироваться в пространстве в кромешной темноте. Поскольку это теплолюбивая рыба, то жизненную активность он проявляет только в теплое время года. В Украине это период с середины мая до середины сентября. При падении температуры воды до 9-11 градусов, угри прекращают питаться и впадают в зимний анабиоз (сезонную спячку). Они зарываются в ил, прячутся в корягах, камнях или ищут другие убежища, откуда не выходят до самой весны. [5]

В Европе и Японии угря успешно разводят уже достаточно длительное время с помощью различных технологий (экстенсивная - разведение угря в прудах, интенсивная выращивание в УЗВ (установках замкнутого водоснабжения), валикультура (метод выращивания рыбы в лагунах- это метод морского рыбного хозяйства, не требует особых затрат: некоторые виды рыб, заходя во время миграций в лагуны в поисках корма, надолго остаются там. Так образуются своего рода рыбные резервации, эксплуатацию которых легко рационализировать. [7]).

Традиционной формой культивирования угрей в Европе является выращивание в прудах площадью 100-350 м^2. После достижения товарного размера угрей перемещают в более крупные пруды площадью 1000-1500 м^2. Температура в прудах варьирует от 18 до 25° С. [8]

Содержание угря может быть рентабельным только тогда, когда в течение достаточно длительного периода времени удерживается температура 22 - 27°С. Чтобы максимально повысить температуру в прудах следует снизить до минимума замену воды. Но тем самым уменьшается и содержание кислорода в пруду, так как при названной максимальной плотности посадки накапливается большое количество грязи из экскрементов и пищевых отходов, поэтому угревые пруды должны быть построены с учетом хорошего очищения от ила. Наиболее целесообразным является наклонное ложе из бетона с центральным жолобом, в котором ил собирается по способу бассейна Эмшера, с которого его легко удалить.

Угорь, по сравнению с другими рыбами, более требователен к составу и свежести кормов, например, он никогда не ест падали. Кроме того, в пруду для кормления угря необходимо соорудить специальную кормушку, поскольку угорь ищет пищу в темноте.

Искусственный корм разводят в воде до тестообразной массы (около 70% воды, 30% корма) и комочками наносят на горизонтальную решетку, погруженную в воду на 1 см. Через некоторое время рамку можно поднять на несколько сантиметров над поверхностью. Рыба выдвигает голову, чтобы достать корм. Однако такой вид подачи корма не обходится без потерь от вымывания.

Основным компонентом свежего корма есть свежие карповые рыбы, которых вместе с другими компонентами корма пропускают через мясорубку. Кроме того, молодежь угря хорошо поедает стартовые корма для форели.

Вообще, для наших широт желательно проводить зарыбление подрощенным угрем, ведь уход стеклянного угря при зарыблении может составлять до 95%.

Стеклянные угри вылавливаются на побережье Франции, Португалии, Испании и Великобритании, а затем используются внутри страны, или отправляются на экспорт в другие страны.

Сначала, мелких стеклянных угрей (0,33 г каждый) помещают в небольших карантинных аквариумах площадью 3-4 м^2. Плотность посадки составляет 10-15 кг/м^2. Угри исследуются на предмет инфекций и при выявлении заболевания проходят лечение. Кроме того, молодежь приучают к искусственному рациону с добавлением икры трески, а позже сухих кормов. Когда угри достигают массы 5 граммов, их перемещают в выростные емкости (6-8 м^2) при плотности посадки 50-75 кг/м^2. На этой стадии они уже потребляют сухие гранулированные корма (диаметр гранулы 1 мм). [8]

Вышеперечисленным требованиям содержания и выращивания угря соответствуют и водоемы Ровенской области.

Но, нужно помнить, что при интродукции нового вида, можно внести в водоемы заболевания, которые ранее не регистрировались. Новый вид также подвержен риску. Поэтому, должны быть проведены не только гидроэкологические исследования водоема, а и ихтиопатологические.

Во время зарыбления и при неблагоприятных условиях содержания угря, могут возникать различные инфекционные заболевания. Так, например, если в пруду есть избыток органических веществ, то как следствие могут возникнуть вирусные заболевания, поскольку будут созданы оптимальные условия для размножения и распространения вирусов, что может привести к значительному поражению рыб и убыткам. Профилактическая обработка медикаментами-антибиотиками способствует снижению потерь. [6]

Европейский угорь восприимчив к различным паразитам, микозным и бактериальным заболеваниям. Однако только некоторые патогены вызывают вспышки заболеваний, приводящие к снижению скорости роста и гибели рыб. [3]

Так, при интродукции угря в водоемы Ровенской области, необходимо свести к минимуму риски заражения ихтиофтириозом, плавниковой гнилью, гельминтозами с помощью профилактических мер, ведь эти болезни регистрируются в хозяйствах Ровенской области. Ровенская область является благополучной в отношении вирусных болезней, поэтому карантин завезенной рыбы является обязательной мерой профилактики для обеспечения дальнейшего благополучия хозяйств.

В 80-е годы прошлого столетия в вугреводних хозяйствах западноевропейских стран начали регистрировать заболевания и гибель угря, вызванных паразитической нематодой Anguillicola crassus (рис. 1). Заболевание назвали ангуилликольозом. Поскольку в водоемы Украины завозилась молодежь угрей из Западной Европы, этот возбудитель попал и к нам, что вызвало необходимость его всестороннего изучения. Молодежь ерша, окуня и карповых рыб являются резервуарными хозяевами паразита. Экспериментально установлено, что в организме резервуарных хозяев в зимнее время, когда угорь не питается, личинки A. crassus сохраняют инвазионные свойства в серозных оболочках внутренних органов более 7 мес (октябрь-апрель), увеличиваясь в размерах, но не развиваясь.

На рисунке 2 показано специфическое заболевания угря – стоматопапиломатоз, который вызван галофильным вирусом. Кроме угрей, это заболевание регистрируется у верховодки и наваги.

Выводы

1. Угорь европейский речной (Anguilla anguilla) – это ценный промышленный вид, который обладает высокими вкусовыми качествами и питательной ценностью.

2. Угря европейского реально выращивать в условиях прудовых хозяйств и природных водоемов Ровенской области, поскольку он хорошо приспосабливается к различным условиям среды и обладает широким спектром питания.

3. При интродукции угря в водоемы Ровенской области, можно добиться улучшения санитарно-экологического состояния поверхностных вод. Поскольку, поедая мелкую сорную рыбу, икру земноводных, угорь разрывает цепь передачи возбудителей заболеваний, в частности, гельминтов, плоских червей.

4. Чтобы удерживать угря, необходимо обеспечить очистку водоема от излишков органики, что будет способствовать улучшению гидрохимического и гидробиологического режимов.

5. Основными недостатками введения в поликультуру прудовых хозяйств и интродукции в природные водоемы угря европейского речного являются: высокая стоимость рыбопосадочного материала и географическое местонахождение поставщиков, высокий отход рыбопосадочного материала на стадии стеклянного угря, необходимость обустройства бетонных или обрывистых откосов для предотвращения миграции угря в другие водоемы.

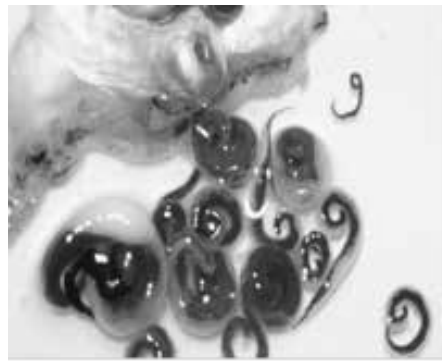


Рис. 1 Паразитическая нематода Anguillicola crassus

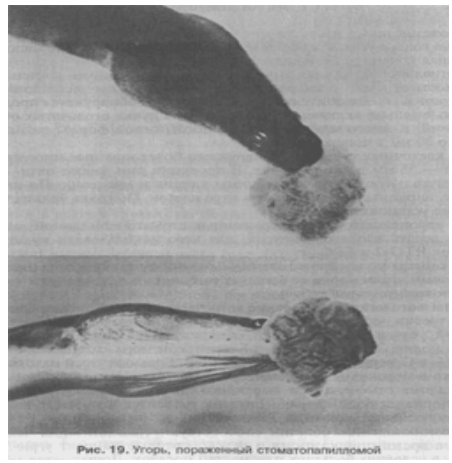


Рис. 2 Стоматопапиломатоз угря

Литература:

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии.- Л.: Урожай, 1970.-443 с.
2. Баклашова Т.А. Ихтиология,- М.: Пищевая промышленность, 1980.-323с.
3. Болезни пресноводных рыб/ О.Н. Давидов, Ю.Д. Темниханов.- К.: «Ветинформ», 2003. -544.: ил.249.: Библиограф.: с. 539-543.
4. Жадин В.И. Методы гидробиологических исследований. К.: Вища школа, 1960.-191с.
5. Козлов В.И. Справочник фермера-рыбовода. М.: Издательство ВНИРО, 1998.- 342 с.
6. Секретарюк К.В., Данко М.М., Стибель В.В. Ветеринарна санітарія і гігієна в рибництві.- М.,2002.-177 с.
7. http://aquascope.ru/vyrashhivanie-vodoroslej
8. http://aquavitro.org/2014/07/19/evropejskij-ugor-fao/
9. http://rivneruboohorona.io.ua/s192163/ihtiofauna_rivnenshchini

ЦЕННОСТЬ ЭКОСИСТЕМ КУЯЛЬНИЦКОГО ЛИМАНА И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ СОХРАНЕНИЯ В СИСТЕМЕ ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНОГО ФОНДА УКРАИНЫ

****Е.Н. Попова, **И.Т. Русев, ***М.М. Осипова, ****О.А. Яремченко***

**Одесский национальный университет им. И.И.Мечникова*

***Украинский научно-исследовательский противочумный институт им. И. И. Мечникова,*

Национальный природный парк «Тузловские лиманы»

****Одесский государственный экономический университет*

*****Украинское общество охраны птиц*

Куяльницкий лиман и его побережье характеризуются высокой биологической, экологической, природоохранной, научной, рекреационной, историко-культурной, эстетической ценностью, и единственным действенным способом их сохранения в современных условиях является организация на территории объекта природно-заповедного фонда Украины национального уровня, в котором создается администрация и осуществляется фактическая охрана территории. Об этом свидетельствует имеющаяся практика функционирования ряда объектов ПЗФ Украины. Научное обоснование создания НПП «Куяльницкий», основные фрагменты которого изложены в данной статье, выполнено в рамках Решения Одесского об-

ластного совета №270-VI от 28 октября 2011 г. «Об утверждении Региональной программы сохранения и восстановления водных ресурсов в бассейне Куяльницкого лимана на 2012-2016 годы» при поддержке проектов Европейского Союза «Комплексное использование земель Евразийских степей» и «Усиленные экономические и правовые инструменты для сохранения степного разнообразия, адаптации к изменениям климата и её смягчения», выполненных Украинским обществом охраны птиц в 2012-2013 гг.

ФИЗИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИМАНА И ЕГО ПОБЕРЕЖЬЯ. Куяльницкий лиман находится в юго-западной части Украины, на северо-западе Одесского залива Черного моря.

Рельеф. Зона проектируемого НПП «Куяльницкий» расположена на Причерноморской низменности, в Днестровско-Бугской подобласти, в районе Причерноморской моноклинали, для которой характерно преобладание низменных пластовых аккумулятивных равнин. Неровности рельефа проявляются в региональном наклоне поверхности с севера на юг, в наличии возвышенностей междуречий (приподнятые блоки кристаллического щита) и понижений суши (опущенные блоки кристаллического щита).

Куяльницкий лиман отделен от Черного моря песчано-ракушечной пересыпью шириной до 2,5 км, высотой 2-3 м, которая является сравнительно молодым образованием. Известно, что в XIV–XV вв. лиман свободно сообщался с морем. В последующие столетия пересыпь периодически прорывалась в многоводные годы стоком рек и закрывалась вдольбереговым потоком наносов.

Берега лимана преимущественно высокие (30-50 м), состоят из песчано-глинистых пород и известняков. Склоны правого берега в основном абразионно-оползневые, за исключением участков, к которым примыкают косы, и участков развития конусов выноса из овражно-балочной сети. В верховьях лимана оползневой деформации склонов не наблюдается, а интенсивность абразии низкая.

Климат в районе Куяльницкого лимана умеренно-континентальный, с недостаточным увлажнением, короткой мягкой зимой и продолжительным летом. Зимой преобладает неустойчивая пасмурная погода с частыми оттепелями и кратковременными похолоданиями. Весной и осенью хорошо выражены периоды с преобладанием устойчивой – антициклональной – и неустойчивой – циклональной – погоды. Летом устойчивость погоды наибольшая.

Число часов солнечного сияния составляет 2164 при максимально возможном – 4446 часов. Годовая сумма солнечной радиации – 117,2 ккал/см^2 год. Зимой поступает 8-9%, весной – 29-31%, летом – 43-44%, а осенью – около 18% годовой нормы суммарной радиации. Отражается в среднем 19-21% радиации.

Особенности радиационного режима определяют высокие температуры почвы и воздуха в летний период. Средняя годовая температура воздуха на высоте 2 м над поверхностью почвы составляет 10,1ºС. Минимальная среднемесячная температура наблюдается в январе (-1,7°С), максимальная – в июле (+21,4°С). Абсолютный максимум температуры воздуха был зафиксирован в 1926 г. и составил 38,3°С, абсолютный минимум (-29,0°С) отмечался в 1929 году.

Годовая норма осадков составляет 451 мм. В среднем в холодный период в районе Куяльницкого лимана выпадает 180 мм осадков, в теплый – 271 мм. Наименьшее количество осадков наблюдалось в 1972 г. – 291 мм, наибольшее – в 1988 г. – 638 мм. Жидкие осадки составляют 80,8%, твердые – 8,8%, смешанные – 10,4% [11].

Почвы. Зональными почвами рассматриваемого района являются южные черноземы. Они встречаются на наиболее возвышенных участках. Изрезанный рельеф обусловливает довольно пестрый почвенный покров вследствие наличия интразональных почв. В районе речных долин рек, впадающих в лиман, располагаются варианты луговых почв. Имеются также темно-каштановые почвы. Практически все почвы из-за значительной солености воды лимана в той или иной степени засолены. Имеются обнажения известняков и глин. В целом на территории сильно развита водная и ветровая эрозия.

Гидрология. Куяльницкий лиман является закрытым – его поверхностная связь с Черным морем отсутствует. Площадь водосбора составляет 2147-2250 км^2, длина лимана – 25-30 км, максимальная ширина – 2,5-3,0 (2,8) км, минимальная – 0,2 км, средняя глубина – 1,0-3,9 (2,2) м при максимальной 4,5 м [20]. Площадь водного зеркала сильно варьирует по годам – от 19 до 74 км^2 (при средней 56 км)^2. Объем воды составляет 123 (50-290) млн. м^3. Малые глубины лимана способствуют хорошему перемешиванию воды. Замкнутость водоема, периодичность поступления речного и склонового стока, небольшое количество атмосферных осадков и высокая испаряемость приводят к сезонным и погодичным колебаниям уровня воды, концентрации солей в лиманных водах, активному накоплению донных отложений.

Уровень воды в лимане в среднем на 5,3 м ниже уровня моря (максимальный: -2,16 м, минимальный: -7,82 м).

В средние по водности годы поступление воды в лиман на 81 % обеспечивалось стоком рек и только на 19 % - осадками. В маловодные годы это соотношение совсем иное – приход водных масс на 38 % обеспечи-

валось стоком рек и на 62 % - осадками. При высокой летней температуре испарение с поверхности лимана достигает 928 мм/год. Наиболее характерные величины испарения находятся в пределах 640–655 мм/год.

По ионному составу вода лимана относится к хлоридно-натриевому классу с индексом ClNaIII [19].

В Куяльницкий лиман впадают следующие водотоки: Большой Куяльник (длина 150 км, уклон 0,7 ‰, площадь бассейна 1860 км^2), Довбока (длина 15 км, уклон 5,5 ‰, площадь бассейна 68,3 км^2), Кубанка (длина 17 км, уклон 2,6 ‰, площадь бассейна 129 км^2) [32]. Река Большой Куяльник берет начало на юге Подольской возвышенности. Характерной особенностью ее нижнего течения являются длительные периоды пересыхания (например, в 1950 г. – 353 дня). Объем ее наносов в средний по водности год составляет 10 тыс. м^3, в многоводный – возрастает в 5-10 и более раз за счет разрушения прудов и усиливающейся эрозии бассейна.

РАСТИТЕЛЬНЫЙ МИР. Растительный мир территории очень богат по сравнению с другими участками северо-западного Причерноморья, в том числе и побережьями других лиманов, несмотря на близость миллионного города.

Растительность. В соответствии с современным геоботаническим районированием Украины, территория Куяльницкого лимана лежит в Одесском округе злаковых и полынно-злаковых степей, засоленных лугов, солончаков и растительности карбонатных обнажений. Этот округ относится к Черноморско-Азовской степной подпровинции Понтичной степной провинции Степной подобласти Евразийской степной области [4, 21]. На территории отмечаются степная, петрофитная (петрофитно-степная), кустарниковая, лесная, галофитная, прибрежно-водная, луговая, рудеральная растительность.

Наибольшие площади занимает степная растительность. Она приурочена к склонам долины лимана. Представлена сообществами с господством ковылей: к. Лессинга (*Stipa lessingiana*) и к. волосовидного (*Stipa capillata*), реже встречаются к. красивейший (*Stipa pulcherrima*), к. украинский (*Stipa ucrainica*) и к. перистый (*Stipa pennata*); также широко распространены ценозы с доминированием типчака валисского (*Festuca valesiaca*), келерии гребенчатой (*Koeleria cristata*), житняка гребенчатого (*Agropyron pectinatum*), мятлика узколистного (*Poa angustifolia*). Из разнотравья встречаются шалфей австрийский (*Salvia austriaca*), ш. поникающий (*Salvia nutans*), ш. дубравный (*Salvia nemorosa*), коровяк фиолетовый (*Verbascum phoeniceum*), различные виды бобовых: астрагал эспарцетный (*Astragalus onobrychis*), а. рожковый (*Astragalus corniculatus*), а. австрийский (*Astragalus austriacus*), горошек узколистный (*Vicia angustifolia*), вязель изменчивый (*Coronilla varia*), эспарцет песчаный (*Onobrychis arenaria*) и др. На выходах известняков, которые обильны на склонах лимана, распространена петрофитно-степная растительность с доминированием келерии короткой (*Koeleria brevis*), чабреца двуформенного (*Thymus dimorphus*) и др.

Кустарниковую растительность на склонах составляют сообщества формаций боярышника (*Crataegeta praearmatae*), терна (*Pruneta spinosae*), караганы кустарниковой (*Caraganeta fruticis*) [14].

Лесная растительность сформирована естественными зарослями лоха узколистного (*Elaeagneus angustifolia*) на пониженных участках побережья и искусственными лесонасаждениями на склонах, созданными с противоэрозионной целью. Последние образованы видами, традиционно используемыми в южном степном лесоразведении: акацией белой (*Robinia pseudoacacia*), гледичией трехколючковой (*Gleditsia triacanthos*), вязом малым (*Ulmus minor*), ясенем ланцетным (*Fraxinus lanceolata*); реже встречается дуб обыкновенный (*Quercus robur*). Из голосеменных растений в посадках отмечаются сосна крымская (*Pinus pallasiana*), биота восточная (*Biota orientalis*) и можжевельник виргинский (*Juniperus virginiana*). В посадках широко распространены такие кустарники, как клен татарский (*Acer tataricum*), жимолость татарская (*Lonicera tatarica*), бирючина обыкновенная (*Ligustrum vulgare*), бузина черная (*Sambucus nigra*), терн, шиповник собачий (Rosa canina) и др.

Прибрежно-водная растительность представлена незначительными по площади зарослями тростника (*Phragmites australis*) и бульбокамыша морского (*Bolboschoenus maritimus*).

Галофитная растительность, несмотря на повышенную соленость лимана, занимает на его побережье незначительные площади. Это заросли таких видов, как полынь сантонинная (*Artemisia santonica*), солерос европейский (*Salicornia europaea*), бассия очитковидная (*Bassia sedoides*), сведа запутанная (*Suaeda confusa*). Также встречаются фрагменты сообществ с доминированием бескильницы расставленной (*Puccinellia distans*), бескильницы гигантской (*Puccinellia gigantea*), галимионе черешчатой (*Halimione pedunculata*) и др.

Кое-где в прибрежной зоне лимана встречаются участки рудеральной растительности, которые возникли под влиянием выпаса и нитрификации. Среди них наиболее обширные площади занимают заросли дурнишника эльбинского (*Xanthium albinum*), анизанты кровельной (*Anisantha tectorum*), хориспоры нежной (*Chorispora tenella*), желтушника раскидистого (*Erysimum repandum*), острицы лежачей (*Asperugo*

procumbens), кривоцвета восточного (*Lycopsis orientalis*), липучки оттопыренной (*Lappula echinata*).

На побережье лимана зафиксированы ассоциации из семи формаций, включенных в Зеленую книгу Украины [9]. Это формации всех перечисленных выше ковылей, а также миндаля низкого (*Amygdaleta nanae*) и солодки голой (*Glycirrhizeta glabrae*).

Флора. В соответствии с флористическим районированием Украины [8], территория проектируемого НПП «Куяльницкий» относится к Голарктическому царству, Северопалеарктическому подцарству, Паннонско-Причерноморско-Прикаспийской области, Причерноморско-Донской провинции, Западно-Причерноморской подпровинции, Западно-Причерноморско-Равниннокрымскому округу. Учитывая более детальное районирование [5, 16], рассматриваемую территорию относим к Одесскому флористическому району, Днестровско-Южнобугскому флористическому подрайону.

Во флоре сосудистых растений побережья лимана зафиксировано 576 видов, однако при более детальных исследованиях будущего НПП эта цифра будет, безусловно, дополнена (не менее 800 видов).

Возможности использования растительного мира побережья Куяльника чрезвычайно разнообразны. Прежде всего, тут присутствуют кормовые растения, обилие которых делает территорию привлекательной для животноводства – выпаса скота и сенокошения. Также много лекарственных, медоносных, фитомелиоративных, эфиромасличных, пищевых, красильных, инсектицидных и других полезных растений. Особую группу составляют родичи культивируемых растений, ценные для улучшения их сортов, и виды, являющиеся подвоями для сортов плодовых деревьев. Степная растительность включает также значительное число декоративных растений, благодаря чему в период их цветения ландшафты в зоне проектируемого НПП «Куяльницкий» чрезвычайно красочны. Без преувеличения можно сказать, что здесь сосредоточен генофонд более 600 полезных растений региона.

Список охраняемых растений включает 25 видов из Красной книги Украины (в том числе 9 неоцененных, 11 уязвимых, 4 редких, 1 исчезающий) [30], 46 видов Красного списка Одесской области [22]. Среди последних видов 3 исчезающих, 12 уязвимых, 5 редких, 26 недостаточно изученных (табл. 1).

Таблица 1. Охраняемые сосудистые растения побережья Куяльницкого лимана

№	Вид	ККУ*	КСОО
1	Астрагал бесстрелковый - *Astragalus excapus* L.	редк.	редк.
2	Астрагал Геннинга - *Astragalus henningii* (Steven) Boriss.	редк.	редк.
3	Астрагал одесский - *Astragalus odessanus* Besser	редк.	редк.
4	Астрагал шерстистоцветковый - *Astragalus dasyanthus* Pall.	уязв.	уязв.
5	Безвременник анкарский - *Colchicum ancyrense* B. L. Burtt	уязв.	уязв.
6	Белевалия сарматская - *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow	-	н.изуч.
7	Бюффония тонкоцветная - *Bufonia tenuiflora* L.	-	н.изуч.
8	Валериана побегоносная - *Valeriana stolonifera* Czern.	-	н.изуч.
9	Гиацинтик бледный - *Hyacintella leucophaea* (K.Koch) Schur.	-	н.изуч.
10	Голосемянник одесский - *Gymnospermium odessanum* (DC.) Takht.	уязв.	уязв.
11	Горицвет весенний - *Adonis vernalis* L.	неоцен.	н.изуч.
12	Горицвет волжский - *Adonis wolgensis* Steven ex DC.	неоцен.	н.изуч.
13	Зопник гибридный - *Phlomis hybrida* Zelen.	-	н.изуч.
14	Истод молдавский - *Polygala moldavica* Kotov	-	редк.
15	Ирис карликовый - *Iris pumila* L.	-	н.изуч.
16	Ирис солелюбивый - *Iris halophila* Pall.	-	н.изуч.
17	Катран татарский - *Crambe tataria* Sebeók	уязв.	исчез.
18	Катран шершавый - *Crambe aspera* M.Bieb.	уязв.	уязв.
19	Ковыль волосатик - *Stipa capillata* L.	неоцен.	уязв.
20	Ковыль красивейший - *Stipa pulcherrima* C.Koch	уязв.	уязв.
21	Ковыль Лессинга - *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.	неоцен.	исчез.
22	Ковыль перистый - *Stipa pennata* L.	уязв.	уязв.
23	Ковыль украинский - *Stipa ucrainica* P. Smirn.	неоцен.	н.изуч.
24	Кольраушия побегоносная - *Kohlrauschia prolifera* (L.) Kunth.	-	н.изуч.
25	Лен линейнолистный - *Linum linearifolium* Jáv.	-	н.изуч.
26	Ломонос цельнолистный - *Clematis integrifolia* L.	-	н.изуч.
27	Миндаль низкий - *Amygdalus nana* L.	-	н.изуч.
28	Ракитник Кречетовича - *Chamaecytisus kreczetoviczii* (Wissjul.) Holub	-	н.изуч.
29	Бульбокамыш морской - *Bolboschoenus maritimus* (L.) Palla	-	н.изуч.

30	Мускари незамеченный - *Muscari neglectum* Guss. Ex Ten.	-	н.изуч.
31	Осока блестящая - *Carex liparicarpos* Gaud.	исчез.	исчез.
32	Паронихия головчатая - *Paronychia cephalotes* (M.Bieb.) Besser	-	н.изуч.
33	Прострел чернеющий - *Pulsatilla pratensis* (L.) Mill.	неоцен.	н.изуч.
34	Птицемлечник Буше - *Ornithogalum bouscheanum* (Kunth) Aschers.	неоцен.	н.изуч.
35	Птицемлечник Коха - *Ornithogalum kochii* Parl.	-	н.изуч.
36	Солодка голая - *Glycyrrhiza glabra* L.	неоцен.	н.изуч.
37	Спаржа Палласа - *Asparagus pallasii* Mascz.	уязв.	уязв.
38	Стальник полевой - *Ononis arvensis* L. (O. *intermedia* C.A. Mey. ex Rouy)	–	н.изуч.
39	Тюльпан бугский - *Tulipa hypanica* Klokov et Zoz	уязв.	уязв.
40	Тюльпан Шренка - *Tulipa schrenkii* Regel	уязв.	уязв.
41	Хохлатка плотная - *Corydalis solida* (L.) Clairv.	-	уязв.
42	Цмин песчаный - *Helichrysum arenarium* (L.) Moench	-	н.изуч.
43	Шафран сетчатый - *Crocus reticulatus* Steven ex Adams	неоцен.	н.изуч.
44	Штернбергия зимовникоцветная - *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.	уязв.	уязв.
45	Эремогоне головчатая - *Eremogone cephalotes* (M.Bieb.) Fenzl	редк.	редк.
46	Эфедра двуколосковая - *Ephedra distachya* L.	-	н.изуч.
	Всего	25	46

***Примечание** к этой и др. табл. ККУ – Красная книга Украины, КСОО – красный список Одесской области; исчез. – исчезающий, н.изуч. – недостаточно изученный, неоцен. – неоцененный, редк. - редкий, уязв. - уязвимый.

Из приведенных в табл. 1 пять видов включены в Европейский красный список [6]: астрагал Геннинга, астрагал шерстистоцветковый, катран шершавый, ракитник Кречетовича, зопник гибридный) и три – в красный список Международного Союза охраны природы (астрагал шерстистоцветковый, гимноспермиум одесский, эремогоне головчатая), один — в список Конвенции по торговле дикими видами фауны и флоры (горицвет весенний).

Также во флоре проектируемого НПП присутствует не менее 24 видов-эндемиков Евразиатской степной области [16-18]: кроме включенных в охранные списки астрагала одесского, ракитника Кречетовича, эремогоне головчатой, голосемянника одесского (табл. 2), это астрагал бледноватый (*Astragalus pallescens* M.Bieb.), а. ложносизый (*Astragalus pseudoglaucus* Klokov), а. украинский (*Astragalus ucrainicus* M.Pop.&Klokov), василек Маршалла (*Centaurea marchalliana* Spreng.), гвоздика угольная (*Dianthus carbonatus* Klokov), молочай степной (*Euphorbia stepposa*) и др.

ЖИВОТНЫЙ МИР побережья лимана очень богат.

Беспозвоночные животные. Наибольшее значение в функционировании водной экосистемы и в образовании лечебной грязи в лимане имеет рачок артемия (*Artemia salina*), плотность которого достигает 1500 экз./м^2.

В связи с исключительным многообразием беспозвоночнх животных, особенно насекомых, степень изученности этой группы меньше, чем других. Предварительная инвентаризация видового состава насекомых позволила ученым Института зоологии им. И.Ф. Шмальгаузена НАН Украины выявить на этой территории представителей 14 отрядов. Кроме этого, выявлено ряд насекомых (представителей 15 родов и 4 отрядов), занесенных в Красную книгу Украины и в красный список Одесской области (табл. 2). Кроме того, в Европейский красный список включены дыбка степная (V), красотел пахучий (V), павлиноглазка грушевая (E), бражник облепиховый (Hyles hippophaes) (V), в Красный список МСОП – дыбка степная. В приложение к Бернской конверции включен бражник облепиховый.

Таблица 2. Охраняемые насекомые побережья Куяльницкого лимана

№	Вид	ККУ	КСОО
1	Дыбка степная - *Saga pedo* (Pallas, 1771)	редк.	уязв.
2	Красотел пахучий - *Calosoma sycophanta* (Linnaeus, 1758)	уязв.	исчез.
3	Махаон - *Papilio machaon* (Linnaeus, 1758)	уязв.	уязв.
4	Подалирий - *Iphiclides padalirius* (Linnaeus, 1758)	уязв.	уязв.
5	Павлиноглазка грушевая - *Saturnia pyri* (Denis & Schiffermüller, 1775)	уязв.	уязв.
6	Бражник мертвая голова - *Acherontia atropos* (Linnaeus, 1758)	редк.	редк.
7	Сколия гигант - *Megascolia maculata* (Drury, 1773)	неоцен.	уязв.
8	Лярра анафемская - *Larra anathema* (Rossi, 1790)	неоцен.	уязв.
9	Пчела-плотник обыкновенная - *Xylocopa valga* (Gerstaecker, 1872)	hедк.	уязв.

Наземные степные экосистемы Куяльницкого лимана также являются природным резерватом полезных насекомых – энтомофагов и опылителей. По предварительным данным, здесь только наездников (Ichneumonoidea) чуть более 100 видов, в том числе и такой известный агент биологического метода защиты растений как бракон гебетор (*Bracon gebetor Say*). В большом количестве выявлены паразиты подгрызающих совок – наездники дракониды из родов *Cotesia* и *Microplitis*. Выявлены также и другие паразиты многочисленных вредных бабочек (листоверток, огневок, молей и др.), жуков (долгоносиков, хрущей, листоедов), клопов и перепончатокрылых.

Среди опылителей культурных видов растений (люцерны, клевера, гречихи, подсолнечника и др.) на склонах Куяльницкого лимана выявлено более 20 видов пчел из семейства настоящих пчел (*Apidae*), мегахилид (*Megachilidae*) и галиктид (*Halictidae*). Большинство видов этих семейств формируют гнезда только на целинных участках, каковыми являются степные склоны Куяльницкого лимана.

Особую группу насекомых составляют виды, имеющие эстетическое значение и представляющие интерес с точки зрения развития экотуризма. В степных экосистемах склонов лимана обычными являются цикады, сверчки и крупные кузнечики. Они формируют звуковой фон степных биотопов. Необычно экзотичными и привлекательными являются богомолы, крупные жуки (усачи, чернотелки, жужелицы), клопы, перепончатокрылые (роющие осы, шмели, пчелы-плотники) и сетчатокрылые. Больше всего завораживают красиво окрашенные бабочки: поликсены, подалирий, парусники, бражники, совки и медведицы.

Побережье Куяльницкого лимана может быть полигоном для проведения постоянного энтомологического мониторинга на юге Украины.

Амфибии и рептилии. Куяльницкий лиман является уникальной зкосистемой, отличающейся по видовому разнообразию амфибий и рептилий от окружающих ее пресных и солоноватоводных водоемов степной зоны. Из 17 видов амфибий и 20 видов рептилий, обитающих на территории Украины, здесь встречаются 7 видов амфибий и 7 видов рептилий. Некоторые из них, являясь типичными обитателями лесостепной и лесной зон, проникают далеко на юг по долине реки Большой Куяльник, например, серая жаба и обыкновенный тритон.

Из амфибий здесь, в устьевой зоне реки Куяльник и в пресноводных озерах низовьев лимана, обитают, кроме охраняемых видов (табл. 3), зеленая жаба (*Bufo viridis*), озерная лягушка (*Rana ridibunda*). Из рептилий встречаются болотная черепаха (*Emys orbicularis*), ужи обыкновенный (*Natrix natrix*) и водяной (*Natrix tesselata*), зеленая ящерица (*Lacerta viridis*), прыткая ящерица (*Lacerta agilis*) и два охраняемых вида полозов (табл. 3).

Таблица 3. Охраняемые амфибии и рептилии побережья Куяльницкого лимана

№	Название видов	ККУ	КСОО
1	Тритон обыкновенный - *Lissotriton vulgaris* (Linnaeus, 1758)	-	редк.
2	Жаба серая - *Bufo bufo* (Linnaeus, 1758)	-	редк.
3	Жерлянка краснобрюхая - *Bombina bombina* (Linnaeus, 1761)	-	редк.
4	Квакша обыкновенная - *Hyla arborea* (Linnaeus, 1758)	-	редк.
5	Чесночница обыкновенная - *Pelobates fuscus* (Laurenti, 1768)	-	редк.
6	Ящерица зеленая - *Lacerta viridis* (Laurenti, 1768)	уязв.	н.изуч.
7	Полоз желтобрюхий, каспийский - *Hierophis caspius* (Gmelin, 1789)	уязв.	редк.
10	Полоз сарматський, палласов - *Elaphe sauromates* (Pallas, 1814)	уязв.	редк.

Птицы. Куяльницкий лиман имеет большое значение для птиц. Он служит звеном миграционной цепи в Афро-Евразийском коридоре пролета водно-болотных птиц. Именно поэтому он был предложен для включения в перспективную сеть особо охраняемых территорий и организации природоохранной территории еще в начале 90-х годов [12, 13].

С точки зрения гнездования околоводных гидрофильных птиц, наиболее ценны низовья и верховья лимана. Именно здесь расположены благоприятные гнездовые стации, обеспечивающие успех размножения птиц водно-болотного комплекса. Здесь в разные сезоны года, в период миграций, гнездования и зимовок встречается около 200 видов птиц фауны Украины. Наибольшее количество птиц за весь период наблюдений за водно-болотными угодьями лимана было выявлено в августе 2004 года [27], когда было учтено 45347 птиц 19 видов. При этом основную долю составили малые чайки – 42450 особей (табл. 4). Значительная численность гнездящихся пар и количество особей мигрирующих видов птиц также была установлена и в ходе других мониторинговых программ [34] (табл.4).

Таблица 4. Видовой состав и численность птиц Куяльницкого лимана

№	Вид	1* [27]	2 [34]	3 [34]
1	Малая белая цапля - *Egretta garzetta* (Linnaeus, 1766)	5	-	-
2	Серая цапля - *Ardea cinerea* Linnaeus, 1758	2	-	-
3	Пеганка - *Tadorna tadorna* (Linnaeus, 1758)	627	35	8500
4	Кряква - *Anas platyrhynchos* Linnaeus, 1758	9	16	1000
5	Пустельга - *Falco tinnunculus* Linnaeus,	2	-	-
6	Ходулочник - *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758)	25	-	-
7	Шилоклювка - *Recurvirostra avosetta* (Linnaeus, 1758)	256	-	-
8	Травник - *Tringa totanus* (Linnaeus, 1758)	15	-	-
9	Турухтан - *Philomachus pugnax* (Linnaeus, 1758)	675	-	-
10	Кулик-воробей - *Calidris minuta* (Leisler, 1812)	50	-	-
11	Песчанка - *Calidris alba* (Pallas, 1754)	70	-	-
12	Большой кроншнеп - *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758)	27	-	-
13	Хохотунья - *Larus cachinnans* Pallas, 1811	25	0	100
14	Озерная чайка - *Larus ridibundus* Linnaeus, 1766	200	0	1000
15	Малая чайка - *Larus minutus* Pallas, 1776	42450	0	25000
16	Речная крачка - *Sterna hirundo* Linnaeus, 1758	300	2600	1000
17	Пестроносая крачка - *Thalasseus sandvicensis* (Latham, 1787)	600	2884	1000
18	Сизоворонка - *Coracius garrulous* (Linnaeus, 1758)	5	-	-
19	Удод - *Upupa epops* (Linnaeus, 1758)	4	-	-
20	Малый зуек - *Charadrius dubius* (Scopoli, 1786)	-	39	-
21	Малая выпь - *Ixobrychus minutus* (Linnaeus, 1766)	-	11	25

***Примечание.** 1 - число учтенных особей; 2 - число размножающихся пар; 3 - число особей в период миграций

Орнитофауна Куяльницкого лимана представлена также и многими редкими видами, требующими особой охраны. Среди них 30 видов, занесенных в Красную книгу Украины (табл. 5). В Красную книгу МСОП включена краснозобая казарка. Многие птицы включены в список Бернской конвенции.

Таблица 5. Список редких видов птиц побережья Куяльницкого лимана

№	Вид	1*	2	3	ККУ
1	Пеликан розовый - *Pelecanus onocrotalus* (Linnaeus, 1758)	П,Л	12	-	исчез.
2	Цапля желтая - *Ardeola ralloides* (Scopoli, 1769)	П	2	-	редк.
3	Аист черный - *Ciconia nigra* (Linnaeus, 1758)	П	4	-	редк.
4	Казарка краснозобая - *Rufibrenta ruficollis* (Pallas, 1769)	П,З	21	-	уязв.
5	Пискулька - *Anser erythropus* (Linnaeus, 1758)	П,З	2	-	уязв.
6	Огарь - *Tadorna ferruginea* (Pallas, 1764)	Л	2	-	уязв.
7	Утка серая - *Anas strepera* (Linnaeus, 1758)	П,Л	6	-	редк.
8	Беркут - *Aquila chrisaetos* (Linnaeus, 1758)	П	1	-	уязв.
9	Полевой лунь - *Cyrcus cyaneus* (Linnaeus, 1766)	П,З	13	-	редк.
10	Степной лунь - *Cyrcus macrourus* (S. G. Gmelin, 1771)	П,З	4	-	исчез.
11	Балобан - *Falco cherrug* (Gray, 1834)	Л	2	-	уязв.
12	Курганник - *Buteo rufinus* (Gmelin, 1788)	Г	3	-	редк.
13	Журавль красавка - *Antrhopoides virgo* (Linnaeus, 1758)	П	9	-	исчез.
14	Серый журавль - *Grus grus* (Linnaeus, 1758)	П	18	-	редк.
15	Кулик сорока - *Haematopus ostralegus* (Linnaeus, 1758)	Г	3	-	уязв.
16	Авдотка - *Burchinus oedicnemus* (Linnaeus, 1758)	Г	2	-	неоцен.
17	Морской зуек - *Charadrius alexandrinus* (Linnaeus, 1758)	Г	-	92	уязв.
18	Ходулочник - *Himantopus himantopus* (Linnaeus, 1758)	Г	-	33	уязв.
19	Шилоклювка - *Recurvirostra avosetta* (Linnaeus, 1758)	Г	256	150	редк.
20	Большой кроншнеп - *Numenius arquata* (Linnaeus, 1758)	П	27		исчез.
21	Луговая тиркушка - *Glareola pratincola* (Linnaeus, 1766)	Г	5	3	редк.
22	Черноголовый хохотун - *Larus ichtyaetus* (Pallas, 1773)	П,Л	8	-	исчез.
23	Чеграва - *Hydroprogne caspia* (Pallas, 1770)	П	12	-	уязв.
24	Малая крачка - *Sterna albifrons* (Pallas, 1776)	Г	98	48	редк.
25	Болотная сова - *Asio flammeus* (Pontoppidan, 1763)	Г	-	1	редк.
26	Сплюшка - *Otus scops* (Linnaeus, 1758)	Г	-	2	редк.

27	Сизоворонка - *Coracias garrulus* (Linnaeus, 1758)	Г	-	7	исчез.
28	Красноголовый сорокопут - *Lanius senator* (Linnaeus, 1758)	П	1	-	редк.
29	Серый сорокопут - *Lanius excubitor* (Linnaeus, 1758)	З	2	-	редк.
30	Красноголовый королек - *Regulus ignicapillus* (Temminck, 1820)	П	1	-	неоцен.

***Примечание:** 1 - Статус пребывания: П-пролетный, Л-летующий, Г-гнездящийся, З-зимующий, За-залетный; 2-Число особей вне гнездового периода; 3 - число гнездящихся пар; ККУ - Красная книга Украины (2009)

Полученные орнитологами данные свидетельствуют о высокой ценности Куяльницкого лимана как водно-болотного угодья международного значения. Этому водоему, кроме создания НПП «Куяльницкий», следует придать статус Рамсарского угодья, охраняемого под эгидой Рамсарской конвенции.

Млекопитающие. Мозаичность и богатство водно-болотных биотопов, граничащих со степными участками надпойменных террас и плакоров, обусловили обитание здесь многих околоводных и сухопутных видов млекопитающих.

Важную социально-экономическую роль играют заяц-русак, европейская косуля, кабан, на которых проводится сезонная лицензионная охота в границах отведенных охотничьих угодий. Кроме легальной охоты, в этой зоне активно развита браконьерская добыча млекопитающих. Однако объективные данные по объемам изъятия животных из экосистем в ходе спортивной охоты и браконьерства отсутствуют.

Среди млекопитающих наземных экосистем имеется довольно многочисленная группа мелких животных, которая играет огромную роль в трофических связях этих природных территорий.

Млекопитающие побережья лимана, кроме рукокрылых, насчитывают 32 вида. Из них некоторые являются крайне редкими или исчезающими не только для Одесской области, но также для Украины и Европы (в табл. 6 названия видов даны по [3, 10, 29]).

Таблица 6. Млекопитающие побережья Куяльницкого лимана

№	Вид	Охраняемые		Числ.*
		ККУ	КСОО	
	Отряд Насекомоядные — Insectivora			
1	Обыкновенный еж - *Erinaceus europaeus* Linnaeus, 1758	-	-	об.
2	Обыкновенный крот - *Talpa europaea* Linnaeus, 1758	-	-	об.
3	Малая бурозубка - *Sorex minutus* Linnaeus, 1766	-	-	об.
4	Обыкновенная бурозубка - *Sorex araneus* Linnaeus, 1758	-	-	об.
5	Малая белозубка - *Crocidura suaveolens* (Pallas, 1811)	-	-	об.
6	Белобрюхая белозубка - *Crocidura leucodon* (Hermann, 1780)	-	-	редк.
	Отряд Хищные — Carnivora			
7	Лисица - *Vulpes vulpes* (Linnaeus, 1758)	-	-	об.
8	Енотовидная собака -*Nyctereutes procyonoides* (Gray,1834)	-	-	об.
9	Шакал - *Canis aureus* Linnaeus, 1758	-	-	редк.
10	Горностай - *Mustela erminea* Linnaeus, 1758	неоцен.	редк.	редк.
11	Ласка - *Mustela nivalis* Linnaeus, 1766	-		об.
12	Куница каменная - *Martes foina* (Erxleben, 1777)	-		редк.
13	Хорь степной - *Mustela eversmanni* Lesson, 1827	исчез.	редк.	редк.
14	Барсук - *Meles meles* (Linnaeus, 1758)	-	-	редк.
	Отряд Парнокопытные — Artiodactyla			
15	Кабан - *Sus scrofa* Linnaeus, 1758	-	-	об.
16	Европейская косуля - *Capreolus capreolus* (Linnaeus, 1758)	-	-	редк.
	Отряд Зайцеобразные — Lagomorpha			
17	Заяц-русак - *Lepus europaeus* Pallas, 1778	-	-	об.
	Отряд Грызуны — Rodentia			
18	Серая крыса - *Rattus norvegicus* (Berkenhout, 1769)	-	-	об.
19	Курганчиковая мышь - *Mus spicilegus* Petenyi, 1882	-	-	об.
20	Домовая мышь - *Mus musculus* Linnaeus, 1758	-	-	об.
21	Малая лесная мышь - *Sylvaemus uralensis* (Pallas, 1811)	-	-	об.
22	Лесная мышь - *Sylvaemus sylvaticus* (Linnaeus, 1758)	-	-	vн.
23	Желтогорлая мышь - *Apodemus flavicollis* (Melchior 1834)	-	-	редк.
24	Мышь-малютка - *Micromys minutus* (Pallas, 1771)	-	-	об.
25	Обыкновенный хомяк - *Cricetus cricetus* (Linnaeus,1758)	неоцен.	редк.	редк.
26	Серый хомячок - *Cricetulus migratorius* (Pallas, 1773)	н.изв.	редк.	об.

27	Обыкновенная полевка - *Microtus arvalis* (Pallas, 1779)	-	-	об.
28	Водяная полевка - *Arvicola amphibius* (Linnaeus, 1758)	-	-	редк.
29	Ондатра - *Ondatra zibethicus* (Linnaeus, 1766)	-	-	редк.
30	Слепыш белозубый - *Nannospalax leucodon* (Nordmann, 1840)	н.изв.	-	оч.редк.
31	Суслик одесский - *Spermophilus odessanus* Nordmann,1842	неоцен.	уязв.	редк.
32	Степная мышовка - *Sicista subtilis* (Pallas 1773)	исчез.	-	оч.редк.

***Примечание.** Числ. - уровень численности вида на побережье лимана; исчез. - исчезающий, н.изв. - недостаточно известный, неоцен. - неоцененный, об. - обычный, оч. Редк. - очень редкий, редк. - редкий, уязв. - уязвимый

Таким образом, на территории предлагаемого для создания НПП «Куяльницкий» отмечено 7 видов млекопитающих, внесенных в Красную книгу Украины.

Особого внимания заслуживают представители отряда Рукокрылых. Северо-Западное Причерноморье является одним из важных районов обитания и миграции летучих мышей. До настоящего времени здесь известны 12 видов рукокрылых; из них в летнее время – 5, а во время весеннее-осенних перемещений и зимовки – ещё 7 [2]. В зоне создаваемого НПП насчитывается, по данным наших наблюдений, 10 видов этой группы млекопитающих. Это вечерница гигантская *(Nyctalus lasiopterus* Schreb.), вечерница малая *(N. leisleri* Kuhl), вечерница рыжая (*N. noctula* Schreb.), нетопырь малый *(Pipistrellus pipistrellus* Schreb.*),* нетопырь средиземноморский *(P. kuhlii* Kuhl), ночница водяная (*Myotis daubentonii* Kuhl), ночница прудовая *(M. dasycneme* Boie), ночница усатая *(M. mystacinus* Kuhl*)*, ушан обыкновенный *(Plecotus auritus* Fisch), ушан серый (*P. austriacus* Fisch).

В районе села Ковалевка – Старая Эметовка, где размещаются шахты каменоломен, нами зарегистрированы наибольшие скопления летучих мышей – 1000 и более особей.

Известные миграционные потоки летучих мышей проходят вдоль береговой линии Куяльницкого лимана, а также по долинам балок и малых рек, о чем свидетельствуют наши фрагментарные наблюдения. Наиболее выражено формирование миграционных потоков рукокрылых в конце лета и начале осени.

Следует заметить, что рукокрылые признаны наиболее уязвимыми видами млекопитающих в Европе, и все виды летучих мышей внесены в списки Бернской конвенции и в Красную книгу Украины [31], а обыкновенный ушан и гигантская вечерница – еще и в Европейский красный список.

Создание НПП «Куяльницкий» будет способствовать сохранению и восстановлению популяций редких и обычных видов животных региона.

ПРИРОДООХРАННАЯ ЦЕННОСТЬ ТЕРРИТОРИИ. Проектируемый НПП «Куяльницкий» представляет собой уникальное природное явление мирового масштаба и типичное для юго-западной Украины. Куяльницкий лиман входит в список 14 ценнейших лиманно-устьевых комплексов черноморского региона Украины. Он отличается исключительным биоразнообразием и имеет большое значение для его сохранения.

О необходимости создания заказников на побережье Куяльницкого лимана неоднократно указывали ученые института ботаники имени Н.Г. Холодного [15, 23]. Три наиболее ценных участка побережья лимана включены в «Перечень ценных природоохранных, рекреационных территорий, зарезервированных для расширения природно-заповедного фонда» области решением Одесского областного совета народных депутатов от 1 октября 1993 г.

Позднее, с учетом современных концепций природы и человека, было предложено создание на побережье Куяльницкого лимана национального природного парка [14]. Этот вопрос поднимался и в последнее время [7, 26].

Территория проектируемого НПП входит в состав всех схем экологический сети Украины и региона. В соответствии с Законом Украины № 1864 от 24.06.2004 г. «Об экологической сети Украины», Куяльницкий лиман входит в зону Приморско-степного (Азово-Черноморского) экокоридора – одного из 5 национальных экологических коридоров Украины. По разработкам ученых-ботаников [33], Куяльницкое природное ядро входит в состав Степного национального экокоридора, Хаджибейско-Куяльницкое природное ядро — в состав Прибрежноморского национального экокоридора. В системе экосети степной зоны Украины [7] он является составляющей Куяльницко-Хаджибейской ключевой территории национального уровня. В соответствии с «Эскизной картосхемой региональной экологической сети Одесской области», утвержденной областным советом народных депутатов 20.05.2011, он является природным ядром и частью Больше-Куяльницкого регионального экокоридора [24].

Куяльницкий лиман выполняет ряд исключительно важных природоохранных функций, среди которых наиболее значимые следующие.

Регуляторные функции. Водно-болотные угодья Куяльницкого лимана выполняют множество регуляторных функций, среди которых регуляция климата, поддержание биогеохимических циклов, регуля-

ция водных циклов, водообеспечение, осадконакопление и формирование илов, предотвращение эрозии почв, формирование фиксация солнечной энергии, производство биомассы, накопление и круговорот питательных веществ, очистка стоков, биологический контроль.

Функции среды обитания. Территория обеспечивает проживание и произрастание огромного числа живых организмов, многие из которых подлежат официальной охране. Особо значимы в этом плане экосистемы тростниковых зарослей устьевой зоны реки Куяльник, луговых сообществ, фрагменты степных участков, леса, акватория низовий Куяльницкого лимана.

Научная ценность. Куяльницкий лиман имеет большую научную ценность как резерват биоразнообразия, эндемичных и охраняемых видов, а также экосистем, сохранивших состояние, близкое к естественному. Здесь отмечено 576 видов сосудистых растений, 14 отрядов насекомых, 17 видов амфибий, 20 видов рептилий, более 200 видов птиц, 42 вида млекопитающих (в том числе 10 — рукокрылых), из них не менее 24 видов – эндемики Евразиатской степной области и более 70 видов подлежат официальной охране. Ценная фауна представлена практически всеми систематическими группами. Множество птиц посещает территорию во время сезонных кочевок и трансконтинентальных миграций.

Рекреационная ценность. Благодаря целебным рапе и грязи, которые имеются на Куяльницком лимане, эта территория с XIX ст. является одной из крупнейших бальнео-грязевых курортных зон Украины. Здесь расположен санаторий «Куяльник» им. Н.И. Пирогова, который в качестве ведущего лечебного фактора использует целебные грязь и рапу Куяльницкого лимана.

Сульфидно-иловые куяльницкие грязи по своим лечебным свойствам признаны эталонными. Грязь лимана характеризуется запахом сероводорода, черным с блеском и темно-серым цветом, структура илов – мелкозернистая. Такой состав грязи позволяет успешно лечить заболевания опорно-двигательного аппарата, бронхо-легочные, центральной и периферической нервной системы, глаз и др. Балансовые запасы лечебных грязей Куяльницкого лимана составляют 15,3 млн.м^3, в том числе черного ила – 11,6 млн. м^3.

Высокими целебными свойствами обладает также лиманная рапа. По химическому составу она относится к хлорид-натрий-магниевой группе вод с минерализацией, колеблющейся в пределах от 80 до 200 г/л. В очень засушливые годы минерализация доходит до 300 г/л.

Также на берегу лимана находятся источники минеральной воды Верхнесарматского водоносного горизонта. Куяльницкая вода относится к хлоридно-гидрокарбонатным натриевым водам средней минерализации (содержат также сульфаты) Миргородского типа, которые используются для питьевого лечения желудочно-кишечных заболеваний.

Мелкопесчаные пляжи вдоль лимана используются для аэрогелиотерапии (аэроионотерапии) и купаний. Наряду с перечисленными лечебными свойствами, лиман также является местом общего оздоровления и отдыха людей.

ИСТОРИКО-КУЛЬТУРНАЯ ЦЕННОСТЬ. Побережье Куяльницкого лимана заселено с давних времен, о чем говорят находки орудий труда эпохи палеолита на территории Ильинского сельсовета (100-60 тыс. лет тому назад), а также разведанные поселения сабатиновской культуры и курганы скифского периода на территории Мариновского, Ильинского, Севериновского и Красносельского сельсоветов.

С 1791 года, когда территория вошла в состав Российской империи, формируется сеть современных населенных пунктов на побережье лимана: В 1790-х годах граф Северин Потоцкий основал село Эметовку (теперь Старая Эметовка), возникают Ильинка, Севериновка, в 1789 г. – село Корсунцы, закладываются иностранные колонии Кубанка (болгарская) и Гильдендорф (немецкая, теперь – Красноселка). В 1830-х болгары создали дочернюю колонию Новая Кубанка, а немецкие поселенцы – несколько хуторов в межлиманье и на землях современного Коминтерновского р-на. К 1850 году сеть населенных пунктов считается сложившейся.

Археологические памятники. В реестре памятников археологии Одесского областного управления охраны объектов культурного наследия на исследуемой территории значится более полутора десятков объектов. Это уникальный объект эпохи палеолита Ильинская пещера, открытая в 1930-е годы Тимофеем Грицаем. В карстовой пещере находился охотничий лагерь неандертальцев – до настоящего времени он остается единственным пещерным палеолитическим памятником в степях Причерноморья. В настоящее время пещера не сохранилась. При раскопках в ней было обнаружено 30 тыс. костей, принадлежавших таким животным, как: бизон, дикая лошадь, сайга, благородный олень, косуля, гиена, волк, носорог, лев, дикобраз. Но наибольшее количество костей принадлежало пещерным медведям (всего найдено 374 животных). Вместе с этим было выявлено 60 орудий из камня и 20 из костей, которые были сделаны первобытным человеком. Эти орудия использовались для обработки мяса.

Ценным памятником являются также поселения сабатиновской культуры (вторая пол. II тыс. до н.э.; эпоха бронзы, в некоторых источниках поселение ошибочно называются сарматскими), поселения и кур-

ганы (вероятно, скифской эпохи V-IV вв. до н.э.), остатки античного поселения на Жеваховой горе (IV вв. до н.э.). Также на территории прибрежной зоны были найдены отдельные находки (средневековые якоря, серебрянная монета римского императора Траяна; 1951 г. и др.) [28].

Памятники историко-культурного наследия. Одним из старейших памятников хозяйственной деятельности, сохранившихся в предместьях Одессы, остаются сваи соляных выработок Куяльницкого лимана. По документам, украинские «соляники» (чумаки, казаки) добывали здесь соль уже в XV веке. В лимане добывали не только соль. В книге «Описание Украины» Боплана указывается, что Куяльницкий лиман («Jezero Kujalik») изобиловал рыбой, здесь водились карпы и щуки «неимоверной величины». Для их ловли приходили «целые караваны из мест, отстоявших на 50 миль и более». На юго-восточном берегу лимана неподалеку от Корсунцов еще в 1930-х было зафиксировано квадратное земляное укрепление – возможный лагерь казаков-промысловиков.

В XIX веке добыча соли была поставлена на промышленные рельсы. Известный одесский делец Н.А. Новосельский взял в аренду Куяльник на 25 лет «с разными льготами» и превратил лиман в солепромысел, добывая ежегодно 3-4 миллиона пудов соли. В 1866 году Новосельский продал солепромысел Министерству финансов, а оно разбило Куяльник на семь участков и сдало их в аренду разным лицам. Затем добычу соли здесь организовало специальное акционерное общество. И лишь в 1930-х годах XIX ст. производство стало нерентабельным и было закрыто.

Многими историко-культурными памятниками богато с. Северновка: это и православный храм Иоанна Богослова (начало XIX века), и руины склепа сына Северина Потоцкого, который иногда называют греко-католической часовней. Основатель села (с 1806 – местечка) – один из фундаторов Харьковского университета Северин Потоцкий – возвел здесь и грандиозный дворец, в настоящее время разрушенный. Сохранились хозяйственные постройки и ледник дворцового комплекса. По возвышенному правому берегу реки Большой Куяльник пролегала прогулочная тропа с тремя источниками воды (два сохранились), названными в народе «Богами». По рассказам, лес был высажен стараниями помещиков Потоцких и Сухомлиновых.

Прекрасный памятник архитектуры середины XIX столетия – Свято-Ильинский храм находится в с. Ильинка [25].

Настоящей жемчужиной прилиманья является санаторный комплекс и оздоровительная лестница с храмом и дачами XIX века. В 1833 г. проф. З.С. Андриевский – дивизионный врач управления генерал-губернатора Новороссийского края, одним из первых детально изучивший природные ресурсы Куяльницкого лимана, основал здесь «лечебницу грязных и песчаных ванн». В 1892 г. она была преобразована в «Городскую грязелечебницу» (курорт «Куяльник»). По проекту архитектора Толвинского был сооружен грандиозный курортный комплекс с царскими аппартаментами, сюда была подведена железная дорога и воздвигнут вокзал. Были построены церковь и редкий памятник лечебной физкультуры – серпантинная лестница. Интерес представляют и частные дачи, сооруженные в 1840-1870-х гг. по особым проектам и сдаваемые отдыхающим внаем. Три гостинично-санаторных корпуса, сооруженные в 1980-х годах, ставят пока троеточие в истории развития всемирно известного бальнеологического курорта на Куяльнике.

В северной части прилиманья имеются неглубокие колодцы, которые, по легенде, относятся еще к татарским временам.

В районе Кубанки находятся два функционирующих арочных моста конца XIX – начала XX веков.

Летом-осенью 1941 года на территории микро-региона проходил важный рубеж Восточного сектора обороны Одессы – здесь дислоцировались части 421 стрелковой дивизии. В ходе Одесской наступательной операции в начале апреля 1944 года войска 3-го Украинского фронта освободили край от немецко-румынских оккупантов. На территории имеются памятники, связанные с этим периодом [1].

История данного края достаточно интересна и может привлечь значительное внимание туристов.

Эстетическая ценность. Водно-болотные угодья и степные экосистемы Куяльника имеют непреходящую эстетическую ценность. Куяльницкие пейзажи являются богатейшим источником вдохновения для творчества. Пейзажи лимана, прилиманных степей, байрачных лесов играют огромную роль в духовном обогащении населения, предоставляя ему возможности для отдыха и наслаждения многообразием дикой природы.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЕГИОНА

а. ***Население и территория.*** Проектируемый НПП «Куяльницкий» расположен на землях Ивановского, Беляевского, Коминтерновского р-нов Одесской области, Одесского областного управления лесного и охотничьего хозяйства, курорта «Куяльник» и г. Одессы. Непосредственно к парку примыкают 10 сел: Старая Эметовка, Ильинка, Котовка, Мариновка (Беляевский р-н), Адамовка, Русская Слободка, Севериновка (Ивановский р-н), Красноселка, Кубанка, Новокубанка (Коминтерновский р-н). Наимень-

шая численность населения наблюдается в с. Старая Эметовка (29 чел.), а наибольшая – в с. Красноселка (5072 чел.), в среднем в одном селе проживает 1131 чел. Потенциал численности населения определяет также уровень экономического развития этих территорий.

Особенности размещения и миграции населения этих территорий следующие. 1. Примерно от 30 до 50% сельских жителей являются пенсионерами. 2. Лица трудоспособного возраста, в основном, выезжают на работу в г. Одессу. Особенно это характерно для Коминтерновского р-на, непосредственно примыкающему к Одессе. 3. В курортный сезон численность населения в этих населенных пунктах увеличивается за счет отдыхающих. Категорию временного населения представляют дачники, курортники и неорганизованные туристы. Их больше всего в летний период. 4. Наблюдается тенденция сокращения численности населения сельских населенных пунктов, причем с. Эметовка находится на грани исчезновения (за период 2008-2011 гг. численность населения уменьшилась почти на 70% и сейчас составляет всего 29 человек, главным образом пенсионного возраста). 5. Во многих анализируемых селах есть брошенные и разрушающиеся дома. Основная причина такой ситуации связана с сокращением потенциальных рабочих мест, прежде всего, в сельском хозяйстве и других сферах деятельности.

Промышленность, торговля и бытовое обслуживание. Непосредственно на территории проектируемого Парка промышленные предприятия отсутствуют. Однако они имеются на прилегающей территории, больше всего их в с. Красноселка. Так, в нем зарегистрированы следующие предприятия: ООО «Автодеталь» (производство котлов и домкратов, услуги по ковке металла, производство отопительных газовых аппаратов), гипермаркет Таврия «В» (торговля розничная и мелкооптовая), Медтерм, Стинол (оба - продажа и ремонт бытовой техники), Гелева М. (цех по выращиванию шампиньонов), Дикергоф Украины (промузел Кулиндоровский) (производство цемента и бетона), ТОВ Керамзит, ТОВ КиК (оба – производство строительных материалов), Панком-Юн (металлургическое производство – трубы, переработка металла), рынки «Стимул», «Степной», сельский. В с. Севериновка имеются только торговые предприятия (10 магазинов).

Таким образом, крупные промышленные предприятия, которые могли бы загрязнять территорию проектируемого НПП, отсутствуют. Представлены только небольшие промышленные предприятия, главным образом, в с. Красноселка.

Однако на лимане осуществляется незаконная добыча и вывоз грязи, а на его побережье (в верховьях) – незаконная добыча песка. Эта незаконная деятельность осуществляется уже многие годы.

В буферной зоне между селами Ильинка и Котовка располагаются склады воинской части. На землях Красносельского сельсовета планируется создание индустриального парка «Кремидовский». На землях между Куяльницким и Хаджибейским лиманами проектируется строительство ветроэлектростанции.

Транспорт. В районе проектируемого НПП вдоль южного побережья лимана проходит автомагистраль с высокой степенью эксплуатации (в сутки проезжает от 4 до 12 тыс. автомобилей). Также в прибрежной зоне проложена сеть автомобильных дорог местного значения, ведущих к населенным пунктам, сельскохозяйственным угодьям, побережью лимана. Все они грунтовые и характеризуются сравнительно невысокой степенью эксплуатации. Кроме того, вблизи лимана проходит железная дорога и имеется железнодорожная станция Одесса-Сортировочная (площадь 5,25 га).

Сельское хозяйство. Переход к рыночной экономике сопровождался приватизацией многих объектов государственной собственности и активов, часто непрозрачной. Как следствие, были разрушены крупные сельскохозяйственные и другие предприятия, люди остались без работы. Так, на территории 10 населенных пунктов сегодня зарегистрировано всего несколько сельскохозяйственных предприятий разных форм собственности, большинство из них – в с. Красноселка Коминтерновского р-а. В зоне проектируемого НПП главной сферой занятости местного населения является сельское хозяйство, а именно земледелие и животноводство. Здесь на больших площадях выращиваются зерновые, зернобобовые, масличные культуры.

Распространенной реакцией населения на безработицу было и есть возвращение к натуральному хозяйству. Большинство семей имеют огород и держат домашних животных: это коровы, овцы, козы и куры. Сельскохозяйственная деятельность ведется, в основном, без использования высокотехнологичного оборудования, удобрений и пестицидов. Поэтому люди во многом зависят от существующей экосистемы, поддержания севооборота, улучшения плодородия земель, сохранения пастбищ.

На территории Мариновского сельского совета Коминтерновского р-на функционирует Государственное предприятие «Опытное хозяйство "Покровское" Селекционно-генетического института – Национального центра семеноводства и сортоизучения Украинской академии аграрных наук. Основные направления деятельности: выращивание зерновых и технических культур элитных сортов, производство продукции животноводства. На рынке семян - с 1995 г. Общая площадь 3800 га, в том числе 2954 га - пашня. В хозяйстве работают 80 чел. ГП «Покровское» является самым крупным объектом занятости сельского населения в

данном сельском совете. В Ильинском сельсовете Ивановского р-на функционируют частное предприятие «Злагода» (выращивание зерновых культур) и ООО «Агроимпульс» (выращивание зерновых культур).

Лесное хозяйство. В зоне проектируемого Парка ведется лесное хозяйство, которое заключается в поддержании лесопосадок, посадке новых массивов, выращивании объектов озеленения, реализации лесопродукции, пиломатериалов и др. Основными землепользователями территории, которая примыкает к НПП, являются Красносельское лесничество ГП «Одесское лесное хозяйство» и Севериновское лесничество ГП «Ширяевское лесное хозяйство».

Возле с. Севериновка Ивановского р-на находится ландшафтный заказник местного значения «Верхний лес». Он занимает площадь 380,0 га (9-17 кварталы Севериновского лесничества ГП «Ширяевское лесное хозяйство»). Территория заказника представляет собой дубово-ясеневую почвозащитную посадку, созданную в степной зоне в 1920 г. В 1969 году насаждение занимало площадь 287 га. Заказник создан в 1972 г. решением облисполкома №234 от 18.05.72 г. и переутвержден в 1984 г. решением облисполкома №493 от 02.10.84 г. Границы заказника регламентируются распоряжением Ивановской райгосадминистрации от 22.04.2009 г. №158/А-2009. Лесничествами реализуется программа залеснения земельных угодий на период 2011-2015 гг. В соответствии с ней планируются мероприятия: создание защитных насаждений; выращивание защитных насаждений 1-7 лет. Так, за 2011-2015 гг. планируется залеснить 153,5 га на территории Севериновского сельсовета.

Водное хозяйство. На территории Ивановского р-на протекают реки – Малый, Средний и Большой Куяльник, которые требуют расчистки. На протяжении 2006–2008 гг. для осуществления расчистки из областного фонда охраны окружающей среды выделялись средства: 2006 г. – 400 тыс. грн., 2007 р. – 1767,06 тыс. грн., 2008 р. – 600 тыс. грн. Однако в последующие годы необходимые средства для расчистки русел этих рек не выделялись. Вследствие очень жаркого лета на протяжении последних лет русла вышеуказанных рек во многих местах были полностью пересохшими.

Катастрофическое положение с наполнением водой Куяльницкого лимана сложилось летом 2012 года. Ведутся дискуссии о способах сохранения Куяльницкого лимана. В бассейне лимана Куяльник находится несколько прудов, которые сдаются в аренду различным пользователям.

Рекреационное хозяйство. Настоящую славу Куяльницкому лиману принес грязевой курорт, функционирующий здесь с 1834 года на основе использования сульфидно-иловых грязей, рапы и минеральноц воды «Куяльник». Разнообразие видов отдыха на Куяльницком лимане впечатляет, но в основном, конечно, люди едут сюда для лечения и профилактики заболеваний.

Сегодня бальнеогрязевой курорт «Куяльник» представлен Государственным предприятием «Клинический санаторий им. Н.П. Пирогова» (ранее на этой территории функционировали также санатории им. Н.А. Семашко и В.И. Ленина). Общий фонд санатория составляет 2960 коек, однако 1450 из них находятся на консервации, а также 30 коек ежегодно находится на текущем ремонте. Таким образом, постоянно ежегодно эксплуатируется 1480 коек.

Одна из старейших водогрязелечебниц на курорте Куяльник способна ежедневно отпускать до 2 тыс. водогрязевых процедур. В среднем за год лечение проходят 6-7 тысяч человек, в 2012 году планировалось лечение 11 тыс. человек. В основном это жители Украины, однако, есть и иностранные граждане из Беларуси, России, Израиля, Германии и др. государств (как правило, выходцы из бывшего СССР).

Вокруг санатория создана зеленая зона. Интересные архитектура зданий и история развития курорта могут быть привлекательными для туристов. Однако техническое состояние строений требует ремонта.

В основе лечения на курорте лежит использование лечебной грязи, а также изготовленных из нее различных медицинских и косметических препаратов, которые продаются также в аптечной сети. Дальнейшее развитие курорта напрямую связано с сохранением лимана «Куяльник» и качеством лечебных грязей. Из-за обмеления Куяльника, необходимые лечебные грязи сейчас привозятся лодкой с противоположного от санатория берега лимана.

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ КУЯЛЬНИКА И ЕГО ПОБЕРЕЖЬЯ. Природные экосистемы территории в результате антропогенного воздействия и климатических аномалий подверглись достаточно глубоким негативным изменениям. Особенно сильные негативные процессы произошли в самом Куяльницком лимане. По состоянию на начало 2000-х годов экосистема Куяльницкого лимана, включая прибрежные территории, уже находилась в кризисном состоянии. Основная причина, вызвавшая такую ситуацию – отсутствие должного экологического контроля над всеми видами хозяйственной деятельности на акватории и побережье лимана. На берегах лимана в непосредственной близости от уреза воды возникли десятки стихийных свалок мусора, которые используются не только для бытовых, но и промышленных отходов. Во многих местах на берегу ведется несанкционированная до-

быча строительного песка (в отдельных случаях промышленным способом с использованием техники). В результате этой деятельности образовались многочисленные карьеры, которые провоцируют дальнейшее разрушение берегов лимана. На прибрежных склонах отдыхающими и местными жителями уничтожается растительность. Выпас скота на берегах лимана происходит без всяких ограничений.

Непосредственно в водоохранной зоне продолжается освоение дачных участков и строительство жилых домов. Аварии канализационных сетей приводят к тому, что в лиман поступают неочищенные сточные воды.

Основными источниками постоянного загрязнения Куяльницкого лимана и его прибрежной зоны являются непосредственно примыкающие к лиману жилые массивы, промышленные объекты и транспортные магистрали: проходящая около лимана автомагистраль; железная дорога, её станция Одесса-Сортировочная.

Кроме того, вдоль южного побережья лимана по автомагистрали проходит в сутки тысячи автомобилей (в 2001 г. это число составляло от 4 до 12 тыс.). Валовые выбросы загрязняющих веществ, рассчитанные по удельному расходу топлива на этом участке автотрассы для 4-12 тыс. проходящих автомобилей, составляют от 16,5 до 49 т/сут окиси углерода, от 5,5 до 16,7 т/сут углеводородов. В эту (южную) часть лимана сбрасываются неочищенные или недостаточно очищенные хозяйственно-бытовые и промышленные стоки.

Наиболее характерно для Куяльницкого лимана загрязнение углеводородами нефти и тяжелыми металлами.

Накопление тяжелых металлов в лимане создает опасность как фактор токсикации водной среды и аккумуляции их в гидробионтах и донных отложениях (илах).

Происходит обмеление лимана вследствие зарегулирования стока реки Большой Куяльник, который являются источником воды для лимана.

Систематическое воздействие различных загрязнителей, образование застойных зон, характерное для Куяльницкого лимана в связи с его расположением в понижении рельефа, обилие на пересыпи водоемов со слабым водообменом способствуют реализации токсичных эффектов в лимане.

Таким образом, к началу третьего тысячелетия в результате воздействия природных и антропогенных факторов Куяльницкий лиман оказался в состоянии экологического кризиса.

В настоящее время кризис усугубился. Русло реки Большой Куяльник, которое является основной водной артерией, питающей Куяльницкий лиман, обмелело и сильно заилилось. Из-за отсутствия необходимого водоснабжения, а также вследствие глобального потепления лиман сильно обмелел. Сейчас глубина лимана едва доходит до 80 см, между тем, еще лет 10 назад она составляла 2,7 м. Критическая ситуация сложилась летом 2012 г., когда в условиях аномальной жары лиман стал катастрофически высыхать.

В сложившейся ситуации решение проблем Куяльницкого лимана не терпит отлагательств. И одним из залогов успеха является создание на его территории национального природного парка, что позволит значительно повысить эффективность природоохранных действий на данной территории.

В процессе анализа рассмотрены особенности национального природного парка как категории природно-заповедного фонда Украины и предложено зонирование НПП «Куяльницкий» (выделены зоны заповедная, регулируемой рекреации, стационарной рекреации и хозяйственная), однако в связи с недостатком места эти вопросы здесь не рассматриваются.

СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ СОЗДАНИЯ ПАРКА. Реализация проектируемым НПП «Куяльницкий» возложенных на него задач, предусмотренных Законом Украины «О природно-заповедном фонде Украины», в современных условиях будет работать на устойчивое развитие региона, обеспечение местного населения рабочими местами, повышение их жизненного уровня, улучшение экологической ситуации в регионе.

Социально-экономические последствия. Существующая в социально-экономическом поле проектируемого НПП структура занятости населения создает общественные риски (невысокая официальная занятость населения, упрощенная структура производства). НПП «Куяльницкий», кроме прямого повышения занятости населения, сформирует условия для развития широкого спектра предприятий и учреждений разных сегментов экономики.

Организация НПП обеспечит создание новых рабочих мест для научных работников, вспомогательного персонала (лаборантов, инженеров), экскурсоводов, менеджеров, работников службы охраны парка, водителей, работников в сфере финансового обслуживания и др.

Финансовое обеспечение Национального парка, предусмотренное статьями 46, 47, 48, 49 Закона Украины «О природно-заповедном фонде Украины», позволит привлекать дополнительные средства на развитие региона.

Важным направлением деятельности парка станет деятельность по созданию благоприятных условий для развития экологического туризма, в том числе международного, молодежного.

Высокие показатели флористической и фаунистической научной ценности открывают широкие перспективы для развития научного туризма.

Весьма перспективным является также развитие сельского туризма в населенных пунктах, расположенных в приграничной зоне парка (селах Ильинка, Ковалевка, Котовка, Старая Эметовка и др.).

Для привлечения туристов, в частности, иностранных, будет постепенно, при содействии Национального парка и других соответствующих государственных структур, создана необходимая инфраструктура, в том числе гостиничные, мотельные, рекреационно-акваториальные комплексы, обустроены места отдыха, пляжи, торговые учреждения, где также будут работать местные жители. Перспективным также является обеспечение экскурсантов сувенирной продукцией, в том числе с логотипами парка.

Создание НПП «Куяльницкий» и связанное с этим дальнейшее развитие курортно-туристической инфраструктуры будет способствовать частичным изменениям в специализации сельскохозяйственного производства и усилит его интенсификацию с тем, чтобы обеспечить всех отдыхающих продуктами питания. Будут проведены работы по организации в окружающих селах производства ряда соответствующих сельскохозяйственных культур, созданию парниковых хозяйств, восстановлению традиционных сельскохозяйствнных промыслов (сыроварения, виноделия и др.).

Развитие туристическо-рекреационной деятельности будет тесно связано с расширением сети культурно-бытовых заведений, объектов торговли, общественного питания и т.п.

Таким образом, создание НПП «Куяльницкий» в консолидации с другими отраслями народного хозяйства поможет значительно укрепить экономику региона и повысить уровень использования незанятых в материальном производстве трудовых ресурсов.

Экологические последствия. Создание на Куяльницком лимане НПП «Куяльницкий» позволит сохранить природные комплексы, раритетные и эндемичные виды растений и животных, создать условия для устойчивого и рационального использования природных ресурсов, в том числе и лиманных грязей, рапы и др. бальнеологических богатств лимана, а применение новых, современных, более эффективных форм хозяйствования улучшит состояние природной среды и позволит сохранить его для потомков.

Создание НПП «Куяльницкий» будет важным природоохранным актом в Северо-Западном Причерноморье, чему будут способствовать проектные решения, а именно: функциональное зонирование территории парка; разработка менеджмент-плана НПП; сеть экологических троп для организации экскурсий по территории парка; создание условий для экологического воспитания; благоустройство мест кратковременного отдыха в наиболее привлекательных уголках парка; соблюдение природоохранных требований в охранной зоне НПП; рекультивация стихийных мусорных свалок и карьеров; усовершенствование санитарной очистки территории НПП.

Вся структура НПП, его штат сотрудников, включая администрацию, научных работников, службу охраны, специалистов по вопросам экологического просвещения будет работать для сохранения природы Куяльницкого лимана, повышение экологического сознания населения и улучшение экологической ситуации в регионе в целом. Это является залогом успешного сохранения одного из ценнейших лиманно-устьевых комплексов Северо-Западного Причерноморья.

Литература

1. Арутюнова І.В., Суховій Л.Н., Шерстюк Л.В. Пам’ятники Великої Вітчизняної війни (Одеська область). – Частина 1. – Одеса, 2004. – 34 с.
2. Волянский Ю.Е. Зимовка рукокрылых в окрестностях Одессы // Вестн. зоол. – 1967. – Т. 1, № 1. – С. 77-78.
3. Громов И.М.. Ербаева М.А. Млекопитающие России и сопредельных территорий. Зайцеобразные и грызуны. – Спб.: ЗИН РАН, 1995. – 522 с.
4. Дидух Я.П., Шеляг-Сосонко Ю.Р. Геоботанічне районування України та суміжних територій //Укр. ботан. журн. – 2003. – Т. 60, № 1. – С. 6-17.
5. Дубовик О.Н., Клоков М.В., Краснова А.Н. Флористические историко-географические районы степной и лесостепной Украины // Ботан. журн. – 1975. – Т. 60, № 8. – С. 1092-1107.
6. Европейский красный список животных и растений, находящихся под угрозой исчезновения во всемирном масштабе. – Нью-Йорк: ООН, 1992. – 167 с.
7. Екомережа степової зони України: принципи створення, структура, елементи / Ред. Д.В. Дубина, Я.І. Мовчан. – К.: LAT&K, 2013. – С. 77-80.
8. Заверуха Б.В. Флористическое районирование Украины // Природа Украинской ССР. Растительный мир. – Киев: Наук. думка, 1985. – С. 34-44.
9. Зелена книга України. – К.: Альтерпрес, 2009. – 448 с.

10. Каталог млекопитающих СССР (плиоцен – современность) / Ред. И.М. Громов и Г.И. Баранова. – Л.: Наука, 1981. – 456 с.
11. Кліматичний кадастр України (електронна версія) // Державна гідрометеорологічна служба УкрНДГМІ. Центральна Геофізична Обсерваторія. – К., 2006.
12. Корзюков А.И., Русев И.Т., Гержик И.П. Орнитофауна Куяльницкого лимана и пути ее сохранения // Управление и охрана побережий Северо-Западного Причерноморья: Международный симпозиум, 30 сент. – 6 окт. 1996 г. – Одесса, 1996. – С. 82.
13. Корзюков А.И., Русев И.Т., Гержик И.П. Побережье Северо-Западного Причерноморья как миграционный путь птиц Европы и Африки // Управление и охрана побережий Северо-Западного Причерноморья: Междунар. симп., 30 сент. – 6 окт. 1996 г. – Одесса, 1996. – С. 83.
14. Костильов О.В. Рослинність схилів Куяльницького лиману // Укр. бот. журн. – 1987. – Т. 44, № 5. – С. 81-84.
15. Костильов О.В. Степові ділянки Правобережного Причорномор'я, що заслуговують на охорону // Укр. бот. журн. – 1983. – Т. 40, № 1. – С. 93-97.
16. Крицкая Л.И. Флора степей и известняковых обнажений Правобережной Злаковой Степи. – Автореф. дис ... канд. биол. наук. – Киев, 1987. – 16 с.
17. Крицька Л.І. Ендемізм флори степів та вапнякових відслонень Правобережного Злакового Степу // Укр. ботан. журн. – 1988. – Т.45, № 4. – С. 15-19.
18. Крицька Л.І. Ендемічне ядро флори Правобережного Злакового Степу // Укр. бот. журн. – 1988. – Т.45, № 5. – С. 15-19.
19. Лиманно-устьевые комплексы Причерноморья: географические основы хозяйствования. – Л.: Наука, 1988. – 304 с.
20. Лиманы Северного Причерноморья. – Киев: Наук. думка, 1990. – 204 с.
21. Національний атлас України. – Київ: Інститут географії НАН України, 2009. – 568 с.
22. Одеська область // Офіційні переліки регіонально рідкісних рослин адміністративних територій України (довідкове видання). – Київ: Альтерпрес, 2012. – С. 77-91.
23 Перспективная сеть заповедных объектов Украины. – Киев: Наук. думка, 1987 – 290 с.
24. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Одеській області у 2012 році. Одеса, 2013. – 269 с. // Режим доступу: www.menr.gov.ua/dopoidi/regionalni/
25. Розвиток православ'я на Півдні України кінець XVIII – початок XX ст. (на матеріалах Херсонської губернії та Південної Бессарабії): бібліографічний покажчик. – Одеса: Астропринт, 2010. – 440 с.
26. Русев И.Т., Попова Е.Н. Куяльницкий лиман как национальный природный парк // Екологія міст та рекреаційних зон. – Одеса: ІНВАЦ, 2010. – С. 314-322.
27. Русев И.Т., Корзюков А.И., Соколовский Д.С., Овчаров А.А., Артамонов В.А., Рединов К.А., Вобленко А.С. Результаты учетов птиц на Одесских лиманах: Сухом, Хаджибейском, Куяльницком, Большом и Малом Аджалыке, Тилигульском и Соленом озере у с. Морское // Бюллетень РОМ: Итоги регионального орнитологического мониторинга. Авг. 2004 г. Азово-Черноморское побережье Украины. – 2005. – Вып.2. – 28 с.
28. Смольянінова С.П., Островерхов А.С., Кушнір В.Г. Археологічні пам'ятки Тилігуло-Куяльницького міжлимання. – Одеса: Гермес, 1996. – 122 с.
29. Список ссавців України. Види, відомі за останні три століття / Упорядник І. Загороднюк // Теріологічна школа: Веб-сайт Українського теріологічного товариства НАН України. —- Київ, 2012. —- http://terioshkola.org.ua/ua/fauna/taxalist.htm (версія 10.08.2012).
30. Червона книга України. Рослинний світ. / за ред. Я. П. Дідуха. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 912 с.
31. Червона книга України. Тваринний світ / за ред. І.А. Акімова. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 600 с.
32. Швебс Г.І., Ігошин М.І. Каталог річок і водойм України. – Одеса, Астропринт, 2005. 392с.
33. Шеляг-Сосонко Ю.Р., Ткаченко В.С., Андриенко Т.Л., Мовчан Я.І. Екомережа України та її природні ядра // Укр. ботан. журн. – 2005. – 62, № 2. – С.142-158.
34. Stoilovsky V., Korzukov A., Zhmud M., Rusev // I. Directory of Azov-Black Sea Coastal Wetlands (Ukraine). – Wetlands International. – Kiev. – 2003. – P. 165-229.

IMPACTUL APELOR REZIDUALE ŞI A DEŞEURILOR SOLIDE ASUPRA ECOSISTEMULUI RÂULUI PRUT

Larisa Postolachi, Vasile Rusu, Tudor Lupaşcu
Institutul de Chimie al AŞM, e-mail: larisa.postolachi@gmail.com

Rezumat. Ţinând cont că poluarea apei Prutului este cauzată de sectorul gospodăriei comunale (staţii de epurare, ape uzate, deversări de ape neepurate din sistemul comunal, managementul neadecvat al deşeurilor menajere solide), se propune de întreprins măsuri de îmbunătăţire a activităţii staţiilor de epurare a apelor comunale şi a celor uzate, măsuri de lichidare a gunoiştilor neautorizate din suprafaţa hidrografică a râurilor şi măsuri de construcţie şi/sau îmbunătăţire a sistemelor de canalizare şi de colectare a deşeurilor.

1. Introducere

Poluarea apei Prutului este cauzată, în cele mai multe cazuri, de sectorul gospodăriei comunale (staţii de epurare, ape uzate, deversări de ape neepurate din sistemul comunal, managementul neadecvat al deşeurilor menajere solide), sectorul agrar (dejecţii animaliere acumulate, depozite de pesticide etc.) şi sectorul energetic, cum ar fi depozitele de produse petroliere, staţiile de alimentare cu petrol, alte surse de poluare continuă. Apele meteorice, vin în contact cu terenul şi în procesul scurgerii antrenează atât apele uzate de diferite tipuri, cât şi deşeurile, îngrăşămintele chimice, pesticidele şi în momentul deversării în receptor conţin un număr mare de poluanţi [1].

În sistemul protecţiei apelor de suprafaţă complexul de tratare al apelor uzate ocupă un loc important. Activitatea ineficientă a instalaţiilor de tratare are un efect imediat asupra calităţii apelor de suprafaţă. Se atestă o înrăutăţire a situaţiei la Ungheni, Leova şi Cahul [2].

O sursa importantă de poluare a apelor de suprafaţă, în special a cursurilor de apă mici, sunt localităţile rurale. Poluarea apelor de suprafaţă se datorează stării sanitaro–ecologice nesatisfăcătoare a albiei şi a zonei de protecţie a râurilor, lipsei sistemelor de canalizare şi de colectare a deşeurilor [3, 4].

Fiind două artere principale pentru Republica Moldova, r. Prut şi fl. Nistru sunt supuse sistematic unor cercetări hidrochimice şi hidrobiologice [1, 5]. Calitatea apei Prutului după indicii hidrochimici, în perioada anilor 2007-2010 a corespuns indicelui poluării apei claselor II-III (curată–moderat poluată), iar în 2010, comparativ cu 2009, s-a ameliorat în toate secţiunile, cu excepţia: or. Ungheni şi s. Valea Mare, unde situaţia s-a înrăutăţit nesemnificativ [1]. Regimul de oxigen dizolvat în apă a fost satisfăcător, iar mineralizarea apei s-a aflat în limitele 285 – 733 mg/L.

În anul 2011 pe râul Prut a fost efectuată o expediţie ecologică complexă, luând în considerare efectele inundaţiilor catastrofale din vara anului 2008 şi 2010 [5]. În baza concentraţiilor de nitriţi s-a înregistrat o înrăutăţire a calităţii apei râului în aval de or. Leova. Insuficienţă de oxigen nu a fost înregistrată, valoarea minimă atingând 6,15 mgO_2/L la Giurgiuleşti. Practic în toate probele de apă s-au înregistrat depăşiri ale CMA pentru produsele petroliere. Pentru detergenţii anionici-activi, compuşii de cupru, ionii de amoniu, nitraţi nu a fost înregistrată nici o depăşire a CMA. S-a constatat că, spre deosebire de mediile anuale ale anului 2010, în probele prelevate pe parcursul expediţiei date, concentraţiile sunt mai mari.

2. Material şi metode

2.1. Particularităţile hidrologice râului Prut

Prutul este un râu transfrontalier care marchează hotarul dintre Republica Moldova şi România. Bazinul lui hidrografic cuprinde 24% din teritoriul Republicii Moldovei, debitul anual fiind de circa 2,4 km^3 [6]. În anul 1978, pe cursul mijlociu al râului Prut, lângă localităţile Costeşti (Republica Moldova) şi Stânca (România), a fost construit lacul de baraj Costeşti-Stânca. Lacul are o suprafaţă de 60 km^2 şi un volum de apă acumulată de circă 735 mln m^3 [7].

2.2. Prelevarea probelor

În scopul identificării şi evaluării variaţiei sezonale a conţinutului ingredientelor cercetate pe cursul Prutului, probele de apă au fost recoltate sezonal, primăvara şi vara. Punctele de prelevare au fost alese în funcţie de vecinătatea surselor de poluare, şi anume oraşele şi râuleţele. Probele au fost prelevate în aval de oraşele Ungheni, Leova şi Cahul, în aval de confluenţă cu râuleţele Camenca, Delia, Jijia.

3. Rezultate şi discuţii

3.1. Impactul apelor reziduale şi celor urbane

O influenţă mare asupra calităţii apelor naturale o au evacuările de ape uzate netratate sau insuficient tratate de la staţiile de epurare a oraşelor în receptorii naturali. Sursa principală de ape uzate netratate sunt sistemele de canalizare ale localităţilor [8].

În ultimii ani se observă o reducere cantitativă a deversărilor apelor uzate. Volumul apelor uzate evacuate în bazinele de suprafaţă în perioada 2009-2014 a scăzut de la 685 mln m^3 până la 670 mln m^3 (Tab. 1). Însă datorită funcţionării insuficiente a staţiilor de purificare a apelor uzate, conţinutul poluanţilor în apele uzate evacuate, deseori, întrece limita admisă de autoritatea de mediu [8].

Tab. 1. Evacuarea apelor reziduale, de mină şi freatice drenate în bazinele de suprafaţă (mln m^3). Datele sunt prezentate în ansamblu pe raioane [9].

Ape evacuate	**2009**	**2010**	**2011**	**2012**	**2013**	**2014**
Ape evacuate – total	685	691	686	682	679	670
din care, în bazinele de suprafaţă	678	682	679	675	672	664
Ape convenţial pure (fără epurare)	552	555	555	553	551	545
Ape poluate	10	8	8	9	9	10
… fără epurare	0,8	0,9	1,0	1,5	1,0	1,4
… epurate insuficient	9,5	7,5	7,2	7,4	7,9	8,7
Ape normativ epurate	116	119	115	113	113	109
Ape normativ epurate, în % faţă de volumul total al scurgerilor care necesită curăţare	87	89	88	87	88	87

În ansamblu pe republică, volumul apelor uzate, tratate insuficient, deversate în corpurile acvatice s-a micşorat de la 9,5 mln m^3 până la 8,7 mln m^3, însă volumul apelor fără epurare s-a mărit de la 0,8 mln m^3 până la 1,4 mln m^3 (Tab. 1). Deversarea apelor reziduale fără tratare sau insuficient tratate este condiţionată, în fond, de lipsa sau starea deplorabilă a staţiilor de epurare a apei. Actualmente staţiile de tratare a apelor uzate construite prin anii ’90 sec. XX sunt distruse şi au un grad sporit de uzură a construcţiilor [8, 10]. Majoritatea staţiilor de tratare funcţionează la indicatori foarte reduşi, necesită reconstrucţie cu modernizare tehnologică a treptelor de epurare (Tab.2).

În bazinul hidrografic al Prutului sunt concentrate mari centre industriale ale Moldovei, Ucrainei şi României. Cursul Prutului trece pe lângă mai multe oraşe: Cernăuţi (Ucraina), Ungheni şi Cahul (Republica Moldova), Săveni, Iaşi, Huşi, Galaţi (România), de aceea calitatea apei râului, în mare măsură, depinde de influenţa antropică.

Pe parcursul perioadei de studiu, conţinutul formelor de fosfor ($P\text{-}PO_4^{3-}$ şi poli- şi pirofosfaţi dizolvaţi) a fost, în general, mai mare în staţia Valea Mare, faţă de probele prelevate în staţia Sculeni (Fig. 1). Acest fapt este cauzat de aportul apelor comunale netratate sau tratate insuficient a oraşului Ungheni. În plus, în România, în acest sector sunt amplasate oraşele Iaşi (660.000 locuitor echivalent – l.e.) şi Târgu Frumos (14.572 l.e.). În apele urbane ale acestor oraşe, care sunt deversate în r. Jijia, sunt înregistrate depăşiri la indicatorii: materii în suspensie, amoniu, substanţe organice, azot total, hidrogenul sulfurat şi sulfuri totale, printre care şi fosfor [11].

Tab. 2. Starea complexelor de evacuare şi epurare a apelor uzate în raioanele din bazinul hidrografic al Prutului [10].

Nr.	**Raionul**	**Total unităţi**	**Funcţionează unităţi**		**Nu funcţionează (unităţi)**	**Apele uzate, m^3/zi**		
			cu epurare normativă	cu epurare insuficientă		capacitatea de facto	epurare insuficientă	evacuate fără epurare
1	Cahul	10		9	1	901	32	869
2	Briceni	3		2	2	571	97	474
3	Cantemir	2		1	1	75	7,8	67
4	Edineţ	3	3	0	0	438	206	0
5	Făleşti	1		1	0	488	130	0
6	Glodeni	16	1	1	14	545	545	0
7	Hînceşti	16		8	8	336	301	35
8	Leova	6		4	2	174	90	83
9	Nisporeni	1		1	0	120	119	1,0
10	Rîşcani	4		3	1	114	98	16
11	Ungheni	11		4	7	864	864	0
TOTAL pe raioane		242	26	99	117	80455	63975	8455

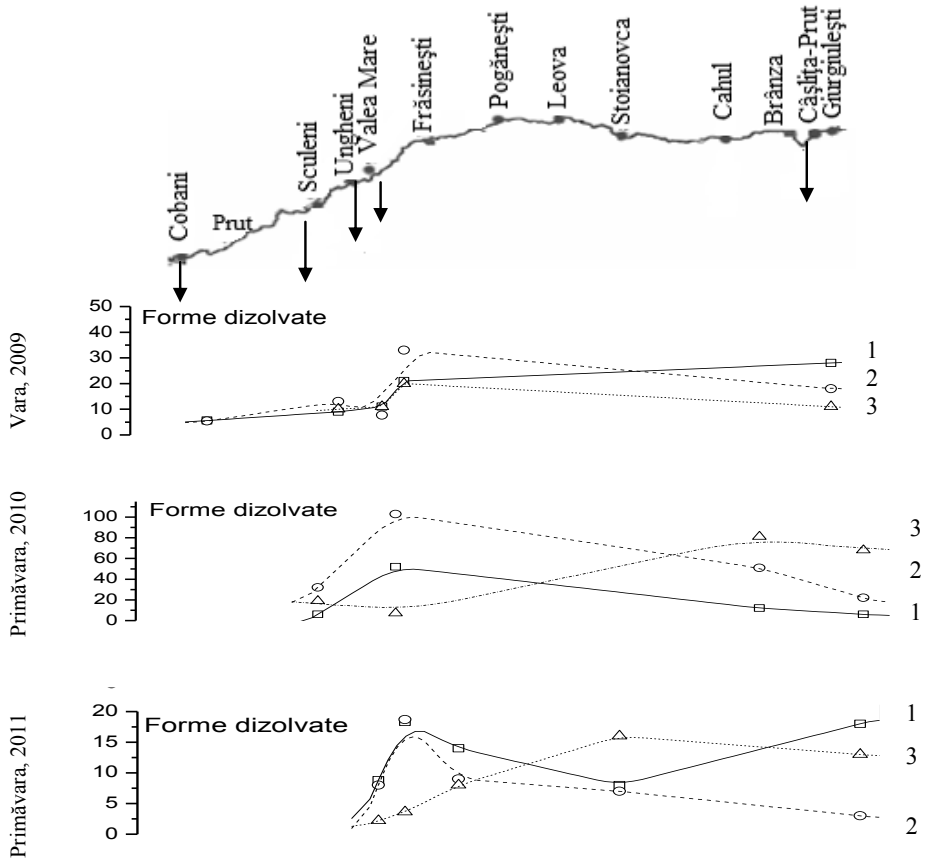


Fig. 1. Dinamica formelor dizolvate de fosfor (μg/L) pe cursul Prutului.
1 – fosfor-ortofosfat, 2 – piro-, polifosfaţi, 3 – fosfor organic.

3.2. Impactul deşeurilor solide

Impactul deşeurilor asupra mediului a crescut alarmant în ultimii ani, iar administrarea necorespunzătoare a acestora generează contaminări ale solului şi ale pânzei freatice, precum şi emisii de metan, bioxid de carbon şi gaze toxice, cu efecte directe asupra sănătăţii populaţiei şi mediului. Această acţiune nefastă a deşeurilor se manifestă deosebit de destructiv în zonele rurale. Populaţia deseori nu cunoaşte pericolele generate de gestionarea proastă a deşeurilor (amestecarea tuturor tipurilor de deşeuri – animaliere, chimice, de construcţie, metal ş.a.) şi aruncarea lor pe malurile râpilor şi în apropierea izvoarelor, ceea ce cauzează o poluare puternică a apelor freatice [12].

Majoritatea depozitelor sunt supraîncărcate şi nesupravegheate de persoane responsabile. Din această cauză o parte din deşeuri sunt depozitate în afara perimetrelor atribuite, extinzând suprafaţa depozitului. În multe localităţi nu există gunoişti amenajate. În multe cazuri deşeurile sunt aruncate la întâmplare, împânzind terenuri importante şi chiar localităţile. Conform datelor prezentate de Inspectoratul Ecologic de Stat (Tab. 3), anual se înregistrează apariţia a cca. 3 mii gunoişti stihinice şi numărul acestora îl depăşeşte pe a celor lichidate [13].

Tab. 3. Depozite de deşeuri solide pentru raioanele din bazinul hidrografic al Prutului [12].

Raionul	**Suprafaţa totală a depozitelor, ha**	**Numărul depozitelor existente, un**	**Depozite de deşeuri menajere solide**		
			Construite conform proiectelor de execuţie, avizate pozitiv de EES	Construite în lipsa proiectelor de execuţie (procesele-verbale de selectare a terenurilor sunt coordonate cu organele de mediu)	Neautorizate
Cahul	40	59	1-or. Cahul	53	5
Briceni	38	39	1-s. Medveja	12	26
Cantemir	52	69	-	42	27
Făleşti	51	85	1-or. Făleşti	67	17
Edineţ	40	56	-	15	41
Glodeni	48	31	-	26	5
Hînceşti	37	116	1-or. Hînceşti	67	48
Leova	15	48	1-or. Leova	36	11
Nisporeni	36	73	1-s. Cioreşti	17	55
Rîşcani	116	91	-	43	48
Ungheni	35	38	1-or. Ungheni	21	16
TOTAL pe raioane	1346	1867	15	1009	843

Concluzii

Obiectivele de mediu stabilite la evaluarea nivelului de eutrofizare în apele naturale, care să permită minimizarea eutrofizării provenită din activităţi umane, sunt (i) reducerea/interzicerea utilizării detergenţilor pe bază de fosfaţi; (ii) îmbunătăţirea practicilor agricole care să permită reducerea poluării cu azot şi fosfor şi (iii) modernizarea staţiilor de epurare astfel încât valorile concentraţiilor din apele receptoare să permită atingerea stării ecologice bune în orice sezon.

Ţinând cont că poluarea apei Prutului şi a Nistrului este cauzată de sectorul gospodăriei comunale (staţii de epurare, ape uzate, deversări de ape neepurate din sistemul comunal, managementul neadecvat al deşeurilor menajere solide), se propune de întreprins măsuri de îmbunătăţire a activităţii staţiilor de epurare a apelor comunale şi a celor uzate, măsuri de lichidare a gunoiştilor neautorizate din suprafaţa hidrografică a râurilor şi măsuri de construcţie şi/sau îmbunătăţire a sistemelor de canalizare şi de colectare a deşeurilor.

Referinţe

1. Mustea M., Boian I., Gîlcă G., Sandu M., Tărîţă A., Zubcov E., Sireţeanu D., Gladchi V., Prepeliţa A., Jeleapov V., Serenco L. Starea resurselor de apă // Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010 (Raport Naţional). Chişinau: Nova-Imprim, 2011, p. 75–81.
2. Mustea M., Serenco L. Gîlcă G., Sandu M., Tărîţă A., Lozan R., Moşanu E., Sohoţchi V., Gladchi V., Zubcov E. Sursele şi factorii de poluare a apelor şi starea epidemiologică // Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010 (Raport naţional). Chişinau: Nova-Imprim, 2011, p. 81–86.
3. Holban V., Sandu M., Şalaru I., Sireţeanu D. Sursele de poluare a apelor // Starea mediului în Republica Moldova în anul 2006 (Raport. Naţional). Chişinau: Nova-Imprim, 2007, p. 50–52.
4. Holban V., Sandu M., Ungureanu D., Vicol M., Usatâi M., Şalaru I. Sursele şi factorii de poluare a apelor şi starea epidemiologică // Starea mediului în Republica Moldova în anul 2004 (Raport naţional). Chişinau: Inst. Naţ. de Ecologie, 2005, p. 54–56.
5. Boian I., Gîlcă G. Rezultatele expediţiei ecologice complexe „Prut 2011" // Mediul ambiant, 2011, vol. 4, nr. 58, p. 36–40.
6. Горячева Н., Гладкий В., Дука Г., Бундуки Е., Бородаев Р., Мардарь И., Романчук Л. Анализ изменчивости химического состава днестровских вод в створе с. Наславча // Managementul bazinului transfrontalier al fl. Nistru şi Directiva-Cadru Apelor a Uniunii Europene / Mat. Conf. Int., Chişinău: Eco-TIRAS, 2008, p. 111–115.
7. Mihailescu C., Gîlcă G. Starea actuală, monitoringul şi calitatea resurselor acvatice în Republica Moldova // Mediul ambiant, 2005, vol. 19, p. 2–5.
8. Ţapiş V. Protecţia şi utilizarea resurselor acvatice. Anuarul Inspectoratului Ecologic de Stat – 2009. Chişinău: Sirius, 2010, p. 79-95.
9. Anuarul statistic al Republicii Moldova. Chişinău, 2014. 558 p.

10. Mustea M., Maruseac S. Protecţia şi utilizarea resurselor acvatice. Anuarul Inspectoratului Ecologic de Stat – 2010. Chişinău: Sirius, 2011, p. 36-55.
11.http://www.rowater.ro/daprut/Plan/management/bazinal/Plan/Management/SH/Prut-Barlad/vol.I.pdf.
12. Andronic V. Managementul deşeurilor şi substanţelor chimice. Protecţia mediului in Republica Moldova: Anuarul Inspectoratului Ecologic de Stat – 2011. Chişinău: Continental Grup, 2012, p. 107-127.
13. Mogoreanu C. Managementul deşeurilor şi substanţelor chimice. Protecţia mediului in Republica Moldova: Anuarul Inspectoratului Ecologic de Stat – 2009. Chişinău: Sirius, 2010, p. 192-209.

ОСОБЕННОСТИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ И БИОЛОГИИ НОРВЕЖСКОГО (АТЛАНТИЧЕСКОГО) МИНТАЯ *THERAGRA FINNMARCHICA* KOEFOED, 1956 (*GADIDAE*) В БАРЕНЦЕВОМ МОРЕ В СВЕТЕ ТЕОРИИ Л.С. БЕРГА О РАСПРОСТРАНЕНИИ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВ СЕЛЬДЕВЫХ И ТРЕСКОВЫХ В СЕВЕРНЫХ ЧАСТЯХ АТЛАНТИЧЕСКОГО И ТИХОГО ОКЕАНОВ

А.М. Привалихин, К.А. Жукова
Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии − ФГУП «ВНИРО», Москва
E-mail: privalikhin@vniro.ru, kzh@vniro.ru

Норвежский (атлантический, финмаркенский) минтай - *Theragra finnmarchica* впервые описан норвежским исследователем Е. Коэфедом (Koefoed, 1956) по двум из трех экземпляров, выловленных у северного побережья Норвегии в мае 1932 года и хранящихся с тех пор в Зоологическом музее Бергенского университета в качестве синтипов (Froiland, 1979). В своей фундаментальной статье, на основании исследования анатомических и морфометрических характеристик этих экземпляров и сравнения их с аналогичными показателями дальневосточного минтая *Th. chalcogramma*, член-корреспондент АН СССР А.Н. Световидов убедительно доказал различия между этими двумя видами рода *Theragra* (Световидов, 1959). Таким образом, с открытием норвежского минтая, теория о распространении представителей семейств сельдевых и тресковых в северных частях Атлантического и Тихого океанов, обоснованная академиком Л.С. Бергом в ряде работ (Берг, 1918, 1934, 1953), получила полное подтверждение.

В 1957 г., недалеко от Варангер-фьорда была выловлена еще одна, четвертая особь. Пятый экземпляр был отмечен лишь спустя 15 лет (Hognestad, 1972), а всего до 2003 года было известно лишь о 10 фактически выловленных особях этого редкого и малоизученного вида. Многие исследователи до сих пор сомневаются в самом существовании в Северной Атлантике второго вида, принадлежащего к роду *Theragra,* помимо широко распространенного в дальневосточных морях *Th. chalcogramma*. Однако, благодаря проведенным съемкам и сборам на промысловых судах в районе шельфа в период с февраля 2003 г. по апрель 2004 г., норвежские ученые добыли для исследования еще 31 экземпляр (Christiansen et al., 2005). Образ жизни этого вида, видимо, придонно-пелагический, сведений о питании и состоянии гонад норвежские исследователи, к сожалению, не приводят.

В многочисленных отечественных исследованиях по ихтиофауне Северной Атлантики до 2010 г. отсутствовали документально подтвержденные случаи поимки и какие-либо описания биологии этого редкого вида, хотя,, по свидетельствам рыбаков, он иногда встречается в уловах в районе Медвежинско-Шпицбергенского шельфа и свала. Возможно, это связано с тем, что этот немногочисленный пелагический вид лишь случайно (при постановке или выборке) может попасть в уловы донным тралом – основным промысловым орудием лова в этом районе. Отсутствие упоминаний о молоди может быть объяснено селективностью орудий лова, конструкция которых, по российскому и норвежскому законодательству должна исключать прилов молоди трески.

Первый случай поимки норвежского минтая в российских водах Баренцева моря отмечен в 2004 г. (Привалихин, Норвилло, 2010). Дальнейшие мониторинговые исследования промысловых запасов Баренцева и Норвежского морей научными сотрудниками ФБГНУ «ВНИРО» позволили получить для изучения еще 4 экземпляра норвежского минтая, причем они были выловлены значительно восточнее всех предшествовавших (Жукова, 2014; Жукова, Привалихин, 2014). Было выяснено, что норвежский минтай отличается от дальневосточного рядом морфологических признаков. Цель данной работы заключалась в

обобщении всех имеющихся литературных и собственных данных по распространению и биологии этого редкого и малоизученного вида.

Материалы и методы

Пять особей норвежского минтая выловлены сотрудниками ФГБНУ «ВНИРО» в 2004, 2012 и 2013 гг. в разных районах Баренцева моря (рис. 1). Первая особь поймана недалеко от острова Надежды в ноябре 2004 г. в дневное время рыболовным судном СТР-М «Дистинкт» на глубине 250 м. Остальные особи выловлены в районе Мурманского мелководья специализированным судном ярусного лова М-0234 «Котоярви» в июне-июле 2012 (рис. 2) и декабре 2013 г. Во всех случаях постановка орудия лова была произведена ночью, время застоя яруса составило более 14 ч. В 2012 г. две особи были пойманы на глубинах 150–170 м, в 2013 г. – 235-266 м.

Все экземпляры были подвергнуты полному биологическому анализу, включающему в себя измерение длины, полной массы, массы без внутренностей, определение пола, массы и стадий зрелости гонад, степени наполнения желудка и состава пищи сбор отолитов для определения возраста (Правдин, 1966; Изучение экосистем …, 2006).

В 2012 г. для гистологических исследований гонады двух самцов были зафиксированы в 4%-ном растворе формальдегида. Позже в камеральных условиях для ксилольно-спиртовой проводки использовали автоматическую станцию MicromSTP 120, заливка в парафин проводилась на установке Microm EC 350-1. Срезы толщиной 4-5 мкм сделаны на микротоме HM 440E, их последовательно окрашивали гематоксилином по Эрлиху и эозином (Ромейс, 1953). Изучение и фотосъёмку срезов проводили на электронном микроскопе OLYMPUS BX45 с фотокамерой Leica DC 100.

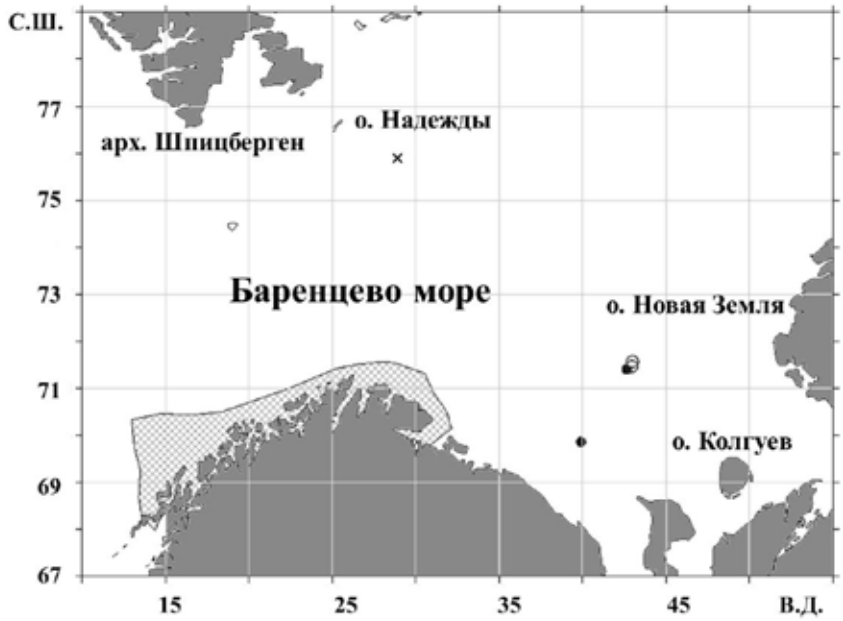


Рисунок 1. Места поимки особей *Theragra finnmarchica*: ⊗ - по данным норвежских исследователей (1932-2004 гг), × - ноябрь 2010 г., ● – июнь-июль 2012 г, ○ – декабрь 2013 г.

Рисунок 2. Свежевыловленная особь *Theragra finnmarchica* - длина 64 см. Баренцево море, 2 июля 2012, 71°24′с.ш. 42°38′в.д. (фото К.А. Жуковой).

Результаты и обсуждение

Все исследованные особи были крупных размеров и старших возрастных групп - от 58,5 до 71,2 см и старше 8 лет. По данным норвежских исследователей, зоологическая длина в уловах составляла 46,5–68,7 см, масса - более 500 г (Christiansen, 2005).

По нашим данным, длина тела варьировала от 58,5 см до 71,2 см, масса тела – от 1900 г до 2740 г, возраст 8-12 лет, особи имели гонады в преднерестовом или посленестовом состоянии (таблица 1). Наполнение желудка было умеренное – 1-2 балла. В желудках были отмечены представители семейств *Euphausiidae, Hyperiidae* и переваренная рыба.

Таблица 1. Некоторые биологические и морфофизиологические показатели норвежского минтая Баренцева моря в 2004- 2013 гг.

Дата поимки	Длина по Смиту	Масса, г	Пол	Стадия зрелости	Масса гонад, г	ГСИ	ПСИ	Возраст
23.11.2004	58,5	1980	самец	VI–II	29	1,74	-	-
25.06.2012	71,2	3350	самец	IV	120	4,33	-	12
02.07.2012	64	1900	самец	III	30	1,8	-	9
10.12.2013	69	2740	самка	IV	180	7,86	8,29	8
20.12.2013	69	2300	самец	III	80	4	5	9

На рисунке 3 для примера приведена гистологическая картина состояния семенников самца норвежского минтая в преднерестовом состоянии. Семенные канальцы самца с гонадами IV стадии зрелости были заполнены множеством зрелых сперматозоидов, что свидетельствовало о готовности этой особи к нересту.

Таким образом, присутствие особей (самцов и самок) в преднерестовом и посленерестовом состояниях может свидетельствовать о существовании нереста норвежского минтая в Баренцевом и Норвежском морях.

В сравнении с *Th. chalcogramma* норвежский минтай обладает более массивным («тресковообразной» формы) телом, чем дальневосточный, более прогонистый. Можно предположить, что эти признаки отражают специфические экологические особенности, например, меньшую способность к протяжённым миграциям норвежского минтая по сравнению с дальневосточным видом, что противоречит гипотезе о миграциях (в периоды потеплений) дальневосточного минтая через весь Северный Ледовитый океан на запад (Ursvik et al., 2007). Против этой гипотезы свидетельствует, в частности, отсутствие в литературе данных о нахождении взрослых особей дальневосточного минтая севернее Берингова пролива (Неелов, 2008). Имеются лишь отдельные упоминания о нахождении сеголеток и годовиков, выносимых течениями из Берингова моря в южную часть Чукотского моря вдоль российского и американского побережий (Wolotira et al., 1977; Mulligan et al., 1989). В дальнейшем, видимо, эта молодь погибает в суровых климатических условиях Чукотского моря.

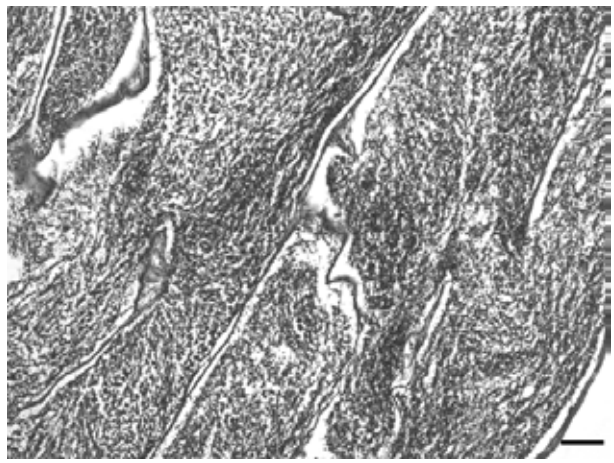


Рисунок 3. Семенники норвежского минтая, заполненные сперматозоидами. Шкала измерений 50 μm.

Опираясь на теорию амфибореального распространения видов в северном полушарии Берга (1953), А.Н. Световидов считал местом происхождения тресковых так называемый Полярный бассейн, примерно соответствующий части современных морей Северного Ледовитого океана, климатические условия которого в палеогене приблизительно соответствовали современным условиям северных частей Атлантического и Тихого океанов. Так как в области Берингова пролива еще располагалась суша, бореальные представители тресковых сначала освоили северную часть Атлантического океана. В дальнейшем, преимущественно в доледниковый период, тресковые распространились и в Тихий океан вдоль американского побережья. В северной части Тихого океана от родоначальной формы (по Световидову: *Th. finnmarchica*) обособился *Th. chalcogramma*, который широко здесь расселился (Световидов, 1953, 1959).

Случаи поимки норвежского минтая, возможно, могут свидетельствовать о более активном в последнее десятилетие освоении норвежским минтаем в период нагула всё более восточных частей Баренцева моря. Его проникновение туда может быть связано с меняющимися гидрологическими условиями, в частности, увеличением в последние годы теплосодержания арктических вод (Кровнин, Котенев, 2012).

Заключение

В результате исследований было подтверждено существование в Баренцевом и Норвежском морях небольшой, но явно устойчивой самовоспроизводящейся популяции норвежского минтая *Th. finnmarchica*. Наши данные подтверждают, что норвежский минтай отличается от дальневосточного по ряду морфологических признаков. Предположительно, в связи с изменением гидрологических условий в последние годы, в период нагула особи этого вида осваивают все более восточные районы Баренцева моря. Наличие атлантического аналога дальневосточного минтая, его биологические особенности являются еще одним подтверждением теории Л.С. Берга, в дальнейшем более детально разработанной А.Н. Световидовым, о расселении тресковых в северных морях. В целом, новые достоверно подтвержденные находки этого вида расширяют наши представления о филогенетических закономерностях распространения тресковых в северо-восточной Атлантике. К сожалению, малый объем материала и практически полное отсутствие данных по биологии минтая в публикациях норвежских исследователей пока позволяют делать лишь предположительные выводы. Однако авторы надеются, что дальнейшие исследования помогут прояснить многие оставшиеся еще вопросы о распределении, биологии и происхождении этого загадочного редкого вида.

Список литературы

1. Берг Л.С. 1918. О причинах сходства фауны северных частей Атлантического и Тихого океанов // Изв. Росс. Акад. наук. №. 16. С. 1835-1842.
2. Берг Л.С. 1934. Об амфибореальном (прерывистом) распространении морской фауны в северном полушарии // Изв. Гос. геогр. общ. Т. 66, №. 1.
3. Берг Л.С. 1953. Об амфибореальном распространении морской фауны в северном полушарии // Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.; Л.: Изд-во АН СССР. С. 7–18.
4. Жукова К.А. 2014. Новые данные по биологии норвежского минтая // XXI Междунар. научн. конф. студентов, аспирантов и молодых ученых Ломоносов – 2014, секц. «Биология», тез. докл., Изд-во Моск. ун-та, С. 151.
5. Жукова К.А., Привалихин А.М. 2014. Новые данные о распространении норвежского (атлантического) минтая *Theragra finnmarchica* (Gadidae) в Баренцевом море // Вопр. ихтиологии. Т. 54. № 2. С. 140−146.
6. Изучение экосистем рыбохозяйственных водоемов, сбор и обработка данных о водных биологических ресурсах, техника и технология их добычи и переработки. 2006. Вып. 5. Наставление для наблюдателей (ихтиология). М.: Изд-во ВНИРО, 84 с.
7. Кровнин А.С., Котенев Б.Н., 2012. О причинах возможной смены климатического тренда 1990-2000-х годов в северном полушарии // Вопр. промысловой океанологии, вып. 9, № 1. М.: Изд-во ВНИРО, с.25-48.
8. Неелов А.В. 2008. Рыбы Чаунской губы Восточно-сибирского моря // Арктика и Антарктика / Научн. совет по изучению Арктики и Антарктики. Вып. 6 (40). М.: Наука. С. 154–184.
9. Правдин И.Ф. 1966. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. Пром-сть, 376 с.
10. Привалихин А. М., Норвилло Г. В. 2010. О нахождении редкого вида - норвежского (атлантического) минтая - *Theragra finnmarchica* Koefoed, 1956 (Gadidae) в Баренцевом море // Вопр. ихтиол. Т. 50, №2. С. 179-183.
11. Ромейс Б. 1953. Микроскопическая техника. М.: Иностр. лит-ра, 718 с.
12. Световидов А.Н. 1953. О чертах сходства и различия в распространении, экологии и некоторых других особенностях между треской и океанической сельдью // Очерки по общим вопросам ихтиологии. М.–Л.: Изд-во АН СССР. С. 122−133.
13. Световидов А.Н. 1959. О нахождении в Баренцевом море представителя рода *Theragra* в связи с некоторыми вопросами происхождения амфибореальных тресковых и сельдевых // Зоол. журн. Т. 38. № 3. С. 449−464.
14. Christiansen J.S., Fevolden S.-E., Byrkjedal I. 2005. The occurrence of *Theragra finnmarchica* Koefoed 1956 (*Teleostei, Gadidae*), 1932−2004 // J. Fish Biol. V. 66. № 4. P. 1193−1197.
15. Froiland O. 1979. Fish types in the Zoological Museum, University of Bergen, Norway // Norv. J. Mar. Biol. V. 64. № 3. P. 143−154.
16. Hognestad P.T. 1972. A new record of *Theragra finnmarchica* Koefoed [Ey nytt funn av berlebvagfish]. Fauna (Norge). V. 25. № 3. P. 181−182.
17. Koefoed E. 1956. *Theragra finnmarchica* n. sp. Fiskeridirektoratets Skrifter. Ser. Havundersoekelser. Rept. Norv. Fish. Mar. Invest. V. 11. №. 5, 24 p.
18. Mulligan T. J., Baile K., Hinckley S. 1989. The occurrence of larval and juvenile walleye pollock, Theragra chalcogramma, in the Eastern Bering Sea with implications for stock structure // Proc. Intern. Symp. Biol. Managem. Walleye Pollock, Nov. P. 471-489.
19. Ursvik A., Breines R., Jørgen S., Christiansen J.S., Fevolden S-E., Coucheron D.H., Johansen S.D. 2007. A mitogenomic approach to the taxonomy of pollocks: *Theragra chalcogramma* and *Th. finnmarchica* represent one single species // BMC Evolutionary Biology. V.7, № 86 (http://www.biomedcentral.com/1471-2148/7/86), 8 p.
20. Wolotira R. J. Jr., Sample T.M., and Morin M. Jr. 1977. Demersal fish and shellfish resources of Norton Sound, the southeastern Chukchi Sea, and adjacent waters in the baseline year 1976 // Northwest and Alaska Fisheries Center, Processed Rept. Seattle, Washington. 292 p.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ РИСКИ ОТ ПЛАНОВ СТРОИТЕЛЬСТВА НОВЫХ ГЭС В БАССЕЙНЕ РЕКИ ДНЕСТР

Г. П. Процив*, В. П. Мельничук**

** - Международная ассоциация хранителей реки Днестр Eco-TIRAS,*
Экологический клуб «Край», Украинская речная сеть НПО, г. Бережаны, Украина
***** -** ВОО «Национальный экологический центр Украины»,*
Украинская речная сеть НПО, г. Киев, Украина
kraykvitka@gmail.com, viktor.p.melnychuk@gmail.com

Проанализированы планы правительства Украины и действия общественности относительно проектов строительства новых гидроэлектростанций в Карпатском регионе, в частности, в бассейне и на основном русле реки Днестр.

Показано, что нарушение целостности речных экосистем сопровождается огромными необратимыми процессами во всем бассейне реки Днестр.

Ключевые слова: антропогенная деятельность, экологически сбалансированное развитие, малые и мини ГЭС, каскад ГЭС на Днестре, водохранилища.

Введение

За период 2011-2016 гг. по всей Украине развернулось массовое строительство новых и реконструкция старых мини и малых гидроэлектростанций. Эти гидроэнергообъекты запланированы и строятся в рамках морально устаревшей и экономически не оправданной, подготовленной без учета мнения общественности, но утвержденной Распоряжением Кабинета Министров Украины от 24 июля 2013 г. (№1071-р) [1], а также, на «волне» пропаганды «зеленой энергетики» (то есть, энергетики не связанной с атомной, и с энергетикой на ископаемом топливе). Особую роль имеют аргументы относительно «обеспечения энергонезависимости Украины от Российской Федерации», а также т. н. «зеленый тариф» [2], под эгидой которого теперь планируются и осуществляются многочисленные проекты, и что не имеет никаких официальных и публичных научно обоснованных аргументов ни в плане энергонезависимости Украины от РФ, ни в плане сохранения климата, ни в плане развития системы альтернативных источников энергоснабжения, ни в плане сохранения живой природы тем более.

Эти проекты (и всех малых ГЭС во всем Карпатском регионе (около 600), и новых 6-и ГЭС в русле Верхнего Днестра) никоим образом не имеют под собой ни экономической, ни социальной, ни экологически взвешенной основы. По мнению независимых научных экспертов и экспертов природоохранных общественных организаций, они несут лишь ряд экономических, социальных и экологических непредсказуемых рисков, как не раз уже было в Бассейне Днестра.

Выполнение таких планов может означать фактическое нарушение гидрологического режима большинства карпатских рек, потерю водных ресурсов для населения, промышленности и сельского хозяйства, упадок водного туризма, безвозвратную потерю популяций многих видов Красной книги Украины и других охранных списков, разрушение уязвимых горных экосистем и прибрежных защитных полос.

Следует также учесть, что энергии на малых и мини-ГЭС будет производиться относительно немного, при де-факто существующем профиците выработки электроэнергии в Украине [3]. Стоит ли тогда подвергать опасности один из последних естественных островов природы мирового значения, источник чистой воды для десятков миллионов жителей Украины и стран бассейнов р. Днестр, р. Тиса, р. Прут и создавать угрозу существованию региону Украинских Карпат как рекреационно-туристическому центру Украины и Европы?

На сегодня строительство части ГЭС остановлено или приостановлено. Но, на этом разрушители не остановились, а с большим размахом наступают на реки и людей, проживающих на их берегах. Осенью 2015 года стало известно о планах строительства семи ГЭС на Верхнем Днестре. Атака на р. Днестр продолжается, и мы должны его уберечь от упадка и гибели.

Материалы и методы

Для анализа проектов строительства мы использовали информационные и картографические материалы. Также, был произведен анализ процесса информирования граждан Украины о международных обязательствах Украины по международным нормативно-правовым актам, в т. ч. Директивам ЕС водного блока (6 директив), касающихся охраны трансграничных рек, биологического и ландшафтного разнообразия, достижения целей устойчивого развития на XXI век («Повестка дня XXI»). Если учесть, что значительная часть рек Украины существенно уменьшила свою способность к самоочищению вследствие совокупного

влияния промышленного, энергетического, сельскохозяйственного, коммунального загрязнения, зарегулирования стока и застройки природных пойм рек, то необходимо учитывать и влияние всего комплекса проблем на бассейны рек. Также, надо учитывать передовые мировые тенденции в сфере противопаводковой защиты, включающие сохранение природных рек и пойм как дешевого и эффективного противопаводкового средства. Несмотря на многочисленные нарушения законодательства и социальные конфликты, которыми сопровождается строительство объектов гидроэнергетики на территории Украины, планы на строительства и само строительство продолжается. Новые проекты – планируются. В то же время, необоснованная деятельность приверженцев получать личные выгоды тех или иных олигархических структур в Украине, сопровождающаяся нарушениями международного и национального природоохранного законодательства, перспективами разрушения основ жизнедеятельности бассейна реки Днестр и других рек, сопровождается постоянными протестными действиями природоохранной общественности.

Результаты и их обсуждение

На данном этапе необходимо всем заинтересованным сторонам (стейкхолдерам) осмыслить жесткую необходимость отказа (моратория) со стороны правительства Украины относительно планов поддержки и согласования любых проектов, предусматривающих дополнительное гидроэнергетическое зарегулирование в Бассейне реки Днестр, а также, любой финансовой поддержки со стороны ЕС, и, каких бы то ни было других стран, банков развития и проч., строительства новых ГЭС. До времени, пока Парламент Украины не примет законопроекты «Об оценке воздействия на окружающую» среду и «О стратегической экологической оценке», необходимые для имплементации законодательства ЕС поправки к Водному кодексу Украины и проч.

Принимая во внимание решение, в частности, Ивано-Франковского областного совета о запрете строительства ГЭС в русле реки Днестр на территории области [8] необходимо достичь таких же решений Тернопольским и Черновицким областными советами.

При наличии на территории планируемого строительства земель Национального природного парка «Днестровский каньйон», регионального ландшафтного парка, а также других природоохранных, археологических и исторических объектов, огромного рекреационного потенциала Верхнего Днестра, наличие на участке краснокнижних видов объектов растительного и животного мира, причиной сокращения численности или вымирания которых является, в частности, гидротехническое строительство и изменение среды обитания, такое строительство можно считать незаконным и противоречащим как международному законодательству, так и законодательству Украины.

Учитывая важность сохранения высокого качества вод реки Днестр для водоснабжения Одесской области Украины, г. Одесса и Республики Молдова, а также учитывая необходимость соблюдения положений международных конвенций и соглашений, касающихся реки Днестр как трансграничного водотока заявленные правительством Украины проекты строительства ГЭС должны им следовать, быть всесторонне и научно обоснованно изученными (во всех трех аспектах развития – экономическом, социальном и экологическом), иметь надлежащее документальное сопровождение, согласно с требованиями «Конвенции о доступе к информации, участии общественности в принятии решений и доступе к правосудию в вопросах окружающей среды», водными конвенциями, а также с положениями межправительственного соглашения по Днестру.

Кому выгодно строительство ГЭС на Верхнем Днестре?

Осенью 2015 года ПАТ «Укргидроэнерго» объявила о начале работы над проектом строительства 7 крупных ГЭС на Днестре на территории Ивано-Франковской, Тернопольской и Черновицкой областей [6].

Несмотря на объявленную «новизну» проекта, он на самом деле представляет собой реанимацию схемы времен СССР, которая была отвергнута в конце 80-х годов XX века из-за экологической опасности для прилегающий территорий на угрозу стабильного и качественного водоснабжения в низовьях Днестра.

В общем, озвученные планы предусматривают строительство 7 ГЭС, из них 6 дамбовых и 1 деривационная между г. Галич и Днестровским водохранилищем (Рис. 1) . Фактически, р. Днестр ниже г. Галича и до существующего Днестровского гидроэнергоузла (Днестровская ГЭС-1, Днестровская ГЭС-2 и Днестровская ГАЭС) из свободно текущей реки будет превращена в каскад водохранилищ с застойным режимом водообмена.

Фактически, строительство ГЭС выгодно только ПАТ «Укргидроэнерго» и ряду организаций-подрядчиков, для «освоения» выделенных средств.

В регионе появится дополнительное количество водохранилищ, общая площадь которых превысит 4600 га, что в свою очередь будет иметь отрицательное влияние на изменения климата, через дополнительное испарение, что может негативно влиять на климат в целом, ведение сельского, рыбного, лесного

хозяйства, водность рек, а также качество питьевой воды, безопасность и жизнедеятельность местного населения.

В процессе реализации заявленных проектов, особенно по каскаду новых Днестровских ГЭС будет необходимо переселять часть населения, с территорий, которые планируются под затопление водами вновь создаваемых водохранилищ. Что, в свою очередь, может стать социальной проблемой и повышением дополнительного социального напряжения в Днестровском регионе.

Как указано в СМИ, этот регион является энергетически избыточным и не требует дополнительных энергетических мощностей. Уже сегодня электроэнергетические потребности региона почти полностью покрываются за счет Ровенской АЭС и Днестровского гидроэнергоузла (ДГЭС-1, ДГЭС-2 и ДГАЭС). Бурштынская и Добротворская ТЭС, а также Теребля-Рицкая ГЭС свою электроэнергию экспортируют. Деньги за экспорт электроэнергии которая получена ценой нанесения ущерба природе и ухудшения условий жизни людей в Украине необходимо инвестировать в другие сферы - энергосбережение, энергоефективность, развитие солнечной и ветровой энергетики, улучшение энергосетей и т. п.

Рис. 1. Примерное расположение проектируемых ГЭС на р. Днестр (схема П. Тестова, МБО «Экология – Право – Человек»).

Негативные последствия гидротехнического строительства в Бассейне реки Днестр:

1. Уничтожение:

а) экосистем последней слабо зарегулированной и второй по величине (трансграничной) реки в Украине;

б) водной рекреационной территории на Верхнем Днестре, которая принимает ежегодно несколько десятков тысяч туристов (после строительства ГЭС определенные виды туризма будут уничтожены, например, сплавной туризм);

в) водных и околоводных экосистем природоохранных территорий (НПП «Галицкий», НПП «Днестровский каньон», НПП «Хотинский» и ряда других объектов ПЗФ более низшего ранга в Украине;

г) украинской части Днестровского экологического коридора международного значения;

д) реофильних видов рыб и других животных, чья жизнедеятельность зависит от проточных вод (пострадают или будут уничтожены популяции как минимум 8 видов рыб из Красной книги Украины, в том числе единственная в Украине самовоспроизводящаяся популяция Стерляди и единственная в Украине оседлая популяция Вырезуба).

2. Ухудшение качества водных ресурсов вследствие застойных режимов и заиливания водохранилищ. Р. Днестр является важнейшим источником водоснабжения, в том числе и питьевого, для Одесской области Украины и для Республики Молдова!

3. Уменьшение рыбных запасов – объектов любительской рыбалки, официально зарегистрированных рыбохозяйственных предприятий.
4. Затопление прибрежных поселений. Необходимость отселения людей (в неизвестном направлении и с непредсказуемыми социальными гарантиями).
5. Деградация русла вследствие заиления слабопроточных частей и отсутствия природной паводковой промывки.
6. В правовом поле: а) нарушения международных обязательств Украины, особенно в аспекте подписания Украиной Договора об ассоциации с ЕС; б) нарушения положений Закона Украины «О природно-заповедном фонде Украины», «О Красной книге Украины»; в) нарушения обязательств Украины в рамках создания Европейской сети природоохранных территорий «НАТУРА-2000»; г) нарушения обязательств Украины в рамках Договора о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр.

Кто (что) пострадает от строительства ГЭС?

В первую очередь, общество, государство и местные общины. Водопотребители и водопользователи в низовьях р. Днестр. Туристы, туристический бизнес и местные жители, зарабатывающие на приеме туристов. Рыбаки-любители. Уникальные природные охраняемые экосистемы, ландшафты, популяции водных и полуводных животных. Международно-правовой имидж Украины и процесс вступления Украины в ЕС.

Выводы

Планы ПАТ «Укргидроэнерго» и правительства Украины относительно строительства новых ГЭС являются непрозрачными для общественности и территориальных общин, общественных природоохранных организаций. Это вызвало активное сопротивление экологов, природолюбов, туристов и местного населения. Они развернули широкую общественную кампанию против строительства. Загоняя реку в трубу или преграждая стремительный поток плотиной, владельцы ГЭС заявляют, что таким образом спасают Украину от дорогого российского газа. Противники же строительства рассказывают об ужасных и непредсказуемых последствиях для развития регионов Бассейна Днестра, Дуная, развития туризма, охраны и восстановления природных ландшафтов, рыбных ресурсов, качества воды, упреждения угрозам вредным последствиям наводнений, а также – экономически, социально и экологически необоснованном «дерибане» (с.) чиновниками государственных и международных денег на охрану природы.

1. Литература

2. Енергетична стратегія України до 2030 року. - http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13
3. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про електроенергетику» щодо стимулювання виробництва електроенергії з альтернативних джерел енергії. - http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/5485-17
4. В Україні профіцит електроенергії. Потрібно відновлювати експорт. –http://ukranews.com/news/197129.V-Ukraine-profitsit-elektroenergii-nuzhno-vozobnovlyat-eksport---ekspert.uk
5. http://pryroda.in.ua/miniges/info/
6. http://pryroda.in.ua/miniges/scho-bude-zatopleno-u-vypadku-budivnytstva-hes-na-dnistri/
7. http://www.epravda.com.ua/publications/2015/09/25/561114/
8. http://kurs.if.ua/news/oblasna_rada_progolosuvala_za_povnu_zaboronu_budivnytstva_ges_na_dnistri_31609.html
9. https://www.google.com/maps/d/u/0/viewer?mid=zBgd59fpn3g0.k3sQHuI6fQIY

PARTICULARITĂŢI ANATOMICE ŞI HISTO-FIZIOLOGICE ALE CRUSTACEELOR SUPERIOARE ÎN BAZA STUDIULUI COMPARAT AL SPECIILOR *Panaeus indicus* ŞI *Macrobrachium nipponense* DE HANN

Veaceslav Purcic, Daniela Zadic
Universitatea de Stat din Moldova, vpurcic@yahoo.it
nutza.zadic@gmail.com

Identificarea particularităţilor structurale ale crustaceelor în baza speciilor *Macrobrachium nipponense* de Hann, comparativ cu cele ale speciei *Panaeus indicus*, oferă posibilitatea de determinare a particularităţilor evolutive ale unor structuri vital-necesare şi modificarea acestora în timp, în funcţie de adaptări la mediul ambiant. Studiul comparativ al acestor specii prezintă interes sporit, datorită faptului că sunt reprezentaţii mediilor diferite de trai: *P. indicus* – specie marină, *M. nipponense* – specie de apă dulce.

În rezultatul studiului au fost determinate şi ulterior elucidate un şir de particularităţi ecologice, morfo-fiziologice şi anatomice ale acestor crustacee. Cercetările efectuate au fost axate pe problema fundamentală a adaptărilor organismelor în procesul evoluţiei.

Morfologic, speciile *P. indicus* şi *M. nipponense* prezintă aspecte generale caracteristice creveţilor. Atât o specie, cât şi cealaltă fac parte din grupul taxonomic al crustaceelor superioare *Malacostraca* şi le este caracteristic următorul număr de segmente: 4 cefalice, 8 toracice şi 6 abdominale. Segmentele cefalice şi cele toracice sunt fuzionate, formând cefalotoracele, care este acoperit de carapace. Din punct de vedere dimensional, specia *P. indicus* este mai mare, potrivit surselor ştiinţifice femela poate atinge dimensiunea de până la 23 cm, iar *M. nipponense* atinge dimensiunea până la 8,8 cm, potrivit unui studiu efectuat pe un lot de 180 indivizi **[1].**

Sistemul muscular este bine dezvoltat la ambele specii. Este reprezentat în special de fascicule musculare longitudinale şi transversale (fig. 1, 2), foarte bine dezvoltate în regiunea membrelor toracice şi a celor cefalice. De asemenea, este dezvoltată musculatura pedunculilor oculari, şi a ochilor nemijlocit.

Fig. 1 Secţiune longitudinală prin corpul crevetei *Macrobrachium nipponense*: 1. Stomacul cardial; 2. Stomacul piloric; 3. Hepatopancreasul; 4. Lanţul ganglionar abdominal; 5. Fascicul muscular; 6. Inima; 7. Porţiune de testicul.

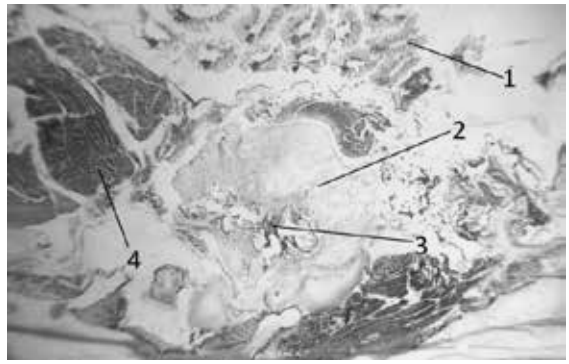


Fig. 2 Secţiune longitudinală prin corpul crevetei *Panaeus indicus*: 1. Branhii; 2. Hepatopancreas; 3. Ductele hepatopancreasului; 4. Fascicul muscular.

Sistemul digestiv, din punct de vedere anatomic, este complicat. Tubul digestiv începe cu cavitatea bucală, care continuă cu un esofag scurt. Esofagul continuă în stomac care, atât la o specie, cât şi la cealaltă, este format din două camere: stomacul cardial, amplasat vertical şi stomacul piloric. La nivelul stomacului cardial au fost identificaţi dinţi placoizi, formaţi din plăci cuticulare (Fig. 1). În stomacul piloric de asemenea se identifică dinţi laterali, formaţi din plăci, care participă la mărunţirea şi filtrarea hranei. În această regiune a stomacului are loc secreţia enzimelor gastrice, conţinutul stomacului având un aspect omogen. În strucutra respectivă este iniţiată digestia care continuă în intestinul mediu. Se observă, pe partea externă a epiteliului stomacului piloric, excrescenţe cuticulare care reprezintă valvulele stomacale. Glanda digestivă, reprezentată atât la o specie cât şi la alta de hepatopancreas, este amplasată ventral aparatului filtrator, în zona cefalotoracelui, înconjurând intestinul mediu şi având o activitate secretorie înaltă. Pe preparatele histologice cercetate ale speciei *P. indicus* se observă că hepatopancreasul ocupă cea mai mare parte a cavităţii corpului (fig. 2), ceea ce demonstrează o activitate intensă a acestei glande digestive, fapt datorat tipului de hrană consumat şi particularităţilor ecologice adaptive - specie stenohalină ce populează exclusiv apele marine. Preparatele cercetate ale speciei *M. nipponense* prezintă o imagine a hepatopancreasului mai mic raportat la corp (fig. 1).

Sistemul respirator este reprezentat prin branhii atât la o specie, cât şi la cealaltă. Acestea sunt situate pe epipoditele branhiale ale membrele toracice. O parte din ele, atât la o specie, cât şi la cealaltă, sunt amplasate nemijlocit pe laturile corpului. La nivelul branhiilor are loc schimbul gazos, datorită cuticulei subţiri din care sunt formate branhiile, hemolimfa care pătrunde în cavităţile branhiale fiind îmbogăţită cu oxigen.

Sistemul circulator la creveta *Macrobrachium nippoense* de Hann este de tip deschis. În componenţa sistemului circulator intră inima (fig. 1), cu 3 perechi de ostiole, care propulsează hemolimfa prin tot corpul, printr-un sistem de vase, care în anumite regiuni îşi pierd pereţii proprii şi se deschid în lacune. Inima este situată în regiunea dorsală a corpului, fiind înconjurată de pericard şi este formată dintr-o reţea densă de muşchi, ce participă la propulsarea hemolimfei spre vasele sanguine. De la inimă pornesc: aorta dorsală, vasul transversal, şi aorta ventrală (aceste vase au fost greu de identificat în secţiunile obţinute). La specia *P. indicus* sistemul circulator este reprezentat de acelea-şi structuri, inima amplasată în regiunea dorsală a corpului, de la care pornesc vasele, care se deschid în sistemul de lacune prezent atât la o specie, cât şi la alta.

Fig. 3 Sistemul branhial la specia *M. nipponense*

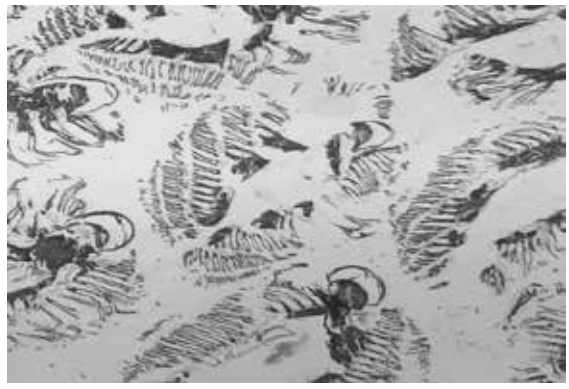


Fig. 4 Sistemul branhial la specia *P. indicus*

Sistemul nervos, la ambele specii, este de tip ganglionar, caracteristic tuturor artropodelor şi este constituit din două formaţiuni principale: cerebronul şi lanţul ganglionar abdominal. Cerebronul este format din două regiuni pare – protocerebron şi deutocerebron, şi o a treia regiune – tritocerebronul. Protocerebronul se prelungeşte anterior cu ganglionii optici, fiecare prelungindu-se cu câte un nerv optic, care inervează fiecare dintre ochii compuşi ai acestuia. Pe preparatele obţinute a fost identificat nervul optic care inervează ochiul. Lanţul ganglionar abdominal inervează organele interne şi membrele toracice.

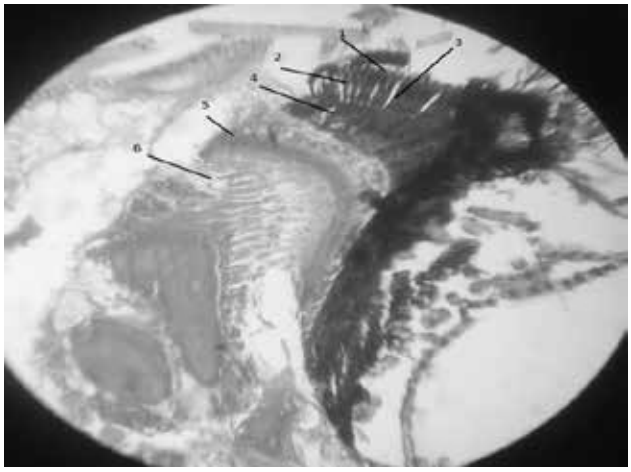


Fig. 5 Secţiune prin ochiul speciei *M. nipponense*: 1. Lentile; 2. Celule pigmentare primare; 3. Coni cristalini; 4. Celule pigmentare secundare; 5. Celule columnare; 6. Terminaţii nervoase.

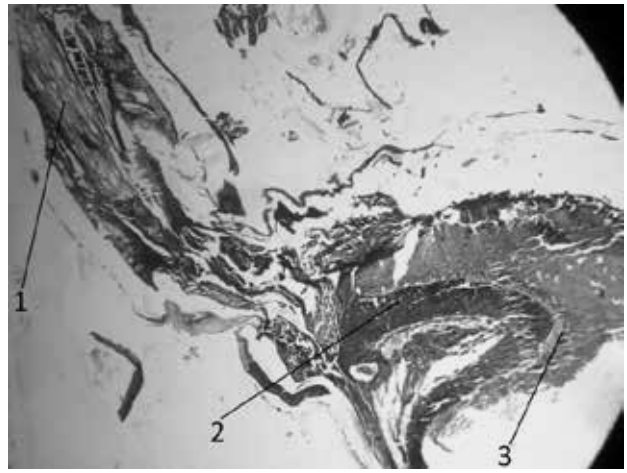


Fig. 6 Secţiune prin ochiul speciei *P. indicus*: 1. Fascicul nervos; 2. Celule columnare; 3. Terminaţii nervoase.

Concluzii. În rezultatul studiului anatomic, morfologic şi histo-fiziologic al crustaceelor superioare *Panaeus indicus* şi *Machrobrachium nipponense*, au fost evidenţiate trăsături comune şi distincte în aspect comparativ, la nivelul diferitor sisteme de organe: sistemul digestiv, sistemul respirator, sistemul circulator, sistemul nervos.

1. Structura sistemului digestiv este relativ identică la speciile de crustacee studiate, deosebiri majore fiind identificate la nivelul glandelor digestive, şi anume dimensiunea hepatopancreasului. La specia *P. indicus* s-a atestat o dimensiune a hepatopancreasului relativ mare raportată la corp, comparativ cu cea a speciei *M. Nipponense* caracterizată de dimensiuni reduse ale hepatopancreasului în raport cu corpul. O asemenea dimensiune a hepatopancreasului speciei *P. indicus* este datorată tipului de hrană consumat, aceasta fiind o specie stenohalină.
2. Respiraţia are loc prin intermediul branhiilor amplasate în rânduri paralele pe laturile toracelui, sub crustă. În cavităţile branhiale pătrunde hemolimfa, în rezultat având loc schimbul gazos. Datorită cuticulei subţiri ce acoperă branhiile, hemolimfa se îmbogăţeşte intens cu oxigen.
3. Sistemul circulator este de tip deschis, lacunar, caracterizat de o reţea densă de cavităţi şi lacune. Este prezentă inima, care posedă 3 perechi de ostiole.
4. Sistemul nervos ganglionar reprezentat de cerebron şi lanţul ganglionar. De la protocerebron pornesc nervii optici spre pedunculii oculari. Lanţul ganglionar abdominal este amplasat în regiunea ventrală a corpului.

Bibliografie

1. **Javid Imanpour Namin, Elnaz Nami and Sanam Heidary**, 2014. Length-Weight Relationship and Fulton's Condition Factor of Macrobrachium nipponense (De Haan, 1849) in Southern Coasts of the Caspian Sea, Iran. Journal of Animal and Veterinary Advances, 13: 109-112.
2. **Ling S.W.** The general biology and development of Macrobrachium rosenbergii (de Man).- In: FAO World Conf. of Biol. and Cult of Shrimp sand Prawns. Exp. Pap.- N 3.– 1967.- P. 18.
3. **Purcic V.** Particularităţile histofiziologice ale aparatului reproductiv la Daphnia magna Strauss şi Macrobrachium nipponense // Anale ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova.- Seria „Ştiinţe chimico-biologice". – Chişinău .- 2002.- P.107-110.
4. **Purcic V., Cepurnov L., Toderaş I.**Particularităţile ecohistofiziologice ale sistemului reproductiv al crustaceelor inferioare şi superioare (Crustacea, Arthropoda) // Anale ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova.- Seria „Ştiinţe chimico-biologice". – Chişinău.- 2001 .- P.40-42.
5. **Rao R.M.** Studies on thebiology of Macrobrachium rosenbergii (de Man) of the Hoogly estuary with notes on its fishery.-Proc. Nat. Inst. Sci. India.- vol.N5. - 1967.- P.252-279
6. **Догель В.А.** Зоология беспозвоночных // М.: Высш. школа. - 1981. - С. 398-407.

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИБРИДОВ МЕЖДУ СЕРЕБРЯНЫМ КАРАСЕМ И КАРПОМ С РАЗНОЙ ДОЛЕЙ НАСЛЕДСТВЕННОСТИ РОДИТЕЛЬСКИХ ВИДОВ

А.В. Рекубратский, Е.В. Иванёха, Л.Н. Дума, В.В. Дума

Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства (ФГБНУ «ВНИИПРХ»), пос. Рыбное, Дмитровский р-н, Московская обл., 141821 Россия.

E-mail: recobra@mail.ru

Отдаленная гибридизация – широко распространенное явление среди рыб (Берг, 1949; Николюкин, 1952, 1972). Самое большое число отдаленных гибридов отмечено в семействе Cyprinidae. В частности, в монографии Л.С. Берга (1949) приведены данные о естественной гибридизации между серебряным карасем двуполой формы и сазаном. Некоторые межродовые гибриды не стерильны, от них можно получить жизнеспособное потомство, сочетающее свойства разных видов рыб, что часто дает положительный эффект при товарном выращивании.

Во ВНИИПРХе с середины 1970-х гг. проводятся работы с гибридами серебряного карася (Carassius gibelio Bloch., двуполая форма) с карпом (Cyprinus carpio L.). Гибриды первого поколения (F1) получены в 1975 г. от скрещивания самок двуполой формы серебряного карася Волминской популяции (Белоруссия) с самцами среднерусского карпа. Поскольку самцы F1 стерильны, воспроизводство гибридов осуществляется с помощью индуцированного гиногенеза (Черфас, Илясова, 1980). К настоящему времени получено восьмое последовательное поколение диплоидных гиногенетических гибридов (G8). Их скрещивание с родительскими видами приводит к образованию триплоидных возвратных гибридов: Fbск от скрещивания гибридных самок с самцами серебряного карася и Fbк – от скрещивания гибридных самок с самцами карпа (Черфас и др., 1981).

По своим рыбоводно-биологическим свойствам все формы гибридов серебряного карася с карпом (Fbск, Fbк и G) имеют ряд преимуществ по сравнению с исходными видами (Рекубратский и др., 2012).

Морфологическая характеристика является частью комплексного исследования гибридов серебряного карася и карпа с разной долей наследственности родительских видов (диплоидная и возвратные триплоидные формы).

Материалы и методы

Материалом для исследования служили карасекарпы трех разных форм: диплоидные гиногенетические гибриды, содержащие один геном карпа и один – серебряного карася (G); возвратные триплоидные гибриды на серебряного карася (Fbск), содержащие один геном карпа и два генома серебряного карася; возвратные триплоидные гибриды на карпа (Fbк), содержащие два генома карпа и один геном серебряного карася; родительские виды – карп (загорская породная группа) и серебряный карась.

Морфометрический анализ проведен на рыбах одного возраста (случайная выборка двухлетков 1+), выращенных в одинаковых условиях. Все три группы карасекарпов гибридов были получены от одних и тех же диплоидных самок седьмого поколения гиногенеза (G7).

Промеры морфометрических признаков выполнены по традиционной методике (Правдин, 1966). Схема промеров включала 9 пластических признаков, 7 меристических и массу тела рыб.

Пластические признаки (в см): длина тела без хвостового плавника, l; высота тела, H; наибольший обхват тела, O; длина головы, C; длина хвостового стебля, pl; высота хвостового стебля, h; длина кишечника, il; длина передней камеры плавательного пузыря, pcal; длина задней камеры плавательного пузыря, pcpl.

Меристические признаки: количество тычинок на первой жаберной дуге; количество мягких ветвистых лучей в спинном плавнике D; количество мягких ветвистых лучей в анальном плавнике A; число чешуй в боковой линии; общее число позвонков в осевом скелете, V; число позвонков в хвостовом отделе, Vc; число грудных и переходных (туловищных) позвонков, Vp+Vi.

Количество позвонков подсчитывали на сухих остеологических препаратах. При определении общего числа позвонков в осевом скелете Веберов аппарат засчитывали за 4 позвонка, уростиль – за 1 позвонок.

На основании непосредственно измеряемых значений пластические признаки были выражены в виде 6 индексов: форма тела, l/H, ед.; обхват, O/l, %; величина головы, C/l, %; форма хвостового стебля, h/pl, ед.; размер кишечника, il/l, ед.; передняя камера плавательного пузыря, pca, (pcal/pcpl), ед.

Система индексов используется в ихтиологических работах в первую очередь для уменьшения влияния размеров особей (Андреев, Решетников, 1977).

Для всех морфометрических признаков были вычислены стандартные статистические параметры: средняя арифметическая (M), её ошибка (m_M), среднее квадратическое отклонение (σ), коэффициент вариации (V) и его ошибка (m_V).

Для сравнительной оценки степени сходства гибридных форм с родительскими видами применен гибридный индекс в модификации, предложенной Веригиным и Макеевой (1972): HI = [100(Mh – Mf)/(Mm – Mf) – 50] * 2, где

Mh – среднее значение признака у гибридной формы, Mf – его среднее значение у материнского вида, Mm – у отцовского.

Числовое выражение HI обозначает уклонение признака в сторону одного из родителей, выраженное в процентах от полуразности признаков родителей. При этом его отрицательное значение говорит об уклонении в сторону материнского вида, положительное – в сторону отцовского. Его нулевое значение совпадает с промежуточным показателем признака. Показатель 100% означает полное уклонение признака гибрида в сторону кого-либо из родителей, т.е. совпадение с ним (Веригин, Макеева, 1972).

Результаты

У родительских видов коэффициенты вариации V для некоторых морфометрических признаков были в пределах 11-20%, т.е. имело место среднее варьирование данных по этим признакам. У серебряного карася это размер кишечника il/l; у карпа - обхват O/l, форма хвостового стебля h/pl и передняя камера плавательного пузыря pca. Для данных об остальных анализируемых признаках коэффициенты вариации были меньше 10%, что говорит о небольшом варьировании этих признаков.

Гибриды G8 и Fbск имеют среднюю вариабельность по размеру кишечника, как карась, и по размеру передней камеры плавательного пузыря, как карп (табл. 1). По остальным анализируемым признакам варьирование данных у этих групп карасекарпов небольшое (V меньше 10%).

У гибридов Fbк коэффициенты вариации были меньше 10% для всех 13 анализируемых признаков, значит, варьирование данных об этих признаках у двухлетков Fbк небольшое (табл. 1).

В целом, гибриды сравнительно мало варьируют по анализируемым морфометрическим признакам, следовательно, можно говорить о высокой степени однородности трех групп карасекарпов по этим признакам.

При сопоставлении карасекарпов с родительскими формами с применением гибридного индекса показано, что у диплоидных гиногенетических гибридов G8 HI по 13 признакам в 8 случаях уклонялся в сторону материнского вида. Из них 2 имели гибридный индекс более 100%, т.е. выходили за значение признака материнского вида. Из 4 признаков, уклонявшихся в сторону отцовского вида, за 100% выходил 1 – число лучей в спинном плавнике D. По 1 признаку гибрид занимает промежуточное положение между исходными видами (табл. 2).

Таблица 1. Морфометрические признаки гибридов

Признаки	G8		Fbск		Fbк	
	M ± $m_м$	V, %	M ± $m_м$	V, %	M ± $m_м$	V, %
Форма тела, l/H, ед.	2,34 ± 0,02	3,8	2,28 ± 0,01	3,5	2,53 ± 0,03	5,0
Обхват, O/l, %	105,6 ± 0,55	2,8	107,3 ± 0,76	3,9	90,43 ± 0,67	3,7
Голова: величина, C/l, %	26,9 ± 0,17	3,5	26,5 ± 0,15	3,1	26,35 ± 0,20	3,7
Хвостовой стебель, форма, h/pl, ед.	0,82 ± 0,01	6,5	0,79 ± 0,01	5,8	0.83 ± 0,01	7,6
Кишечник: размер, il/l, ед.	2,97 ± 0,07	13,4	3,46 ± 0,09	13,5	3,28 ± 0,06	8,9
Плавательный пузырь, pca, ед.	0,94 ± 0,03	14,5	0,78 ± 0,03	18,1	1,00 ± 0,01	6,7
Число жаберных тычинок	35,6 ± 0,29	4,5	37,9 ± 0,37	5,3	34,3 ± 0, 19	2,7
Число лучей в D	18,9 ± 0,20	5,9	17,1 ± 0,15	4,7	17,8 ± 0,17	4,8
Число лучей в A	5,4 ± 0,09	9,2	5,0 ± 0,05	5,3	5,24 ± 0,09	8,3
Число чешуй в боковой линии	32,6 ± 0,28	4,7	32,7 ± 0,12	2,0	35,4 ± 0,14	2,0
Осевой скелет, V	34,8 ± 0,10	1,6	34,0 ± 0,08	1,2	35,0 ± 0,0	0,0
Хвостовой отдел, Vc	17,1 ± 0,09	2,8	16,8 ± 0,09	2,9	16,4 ± 0,10	3,1
Число туловищных позвонков (Vp+Vi)	13,7 ± 0,09	3,4	13,2 ± 0,08	3,5	14,6 ± 0,10	3,4

Анализ гибридных индексов признаков у Fbск свидетельствует о преобладании наследования морфометрических признаков по материнской линии – 11 из 13 признаков имеют уклонения в сторону материнского вида, 2 – в сторону отцовского (табл. 2). Из 11 признаков с уклонением в сторону материнского вида только 4 имеют достоверное уклонение более 100 %. По 9 признакам достоверных отличий гибрида Fbск от родительских форм не обнаружено, гибридный индекс был менее 100 % (12,2 – 81,5 %).

Таблица 2. Гибридные индексы (HI) морфометрических признаков у карасекарпов

Морфометрические признаки	HI		
	G8	Fbск	Fbк
Форма тела, l/H, ед.	-200,0	-252,4	-14,3
Обхват, O/l, %	-339,5	-394,1	159,5
Голова: величина, C/l, %	-41,2	-68,9	-78,4
Хвостовой стебель, форма, ед.	0	50,0	-16,7
Кишечник: размер, il/l, ед.	7,7	-143,1	-87,7
Плавательный пузырь, pca, ед.	-31,5	-75,3	-15,1
Число жаберных тычинок	-5,7	31,7	9,6
Число лучей в D	181,1	-22,2	60,0
Число лучей в A	50,0	-150,0	-30,0
Число чешуй в боковой линии	-39,2	-35,9	31,6
Осевой скелет, V	-6,7	-34,3	0
Хвостовой отдел, Vc	2,4	-12,2	-31,7
Туловищные позвонки, (Vp+Vi)	-23,9	-81,5	73,9

В соответствии со значениями HI у возвратного гибрида Fbк 7 признаков уклонялись в сторону материнского вида, 5 – в сторону отцовского, 1 занимал промежуточное положение между родительскими видами. Из них только 1 – обхват – имел HI более 100% (выходил за значение признака отцовского вида). У двух других групп гибридов этот признак достоверно уклонялся в сторону материнского вида.

Таким образом, результаты морфологического анализа трех форм карасекарповых гибридов с разной долей наследственности родительских видов показали довольно высокую степень их внутригрупповой однородности.

Анализ гибридных индексов показал, что возвратные гибриды Fbск по 11 гибридным индексам из 13 наследует материнские признаки серебряного карася. Гибриды G8 и Fbк занимают промежуточное положение между родительскими видами, наследуя морфометрические признаки и карася, и карпа (меньше половины признаков).

Литература

1. Андреев В.Л., Решетников С.Ю. Исследование внутривидовой морфологической изменчивости сига Coregonus lavaretus (L.) методами многомерного статистического анализа // Вопросы ихтиологии. 1977. Т. 17. Вып. 5. С. 862-878.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Ч. 1– 3. М.- Л.: Изд-во АН СССР. 1949. 1382 с.
3. Веригин Б.В., Макеева А.П. Гибридизация карпа с пестрым толстолобиком // Генетика. 1972. Т. 8, № 7. С. 55–64.
4. Николюкин Н.И. Межвидовая гибридизация рыб. Саратовск.обл. гос. изд-во, 1952. 312 с.

5. Николюкин Н.И. Отдаленная гибридизация осетровых и костистых рыб. - М.: Пищевая промышленность, 1972. 335 с.
6. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 375 с.
7. Рекубратский А.В., Иванёха Е.В., Балашов Д.А., Дума Л.Н., Дума В.В., Рекубратский Н.В., Ковалев К.В. Триплоидные гибриды серебряного карася с карпом – новый объект аквакультуры // Вопросы рыболовства, Т. 13, № 3(51), 2012. С. 626-642.
8. Черфас Н.Б., Илясова И.А. Индуцированный гиногенез у гибридов серебряного карася с карпом // Генетика. 1980. Т. 16, N 7. С. 1260-1269.
9. Черфас Н.Б., Гомельский Б.И., Емельянова О.В., Рекубратский А.В. Триплоидия у возвратных гибридов серебряного карася с карпом // Генетика, 1981, т. 17, с. 1136-1138.

ЭКОСИСТЕМНЫЕ ФУНКЦИИ ВОДНО-БОЛОТНЫХ УГОДИЙ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ТУЗЛОВСКИЕ ЛИМАНЫ»

И.Т. Русев
Национальный природный парк «Тузловские лиманы», г. Татарбунары

На огромной планете Земля, нет такого заповедного объекта с феноменальной датой рождения - 1 января, кроме Национального природного парка «Тузловские лиманы». В первый день Нового 2010 года, был подписан Указ Президента Украины № 1 об его создании. Национальные природные парки в Украине являются природоохранными, рекреационными, культурно-образовательными, научно-исследовательскими учреждениями общегосударствен-ного значения.

Известно, что многообразие жизни на планете стремительно сокращается. Вымирают растения, исчезают с лица Земли степи, леса, животные и растения. В Украине, виной тому, во многом, является активная деятельность человека, на фоне масштабной коррупции и элементарного несоблюдения природоохранного законодательства. Но ведь не секрет, что судьба человечества тесно связана именно с биологическим разнообразием, разнообразием жизни на Земле, которое играет важную роль в деле устойчивого развития и благосостояния человека. Оно также имеет решающее значение для сокращения бедности, а основная часть бедного населения планеты сегодня проживает именно в сельской местности, и их пропитание и заработок, напрямую зависят от биологического разнообразия и возможности природных экосистем воспроизводить продукцию и предоставлять экосистемные услуги. Такая же парадоксальная судьба и у многих жителей Татарбунарского района Одесской области, населенные пункты и земли которых расположены на границе Национального природного парка «Тузловские лиманы». А парадокс заключается именно в том, что при богатейших морских, лиманных, приморских, земельных природных ресурсах района, люди становятся все беднее и беднее, хотя должно быть совсем наоборот (!).

Одна из главных задач Национального природного парка «Тузловские лиманы» - разработка и воплощение стратегии защиты дикой природы для биосферы и для местных жителей, путем формирования прозрачной основы рационального природопользования и устойчивого развития уникальных природных экосистем Татарбунарского района Одесской области.

Границы НПП «Тузловские лиманы», общей площадью в 27865 га охватывают почти все границы водно-болотных угодий (ВБУ) под названием «Система озер Шаганы-Алибей-Бурнас» (далее Тузловские лиманы), площадью в 19000 га.

ВБУ Тузловские лиманы охватывает целую группу собственных лиманов и некоторых внутренних озер (Шаганы, Алибей, Бурнас, Карачаус, Малый Сасык, Джантшейский. Будуры, Мартаза, Магалевский, Соленый, Курудиол, Хаджидер, Мартаза), обязаны своим функционированием Черному морю, а в недавнем прошлом и малым рекам Хаджидер и Алкалия, берущим начало на отрогах Молдавской возвышенности. Они выполняют множество экологических функций, многие из которых, в то же время, являются очень важными для природопользования местных жителей. В силу того, что ВБУ выступают своего рода уникальным экотоном, поскольку расположены между сушей и водой, они являются наиболее продуктивными в регионе из природных экосистем и играют важную роль в производстве естественного продовольствия. Кроме того, они обеспечивают широкий диапазон продовольственных и других товаров для людей подобно рыбе, тростнику, а также предоставляют множество всевозможных услуг, главные из которых рекреационные и оздоровительные. ВБУ играют также большую роль как место размножения, кормления, отдыха животных, прежде всего птиц и рыб. В связи с этим, в соответствии с критериями R. Groot (1997), можно выделить ряд функциональных категорий для ВБУ Тузловских лиманов.

Регуляционные функции. Среди этих функций для водно-болотных угодий группы Тузловских лиманов, можно выделить следующие: регуляция климата, поддержание биогеохимических циклов, регуляция водных циклов, обеспечение водой, контроль осадконакопления и предотвращение эрозии почв, формирование почв, фиксация биоэнергии, воспроизводство и накопление питательных веществ, очистка стоков, биологический контроль.

Естественные экосистемы Тузловских лиманов, играют существенную роль в регулировании и обслуживании экологических процессов и систем поддержки жизни на земле. Взаимодействие между биотическими и абиотическими компонентами обуславливают очень сложный процесс подобно биогеохимическому циклу и регулированию климата. В местном масштабе - функции экосистемы водно-болотных угодий группы Тузловских лиманов определить намного легче. Такие естественные экосистемы имеют функции водного регулирования и водообеспечения, осадконакопления и формирования почв, фиксации солнечной энергии и производства биомассы, круговорота питательных веществ и их накопления, а также хранения, очистки отходов и биологического контроля.

Функции среды обитания. Тузловские лиманы, прибрежные их территории, а также прибрежная акватория Черного моря поддерживают богатое биоразнообразие растений и животных. Многие из них включены в Красную Книгу Украины, Европейский Красный список, а также ряда международных конвенций и соглашений.

Функции среды обитания ВБУ всего включают прежде функции рефугиума и воспроизводства потомства. Как рефугиум ВБУ обеспечивают среду обитания для растений и животных, составляющих биологическое и генетическое разнообразие. В пределах функции воспроизводства ВБУ обеспечивают места для размножения и воспроизводства огромного числа биологических объектов. Для такой функции очень важным является выделение заповедной зоны национального парка.

Информационные функции. Кроме всевозможных физических функций, которые выполняют ВБУ, они также играют огромную роль в духовном обогащении населения, давая ему возможность познания истории, культуры народов, населявших этот край, предоставлении возможностей для отдыха и наслаждения многообразием дикой природы.

Ресурсные функции. Известно, что длительное экономическое процветание любого государства основано, прежде всего, на поддержании экологического равновесия в социоэкологической системе. Если же воздействие общества на биосферу предельно усиливалось, то возникали экологические кризисы. В каждый из кризисных периодов на значительной территории (акватории) нарушалось равновесие в социоэкологической системе, т.е. прямое влияние человечества на природу превышало ее компенсационные возможности, а обратное воздействие нехватки природных ресурсов превосходило скорость социально-экономического развития общества, которое могло бы нивелировать силу этого воздействия. После более или менее длительного напряжения устанавливался период равновесия, когда природные ресурсы соответствовали степени развития производительных сил и форм производства, а «давление» общества на природу не превосходило ее компенсационных возможностей.

Именно в моменты экологических кризисов с особой силой возникало стремление всемерно сохранять естественные ресурсы, т.е. оставить относительно нетронутой одну - природную - часть социально-экологической системы. В целях поддержания природной среды и развития общества, создавались охраняемые природные территории. Следует обратить внимание на то, что объекты охраны всегда соответствовали характеру кризиса или напряжения. Так, например, перепромысел вел к охотничьим заказникам, нехватка лесных ресурсов перед первой промышленной революцией повлекла соответствующие лесозащитные акции (типа мер, проводившихся Петром 1). Общий же экологический кризис современности вызвал нужду в охране природных комплексов, создании на их территориях заповедников и национальных парков. И это актуально сегодня не только для Причерноморья, но и всей биосферы в целом, как системы взаимно связанных и взаимно обусловленных природных и антропогенных ландшафтов – живой оболочки Земли.

По мнению экономистов, человечество сегодня живет в основном за счет капитала планеты, а не за счет процентов с него. Расточительное использование природных ресурсов способствует разрушению многих компонентов окружающей среды. Наибольший вред причиняется самым продуктивным площадям. Идет опустынивание плодородных земель, леса превращаются в пастбища, заливные луга подвергаются засолению и превращаются в омертвевшие зоны, а лиманы парка Малый Сасык и Джантшейский заболачиваются и деградируют. Разрушение экосистем приводит к потере биологического разнообразия и генетических ресурсов. Нерациональное использование природных ресурсов сопровождается загрязнением атмосферы, воды и почвы. Все большее удовлетворение жизненных потребностей людей за счет

эксплуатации природных богатств в некоторых регионах приводит к экологическому и экономическому упадку, утрате необходимого равновесия, нарушению экологического баланса. И, чтобы предупредить экологическую деградацию, надо рационально использовать энергию, лесные, земельные, растительные и животные ресурсы, внедрять экологически чистые производства.

Между биосферой и социальной системой на протяжении периода исторического времени развиваются все более тесные взаимоотношения. На современном этапе развития биосферы - ее переходе в ноосферу - особо важными становятся проблемы взаимодействия человека с окружающей средой. Природные процессы все теснее переплетаются с антропогенными. Практически они проявляются во все более усиливающемся обмене веществом и энергией, в возрастающих потоках передачи информации.

История человечества - это постоянно растущие потребности в природных ресурсах - замена истощающихся на новые, и еще более интенсивная их эксплуатация. Дальнейшее развитие общества требует обязательного и полного учета экологических условий и оценки природных ресурсов. Влияние социальной системы на биосферу все чаще приводит к нарушению экологических условий, ухудшению качества окружающей среды.

При реализации экологических факторов в развитии экономики в зоне Тузловских лиманов, важно учитывать то обстоятельство, что между ресурсами живой и неживой природы, есть существенная разница: такие недра в Украине, например, как (уголь, руды) не только исчерпаемы, но и *невозобновимы,* тогда как живая природа (биосфера) является саморегулируемой системой, и, если ее использовать разумно, может бесконечно длительное время служить человеку, давая стабильное количество растительной и животной продукции.

Наука экология ныне во взаимосвязанном и взаимозависимом мире служит научным фундаментом неистощимой эксплуатации, сохранения и восстановления природных ресурсов, охраны среды жизни человека, обеспечения самого существования человечества. Рациональное использование природных ресурсов требует всестороннего учета того бесспорного факта, что охрана природы предопределяет рациональное использование ее производительных возможностей, в то же время хозяйственное использование природных ресурсов без охраны природы наносит экологический ущерб природной среде, приводит к оскудению и истощению природных ресурсов.

Чрезвычайно важно обратить внимание на тот факт, что этап физического истощения природных ресурсов может наступить еще до фазы экономической нерентабельности их эксплуатации. Это ведет либо к полному необратимому уничтожению ресурсов, их потреблению, либо к экологической катастрофе, что собственно происходит в прибрежных зонах Тузловских лиманов. В связи с этим, вполне разумно, при первых признаках истощения природных ресурсов необходима перестройка хозяйства с расчетом на равновесное, неистощительное природопользование. Это особенно важно и актуально при глобальном истощении природных ресурсов: предотвращать опустынивание, обезлесение, разряжение озонового экрана, изменения климата.

Водно-болотные угодья Тузловских лиманов обеспечивают экосистему и людей, пользующихся ее разнообразными генетическими ресурсами, биомассой, энергией, строительными материалами. Однако возможности экосистемы Тузловских лиманов ограничены в случае нарушения водорегулирующих циклов между Черным морем и лиманами, в случае нарушения структуры и функции прибрежных полос, загрязнения территории и акваторий бытовыми и промышленными отходами, а также при перепромысле водных живых ресурсов. И это обязательно необходимо учитывать при разработке локальных, региональных и национальных планов природопользования столь хрупкой экосистемой Тузловских лиманов.

РОЛЬ Л.С. БЕРГА В ИЗУЧЕНИИ ЭНДЕМИЧНЫХ РЫБ ОЗЕРА БАЙКАЛ. К 140-ЛЕТИЮ СО ДНЯ РОЖДЕНИЯ

В.Г. Сиделева
Зоологический институт РАН, Санкт-Петербург
vsideleva@gmail.com

Байкал - самое древнее и глубоководное озеро, имеющее богатую и уникальную эндемичную фауну. Аборигенная фауна рыб этого озера состоит из 55 видов и подвидов, 28 родов, 6 подсемейств, 13 семейств, 4 подотрядов и 8 отрядов. Ихтиофауна Байкала характеризуется высокой степенью эндемизма, эндемиками являются 65% видов, 43% родов и 15% семейств (Sideleva, 2003). Эндемичные формы представлены, в основном коттоидными рыбами, которых в Байкале насчитывается 33 вида, 12 родов и 3 семейства (Cottidae, Comephoridae и Abyssocottidae) из подотряда Cottoidei. В Байкале они обитают повсеместно, включая максимальные глубины до 1640 м. Большинство (85%) видов ведут донный образ жизни и только 5 видов приспособились к обитанию в толще воды. Все донные и 3 пелагических вида семейств Cottidae и Abyssocottidae откладывают икру, которую в течение всего периода эмбриогенеза сторожит самец, 2 пелагических вида являются яйцеживородящими, имеют внутреннее оплодотворение и выметывают личинок.

Исследования этих рыб начались со времен экспедиции Палласа (1776), продолжены ссыльными польскими учеными Б. Дыбовским и В. Годлевским. В фаунистической сводке Дыбовского (1876) «Рыбы системы вод Байкала», были даны видовые очерки по 7 видам коттоидных рыб (Cottoidei).

Поступившие в Зоологический музей Академии наук коллекции Маака, Радде, Чекановского, Боткина, Шостаковича и Солдатова, а также глубоководные материалы из экспедиции А.А. Коротнева (1900-1902гг.), заинтересовали Л.С. Берга, и он многие годы посвятил изучению эндемичных коттоидных рыб этого озера. В дальнейшем Берг использовал сборы А.В. Вознесенского, А.М. Никольского и Д.Н. Талиева, к сожалению Берг не был на Байкале, а только проезжал на поезде по берегу озера. Первая работа Берга, посвященная рыбам Байкала, появилась в 1900 году, в ней он дал описание двух новых видов: *Cottus* (*=Batrachocottus) nikolskii* и *C. comephoroides* (*=Cottocomephorus inermis*). В 1903 г. Берг опубликовал заметки о систематике байкальских Cottoidei, в которой он описал 2 новых рода *Baikalocottus* и *Batrachocottus*. В 1907 г. Берг опубликовал монографию «Die Cataphracti des Baikalsees» (Berg, 1907), в ней он отметил морфологическое своеобразие байкальских Cottoidei, которое выразилось в выделении эндемичного семейства Cottocomephoridae и подсемейства Abyssocottinae (семейство Cottidae), а также установлении 3-х новых родов (*Abyssocottus, Asprocottus* и *Limnocottus*) и 5-ти новых видов. Всего из оз. Байкал Л.С. описал 14 таксонов: одно семейство, одно подсемейство, 5 родов и 7 видов, 6 из которых остаются валидными (Рис.).

Много работ Л.С.Берг посвятил проблеме происхождения и зоогеографических связей байкальской фауны. Основными особенностям фауны Л.С. считал «…ее богатство видами и резкое отличие от фауны пресных вод прилегающих частей Сибири» (Берг, 1910, 1940). Всю фауну рыб Байкала Л.С. Берг (1910) делил на два фаунистических комплекса: европейско-сибирский и эндемичный байкальский. В основу этого деления он ставил происхождение гидробионтов. К первому фаунистическому комплексу он относил представителей арктической фауны - гольцов (*Salvelinus*) и сигов (*Coregonus*), которые (по мнению Берга) произошли от предковых форм гольцов и сигов арктического побережья Сибири. Эндемичная ихтиофауна Байкала, согласно Бергу, представлена сохранившимися с верхнетретичного времени «остатками» пресноводных видов рыб, а также формами, «развившимися» непосредственно в самом Байкале. На основании исключительного богатства Байкала эндемичными формами рыб и других гидробионтов, он выделил Байкал в особую зоогеографическую подобласть - Байкальскую - в составе Голарктической области.

Острая научная дискуссия произошла у Берга (1949) с исследователем Байкала Г.Ю. Верещагиным (1930, 1940) по поводу происхождения фауны Байкала. Дело в том, что в фауне озера получили большое развитие группы организмов, которые возникли и до настоящего времени широко распространены в морях и весьма бедно в пресных водах. Это рачки-бокоплавы, которые в Байкале представлены 350 видами, в то время как в пресноводных водоемах они имеют 2-3 вида; байкальские губки включают 16 видов, в пресных водах Евразии – 1 вид; байкальские ресничные черви-турбеллярии – 164 вида; малощетинковые черви-олигохеты – 204 вида; моллюски-гастроподы – 170 видов (Тимошкин, 2004).

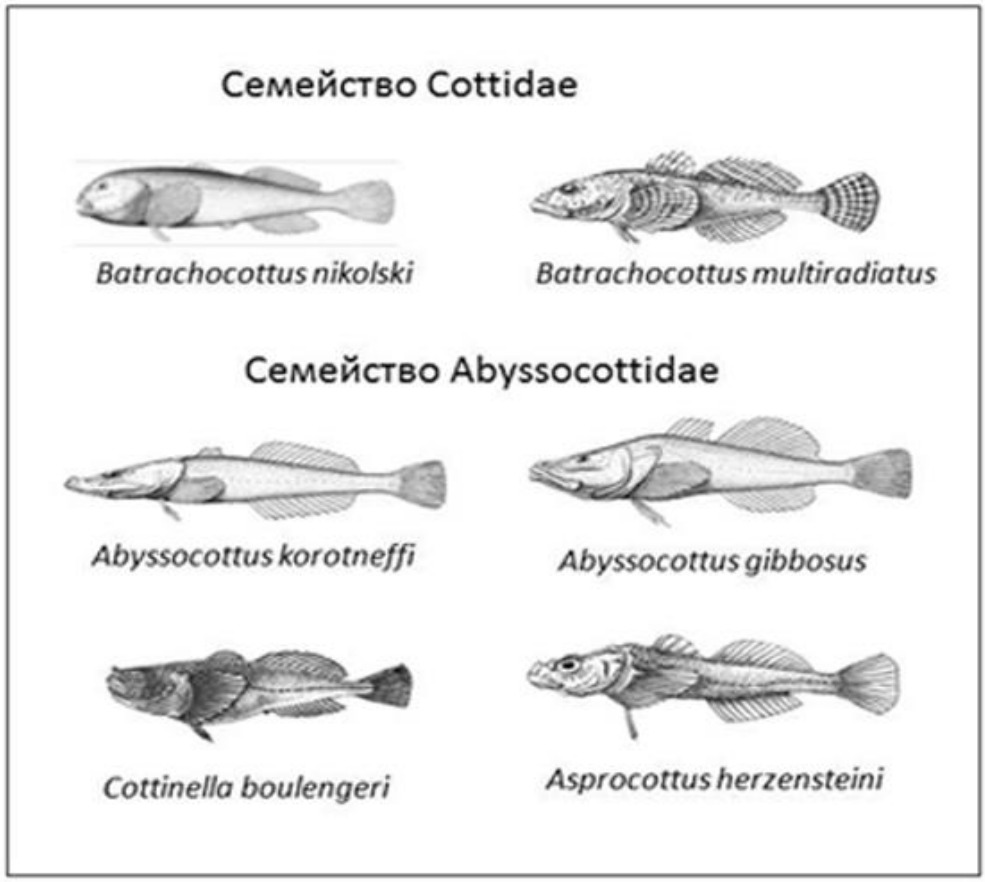


Рис. Валидные виды коттоидных рыб оз. Байкал, описанные Л.С. Бергом

В морях также широко распространены и коттоидные рыбы. В Дальневосточных морях они представлены более 350-ю видами (Yabe, 1985). В то время как в крупных реках Дальнего Востока и Сибири: Амур, Лена, Колыма, Енисей, Обь обитают по 1-2 вида *Cottus* в каждой речной системе. В Байкале число видов коттоидных рыб в 4.5 раза больше, чем количество пресноводных Cottoidei Сибири и Дальнего Востока. Большинство эндемичных рыб по внешнему строению и размерам совершенно не похожи на пресноводные виды (Sideleva, 2003). Берг (1940, с. 50) по этому поводу писал: «Однако байкальские эндемичные роды этой группы [коттоидных рыб] совершенно оригинальны – ни в пресных ни в морских водах мы не встречаем ничего подобного…». Развитие в Байкале групп животных, более характерных для океана, чем для пресных вод, а также их «морской внешний облик», позволили исследователям Байкала Г.Ю.Верещагину (1930, 1940) и ихтиологу Д.Н. Талиеву (1948) высказать предположение о том, что фауна Байкала имеет морское происхождение.

Диаметрально противоположную точку зрения твердо, а иногда и яростно, отстаивал Лев Семенович. Он писал о том, что фауна Байкала древняя, корни ее уходят в третичный период, и она явно имеет пресноводное происхождение, как и эндемичные фауны других древних пресноводных озер, таких как Танганьика. Сходство же с морскими формами есть результат конвергенции (Берг, 1922).

Современные исследования Байкала подтвердили гипотезу Л.С.Берга (1910) о пресноводном генезисе его фауны, а также флоры. На дне Байкала было проведено глубоководное бурение, в буровых кернах миоценового возраста (11 млн. лет назад) были обнаружены спикулы пресноводных губок и створки диатомовых водорослей, родственные виды которых были распространены в континентальных водоемах Северо-Восточной Азии и Северной Америки (Кузьмин и др., 2001).

Находки ископаемых рыб из средне-миоценовых отложений в бухте Тагай (Байкал, остров Ольхон; Халагайская свита) выявили наличие карповых (линя и карася), змееголовых и лососевых рыб (Данилов и др., 2012). Все найденные рыбы пресноводные, линь, серебряный карась и лососевые до настоящего времени являются элементами байкальской ихтиофауны. Змееголов – типичный представитель амурской ихтиофауны, и вопрос о путях его проникновения в бассейн оз. Байкал в неогене пока остается открытым. Новые сведения о третичной неогеновой фауне и флоре, полученные в результате глубоководного бурения и ископаемых находок, свидетельствуют в пользу гипотезы Берга (1910, 1940) о пресноводном генезисе животного мира Байкала.

Основу новой системы байкальских Cottoidei, разработанную автором настоящей статьи (Sideleva, 2003), составила классификация Л.С. Берга, дополненная новыми родами и видами, добытыми со дна Байкала с помощью глубоководных тралов и обитаемых подводных аппаратов «Пайсис» и «Мир».

Память о Л.С. Берге увековечил Дмитрий Николаевич Талиев, исследователь байкальских коттоидных рыб и современник Л.С. Берга, в честь него он описал глубоководный эндемичный вид *Limnocottus bergianus* Taliev, 1935.

Заслуги Л.С. Берга в изучении рыб Байкала трудно переоценить. На Байкале всегда его помнят, в Байкальском музее ИНЦ СО РАН хранится бюст Л.С. Берга, который был сделан по заказу его ученика и последователя известного ихтиолога А.Н. Световидова, а на Байкал его доставила автор этой статьи.

1. Литература

2. Берг Л.С. 1900. Рыбы Байкала // Ежегодн. Зоол. муз. акад. наук. Т.5. С. 326-372.
3. Берг Л.С. 1903. Заметки по систематике байкальских *Cottidae //* Ежегодн. Зоол. муз. Акад. наук. Т.8. С. 99-114.
4. Берг Л.С. 1910. Фауна Байкала и ее происхождение // Биол. журн. Т. 1. Вып. 1. С. 10-45.
5. Берг Л.С. 1922. Сравнение озер Байкала и Танганьики // Изв. Геогр. инст. Петроград. С. 62-71.
6. Берг Л.С. 1940. Происхождение фауны Байкала // Природа. № 4. С. 47-53.
7. Берг Л.С. 1949. Очерки по физической географии. Байкал, его природа и происхождение органического мира. Изд-во АН СССР, М.-Л. С. 280-338.
8. Верещагин Г.Ю. 1930. К вопросу о происхождении и истории фауны и флоры Байкала. Тр. Комисс. по изуч. оз. Байкал. Т. 3. С. 77-116.
9. Верещагин Г.Ю. 1940. Теоретические вопросы, связанные с разработкой проблемы происхождения и истории Байкала. Тр. Байк. лимнол. ст. АН СССР. Т. 10. С. 7-72.
10. Данилов И.Г., Сыромятникова Е.В., Клементьев А.М. и др. 2012. Новые данные по миоценовым позвоночным местонахождения Тагай (Ольхон, Байкал) // Современная палеонтология: классические и новейшие методы / Тез. докл. 9 науч. школы молодых ученых-палеонтологов. Минск. С. 19-20.
11. Дыбовский Б. 1876. Рыбы озера Байкала // Изв. Сиб. отд. Русск. геогр. общ. Т. 8, № 1-2. С. 1-25.
12. Кузьмин М.И., Карабанов Е.Б., Каваи Т. и др. 2001. Глубоководное бурение на Байкале – основные результаты // Геология и геофизика. Т. 42, № 1-2. С. 8-34.
13. Талиев Д.Н. 1948. К вопросу о темпах и причинах дивергентной эволюции байкальских *Cottoidei* // Тр. Байкальск. лимнол. ст. АН СССР. Т. 12. С. 107-158.
14. Тимошкин О.Н. 2004. «Пресноводная Австралия» Сибири // Наука из первых рук. Вып.1. С. 62-75.
15. Berg L.S. 1907. Cataphracti des Baikalsees. Wiss. Ergebn. zool. Exped nach Baikalsee. 1900-1902. St.-Petersburg u. Berlin. S. 1-75.
16. Pallas P.S. 1776. Reise durch verschiedene Provinzen des Russischen Reiches. Bd. III. St.-Petersburg. S. 1-454.
17. Sideleva V.G. 2003. The endemic fishes of Lake Baikal. Backhuys Publ., Leiden, Netherland. 270 p.
18. Yabe M. 1985. Comparative osteology and myology of the superfamily Cottoidei (Pisces, Scorpaeniformes) of its phylogenetic classification. Hokkaido Univ. Hakodate, Japan. 130 p.

РЕПРОДУКТИВНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ РУССКОГО ОСЕТРА НА ОРЗ «ЛЕБЯЖИЙ»

А.С. Слюсаренко, И.Ю. Киреева

НУБиП Украины, Киев

slysarenko.anyuta@mail.ru; kireevaiu@mail.ru

В связи с угрозой исчезновения осетровых видов рыб единственным методом сохранения их видового разнообразия в природе является воспроизводство этих уникальных представителей ихтиофауны на осетровых рыбоводных заводах (ОРЗ) с последующим выпуском в природные водоемы [5]. На фоне депрессивного состояния маточных стад осетровых в природе возник их дефицит и на ОРЗ, поэтому формирование репродуктивных стад производителей в контролиремых условиях позволяет получать более жизнестойкое потомство для зарыбления природных водоемов и в целом,сохранить генофонд осетровых [1].

Объект исследования - русский осетр (*Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzeburg, 1833).

Цель исследования - анализ морфо-биологических и репродуктивных показателей у самок русского осетра на осетровом рыбоводном заводе «Лебяжий» (Россия, Астраханская область, 6 зона рыбоводства).

Методы проведения исследований - общепринятые в рыбоводстве.

Формирование маточных стад русского осетра на ОРЗ «Лебяжий» велось двумя методами - одомашнивание диких производителей и выращивание собственного маточного стада «от икринки». Метод сти-

муляции созревания половых продуктов – эколого-физиологический (А.Н. Державин, Н.Л. Гербильский, 1947) с использованием синтетического аналога гонадолиберина (сурфагон), дозу которого рассчитывали на 1 экз.; отбор половых продуктов – прижизненный, методом подрезания яйцеводов (Подушка, 1985-1986); осеменение половых продуктов -полусухой метод (Врасский В.П., 1859), обесклеевание - в аппаратах АОИ (3 кг икры /ап.) в течении 30-35 мин.; инкубация - в аппаратах «Осетр» при норме загрузки до 2 кг икри/ рыб ящик; показатель рабочей плодовитости проводилось весовым методом, определение процента оплодотворения икры- метод микроскопирования и с помощью графика Детлафа и Гинзбурга.

Данные для написания статьи собраны в период прохождения производственной практики на ОРЗ «Лебяжий» в 2014 году.

На весну 2014 года на ОРЗ «Лебяжий» было сформировано 3 стада производителей русского осетра, в том числе доместицированное маточное стадо (ДМС) - одомашненные дикие производители и 2 ремонтно-маточных стада (РМС-1 - 2002 года формирования и РМС-2 - 2006 года формирования) - выращенные «от икры». На весну 2014 численность ДМС русского осетра составляла 323 экз., в том числе 229 самок (♀) и 94 самцов (♂). Общая численность РМС русского осетра составляла 304 экз., из которых 129 экз. с РМС-1 и 175 экз. с РМС-2.

В нерестовой кампании 2014 года на ОРЗ «Лебяжий» принимали участие 86 одомашненных самок русского осетра, из них 78♀ с МС и 8♀ из РМС. Рыбоводные работы по получению половых продуктов проходили в 5 туров. В 4-ом туре рыбоводных работ участвовали 14 ♀ русского осетра, из которых ♀№ 13 из ДМС средним весом 27, 7 кг и 1 ♀ весом 21,7 кг из РМС – 1, нерестившаяся впервые (табл. 1).

Для удобства проведения анализа репродуктивных показателей самок ДМС разделили по весу на 3 группы: 1) самки с максимальным весом (свыше 30 кг - № 4,6,8,9,13); 2) самки со средним весом (28 кг - № 1,3,7,10); 3) самки с минимальным весом (<28 кг - № 2, 5, 11, 12).

Необходимо указать, что в 1 группу входили самки, которые нерестились в условиях завода по 2-4 раза со средним межнерестовым интервалом 3 года. Их вес варьировал от 31,3 кг (♀ № 8) и до 36,3 кг (♀ № 13) и в среднем по группе составил 33,1 кг. Максимальное количество икры - 7кг (20,6% от массы тела) и 6,5кг (20,3% от массы тела) было получено от ♀♀ № 9 и 6 соответственно. От остальных крупных самок (№ 4,8,13) получили равное количество икры - по 5 кг от каждой. Всего от самок 1-й группы получили 28,5 кг икры, т. е. 43,6% от общего количества половых продуктов, полученных от ДМС за 4-й тур рыбоводных работ.

Во 2 группу самок входили особи (№ 1, 7), которые пребывали в заводских условиях около 10 лет и нерестились по 5-6 раз с межнерестовым интервалом 2-3 года. От них получили 5,2 и 4 кг икры, что составляло 20,2% и 13,9% от массы их тела соответственно. У данных самок отмечалось превалирование генеративного рост над соматическим. При этом самки № 3 (весом 29,7 кг) и № 10 (28,1 кг), более поздних годов доместикации (2008-2009 гг.), за семь лет пребывания на заводе нерестились трижды с интервалом 2-3 года. В 2014 году от них получено по 6 кг и 6,8 кг икры, что составило 58, 2% от общего количества полученной икры от самок 2 группы. Всего же от самок 2-й группы получили 22 кг икры, т. е. 33,6% от всего количества икры в 4 туре рыбоводных работ. Отмечена закономерность - самки более поздних лет доместикации имели более высокие показатели по количеству полученных половых продуктов по сравнению с ранее введенными в ДМС самками, что связано с их относительно молодым возрастом и более высокими репродуктивными возможностями**.**

У самок третьей группы вес тела варьировал в широком диапазоне - 16,9 (№ 11) - 24,4 кг (№ 5). Из данной группы самка №2 (22,9 кг) за 7 лет пребывания на заводе нерестилась уже в 3-ий раз со средним межнерестовым интервалом 2 года. От нее же было получено максимальное количество икры - 4,6 кг, что оказалось на 0,6 кг больше, чем от самой крупной особи этой группы. Остальные самки 2010 года доместикации нерестились во второй раз. При этом от самок с минимальным весом 16,9 кг (№11) и 17,6 кг (№ 12) получили минимальное количество икры, как по группе, так и за весь 4-ый тур - 3,1 и 3,3 кг соответственно. В среднем от самок данной группы получили по 3,8 кг икры. Всего от 3-ей группы самок получили 15 кг икры, то есть 22,9% от ее общего количества.

Следующим анализируемым показателем была рабочая плодовитость самок русского осетра - количество созревшей икры, полученной от самки при воспроизводстве рыб заводским методом [5].

В рыбоводной практике чаще используют показатель рабочей плодовитости (абсолютной и относительной), т. е. общее количество икры, полученной от самки в течение одного нерестового сезона. На заводе рабочая плодовитость у самок определялась прижизненно, что позволило проводить массовый отбор рыб по этому показателю [4]. Наибольшие показатели рабочей плодовитости - 279,5 - 326,4 тыс. икр. отмечались у самок, от которых получено и максимальное количество икры (№ 3,6,9,10). Их икра была крупнее, чем у других самок ДМС, о чем свидетельствует показатель количества икринок в 1 г - 43-48 экз.

Минимальная рабочая плодовитость наблюдалась у самок № 11 и 12, от которых получили соответственно наименьшее количество икры при среднем количестве икринок в 1 г 59 екз. Для большинства обследованных самок русского осетра 4-го тура рыбоводных работ характерна прямая зависимость между количеством полученной икры и их рабочей плодовитостью. Вместе с этим, у самок № 6, 9 показатели рабочей плодовитости и размер икринок были максимальными за тур, но за счет большего количества полученной от них икры. Икра, полученная от самок ДМС 4-го тура рыбоводных работ была высокого качества. Процент ее оплодотворения варьировал в диапазоне 85,1% (№6) - 91% (№2) и оказался выше нормативных требований на 8% [4]. Немаловажную роль в полученных результатах сыграла и высокая квалификация рыбоводов, которые профессионально проводили процессы получения и оплодотворения икры.

Следует указать, что в 4 туре нерестовой кампании 2014 впервые принимала участие самка №14 (РМС-1), выращенная «от икринки» (табл.1). В заводских условиях эта особь достигла половозрелости в возрасте 11 лет, т.е. в среднем на 3 года раньше, чем в природных водоемах. При этом ее вес составил 21,7 кг, что в среднем превышало вес одомашненных самок на 4,5 кг, которые при этом в заводских условиях отнерестились как минимум дважды. Репродуктивные показатели данной самки оказались минимальными за 4-ый тур. Так вес полученной икры не превышало 3,0 кг при рабочей плодовитости 183, 0 тыс. икр. и количестве икринок в 1 г - 61 екз. Процент оплодотворения икры самка №14 был также выше нормативного - 86,0% [2]. Полученные данные позволили сделать вывод, что у самки выращенной от «икринки», соматический рост преобладал над генеративным за счет недостаточной возможности для активного движения в искусственных условиях. В целом, полученные индивидуальные показатели от самки №14 можно считать удовлетворительными, как для впервые нерестующей особи [4].

Всего от доместицированных самок русского осетра в 4-ом туре рыбоводных работ было получено 65,5 кг икры, т.е по 5,0 кг икры от каждой особи в соответствии с нормативными требованиями [3]. План 4-го тура рыбоводных работ по воспроизводству русского осетра на ОРЗ «Лебяжий» в 2014 году был выполнен, в основном за счет крупных самок (♀♀ № 3,6,9,10) 2005 - 2011 годов доместикации, от которых всего получили 26,3 кг икры, что составило 40% от ее общего количества.

Список литературы

1. Васильева Л.М. Основные направления развития осетроводства НПЦ “Биос” // Рибогосподарська наука України. – 2008. - № 1. – С. 15.
2. Отчет ОРЗ «Лебяжий» за 2014 год.
3. Пономарев С. В. Биологические основы разведения осетровых и лососевых рыб на интенсивной основе : монография / С. В. Пономарев, Е. Н. Пономарева; Астрахан. гос. техн. ун-т. - Астрахань: Изд-во АГТУ, 2003. — 256 с.
4. Справочные материалы по росту рыб: Осетровые рыбы / С. 74 Сост.: С.В. Горский и А.А. Яржомбек.— М.: Изд-во ВНИРО, 2003. - 74 с.
5. Чебанов М.С., Галич, Е.В. Руководство по искусственному воспроизводству осетровых рыб. - Анкара: ФАО, 2013. – 325 с.

Таблица 1. Рыбоводно-биологические результаты 4-го тура нерестовой кампании по воспроизводству русского осетра (2014 г.)

№ ♀	Год введения в стадо	Года получения половых продуктов	Вес, кг	Вес полученной икры, кг	К-во икринок в 1 г	Рабочая плодовитость, тис. икр.	Процент оплодотв. икры, %
Доместицированные самки (ДМС)							
1	2001	2001, 2005, 2008, 2010, 2012, 2014	25,7	5,2	46	239,2	87,4
2	2007	2007, 2011, 2014	22,9	4,6	51	234,6	91,1
3	2008	2008, 2011, 2014	29,7	6,0	48	288	86,9
4	2006	2009, 2011, 2014	32,0	5,0	47	235	87,1
5	2010	2010, 2014	24,4	4,0	53	212	86,6
6	2010	2010, 2014	32,1	6,5	43	279,5	85,1
7	2003	2003, 2007, 2010, 2012, 2014	28,7	4,0	49	196	89,4
8	2005	2005, 2009, 2012, 2014	31,3	5,0	46	230	90,3
9	2005	2005, 2009, 2012, 2014	34,0	7,0	43	301	86,2
10	2009	2009, 2012, 2014	28,1	6,8	48	326,4	85,9
11	2010	2010, 2014	16,9	3,1	60	186	89,1
12	2011	2011, 2014	17,6	3,3	58	191,4	87,4
13	2011	2011, 2014	36,3	5,0	51	255	88,3
Сред.	-	-	**27,7**	**5,0**	**50**	**244**	**87,8**
Самка, выращенная «от икры»							
14	2002	2014	21,7	3,0	61	183	86,1
Σ	-	-	**381,4**	**68,5**	**-**	**-**	**-**

СОСТОЯНИЕ ЗАПАСА КАРАСЯ СЕРЕБРЯНОГО *CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH, 1782) И ЛЕЩА *ABRAMIS BRAMA* (LINNAEUS, 1758) В ДНЕСТРОВСКОМ ЛИМАНЕ 2014-2015 ГГ.

С. М. Снигирев
Одесский национальный университет, Одесса
Одесский центр Южного научно-исследовательского института морского рыбного хозяйства и океанографии, Одесса, e-mail: snigirev@te.net.ua

Представлена динамика вылова карася серебряного *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) и леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) – основных промысловых видов рыб Днестровского лимана. На основе расчетных данных параметров линейного роста по Берталанфи, коэффициентов общей, природной и промысловой мгновенной смертности произведена оценка запасов этих видов рыб. Установлено, что современный запас карася в Днестровском лимане составляет 1150-1990 т, леща – 630-680 т.

Ключевые слова: Днестровский лиман, промысловая ихтиофауна, динамика вылова, запас.

Рыбные ресурсы Нижнего Днестра, до недавнего времени отличавшиеся видовым разнообразием и обилием, в современных условиях остаются в неудовлетворительном состоянии [10, 19]. Заметное падение уловов и запасов рыбы обусловлено не только резким ухудшением условий их обитания при неблагоприятных климатообусловленных изменениях, значительном увеличении антропогенной нагрузки, выраженной в зарегулировании стока реки и загрязнении [1, 6, 11, 19]. Как отмечено ранее, в более значительной степени снижение показателей промысла и запаса являются следствием неправильной системы рыболовства, интенсивного использования рыбных стад преимущественно в младших возрастах [12]. Несмотря на заметное сокращение рыбодобывающих организаций, интенсивность промысла значительно возросла в связи с реконструкцией орудий лова – для постройки сетей стали использовать полотно из тонкой мононити. Уловистость таких сетей заметно выше, а прилов молоди очень значителен, иногда в десятки раз превышает нормативные показатели.

В таких условиях возникает острая необходимость строгого регулирования интенсивности рыболовства, контроль за которой невозможно осуществить без компетентных сведений о состоянии запасов облавливаемых рыб [12]. Это определило цель настоящей работы – изучить состояние запасов основных промысловых видов Днестровского лимана: карася серебряного *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) и леща *Abramis brama* (Linnaeus, 1758).

Материал и методика исследований

Материал собирали в Днестровском лимане в ходе комплексных ихтиологических работ в 2003-2015 гг. Исследования проводили на контрольно-наблюдательном пункте Одесского Центра Южного НИИ морского рыбного хозяйства и океанографии на базе частного рыбодобывающего предприятия «Калкан». Лов рыбы производили стандартным набором ставных жаберных сетей с шагом ячеи 30-70 мм, с использованием бычковых и частиковых вентерей с шагом ячеи 16-18 и 30-40 мм соответственно, обкидного невода с шагом ячеи 30-40 мм. Биологический анализ выловленной рыбы проводили согласно классическим ихтиологическим методикам [5, 7]. Возраст рыбы определяли по чешуе согласно методике [13]. Расчеты параметров роста по Берталанфи [14] проводили по промысловой длине рыб. Определение коэффициентов смертности рыбы и оценку запасов проводили по классическим методам [4, 8, 15-18], обобщенным и подробно представленным в методическом пособии [3]. Оценка запасов произведена по итогам уловов 2014 и 2015 гг. Для анализа динамики уловов промысловой ихтиофауны были использованы архивные и литературные данные, а также статистические материалы, предоставленные Бассейновым управлением «Запчеррыбоохрана» [1, 2, 6, 9, 11]. Статистическую обработку данных производили по общепринятым методикам с использованием программ *Microsoft Excel, R* и *STATISTICA*.

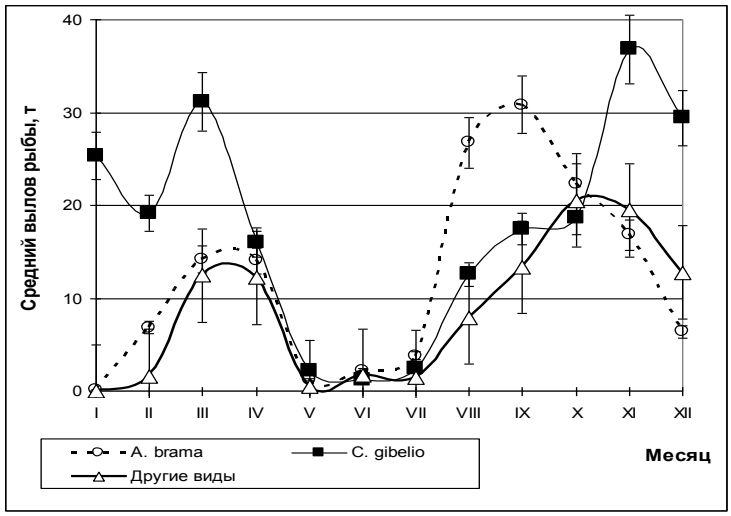
Результаты исследований и их обсуждение

Согласно результатам исследований, величина общего вылова рыбы в Нижнем Днестре и в Днестровском лимане последние 5 лет колеблется в пределах от 448,9 до 853,3 т в год. Основу промысловых уловов, как и ранее, составляют лещ (объем вылова от 115,7 до 145,8 т в год – 20,1-32,1% от общей величины годового улова) и карась серебряный (от 104,7 до 560,2 т в год – 23,3-65,7% общего вылова). Доля других видов рыб гораздо менее значительна. Анализ динамики уловов показал, что вылов карася в Днестровском лимане в 2013-2015 гг. существенно (более чем в 3,0 раза) увеличился по сравнению с уловами 2003-2012 гг. Это связано, в первую очередь, с увеличением промысловой эксплуатации стада карася Днестровского

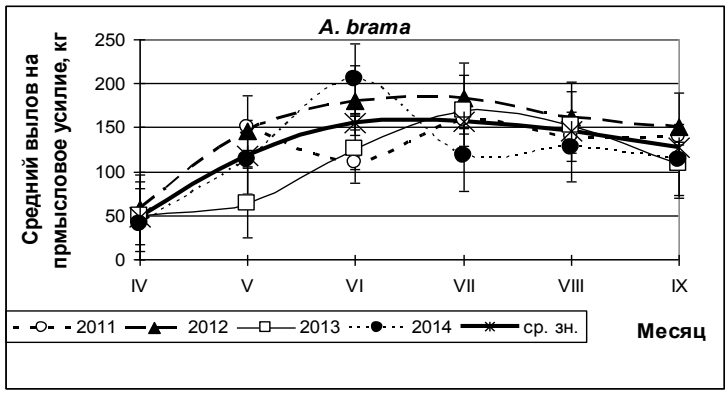
лимана. В 2013-2015 гг. карася стали намного больше вылавливать в холодное время года, используя обкидной невод, который в период с 2003 по 2012 гг. для вылова применяли значительно реже.

Величина уловов леща в 2014-2015 гг. незначительно (в 1,3 раза) снизилась по сравнению с уловами 2005-2013 гг., что наиболее вероятно, является результатом интенсивного промысла с одной стороны и снижением эффективности воспроизводства этого вида рыбы в условиях неудовлетворительного состояния нерестилищ с другой.

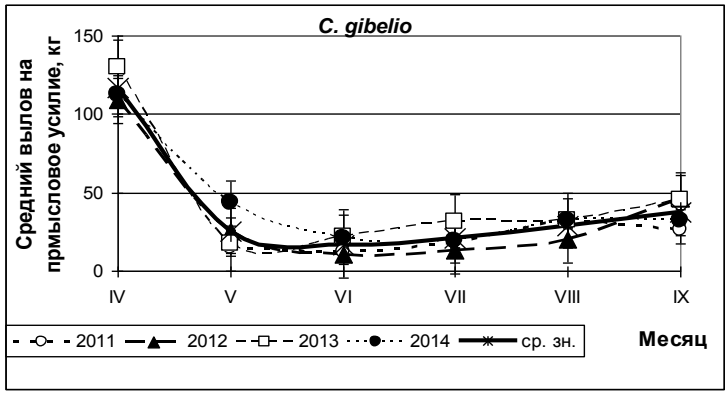
Уловы карася и леща в Днестровском лимане не однородны в течение года (рис.).



a



b



c

Рис. Средние показатели вылова рыбы по месяцам в Днестровском лимане в 2011-2014 гг. (a) – общий вылов рыбы, (b) – средний вылов на промысловое усилие (кг/сутки на 1 сеть длиной 750 м; ячея 50-70 мм) леща, (c) – средний вылов на промысловое усилие (кг/сутки на 1 сеть длиной 750 м; ячея 50-70 мм) карася.

В зависимости от интенсивности лова, биологических особенностей вида и активности рыбы величина вылова колеблется от 0,5 до 30,0 т и более в месяц. Средний улов на промысловое усилие при использовании жаберных сетей (шагом ячеи 50-70 мм) может достигать до 250,0 кг в день на 1 сеть. Максимальные уловы леща отмечены в сентябре и начале октября (рис. 1). В этот период лещ наиболее активен, мигрирует с мест нагула на зимовку из Днестровского лимана на более глубоководные участки в р. Днестр и вылавливается в больших количествах жаберными сетями. Также значителен вылов леща в марте-апреле в период преднерестового хода, когда рыба наоборот скатывается из реки на мелководные хорошо прогретые участки дельты. Наибольший вылов карася серебряного в лимане отмечен поздней

осенью, зимой и ранней весной. С понижением температуры воды до 4-7 °С, до и после ледостава, карась становится малоподвижен, образует значительные по объему скопления и успешно облавливается обкидным неводом. Уловы карася и леща с мая по июль в Днестровском лимане минимальны (рис. 1 а), что обусловлено запретом на проведение промысла рыбы. Однако следует отметить, что скопления леща (возраст 2-3 года) в лимане в этот период достаточно велики. Его улов на промысловое усилие летом составляет от 118,7 до 157,7 кг/сутки на одну сеть длиной 750 м. Карась с повышением температуры воды становится менее активным и держится преимущественно на заросших водной растительностью, труднодоступных для промысла участках этого водоема. Уловы карася в лимане в летние месяцы обычно не превышают 30,0 кг в день.

Анализ размерно-массовых характеристик изучаемых видов, выловленных в 2014-2015 гг., показал высокую степень функциональной зависимости между массой тела и промысловой длиной, как у особей карася, так и у леща (коэффициент детерминации 0,91 и 0,93 соответственно). Величины относительного стандартного отклонения эмпирических длин от теоретических, полученных при решении уравнения Берталанфи (для карася – 3,85%, леща – 4,43%) не превышают 5,00%, что позволяет считать результаты достоверными и использовать параметры уравнения при расчетах коэффициентов мгновенной смертности.

На основании расчетов численности возрастных групп с использованием коэффициентов общей и промысловой мгновенной смертности по У. Рикеру [18] современный запас карася по результатам промысла 2014 и 2015 гг. оценен в 1150 и 1990 т соответственно, при коэффициентах природной смертности (0,37) и общей смертности (62,8 %). Запас леща в этот период согласно расчетам составил 630 и 680 т соответственно при коэффициентах природной смертности (0,51) и общей смертности (70,2 %).

Заключение

Таким образом, в современных уловах рыбы в Днестровском лимане доминирует лещ и карась серебряный, составляя до 32,1 и 65,7% общего вылова соответственно. Динамика промысловых уловов в Днестровском лимане обнаруживает тенденцию повышения объемов вылова карася серебряного и незначительного снижения величины промыслового изъятия леща. Наиболее интенсивный вылов рыбы в лимане происходит осенью и, но в меньшей степени, ранней весной. Интенсивный вылов молоди леща, при недостаточном пополнении популяции, в условиях снижения эффективности воспроизводства, может привести к сокращению возрастного состава и снижению уловов в целом. Запас карася серебряного в Днестровском лимане составляет 1150-1990 т, леща – 630-680 т.

Благодарности

Работа выполнена при финансовой поддержке МОН Украины, международных проектов TACIS «Technical Assistance for Lower Dniester basin water management planning», OSCE, UNEP "Cross-border cooperation and sustainable management in the Dniester River basin: Phase III", FP7 PERSEUS и EMBLAS. Автор выражает большую признательность Чернозубу Виктору Васильевичу – руководителю частного предприятия «Калкан» и всем рыбакам предприятия за помощь в проведении научно-исследовательских работ, сборе ихтиологического материала, а также за устные сообщения о состоянии ихтиофауны Днестровского лимана.

Summary. The data of dynamics of catches, age composition and size-mass characteristics of the main commercial fish species in Dniestrovskiy estuary – giebel carp *Carassius gibelio* (Bloch, 1782) and bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) has been presented. Decrease the age structure of populations of giebel carp and bream as the result of intensive fishery has been observed. The calculated data for the parameters of the Bertalanffy equation, coefficients of total, natural and fishing mortality are represented. Assessment of stocks of giebel carp and bream has been performed. The stock of giebel carp in the Dniestrovskiy estuary is about 1150-1990 tons, of bream - about 630-680 tons.

Список литературы

1. *Гидробиологический* режим Днестра и его водоемов / Л.А. Сиренко, Н.Б. Евтушенко, Ф.Я. Комаровский и др.; Отв. ред. Брагинский Л.П.; АН Украины. Ин-т гидробиологии. – К.: Наук. Думка, 1992. – 356 с.
2. *Замбриборщ Ф.С.* Состояние запасов основных промысловых рыб дельты Днестра и Днестровского лимана и пути их воспроизводства / Ф.С. Замбриборщ // Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов Северо-Западного Причерноморья. – Изд-во КГУ. – 1953. – Вып.2. –С. 103-135.
3. *Заморов В.В.* Оцінка запасу промислових видів коропових риб придунайських озер. Методичний посібник / В.В. Заморов, Є.Ю. Леончик. – Одеса, 2014. – 29 с.

4. *Засосов А.В.* Теоретические основы рыболовства / А.В. Засосов. – М.: Пищ. пром-сть, 1970. – 291 с.
5. Методика збору і обробки іхтіологічних і гідробіологічних матеріалів з метою визначення лімітів промислового вилучення риб з великих водосховищ і лиманів України / [Озінковська С.П., Єрко В.М., Коханова Г.Д. та ін.]. – К. : ІРГ УААН,1998. – 47 с.
6. *Отчет* НИР «Оценить состояние промысловых объектов во внутренних водоёмах Северо-западного Причерноморья и на прилежащем шельфе Чёрного моря, изучить динамику их численности для определения возможных лимитов изъятия и регулирования рыболовства, разработать долгосрочные прогнозы промысловой обстановки». Рукопись ГП «ОдЦ ЮгНИРО» / Под ред. С.Г. Бушуева. – Одесса, 2013. – 105 с.
7. *Правдин И.Ф.* Руководство по изучению рыб (преимущественно пресноводных) / И.Ф. Правдин. – М.: Пищ. пром-сть, 1966. – 375 с.
8. *Рикер У.Е.* Методы оценки и интерпретация биологических показателей популяций рыб / У.Е. Рикер. – М.: Пищ. пром-сть, 1979. – 408 с.
9. *Старушенко Л. И.* Причерноморские лиманы одесщины и их рыбохозяйственное использование / Л. И. Старушенко, С. Г. Бушуев. – Одесса: Астропринт, 2001. – 151 с.
10. *Снигирев С. М.* Ихтиофауна бассейна Нижнего Днестра / С. М. Снигирев // Известия музейного фонда им. А.А. Браунера ОНУ им. И.И. Мечникова, 2013. – Т. IX № 3. – С. 1-32
11. *Ткаченко В.А.* Рыбохозяйственная характеристика бассейна Днестра и эффективность воспроизводства рыб в условиях работы гидроузлов / В.А. Ткаченко, Н.И. Гончаренко // Экологическое состояние р. Днестр. – 1998. – С. 106-123.
12. *Тюрин П.В.* Биологические обоснования оптимального коэффициента вылова и допустимого предела прилова молоди ценных рыб / П.В. Тюрин // Тр. ВНИРО. – 1967. – Т. 62. – С. 33-50.
13. *Чугунова Н.И.* Руководство по изучению возраста и роста рыб / Н.И. Чугунова. – М.: Изд-во АН СССР, 1959. – 164 с.
14. *Bertalanffy van L.*A quantitative theory of organic growth / van L. Bertalanffy // Hum. Biol. – 1938. – Vol. 10. – P. 181-213.
15. *Beverton R.J.H.* A review of methods for estimating mortality rates in fish populations, with special reference to sources of bias in catch sampling / R.J.H. Beverton, S.J. Holt // Rapp. P.-V. Reun. CPIEM. – 1956. – 140. – P. 67-83.
16. *Beverton R.J.H.* Manual of methods for fish stock assessment, Part II. Tables of yield function / R.J.H. Beverton, S.J. Holt // FAO Fish. Biol. Tech. Pap. (38). – 1966. – 67 p.
17. *Pauly D.* On the interrelationships between natural mortality, growth parameters and mean environmental temperature in 175 fish stocks // J. Cons. Int. Explor. Mer. 39. – 1980. – P. 175-192.
18. *Ricker W.E.* Computation and interpretation of biological statistics of fish population / W.E. Ricker // Bull. Fish. Res. Bd. Can. – 1975. – 191. – 382 p.
19. *Snigirov S.M.* Biodiversity of ichthyofauna in Dnister Delta / S.M. Snigirov // Romanian Journal of Geography. – Bucureşti, 2014. – 58, (2). – P. 189-200.

ТРАНСФОРМАЦИЯ БАССЕЙНОВ РЕК И ВОСПРОИЗВОДСТВА АБОРИГЕННОЙ ИХТИОФАУНЫ В РЕЧНОЙ И ОЗЕРНОЙ СЕТИ ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В.В. Сондак, О.В. Волкошовец
Национальный университет водного хозяйства и природопользования
Украина, Ровно e-mail: kaf-vb@nuwm.edu.ua

В силу пониженного равнинного рельефа местности, наличия большого количества болот и заболоченных земель (более 40%), высокой густоты речной сети (0,3 км/км^2) Припятское Полесье Украины во второй половине XX века подверглось интенсивной трансформации через осушение и гидротехническое строительство.

Предполагалось, что изменив режим поверхностных и подземных вод указанные территории значительно повысят продуктивность лесного и сельскохозяйственного производства. В результате осушенные болотные массивы и поймы рек были распаханы и стали сельскохозяйственными угодьями, притоки I-II порядка превратились в магистральные каналы, часть озёр - в приемники дренажно-сточных вод с мелиоративных систем.

Всё это породило массу побочных проблем связанных с нарушением сложившейся веками природной среды Полесья, его биома:

- впала рыбопродуктивность рек и озер;

- сократилось видовое разнообразие рыб и ухудшилась кормовая база;

-трансформировались миграционные пути аборигенной ихтиофауны (нерестовые, кормовые, зимовальные);

- уменшилось количество экологических ниш и пограничных экотонов;

- перестала работать природная система «река-пойма».

Ради справедливости нужно отметить и то, что благодаря мелиоративным работам и появлению пахотных почв началось сельскохозяйственное освоение Полесья, что стало толчком для строительства дорог, колхозов, совхозов, водохранилищ, школ. Однако, стабильная проектная урожайность на мелиорируемых землях так и не была достигнута. А в части реформированных хозяйств, за последние годы, на пахотных мелиоративных землях преобладают наиболее приспособленные - сорняки.

Таким образом, вопросы ренатурализации поверхностей водосборов, восстановления продуктивности и видового разнообразия аборигенной ихтиофауны трансформированных Полеских рек и озер требуют теоретических проработок и практических решений.

Методы и обьекты исследований

Нами изучался гидрологический режим гидроэкологических коридоров миграции аборигенной ихтиофауны Припятского Полесья: Стырь-Горынского, Стоход-Припятского, Выживско-Турийского, Орихово-Засвятского и других. Для изучения изменений гидрологического режима были использованы материалы наблюдений гидрометеослужбы за последние 70 лет. Видовой состав и размерно-возростные характеристики рыб рр. Горынь, Стырь, Припять, Стоход, Выживка, Турия изучали проводя контрольные ловы в зимовальных ямах и во время нерестового хода. Качество воды и кормовую базу исследовали на уровне биомас фитопланктона, зоопланктона и зообентоса используя традиционные методики, включая биоиндикационные.

Результаты исследований и их обсуждение

По данным Н.И. Максимовича р.Припять имела такую высокую рыбопродуктивность, что отсюда отправлялись тысячи подвод с вяленой рыбой в Польшу и другие местности.[1] Расказы местного населения, как и литературные источники свидетельствуют, что в 70-х годах XX века такие притоки р. Припять (Украинская сторона) как Горынь, Стырь были судо-ходными, на баржах перевозились строительные материалы, лес, песок, бутовый камень, щебень. По нижнему течению р. Льва сплавляли лес. На реках занимались промысловым ловом рыболовецкие бригады и рибколхозы.

Высокая рыбопродуктивность полесских рек с бедным (олиготрофным и бета-мезотрофным) дном, очевидно была связана со значительной заболоченностью водоразделов, поверхностей водозборов рек и особенно пойм. В болотах наряду с мхами и другими торфообразователями развивалось богатое планктонное растительное (водорослевое) и животное (зоопланктонное) население, которое частично вместе з болотными водами попадало в реки. По данным экспедиционных обследований 1980 года концентрации зоопланктона долинных болот составляли от 2,7 $г/м^3$ до 14,0 $г/м^3$. Большие величины наблюдались в развитии зарослей и донной фауны. Следует учитывать, что гидрология реки Припять и её приток (Горынь, Стырь, Стоход, Турия) имеет значительный весенний розлив, когда долинные болота оказываются покрытыми речными водами составляя с руслом реки единое целое. В этих условиях залитые болота значительно увеличивают кормовой биофонд реки, служат местом нереста рыб, увеличивая полезную продуктивность р. Припять [2].

К этому необходимо добавить естественно сформированное большое количество экологических ниш и пограничных экотонов. Известно, что река живёт своей поймой, наличием в ней пойменных и русловых озер, зимовальных ям, родников, перекатов, стариц, каналов -рыбоходов, блюдец, заболоченных участков с мягкой растительностью, извилистых участков русла и составляет с ней единое целое. Эти элементы реки способствуют более интенсивному нересту, защищают молодое потомство от хищников, увеличивают разнообразие кормовой базы и улучшают качество воды.

Проведение мелиоративных работ изменяет природные условия генезиса торфяных болот. Поверхность торфяников при резком падении грунтовых вод остается без традиционной моховой, травяной или иной растительности, подвергается прямому воздействию солнечной радиации, осадков, ветрам. Особенно это усугубляется при их распашке, да еще до уреза воды. Минерализация торфяников приводит к вскрытию и доминированию низлежащих песков, преобладанию песчаных почв, усилению ветровой и водной эрозии, абразии берегов и резкому увеличению мутности воды, вымыванию наиболее мелких (самых

плодородных) частиц почвы и вынесению их за пределы водосбора реки. Так, количество взвешенных веществ в р. Горынь в створе м. Дубровица в эти годы составляло 100,4 $^{г}/_{м^3}$, в 10 км. выше г. Столина – 108,5 $^{г}/_{м^3}$, а в реке Стырь в створе с. Речица - 107,7 $^{г}/_{м^3}$.

Вынесение взвешенных частиц в р. Припять привело к заиливанию зимовальных ям, и частично её самой. Причиной тому существенное уменьшение расходов воды, вследствие подпора реки Киевским водохранилищем, действие которого на р. Припять осуществляется на участке реки протяженностью более 50 км. Осели эти частицы и в верховье водохранилища, вследствие чего интенсивность заростания водного зеркала Киевского водохранилища составляет более 40 %.

Изменился характер и донных отложений. Вместо песков или торфяных песков дно стало илистым или илисто-глинистым. Вместо псаммореофильных ценозов появились илофильные, которые характерны для загрязнённых водоёмов. К этому следует добавить, перекрытие миграционных путей для проходных и полупроходных видов рыб вниз по течению р. Днепр, в силу строительства каскада гидроэлектростанций.

Таким образом, изменились условия функционирования биома Припятского Полесья Украины, которые проявились в следующем:

- нарушился гидрологический режим рек (расходов воды и уровней воды на протяжении гидрологического года). Особенно это касается весеннего паводка и осеннего полноводья, необходимых для успешной миграции аборигенной ихтиофауны до нерестилищ, самого нереста (весна), до зимовальных ям (осенью) и самой зимовки.

Нашими исследованиями установлено, что для осуществления маточным поколением аборигенной ихтиофауны подготовительного донерестового периода, собственно нереста, появления передличинки, личинки и перехода малька в покатную стадию развития, в условиях Западного Полесья Украины необходимо не менее 30 дней, т.е. вода на пойме должна находится не менее 30 суток.

Анализ указанных выше характеристик за последние 70 лет (1940-2005) показал, что в р. Стырь в 40-х годах XX века створ с. Щуровичи (среднее течение реки) период стояния воды на пойме составлял 95 дней, на протяжении февраля - мая месяца, глубиной 40,0 - 88,0 см. и температурой воды 1,0^{0}С - 16,7^{0}С. В XXI ст.(2005г.) соответственно: 7 дней, март месяц, 24,0 см., температура воды от 1,8 ^{0}С до 1,9 ^{0}С.

Та же ситуация характерна и для р. Горынь, где время затопления поймы за те же годы составляло 127 дней и сократилось до 13 дней, глубина уменьшилась с 70,0-98,0 см. до 10,0-32,0 см., а температура воды с 0,1-18,0 ^{0}С до 6,3-7,2 ^{0}С, (табл. 1).

Таблица 1. Гидрологическая характеристика рр. Горынь, Стырь (бас. р.Припять) 1940-2005 гг.

Название реки	Годы иследований	Створ	Период затопления поймы, дни	Месяц года	Глубина воды на пойме, см	Температура воды на пойме, ^{o}С
р. Горынь	1940-1950	А	127	III-VI	70-98	0.1-18.0
		Б	107	III-VI	74-120	0.1-18.8
	1991-2005	А	13	III	10-32	6.3-7.2
		Б	46	II-IV	25-94	0.9-9.5
р. Стырь	1940-1950	В	95	II-V	40-88	1.0-16.7
		Г	62	II-IV	16-35	0.1-11.4
	1991-2005	В	7	III	24	1.8-1.9
		Г	26	II-IV	8	6.0-10.9

Примечание: А – среднее течение – створ с. Деражно; Б – нижнее течение (граница с Республикой Беларусь) - створ м. Дубровица, В - среднее течение - створ с.Щуровичи, Г – нижнее течение - створ с. Колки.

Данные табл.1 показывают, что в нижнем течении ближе к устью рек условия для нереста все еще сохраняется, но это уже касается только определенных участков - мы их назвали локальными рыбовоспроизводственными территориями (ЛРТ).

ЛРТ – это сохраненные в природном состоянии участки русел рек с прилегающими экотонами и составляющие с ними единое целое (старицы, родники, заплавные луга с мягкой трявяной растительностью, перекаты, зимовальные ямы, пойменные и русловые озёра), где круглогодично формируется и сохраняется хорошее качество речной воды и высокая бипродуктивность живих кормов (фитопланктона, зоопланктона, зообентоса). Исходя из наших исследований это, как правило, места впадения приток I и II порядка в основное русло реки. В наших случаях это устьевые области приток I порядка р. Припять - рр. Горынь, Стырь, Простырь, Стоход, Турия; II порядка – рр. Случ, Чаква, Иква, Стубла.

- изменились миграционные пути. Часть аборигенной ихтиофауны из р. Припять начала мигрировать в устьевые области приток I порядка. Исходя из данных контрольных ловов в зимовальных ямах и во время нерестового хода - нагульными территориями на сегодня является Киевское водохранилище и частично р. Припять, а нерестилища и зимовальные ямы находятся в реках Горынь, Стырь, Простырь, Стоход, озерах Нобель и Любязь. Миграция до мест зимовки и нереста происходит осенью и весной через р. Припять, Днепробугский, Ориховский и Турский каналы. Однако, фактические площади зимовальных ям найденных в реках на порядок ниже оптимальных, что указывает на канализирование русел и нивелирование дна.

- сократилось количество экологических ниш и пограничных экотонов ("ячеек жизни") в бассейнах рек и озер.

Численность пограничных зон (экотонов) изучали по их отношению к профилю реки. По происхождению и генезису их разделили на:

- русловые - перекаты, ямы, русловые озера, родники, устья приток I порядка;
- пойменные – старицы, пойменные озера, луга, болота, прибрежные полосы;
- бассейновые – болота, озера, зеленые коридоры, буферные зоны.

Таблица 2. Экспертная оценка весомости "ячеек жизни" водной среды речной и озерной сети

№ п/п	Элементы "ячеек жизни"	Водный объект			Символ в формуле "ячеек жизни"
		Реки	Озера	Водохра-нилища	
1	Притоки I и II порядка с ненарушенными бассейнами и хорошим качеством воды	+++	+++	+++	p
2	Пойменные озера и старицы	+++	+	+	os
3	Родники	+++	+++	+	d
4	Пойменные луга – нерестилища	+++	+++	+	z
5	Пойменные болота	+	+	+	b
6	Зимовальные ямы	+++	+++	+++	j
7	Перепады дна: банки, острова, перекаты, буны	+++	++	++	o
8	Не заболоченные мелководья с зарослями камыша и др. ВВР	++	++ (не более 12 %)	++ (не более 12 %)	a
9	Выклинивание подземных вод под водным зеркалом	++	+++	+	w
10	Соединенные и работа "системы" «река-пойма-озеро»	+++	+++	++	s
11	Локальные рибовосспроизводст венные территории (ЛРТ)	+++	+++	+++	r
12	Гидроэкологические коридоры среды	+++	+++	+++	h
13	Извилистость русла реки	+++	+	+	$К_{изв.}$
14	Ширина затопления поймы	++	++	+	B
15	Переувлажненные участки	+	+	+	$К_{пр.}$
Функциональные показатели					
16	Растворенный кислород, насыщение 100 %	+++	+++	+++	Rh
17	Экологическое качество воды	+++	+++	+++	Iэк

Примечание: экспертная оценка весомости экотонных природных характеристик: +++ - чрезвычайно весомый; ++ -очень весомый; + - весомый

Численность экологических связей рассчитывали по формуле (1) (табл.3), а их значимость представлены в табл.2

$$\sum_{n=1}^{n} E_{Ки} = p + os + d + z + b + j + o + a + w + s + r + h + К_{изв.} + B + К_{пр.} \ldots + n \quad (1),$$

где: p - притоки I и II порядка с ненарушенными бассейнами и хорошим качеством воды; os - пойменные озера и старицы; d – родники; z - пойменные луга – нерестилища; b -- пойменные болота; j - зимовальные ямы; o - перепады дна - банки, острова, перекаты,буны; a - незаболоченные мелководья с зарослями

комыша и других высших водных растений; w - выклинивание подземных вод под водным зеркалом; s – соединенные и работает ”система”-«река-пойма-озеро»; r- локальные рыбовоспроизводственные территории (ЛРТ); h - гидроэкологические коридоры среды; $К_{изв.}$ - извилистость русла реки; В - ширина затопления поймы; $К_{пр.}$ - переувлажненные участки.

Таблица 3. Результаты исследований численности ”ячеек жизни” бас. рек Припятского Полесья

№	Водные обьекты	Площадь, км^2	Множество экотонов (n)*	Коэф. трансф. бассейна $К_{пр}$ клас	Формула «ячеек жизни» $Е_{ки}$
I.Реки					
1	Припять - до пгт. Речица	748,0 верховье	81/27	3,37 (III)	4p,10os,5d,2b,3r,h,1$К_{зв.}$,50B,0.2$К_{пр.}$
2	Льва - л.п. р. Ствига	159,0	125/16	12,5(IV)	2p,3os,2d,0.05j,0.01r, 1.2$К_{зв.}$,1B,0.3$К_{пр.}$
3	Горынь - л.п. р. Припять	659,0	350/232	1,5(II)	4p,40os,98d,10z,2b,30j,2o,3s,8r,2h,2.1 $К_{зв.}$10B,0.05$К_{пр}$
4	Стырь – п.п.р. Припять	437,0 (левый рукав) 494,0 (правый рукав)	280/179	1,56(II)	21p,29os,87d,10z,2b,20j, 2o,3s,6r,2h,2.2$К_{зв.}$20B,0.03$К_{ср}$
II. Водохранилища					
5	Хренницкое- (русловое), р.Стыр	25,0	39/25	1,56(II)	3p,2os,2d,2z,1b,3j,2o,4a,2s,2r,2h,0.1 $К_{пр.}$
III Озера					
6	Любязь (русловое), р. Припять	0,51	34/17	2,0(III)	2p,2os,2z,2b,2j,5a,s, 5r,1h,0.05 $К_{пр.}$
7	Нобель (русловое), р. Припять	0,49	40/20	2,0(II)	2p,3os,2z,1b,2j,5a,1w,s,r,h, $К_{пр.}$0.05
8	Верхнее (пойменное) р. Льва	0,05	20/5	4,0(III)	2d,z,2j,4a
9	Нижнее (пойменное).р. Льва	0,015	18/3	6,0(III)	3a, $К_{пр.}$0.5
10	Лучное (пойменное) р. Припять	0,042	42/8	5,3(III)	в,j,6a,0.6 $К_{пр.}$

*** в числителе** – оптимальное количество учтенных экотонов (до антропогенных изменений), **в знаменателе** – фактическое (после трансформации).

Выводы

1. В современных реалиях воспроизводство аборигенной ихтиофауны в среднем течении рек Припятского Полесья происходит только в определенных локальных участках (ЛРТ). Устья рек (притоки I и II порядка р. Припять) все еще сохраняют способность к воспроизводству, благодаря мало измененному гидрологическому режиму, открытости миграционных путей и наличию маточного поголовья рыб, достаточной кормовой базе и удовлетворительному качеству воды.

2. Задачами восстановительной гидро- и ихтиоэкологии при современной трансформации бассейнов рек являются: исправление ошибок допущенных при развитии народного хозяйства в сфере использования и охраны поверхностных вод, реабилитация нарушенных речных и озерных экосистем и их планомерное восстановление, как обязательных составных элементов (”пленок жизни”) планеты Земля;

Литература.

1. В.В Сондак. Іхтіофауна природних водойм Стир-Горинського рибовідтворювального комплексу (стан та умови відтворення), Автореф. дис. ... д.б.н. К: 2010. – 44 с.

2. Відновна іхтіоекологія (Реабілітація аборигенної іхтіофауни природних водойм України), за ред. Й.В.Гриба, В.В.Сондака. Рівне: Волинські обереги. - 2007, 630 с.

3. В.В. Сондак. Відновна іхтіоекологія природних водойм Західного Полісся України. Рівне: Волинські обереги. - 2008, 327 с.

4. Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.В. Сондак. Відродження екосистем трансформованих басейнів річок та озер (Рекомендації до розробки ОВНС).- Рівне: НУВГП, 2012.-246с.

. Й.В. Гриб, М.О. Клименко, В.В. Сондак. та ін.. Реабілітація порушених річкових та озерних систем. - Рівне-Вінниця, 2014. - 423с.

ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА РЫБ В БАССЕЙНАХ РЕК ПРИПЯТСКОГО ПОЛЕСЬЯ УКРАИНЫ

В.В. Сондак, О.В. Волкошовец
Национальный университет водного хозяйства и природопользования, г. Ровно,
e-mail: kaf-vb@nuwm.edu.ua

В.И. Вернадский разрабатывая концепцию ноосферы–биосферы преобразованной научной мыслью и хозяйственной деятельностью человека утверждал, что процесс преобразования природной среды необратим, связан с развитием общества, порождает изменения во внешней среде [1,2]. Причем, изменения могут нести как положительные, так и отрицательные, а в некоторых случаях даже катастрофические последствия [4,6,9,11]. В связи с этим важно найти обобщающие характеристики для определения лимитирующих факторов этого влияния.

Рассматриваемая концепция комплексной оценки условий воспроизводства аборигенной ихтиофауны развита на основании и в развитие бассейнового принципа функционирования водных экосистем и соединяющих их гидроэкологических коридоров. [3,7,9]. Ранее было определено, что гидроэкологический коридор – это территориальный элемент экологической сети соединенный с водными объектами, которые являются миграционными желобами элементов флоры, фауны, энергии и вещества [3,9,10].

Параметры экосистемы реки изменяются в зависимости от времени года, уровня и периода весеннего затопления ее поймы**.** В период паводка речная вода выходя на пойму очищается, здесь развивается живой корм для молоди рыб (зоопланктон); температура воды повышается до +10-12^{0}С обеспечивая нерест рыб и развитие зародышей. Далее осуществляется скат подросшей молоди в основное русло реки. В паводковый период возрастает количество пограничных зон-экотонов, благодаря которым обеспечивается укрытие рыб или их миграция при неблагоприятных условиях среды (нарушении кислородного режима или отсутствии кормовой базы при плохом качестве воды) до притоков I и II порядка придаточной сети реки, затапливаемых понижений рельефа (фантомных озер-нерестилищ, родников). В конечном итоге происходит обмен энергией и веществом между поймой и руслом [3, 4, 5,6,9].

Методы и объекты исследований

Объектами исследований были гидроэкологические коридоры (ГЭК) участков бассейнов рек и территорий Украины: Припятский и Стырь-Горынский с притоками первого порядка.

Исследования проводились экспедиционным путем с использованием лодок, облавливались зимовальные ямы неводами и ставными орудиями лова перед становлением льда (ноябрь, декабрь) с использованием общепринятых методик, наряду с опросом рыбаков-любителей. Для этого имели разрешение на специальный облов рыбы и водных живых ресурсов, выданное Государственным Комитетом рыбного хозяйства Украины. Суммарно было отобрано 6582 экз. разных видов рыб, камеральная обработка которых дала возможность выявить современный видовой состав и состояние ихтиоценоза исследуемых речных бассейнов и сравнить их с известными данными 20-70 –летней давности.

Результаты исследований и их обсуждение

Данные К.Ф. Кесслера, И.Н. Фалеева, В.С. Пенязя [10], которые проводили исследования в 19-20 вв, взяты за некий «эталон» благополучия состояния рыбного населения. Сравнительный анализ состояния ихтиоценозов речных экосистем Стырь-Горынского рыбовоспроизводительного комплекса относительно «эталонных» нетрансформированных участков показал, что более или менее полноценные для воспроизводства популяции, сформированность которых составляет 70–100% от «нормы», характерны для **13 форм**, в т.ч. для **6** промысловых (Esox lucius, Rutilus rutilus, Tinca tinca, Blicca bjoerckna, Abramis brama, Carassius auratus gibelio,), **7 видов** у обловах отсутствовали – Lamperta mariae, Alburnoides bipunctatus, Pelecus cultratus, Leuciscus leuciscus, Phoxinus phoxinus, Barbatulus barbatulus, Cobitis taenia, **появилось 6 видов**-вселенцев (*Hypophthalmichthys molitrix, Aristichthys nobilis, Ctenopharingodon idella,, Ameiurus nebulosus, Percottus glenii, а также реакклиматизант Anguilla anguilla*), а **16 видов** и подвидов встречались как одиночные экземпляры только в устьях рр. Стырь, Горынь, Случ, в т.ч. ***Barbus boristhenicus, Carassius carassius, Lota lota*** из Красной книги Украины последнего издания (табл.1).

Таблица 1. Современное состояние популяций рыб правобережных притоков реки Припять (рр. Стырь, Горынь, Случ, 2010-2012 гг.)

Вид рыб	**Место обнаружения**		**Состав популяции по сравнению с данными IX-XX вв.**
	сред. теч.	устье	
Щука, *Esox lucius*	+	+	Популяции относительно стабильны
Плотва, *Rutilus rutilus*	+	+	Популяции относительно стабильны
Уклейка, *Alburnus alburnus*	+	+	Популяции относительно стабильны
Густера, *Blicca bjoerkna*	+	+	Популяции относительно стабильны
Окунь, *Perca fluviatilis*	+	+	Популяции относительно стабильны
Лещ, *Abramis brama*	+	+	Популяции относительно стабильны
Пескарь обыкн., *Gobio gobio*	+	+	Популяции относительно стабильны
Овсянка, *Leucaspicus delineatus*	+	+	Популяции сформированы на 70%
Красноперка, *Scardinius erythrophthalmus*	+	+	Популяции сформированы на 70%
Горчак, *Rhodeus sericeus*	+	+	Популяции сформированы на 70%
Карась серебряный, *Carassius auratus gibelio*	+	+	Популяции сформированы на 70%
Ерш обыкновенный, *Gymnocephalus cernuus*	+	+	Популяции сформированы на 70%
Линь, *Tinca tinca*	+	+	Одиночные экз. в устьях рек Стырь, Горынь, Случ. 100% сформированы популяции в Хринницком вдхр.
Колюшка трехиглая, *Gasterosteus aculeatus*	+	+	Незнач. численность у рр. Стырь, Случ, Горынь ≥50% сформированности популяций относительно «нормы»
Жерех, *Aspius aspius*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <30% относительно «нормы»
Голавль, *Leuciscus cephalus*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <30% относительно «нормы»
Язь, *Leuciscus idus*	–	+	Одиночные вкз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <30% относительно «нормы»
Вьюн, *Misgurnus fossilis*	+	+	Одиночные экз. в устьях рр.Стырь, Горынь, Случ, <30% сформиров. популяций относительно «нормы»
Белоглазка *Abramis sapa*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <30% относительно «нормы»
Сом обыкновен. *Silurus glanis*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <30% относительно «нормы»
Бычок песочн. *Neogobius fluviatilis*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <30% относительно «нормы»
Налим *Lota lota*	+	+	Одиночные экз. в рр. Стырь, Горынь <10% сформир. популяций относительно «нормы». Наблюдаются в районах подземных источников в рр. Стубла, Случ
Усач днепровский *Barbus borysthenicus*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <10% относительно «нормы»
Подуст обыкн. *Chondrostoma nasus*	–	+	Одиночные экземпляры в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформированность популяций <10% относительно «нормы»
Форель ручьевая *Salmo trutta*	–	–	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <10% относительно «нормы»
Судак *Stizostedion lucioperca*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <10% относительно «нормы»
Рыбец, *Vimba vimba*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <10% относительно «нормы»
Карась обыкновенный, *Carassius carassius*	–	+	Одиночные экз. в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, сформирован. популяций <10% относительно «нормы»
Толстолоб белый, *Hypophthalmichthys molitrix*	–	+	Одиночные экземпляры в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, <10%, интродукционный вселенец

Толстолоб пестрый, *Aristichthys nobilis*	–	+	Одиночные экземпляры в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, <10%, интродукционный вселенец
Амур белый, *Ctenopharingodon idella*	–	+	Одиночные экземпляры в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, <10%, интродукционный вселенец
Угорь европейский, *Anguilla anguilla*	–	+	Одиночные экземпляры в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, <10%, реинтродуцированный вселенец
Сомик карликовый Ameiurus nebulosus	–	+	Одиночные экземпляры в устьях рр. Стырь, Случ, Горынь, <30%, интродукционный вселенец
Ротан-головешка, *Percottus glenii*	+	+	Одиночные экземпляры в рр. Стырь, Горынь, Случ, сформированы популяции в реках урбанизированных территорий - р. Устье, инвазионный вселенец

Обращает на себя внимание тот факт, что у семи аборигенних видов рыб уровень сформированности популяций составляет <10%. Не случайно эти формы (Salmo trutta, Chondrostoma nasus, Barbus borysthenicus, Vimba vimba, Carassius carassius, Lota lota, Stizostedion lucioperca) встречаются, как одиночные экземпляры. Локальные улучшения могут иметь место в створах: "русло реки Припять – оз. Нобель", "русло реки Припять – оз. Любязь","устьевые участки рр. Стырь, Горынь". Однако элементы деградации наблюдаются и здесь – эвтрофирование и, как следствие, "цветение" воды, появление заморных явлений, недостаток нерестилищ и зимовальных ям.

Сохраняют генофонд аборигенной ихтиофауны реофильного и литофильного комплекса устья рр. Стырь, Горынь, Случ через скатывание в нижнее течение рек с верховья кормових гидробионтов, молоди рыб и маточного поголовья, которое приходить сюда через реки Припять и Днепр с Киевского водохранилища на зимовку и воспроизводство.

Однако, сравнительно с 50-ми годами XIX века видовой состав ихтиофауны лимнофильного комплекса в Полесских реках возрос в 2раза, при этом количество видов реофильного комплекса сократилось в 3 раза.

В современных условиях ихтиофауна реофильного комплекса в Полесских реках (за Никольським Г.В.) занимает **9.7%,** рео-лимнофильная **– 7.1%** ***(∑16.8%),*** лимно-реофильная **– 21.4%,** лимнофильная **– 61.8%** ***(∑84.2%),*** что указывает на движение традиционного рео-лимнофильного речного ихтиоценоза в сторону фито-лимнофильного – признак деградации водной среды и ихтиоценоза в целом, (рис.1).

1. В современных условиях рыбное население главных водоемов Стырь-Горынского рыбовосстановительного комплекса представлено 10 семействами, 34 видами, 29 из которых аборигенны. Однако, полноценные популяции имеют только 13 видов, 8 из которых имеют промысловую ценность.

2. За последние 59лет, сравнительно с данными В.С. Пенязя (1957г.), в 3раза уменьшилось количество видов реофильного комплекса. При этом, в 2 раза возросло число лимнофильных видов рыб, что свидетельствует о вытеснении промыслово-ценных рыб реофильного и рео-литофильноого комплекса лимнофильным– признак деградации традиционных ихтиоценозов исследуемых рек.

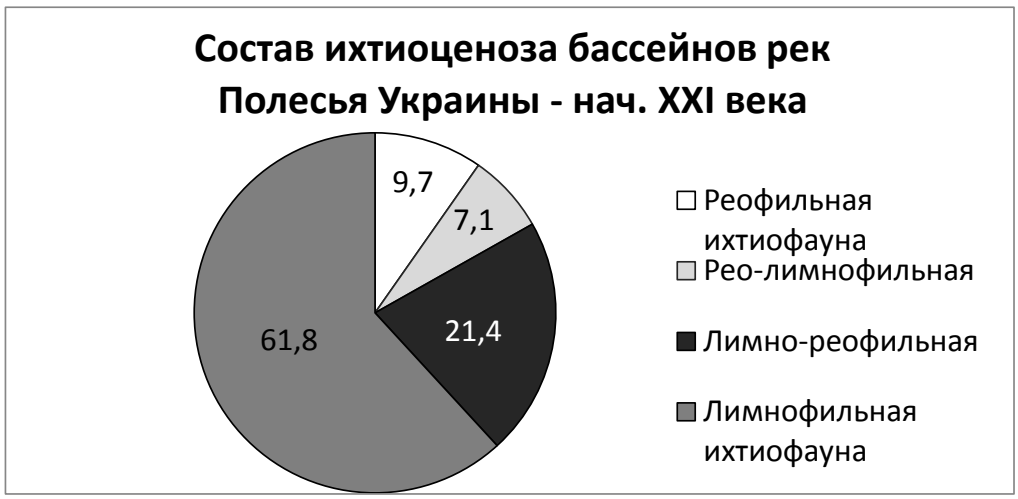
3. Устья рек Стырь, Горынь, Случ, Турия, Стоход, где сохраняется генофонд реофидьной и рео-литофильной ихтиофауны региона необходимо включить в состав природно-заповедных территорий Украины, где создать условия для их защиты и реабилитации.

Литература

1. Вернадский В.И. Размышления натуралиста. Книга 2. Научная мысль как планетарное мышление. – М.: Наука, 1917.–191с.
2. Вернадский В.И. Биосфера. – Л.: Науч. хим.-техн. изд-во, 1926. – 146с.
3. Гриб Й.В., Клименко М.О., Сондак В.В. Відновна гідроекологія порушених річкових та озерних систем. –в 2-х томах, Рівне: Волинські обереги, 1999. – 546 с.
4. Гриб Й.В., Сондак В.В., Волкошовець О.В. До питання токсичності стічних і природних вод / Вісник НУВГП. – Рівне, 2006, ч.І. –в. 4(36). –С.294-304.
5. Гриб И.В., Куньчик Т.Н., Сондак В.В. Оцінка локальних загроз і критеріїв збереження біорізноманіття водних екосистем // Водне господарство України. – 2007. –№2. –с.25-31.
6. Козлов В.И. Экологическое прогнозирование ихтиофауны пресных вод в связи с сохранением видового биоразнообразия и созданием устойчивых рыбных сообществ: автореф. дис. д. б. н. / В.И Козлов. – Санкт-Петербург: 1995. – 48с.
7. Романенко В.Д., Гриб И.В. Концептуальные подходы при формировании гидроэкологических коридоров // Гидробиол. журн. – 2003. –№5. –с.3-20.
8. Сондак В.В., Волкошовець О.В. Екологічні та іхтіологічні закономірності відродження аборигенної іхтіофауни

у трансформованій річковій мережі Західного Полісся України // Зб. наук пр. ІІ Всеукраїнського з'їзду екологів, Вінниця, 2009. –с.116-119
9. Сондак В.В. Особливості формування стресових ситуацій та ризики виживання аборигенної іхтіофауни у поверхневих водах України / Доповіді НАН України. – 2008. – №7. – С.191-199.
10. Пенязь В.С. Рыбы реки Припяти //Ученые записки, вып. 33. –Минск: изд. Белгосуниверситета, 1957. – с. 107-146.
11. Directive 2000/60 EC of the European Parliament and of the Counil of 23 Oct. 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy // Official J. of the Europ. Communities. – L. 327.–22.12.2000. – 72 p.

Динамика ихтиоценоза речных бассейнов Стырь-Горынского рыбовосстановительльного комплекса (%) – 50-е годы XIX и начало XXI века.
(Собственные исследования согласно классификации Г.В. Никольского)



РАСПРОСТРАНЕНИЕ БОБЫРЦА (*PETROLEUCISCUS BORYTHENICUS, CYPRINIDAE*) В КУЧУРГАНСКОМ ВОДОХРАНИЛИЩЕ

О. Стругуля
ЗАО "Молдавская ГРЭС", Днестровск, e-mail: oleg.strugulya@mail.ru

Strugulea O., Moldavian Power Station. Spreading of Black Sea Chub *Petroleuciscus borysthenicus, Cyprinidae,* in the Cuciurgan Reservoir, Moldova

Summary. In this article the results of the research performed during 2009-2016 regarding the study of Black Sea chub in Cuciurgan reservoir (lower Dniester River drainage). This species presents of faunistic novelty for this water body. The distribution and causes are discussed.

Введение

Бобырец, (или калинка, чернушка и др.) – *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859) -небольшая карповая рыбка, имеющая ограниченное распространение. Ареал – север и восток бассейнов Черного и Азовского морей, а также встречается в некоторых реках северной части Эгейского моря. Данный вид в нашем регионе отмечен в Дубосарском водохранилище и реке Прут следующими авторами (Бурнашев, Чепурнов, Долгий, 1954; Бурнашев, Чепурнов, Ракитина, 1955; Томнатик, 1958; Попа, 1977; Долгий, 1993; Moşu, 1998; Usatâi, 2000; Moşu, Ciobanu, Davideanu, 2004; Moshu, Davideanu, Cebanu, 2006), а в Кучурганском водохранилище - Стругуля, 2009.

Последние ихтиологические исследования выявили резкое сокращение численности вида в реках вышеперечисленных бассейнов, а в некоторых местах – полное исчезновение. В некоторых регионах (в Ростовской области) отнесена к категории очень редких реликтовых видов рыб. Включена в красный список МСОП видов, сведений о которых недостаточно. В Кучурганском водохранилище, наоборот, бобырец увеличивает плотность численности своей популяции и расширяет ареал. Он становится в среднем и нижнем бьефе водохранилища, наряду с верхним бьефом, таким же обыкновенным объектом спортивного лова на поплавочную удочку, как и краснопёрка. Причём количество пойманных особей такое же, как и для красноперки, а в некоторых уловах и на порядок больше.

Все это послужило причиной изучения распространения и увеличения численности бобырца в Кучурганском водохранилище.

Материалы и методы

В основу данной работы вошел материал, собранный нами на различных участках водохранилища в весенне-летний период 2009-2016 гг. Материал обработан общепринятыми ихтиологическими методами (Правдин, 1966) и определен по определителям: (Kotellat, Freyhof, 2007; Васильева, 2004; Коблицкая, 1981).

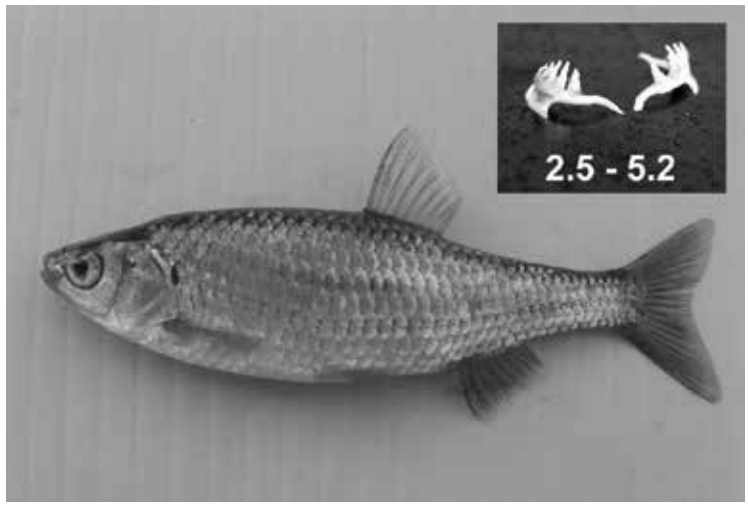


Рис. 1. Бобырец - *Petroleuciscus borysthenicus и его глоточные зубы*

Результаты и обсуждение

Впервые бобырец был нами пойман в зарослях тростника в 2006г. прибрежной зоны возле III и IV Молдавской ГРЭС (рис. 1). В последующие годы он повсеместно стал попадаться в верхнем и среднем участках водохранилища, медленно, но неуклонно увеличивая плотность популяции.

По сведениям местных рыбаков, бобырец и ранее встречался в местах, заросших тростником, со слабым течением в низовье реки Кучурган. Причиной его появления и распространения в Кучурганском водохранилище, вероятно, являются экологические изменения в устье реки Кучурган. Так, с конца 80-х и начала 90 годов в Украине на 9-ти километровом отрезке реки Кучурган между селами Ново-Красное, Степановка и Павловка началось самовольное строительство гидротехнических сооружений – поперечных и продольных дамб и копаний.

Без заключения экологической экспертизы было построено 40 таких сооружений (Галушкина, Слесарёнок, 2008). Зарегулирование стока реки Кучурган при впадении в водохранилище привело к образованию в этом месте постоянной сероводородной зоны. Этот фактор, по-видимому, и способствовал распространению бобырца из устья реки Кучурган в верхний, а затем в средний и нижний участки водохранилища. Бобырец - это небольшая рыбка со средней длиной 6-8 см. Тело вытянутое, длинное с утолщённой спиной и короткой утолщенной головой. Утолщенная спина и голова сразу бросаются в глаза, что в совокупности с другими признаками легко позволяет отделить её от молоди других похожих на неё рыб семейства карповых (красноперка, плотва, елец). Спинка окрашена в темные тона серовато-зеленоватого цвета с оттенком коричневого, бока более светлых тонов, серебристые. Брюшко белое с красноватым отливом. В брачный период брюшные и анальный плавники приобретают интенсивную ярко-оранжевую окраску. Тело бобырца покрыто крупной прочной чешуей, чешуйки расположены выше боковой линии и имеют у основания бурые пятна. В боковой линии 36–40 чешуй. Край анального плавника прямой, а чаще слегка выпуклый. Спинной плавник усеченный или слегка закругленный. В спинном плавнике 11–12 лучей, а в анальном 10-12. Рот конечный. Рыло не удлиненное. Зубы двухрядные вытянутые в крючок. Живет 7–8 лет. Образ жизни взрослых рыб резко отличается от того, которые ведут молодые особи. Молодь собирается в небольшие стайки, которые часто бывают смешанными (плавают вместе с красноперками). Взрослые особи ведут исключительно одиночный образ жизни, их поведение строго территориально. У каждого взрослого самца есть определенные охотничьи угодья, который он активно защищает от других рыб. Обычно эти угодья располагаются в густых зарослях тростника. Растет очень медленно, созревает на втором, третьем году при размерах 6-7 см. Нерестится в мае-июне, икра клейкая, мечет икру на растительность, камни, и другие подводные предметы. Средняя плодовитость около 2,5 тыс. икринок. Питается ракообразными, личинками насекомых, мелкими моллюсками и имаго насекомых, падающих в воду. Иногда в питании встречаются личинки и молодь рыб.

Основу популяции в Кучурганском водохранилище составляют двухлетки длиной 6-6,5 см и трехлетки длиной 7-7,5 см.

Заключение

Таким образом, бобырец впервые определен в Кучурганском водохранилище. Распространение этого вида в верхнем и среднем участках водохранилища, вероятно, проходило из устья реки Кучурган, вследствие произошедших там ранее экологических изменений. В дальнейшем исследования должны быть направлены на изучение биологии бобырца и причин увеличения численности его популяции и расширения его ареала.

ВИДОВОЙ СОСТАВ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ ДОННЫХ БИОЦЕНОЗОВ КЕРЧЕНСКОГО ПРЕДПРОЛИВЬЯ ЧЕРНОГО МОРЯ

А.С. Терентьев

Южный научно-исследовательский институт рыбного хозяйства (ЮгНИРО)

298300 г. Керчь, ул. Свердлова, 2. iskander65@bk.ru

Керченское предпроливье Черного моря расположено возле Керченского пролива, соединяющего Черное и Азовское моря. В этом месте четыре биоценоза образовали последовательно сменяющие друг друга, пояса. В прибрежной части на песчанистом грунте находится биоценоз *Chamelea gallina*. Глубже его сменяет лежащий преимущественно на ракушево-песчанистых грунтах биоценоз *Modiolus adriaticus*. Еще глубже, преимущественно на заиленной ракуше, располагается биоценоз мидии *Mytilus galloprovincialis*. На глубине более 40 м его сменяет биоценоз *Modiolus phaseolinus*. Биоценоз *Terebellides stroemi* образовался в результате антропогенного заиления биоценоза фазеолины и глубоководной части биоценоза мидии (Терентьев, 2014). Биоценоз *Ascidiella aspersa* располагается напротив выхода из Керченского пролива. Большую роль в его формировании сыграли богатые органическим веществом стоки из Керченского пролива (Боровская, 2006; Kon-Kee Liu at all; 2008). Двустворчатые моллюски играют огромную роль в биоценозах и поэтому они привлекают к себе особое внимание. Целью настоящей работы было показать не только видовое богатство двустворчатых моллюсков различных биоценозов, но связи между биоценозами по этой таксономической группе.

Материалы и методы

В работе были использованы материалы ЮгНИРО, собранные в пяти экспедициях, проводившихся в мае – июле 1986-90 гг. Бентосные пробы отбирали дночерпателем "Океан", площадью охвата 0,25м^2, на глубинах от 10 до 100м. Всего было выполнено 340 станций на площади 5,3 тыс. км^2. Сбор материала осуществляли по общепринятым методикам (Жадин, 1960). Таксономическая обработка проб осуществлялась по трехтомному определителю фауны Черного и Азовского морей (1968, 1969, 1972). Биоценозы выделяли по виду, имеющему наибольшую биомассу (Воробьев, 1949). Встречаемость видов (С) рассчитывали по формуле $C=100p/P$, где p– число проб, содержащих данный вид, P – общее количество проб. В зависимости от значения (С) выделяли следующие категории видов: более 50% – постоянные (П), 25-50% – добавочные (Д), менее 25% – редкие (Р) (Bodenheimer, 1955, Balogh, 1958). Виды, встреченные единично, выделяли в категорию очень редких видов (Ор). В качестве меры сходства между биоценозами использовали индексы Чекановского–Серенса $I_{CS} = \frac{2c}{a+b}$ и Синкевича–Симпсона $I_{SzS} = \frac{c}{a}$, при $b \geq a$, где a и b - количество видов в первом и втором списке, c – количество общих видов (по Песенко, 1982). Они хорошо дополняют друг друга при описании сходства и различия сообществ. Приуроченность массовых видов к тому либо иному биоценозу оценивали при помощи коэффициента $\bar{x} = \frac{\sum x_i}{M}$ верности где – средняя численность вида в биоценозе, $\sigma_x = \sqrt{\frac{\sum(x_i - \bar{x})^2}{M-1}}$, x_i– средняя численность вида в i-м биоценозе, M – число биоценозов. При положительных значениях коэффициента вид считался характерным, при значениях близких к 0 вид характеризовался как индифферентный, а при отрицательных считался чуждым (Ердаков и др., 1978).

Результаты и обсуждение

На долю двустворчатых моллюсков в донных биоценозах Керченского предпроливья Черного моря приходилось от 22 до 47% видового богатства, от 7 до 98% его численности и от 14 до 97% биомассы (табл. 1).

Таблица 1. Видовое богатство, численность и биомасса двустворчатых моллюсков, а также их роль в донных биоценозах Керченского предпроливья Черного моря (дана в % от суммарного показателя биоценоза).

Биоценоз	Видовое богатство		Численность		Биомасса	
	Количество видов	%	экз./м^2	%	г/м^2	%
A. aspersa	9	47	134±30	69	108±24	29
C. gallina	18	43	341±79	82	210±34	95
M. adriaticus	19	28	261±17	73	369±38	88
M. galloprovincialis	21	26	266±36	79	101±79	96
M. phaseolinus	10	22	1180±250	98	122±96	97
T. stroemi	7	26	6,0±1,3	7	0,85±0,17	14

В биоценозах *C. gallina*, *M. adriaticus*, *M. galloprovincialis* и *M. phaseolinus* доминировали двустворчатые моллюски. Видовое богатство этих биоценозов, исключая биоценоз *M. phaseolinus*, было близким по своим значениям. Видовое богатство моллюсков биоценоза фазеолины было невысоким, однако его численность и биомасса практически обеспечивалась доминантным видом. В биоценозе *A. aspersa*, несмотря на то, что в нем доминировала асцидия, роль двустворчатых моллюсков была очень большой. Единственный биоценоз, где они играли небольшую роль, был биоценоз полихеты *T. stroemi*. Видовой состав двустворчатых моллюсков в нем был представлен остатками видового состава исходных биоценозов мидии и фазеолины. Причем их роль больше в части биоценоза, произошедшей от биоценоза мидии.

Данные биоценозы сильно различались между собой как по видовому богатству моллюсков, так и их распределения по биоценозам, т.е. по видовому разнообразию (табл. 2).

Таблица 2. Видовое состав моллюсков различных биоценозов Керченского предпроливья Черного моря

Вид	Биоценоз					
	A. aspersa	*C. gallina*	*M. adriaticus*	*M. phaseolinus*	*M. galloprovincialis*	*T. stroemi*
Abra alba			Р			
Abra nitida				Ор	Ор	Ор
Abra ovata	Р	Р				
Abra renieri		Р	Д	Р	Р	Р
Acanthocardia paucicostata	П	Р	Р	Р	Ор	
Acanthocardia tuberculata					Р	Р
Cerastoderma glaucum		Р	Р	Ор	Р	Ор
Chamelea gallina	Р	П	Д		Р	
Cunearca cornea		Ор	Ор			
Donax semistriatus		Р				
Flexopecten ponticus			Р		Р	
Gastrana fragilis		Ор				
Gouldia minima	Д	П	П		Д	
Loripes lucinalis					Ор	
Modiolus adriaticus	П	Р	П		Д	
Modiolus phaseolinus				П	Д	Р
Mya arenaria		Ор				
Mysella bidentata			Ор			
Mytilaster lineatus	Д	Ор	Д		Р	
Mytilus galloprovincialis		Ор	П	Р	П	
Parvicardium exiguum		Д	Д		Р	
Pitar rudis	П	П	П	Р	Д	
Plagiocardium papilosum			Ор	Р	Р	Р
Plagiocardium simile			Р	Р	Р	Р
Polititapes aurea	Д	Р	Д		Д	
Polititapes petalina		Р	Д		Р	
Spisula subtruncata		П	Р		Р	
Spisula triangula	Р	Р			Р	

Как видно из таблицы встречаемость различных видов сильно зависело от биоценоза. Некоторые виды предпочитали только какой-то один биоценоз и редко встречались в других. Другие встречались во многих биоценозах. В любом случае каждый биоценоз имел свой собственный видовой состав. При этом выделяется относительно небольшое количество видов, массово представленных в одном или нескольких биоценозах (табл. 3). Так как, в рассматриваемый период времени наблюдалось сильное разрушение биоценозов в результате антропогенного заиления (Терентьев, 2010), то в таблицу была включена колонка характеризующая разрушенные биоценозы.

Таблица 3. Значения коэффициента верности массовых видов в различных биоценозах

Вид	Биоценозы						
	A. aspersa	*C. gallina*	*M. adriaticus*	*M. galloprovincialis*	*M. phaseolinus*	*T. stroemi*	Разрушенный
A. renieri	-0,77±0,19	+0,12±0,57	+0,87±0,47	+0,34±0,34	-0,49±0,07	+0,16±0,53	-0,23±0,23
A. paucicostata	+1,82±0,26	-0,13±0,50	-0,33±0,19	-0,51±0,04	-0,58±0,07	-0,33±0,12	+0,06±0,30
C. gallina	-0,39±0,01	+2,26±0,01	-0,36±0,03	-0,40±0,01	-0,41±0,01	-0,41±0,01	-0,29±0,05
G. minima	+0,72±0,45	+0,57±0,44	+0,61±0,38	-0,30±0,23	-0,85±0,13	-0,85±0,13	+0,10±0,43
M. adriaticus	+0,01±0,04	-0,47±0,06	+2,17±0,03	-0,13±0,16	-0,55±0,04	-0,58±0,04	-0,45±0,08
M. phaseolinus	-0,40±0,01	-0,40±0,01	-0,40±0,01	-0,26±0,04	+2,26±0,01	-0,40±0,01	-0,40±0,01
M. lineatus	+1,36±0,42	-0,34±0,20	+1,21±0,36	-0,46±0,09	-0,59±0,03	-0,59±0,03	-0,59±0,03
M. galloprovincialis	-0,33±0,04	-0,52±0,03	+0,23±0,21	+2,14±0,06	-0,52±0,03	-0,52±0,03	-0,48±0,04
P. exiguum	-0,64±0,11	+0,08±0,30	+1,87±0,22	+0,11±0,30	-0,64±0,11	-0,64±0,11	-0,14±0,25
P. rudis	+1,50±0,31	+0,00±0,22	+0,51±0,33	-0,23±0,15	-0,87±0,09	-0,88±0,09	-0,03±0,44
P. aurea	+1,66±0,34	-0,38±0,21	+0,25±0,41	-0,11±0,21	-0,70±0,09	-0,70±0,09	-0,02±0,35
P. petalina	-0,69±0,04	+0,61±0,44	+0,82±0,55	+0,57±0,32	-0,69±0,04	-0,69±0,04	+0,07±0,41
S. subtruncata	-0,58±0,04	+1,43±0,35	-0,46±0,05	-0,43±0,05	-0,58±0,04	-0,58±0,04	+1,20±0,39

Таких видов оказалось 13, или 46% всего видового богатства двустворчатых моллюсков предпроливья. Рассмотрим их подробнее.

A. renieri – наиболее предпочтительным для нее является биоценоз *M. adriaticus*. Не избегает биоценоз *M. galloprovincialis*. В биоценозах *C. gallina*, *T. stroemi* выступает как индиферентный вид. Биоценозы *A. aspersa* и *M. phaseolinus* избегает.

A. paucicostata отдает явное предпочтение биоценозу *A. aspersa*. Индифферентна для биоценоза *C. gallina* и участков с разрушенными биоценозами. Прочие биоценозы избегает.

C. gallina – биоценоз-образующий вид. Имеет самую высокую степень приуроченности от типа биоценоза. Чужд для всех биоценозов кроме собственного. Но полностью избегает только биоценозы *M. phaseolinus* и *T. stroemi*.

G. minima – характерен для биоценозов *A. aspersa*, *C. gallina* и *M. adriaticus*. Не избегает разрушенные участки и биоценоз *M. galloprovincialis*. Чуждый вид для биоценозов *M. phaseolinus* и *T. stroemi*.

M. adriaticus – биоценоз-образующий вид. Не избегает только рядом лежащие биоценозы *A. aspersa* и *M. galloprovincialis*. Для всех остальных биоценозов – чуждый вид.

M. phaseolinus – биоценоз-образующий вид. Характерен только для своего собственного биоценоза. Для всех остальных биоценозов чуждый вид.

M. lineatus – предпочитает биоценозы *A. aspersa* и *M. adriaticus*. Остальные избегает.

M. galloprovincialis – биоценоз-образующий вид. Не избегает биоценоз *M. adriaticus*. Для остальных биоценозов нехарактерен.

P. exiguum – характерен для биоценоза *M. adriaticus*. Индифферентный для биоценозов *C. gallina*, *M. galloprovincialis* и разрушенных участков. Чуждый для биоценозов *A. aspersa*, *M. phaseolinus* и *T. stroemi*.

P. rudis – особенно предпочитает биоценоз *A. aspersa*, характерен также для биоценоза *M. adriaticus*. Не избегает биоценоз *C. gallina* и разрушенные биоценозы. Не характерен для биоценоза *M. galloprovincialis*. Избегает биоценозы *M. phaseolinus* и *T. stroemi*.

P. aurea – характерен для биоценоза *A. aspersa*. Для биоценозов *M. adriaticus*, *M. galloprovincialis*, а также с некоторыми оговорками для биоценоза *C. gallina* может считаться индифферентным видом, так же, как и на разрушенных участках. Абсолютно чуждый вид для биоценозов *M. phaseolinus* и *T. stroemi*.

P. petalina – характерен для биоценозов *C. gallina*, *M. adriaticus* и *M. galloprovincialis*. Причем, по-видимому, наиболее тесно связан с биоценозом *M. adriaticus*. Индифферентный вид на разрушенных участках. Избегает биоценозы *A. aspersa*, *M. phaseolinus* и *T. stroemi*.

S. subtruncata – является характерным видом для биоценоза *C. gallina* и его разрушенных участков. Чужд для остальных биоценозов, однако полностью избегает только биоценозы *M. phaseolinus* и *T. stroemi*.

Таким образом, виды, характерные для биоценоза *A. aspersa* - это: *A. paucicostata*, *G. minima*, *M. lineatus*, *P. rudis* и *P. aurea*. Для биоценоза *C. gallina*: *G. minima*, *P. petalina* и *S. subtruncata*. Для биоценоза *M. adriaticus*: *A. renieri*, *G. minima*, *M. lineatus*, *P. exiguum*, *P. rudis*, и *P. petalina*. Для биоценоза *M. galloprovincialis* - это *P. petalina*. Для биоценоза *M. phaseolinus,* кроме самой фазеолины, других характерных видов двустворчатых моллюсков нет. Для биоценоза *T. stroemi* двустворчатые моллюски не характерны. Для разрушенного биоценоза характерна только *S. subtruncata*. Не избегают разрушенные биоценозы: *A. paucicostata*, *G. minima*, *P. exiguum*, *P. rudis*, *P. aurea*, *P. petalina*. Эти виды, по всей видимости, можно считать наиболее устойчивыми к антропогенному воздействию. Наиболее неустойчивыми видами явля-

ются: *M. adriaticus*, *M. phaseolinus*, *M. lineatus*, *M. galloprovincialis*. Сюда вошли почти все доминантные виды двустворчатых моллюсков, за исключением *C. gallina*, которая, перестав быть доминантой, довольно часто встречается в разрушенных биоценозах.

Наиболее схож видовой состав биоценозов *M. adriaticus* и *M. galloprovincialis* (табл. 4).

Таблица 4. Видовое сходство двустворчатых моллюсков донных биоценозов Керченского предпроливья Черного моря

Индекс сходства Чекановского – Серенса						
Биоценоз	A. aspersa	**C. gallina**	**M. adriaticus**	**M. galloprovincialis**	*M. phaseolinus*	*T. stroemi*
b. A. aspersa		0,67	0,50	0,53	0,32	0,00
c. C. gallina	1,00		0,76	0,72	0,43	0,16
M. adriaticus	0,78	0,78		0,80	0,55	0,31
M. galloprovincialis	0,89	0,78	0,84		0,65	0,50
M. phaseolinus	0,33	0,60	0,80	1,00		0,71
T. stroemi	0,00	0,29	0,57	1,00	0,86	
Индекс сходства Синкевича – Симпсона						

Наибольшее различие наблюдается между мелководными биоценозами *A. aspersa* и *C. gallina* и глубоководными *M. phaseolinus* и *T. stroemi*. Причем биоценозы *A. aspersa* и *T. stroemi* практически не имеют общих видов двустворчатых моллюсков (рис. 1).

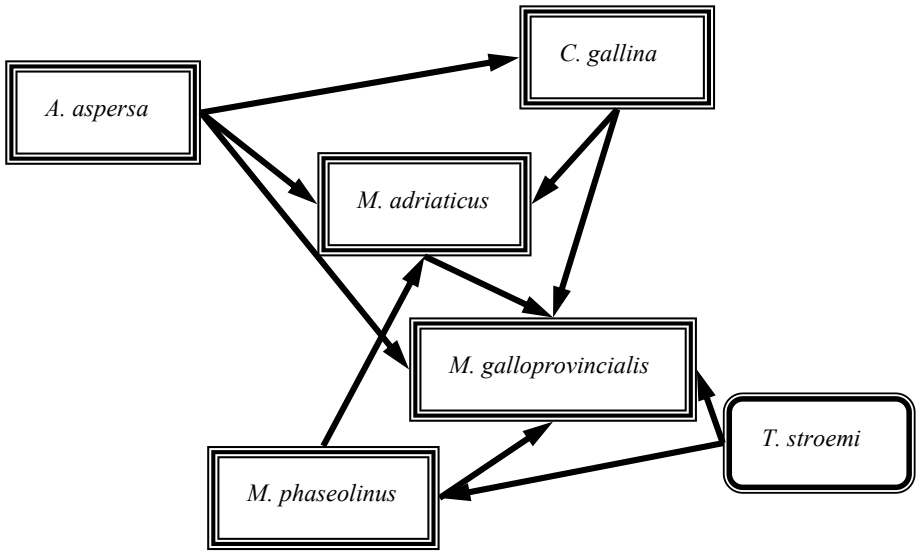


Рис. 6. Видовое сходство двустворчатых моллюсков донных биоценозов Керченского предпроливья Черного моря

Биоценоз *A. aspersa* имел много общих видов с биоценозами *C. gallina*, *M. adriaticus*, а также с биоценозом *M. galloprovincialis*, но по видовому богатству двустворчатых моллюсков беднее любого из них. Биоценоз *C. gallina* имел много общего с биоценозами *M. adriaticus* и *M. galloprovincialis*. Фактически все виды двустворчатых моллюсков, встреченные в биоценозе *M. galloprovincialis*, встречались и в его экотоне с биоценозом *M. phaseolinus*. Однако, по мере увеличения глубины видовое богатство биоценоза *M. phaseolinus* уменьшалось, вследствие чего уменьшалось и его сходство с биоценозом *M. galloprovincialis*. Все виды двустворчатых моллюсков биоценоза *T. stroemi* входили также в состав биоценоза *M. galloprovincialis*. От биоценоза *M. phaseolinus* биоценоз *T. stroemi* отличался одним единственным видом – *A. tuberculata*, которая встречалась в биоценозе *M. galloprovincialis*, но отсутствовала в биоценозе *M. phaseolinus*. Биоценозы *M. adriaticus* и *M. galloprovincialis* слабо отличаются друг от друга.

Заключение:

В Керченском предпроливье Черного моря было выделено 6 донных биоценозов: *Ascidiella aspersa*, *Chamelea gallina*, *Modiolus adriaticus*, *Modiolus phaseolinus*, *Mytilus galloprovincialis* и *Terebellides stroemi*. Двустворчатые моллюски играют ведущую роль в видовом богатстве, численности и биомассе большинства биоценозов. Наибольшим видовым богатством двустворчатых моллюсков отличались биоценозы *C. gallina*, *M. adriaticus* и *M. galloprovincialis*. Численность и биомасса биоценоза *M. phaseolinus* определяется численностью и биомассой его доминантного вида. Для биоценоза *T. stroemi* двустворчатые моллюски не характерны. Наибольшим видовым разнообразием отличаются биоценозы *M. adriaticus* и *M. galloprovincialis*. Наибольшим видовым разнообразием отличаются биоценозы, лежащие в среднем биоценозе глубин и расположенные на разнообразных грунтах. Отмечается также несхожесть видового состава мелководных и глубоководных биоценозов. Составлены списки видов двустворчатых моллюсков характерных для того или иного биоценоза, а также списки наиболее устойчивых или наоборот неустойчивых к антропогенному заилению видов.

Список литературы

1. Боровская Р.В. (2006) Результати океанографічних та рибогосподарських досліджень Черного та Азовського морів на базіспутникової інформації. / Автореферат дис. .. геогр. наук. – Одеса. 22С.
2. Воробьев В.П. (1949) Бентос Азовского моря. // Тр. АзЧерНИРО, Вып.13, Симферополь, Крымиздат. 193С.
3. Ердаков Л.Н., Ефимов В.М., Галактионов Ю.К., Сергеев В.Е. (1978) Количественная оценка верности местообитанию // Экология, №3. С.105-107.
4. Жадин В.И. (1960) Методы гидробиологических исследований. М.: Высш. школа. 191С.
5. Определитель фауны Черного и Азовского морей. Киев.: Наук. думка. – 1968. – Т.1. 437с; 1969. – Т.2. 536с; 1972. – Т.3. 340с.
6. Песенко Ю.А. (1982) Принципы и методы количественного анализа в фаунистических исследованиях. – М.: Наука. 287с.
7. Терентьев А.С. (2010) Влияние заиления дна на площадь биоценозов Керченского предпроливья Черного моря / Система контроля окружающей среды, Вып 13, Севастополь, С.256-262.
8. Терентьев А.С. (2014) Биоценоз *Terebellides stroemii* в Керченском предпроливье Черного моря // Бал. МОИП. Отд. биол., Т.116, Выпи. 3. С.38-45.
9. Balogh J. (1958) Lebensgemeinschaften der Landtiere. / Berlin. 560s.
10. Bodenheimer F.S. (1955) Precisd,ecologie animal. / Paris. 315p.
11. Kon-Kee Liu at al. (2008) Fluxes of Nutrients and Selected Organic Pollutants Carried by Rivers // Watersheds, Bays, and Bounded Seas: The Science and Management of Semi-Enclosed Marine Systems. – Washington Covelo. – London: Islandpress. P.141-167.

ВЛИЯНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС НА СОДЕРЖАНИЕ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ВОДОЕМЕ-ОХЛАДИТЕЛЕ

Л.А. Тихоненкова

Приднестровский государственный университет

Введение

В результате сжигания топлива в окружающую среду поступают тяжелые металлы. Поэтому для решения проблем рационального использования и охраны поверхностных вод, в условиях воздействия на них теплоэлектростанций, непосредственное значение имеет исследование закономерностей миграции тяжелых металлов в водоемах-охладителях.

Не контролируемый процесс антропогенной нагрузки может привести к тому, что водоем может перейти из естественного природного состояния в антропогенезированное. Техногенное воздействие ТЭС на водоемы-охладители заключается не только в изменении их температурного режима и гидрологической структуры, но в загрязнении акватории водоема различными агентами, в том числе тяжелыми металлами. Поэтому разработка и создание систем и методов постоянного контроля за природной окружающей средой и экосистемами водоемов-охладителей в частности, имеет огромное природоохранное значение.

Исследование динамики содержания металлов в воде и донных отложениях Кучурганского водоема-охладителя является одной из поставленных задач нашей работы.

Материалы исследований

Материалом для исследований послужили пробы воды и донных отложений, которые посезонно отбирали в 2014-2015гг. с разных участков Кучурганского водоема-охладителя Молдавской ГРЭС, а также с водоподающих и водоотводящих каналов станции.

Отбор проб производился общепринятыми методами с помощью бентометра. Для получения иловых растворов пробы донных отложений центрифугировали в течение 30-40 мин при скорости 2500-3000 об/мин. Лабораторная обработка проб проводилась в лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы.

Результаты и обсуждения

Особая роль в процессе функционирования водных экосистем принадлежит микроэлементам. Они всегда присутствуют в грунтовых или поверхностных природных водах и источники их поступления связаны или с естественными, или с антропогенными факторами. Именно исходя из последнего и возникает необходимость оценки диапазона тех изменений миграции химических элементов в воде, илах и гидробионтах, которые не ухудшали бы внутриводоемные процессы, а соответственно и качество воды. Исходя из многочисленных исследований можно сделать вывод, что влияние металлов на гидробионтов имеет место в узком диапазоне перехода их концентраций от жизненно необходимых к угнетающим жизнедеятельность. Поэтому так, как микроэлементы являются одновременно и жизненно необходимыми и токсическими элементами, объективную характеристику их влияния можно получить лишь с учетом многофакторного воздействия природных условий на внутриводоемные процессы, а также физиолого-биохимические характеристики гидробионтов [1].

Кроме основных природных факторов, таких как химический состав и физические свойства горных пород и почв региона, характера рельефа и климатических условий, экосистема Кучурганского водохранилища отличается и некоторыми особенностями. Так, около 498 га, общей площади водохранилища, в основном прибрежной зоны, занимают заросли тростника [2], которые на нижнем участке водоема являются естественным биофильтром, в том числе для воды, которая закачивается из Турунчука. Вследствие этого, водоем имеет достаточно высокую прозрачность и содержание взвешенных веществ в нем часто составляет менее 10 мкг/л. В тоже время, эти заросли макрофитов в осенне-зимний период могут быть источниками вторичного загрязнения, в том числе и микроэлементами [3]. К основным антропогенным факторам, влияющим на экосистему Кучурганского водохранилища следует отнести функционирование Молдавской ГРЭС, деятельность которой является первопричиной термофикации, а этот процесс в свою очередь, меняет естественный круговорот веществ и энергии. В процессе сжигания топлива выбросы электростанции приводят к загрязнению водоема-охладителя целым комплексом микроэлементов, в том числе такими металлами, как медь, ванадий, марганец, молибден, цинк, никель, кадмий, свинец.

Состав донных отложений водоемов - один из более стабильных показателей состояния водных экосистем. Максимальные концентрации молибдена, ванадия, меди, свинца в илах отмечены нами в среднем участке водоема-охладителя, а цинка и никеля – в илах верхнего участка. Минимальные концентрации отмечены на нижнем участке, при этом содержание свинца, молибдена и ванадия была выше в зарослевой части водохранилища (рис. 1).

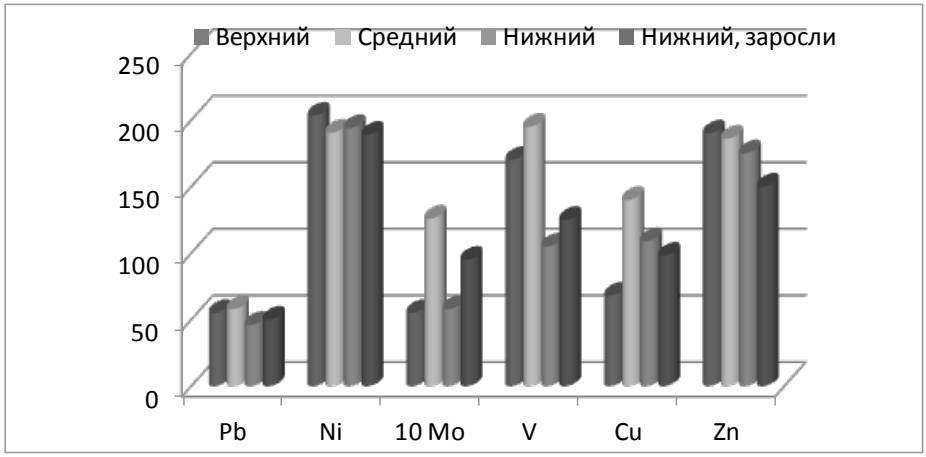


Рис. 1 Динамика содержания металлов в илах Кучурганского водохранилища-охладителя, мкг/г абс.сухой массы

На верхнем и среднем участках водоема также были отмечены максимальные концентрации мышьяка (рис. 2), висмута (рис. 3) и стронция (рис. 4), причем наблюдалась четкая сезонная тенденция их увеличения с мая по август.

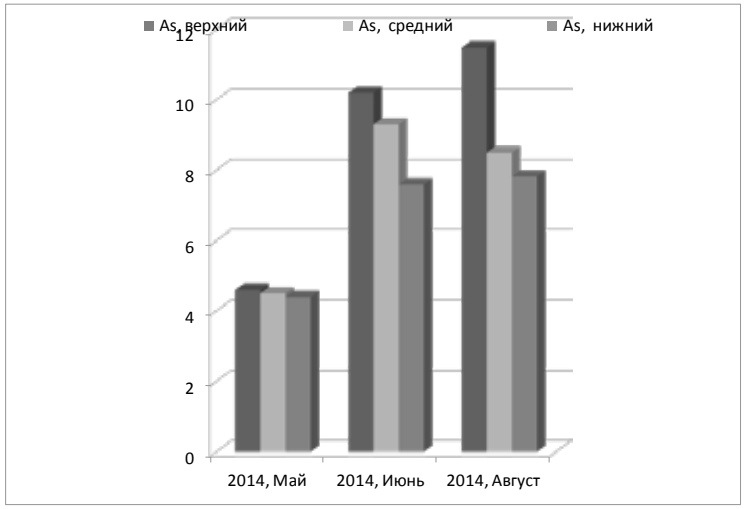


Рис. 2 Динамика мышьяка (мкг/л) в воде Кучурганского водохранилища

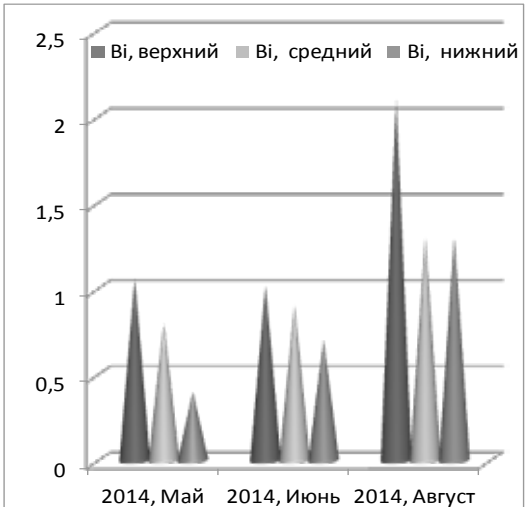


Рис. 3. Динамика висмута (мкг/л) в воде Кучурганского водохранилища

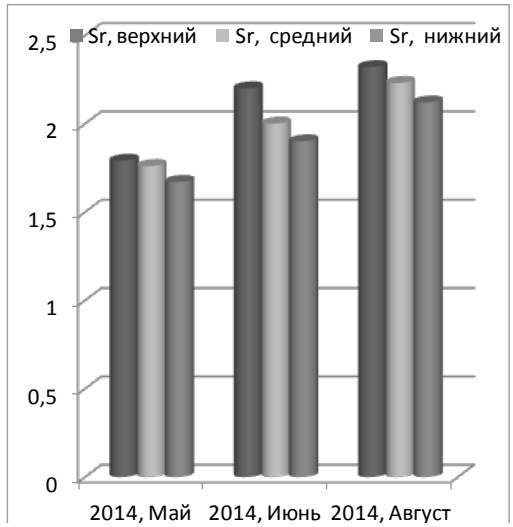


Рис. 4. Динамика стронция (мкг/л) в воде Кучурганского водохранилища

Выводы

1. В результате проведенных исследований нами изучены факторы влияния Молдавской ГРЭС на экосистему Кучурганского водоема-охладителя в контексте содержания металлов в илах и воде.
2. Замечено, что выбросы Молдавской ГРЭС привели к загрязнению воды водоема-охладителя никелем, молибденом, ванадием, медью, цинком. Содержание в донных отложениях свинца, меди, цинка, мышьяка, стронция, висмута находится в прямой корреляционной зависимости от количества сожженного на станции топлива.
3. Протекающие в водоеме процессы, в результате деятельности Молдавской ГРЭС, ведут к изменению не только концентраций, но и абсолютных количеств содержания химических элементов, что в конечном счете является определяющим моментом в формировании экологического состояния исследуемой экосистемы.

Литература

1. Zubcov E. and Zubcov N. The dynamics of the concent and migration of trace metals in aquatic ecosystems of Moldova. E3S Web of Conferences 1, (2013) DOI:10.1051/e3sconf/20130132009, published by EDP Sciences, 2013.
2. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С., Филипенко С.И. Зарастание водоема-охладителя Молдавской ГРЭС массо-

выми видами макрофитов Кучурганского водохранилища // Международная конференция «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового Договора», Кишинев 20-21 сентября 2013. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2013. -С 445-449.
3. Zubcov Elena, Ungureanu Laurenţia, Bileţchi Lucia, Alwidyan Jafar, Breahnă Adriana Rolul plantelor acvatice în migraţia biogenă a microelementelor în lacul-refregerent Cuciurgan // Diversitatea, valorificarea raţională şi protecţia lumii animale.- Cnişinău, 2001.- P. 242-244.

СТИХЕЕВЫЕ РЫБЫ (*STICHAEIDAE*) ПРИКАМЧАТСКИХ ВОД

***А.М. Токранов, **А.М. Орлов**
**Камчатский филиал Тихоокеанского института географии ДВО РАН, Петропавловск-Камчатский, tok_50@mail.ru*
***Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии, Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН, Москва, orlov@vniro.ru*

Стихеевые (сем. *Stichaeidae*) - одно из наиболее характерных и разнообразных в систематическом отношении в северо-западной части Тихого океана семейств донных рыб, представители которого обитают преимущественно в прибрежной зоне (до 100 м), и лишь отдельные виды опускаются на глубину до 400-600 м и более (Линдберг, Красюкова, 1975; Федоров и др., 2003, и др.). В шельфовых водах ряда районов дальневосточных морей некоторые представители этого семейства обладают достаточно высокой численностью и биомассой (Четвергов и др., 2003; Терентьев и др., 2012), а потому играют немаловажную роль в донных ихтиоценах как кормовые организмы промысловых видов рыб и могут быть потенциальными объектами прибрежного рыболовства. Обобщение имеющейся на сегодняшний день информации (Токранов, 1990, 2014, 2015а,б; Шейко, Федоров, 2000; Фадеев, 2005; Четвергов и др., 2003; Терентьев и др., 2012, и др.) позволяет получить представление о видовом составе стихеевых рыб, а также пространственно-батиметрическом распределении, особенностях биологии и величине биомассы их наиболее многочисленных видов в прикамчатских водах Берингова, Охотского морей и Тихого океана.

Рассматриваемая акватория разделена нами на 7 статистических районов (1 - северо-западная часть Берингова моря от Берингова пролива до м. Олюторский, 2 - юго-западная часть Берингова моря от м. Олюторский до м. Африка, 3 - прибрежные воды Командорских островов, 4 – прибрежные воды Восточной Камчатки от м. Африка до м. Лопатка, 5 – прибрежные воды северных Курильских островов на юг до пролива Фриза, 6 - прикамчатские воды Охотского моря от м. Лопатка до 54° с. ш., 7 – прикамчатские воды Охотского моря выше 54° с. ш.), соответствующих (за исключением прибрежных вод Командорских островов) существующим рыбохозяйственным зонам. Для оценки обилия отдельных видов использован такой показатель как частота их встречаемости в исследовательских орудиях лова (Шейко, Федоров, 2000).

На сегодняшний день в прикамчатских водах достоверно зарегистрировано 27 видов стихеевых рыб из 21 рода (Лаврова, 1990; Федоров, 2000; Шейко, Федоров, 2000; Федоров и др., 2003). Максимальное разнообразие представителей этого семейства отмечается в тихоокеанских водах северных Курильских островов, Восточной Камчатки и северо-западной части Охотского моря (соответственно 22, 15 и 14 вид), тогда как минимальное (10 видов) – в прибрежных водах Командорских островов (табл. 1), что, очевидно, обусловлено недостаточной степенью изученности данного района, являющегося в течение нескольких десятилетий особо охраняемой акваторией с ограниченным режимом посещения, а с 1993 г. – входящей в состав Командорского государственного природного биосферного заповедника.

Таблица 1. Число видов стихеевых в различных районах прикамчатских вод (в скобках указана доля в % от всех зарегистрированных видов демерсальных рыб)

Показатель	Район*						
	1	2	3	4	5	6	7
Число видов стихеевых рыб	12 (6.1)	12 (6.5)	10 (6.1)	15 (6.9)	22 (7.7)	11 (5.9)	14 (8.2)
Общее число видов – 388	196	184	165	217	284	185	171

*Номера районов приведены в тексте

Значительная часть стихеевых рыб (11 видов или 40.7%) в прикамчатских водах относится к 5 родам – *Alectrias* (3 вида), *Anisarchus*, *Bryozoichthys, Lumpenus* и *Opisthocentrus* (по 2 вида каждый). Остальные 16 родов представлены всего 1 видом.

Оценка степени обилия различных стихеевых рыб свидетельствует, что в прикамчатских водах доминируют их виды, относящиеся к категории «редких» (15 видов или 55.6%), частота встречаемости которых в уловах не превышает 10%. Ещё около 37% (10 видов) являются «обычными», частота встречаемости которых в уловах варьирует от 10 до 50% (причём колючий *Acantholumpenus mackayi* и длиннорылый *Lumpenella longirostris* люмпены характеризуются довольно крупными размерами). К категории «многочисленных» относятся лишь 2 вида (7.4%) – бурый морской петушок *Alectrias alectrolophus* и стреловидный люмпен *Lumpenus sagitta*, частота встречаемости которых повсеместно превышает 50%.

Все три перечисленных вида люмпенов – стреловидный, длиннорылый и колючий, широко распространены в северной части Тихого океана. По азиатскому побережью они встречаются от северной части Японского моря до Берингова пролива (включая акватории Охотского, Берингова морей и тихоокеанские воды Курильских островов и Восточной Камчатки), а по американскому – первый на юг до Калифорнии, второй – до Британской Колумбии, а третий же - лишь в зал. Аляска (Лаврова, 1990; Amaoka et al., 1995; Шейко, Федоров, 2000; Mecklenburg et al., 2002; Федоров и др., 2003, и др.). Однако численность этих представителей стихеевых наиболее велика в западной части Берингова и Охотском морях (Фадеев, 2005). По данным учётной траловой съёмки, выполненной в 2000 г. в прикамчатских водах Охотского моря в батиметрическом диапазоне 12-815 м, их биомасса составляет около 1.2% от общей биомассы донных и придонных рыб на шельфе и в верхней зоне материкового склона (Четвергов и др., 2003). В отличие от них, бурый морской петушок распространён только в северо-западной части Тихого океана от прибрежных вод Японского моря до Берингова пролива, встречаясь также повсеместно в Охотском море, вдоль Курильских островов и Восточной Камчатки. Но наиболее многочислен он в приливно-отливной зоне тихоокеанского побережья юго-восточной Камчатки и северных Курильских островов.

Если колючий и стреловидный люмпены входят в состав сублиторального ихтиоцена (Борец, 1997; Шейко, Федоров, 2000; Черешнев и др., 2001), представители которого обитают главным образом в шельфовых водах, то бурый морской петушок является литоральным видом, живущим преимущественно в приливно-отливной зоне, а длиннорылый люмпен - мезобентальным видом, основной областью обитания которому служит верхняя батиаль (Шейко, Федоров, 2000; Черешнев и др., 2001; Mecklenburg et al., 2002; Федоров и др., 2003, и др.). Однако для каждого из этих стихеевых характерен вполне определённый интервал предпочитаемых глубин, где в течение года отмечаются их наибольшие концентрации (табл. 2).

Таблица 2. Размерно-весовые показатели и глубина обитания массовых и некоторых обычных видов стихеевых в прикамчатских водах

Показатель	Колючий люмпен	Длиннорылый люмпен	Стреловидный люмпен	Бурый морской петушок
Длина, см*	70/35-50	42/34-38	51/14-24	15/6-11
Масса тела, г*	800/250-350	220/100-160	60/10-30	14/1-6
Глубина обитания, м**	0-150 0-30	25-1140 300-500	0-425 0-50	0-100 0-5

Примечание: *до черты – максимальное значение показателя, после черты – его модальные значения; **над чертой – наблюдённая, под чертой – предпочитаемая.

Анализ траловых уловов в летний период 1979-2002 гг. в прикамчатских водах Охотского моря, позволяет сделать вывод, что преобладающее большинство особей колючего люмпена (около 98%) в это время концентрируется на глубинах менее 30 м в пределах сравнительно хорошо прогретой поверхностной водной массы сезонной модификации при придонной температуре от 5 до 12°С. Условия обитания стреловидного люмпена несколько разнообразнее, в связи с чем, в летние месяцы свыше 98% его особей встречается на глубинах до 60 м в температурном диапазоне 4-8°С. В отличие от них, длиннорылый люмпен в основном держится в верхней зоне материкового склона на глубинах более 250 м, где залегают тёплые промежуточные водные массы с температурой 1-3°С (Токранов, 1990).

Колючий люмпен – один из самых крупных видов стихеевых рыб в северной части Тихого океана, предельный размер которого достигает 70 см, а масса тела – 800 г (Masuda et al., 1984; Mecklenburg et al., 2002; Тупоногов, Кодолов, 2014; Тупоногов, Снытко, 2014), хотя в уловах обычно доминируют его особи размером 35-50 см и 250-350 г (табл. 2). Стреловидный и длиннорылый люмпены значительно мельче колючего люмпена, в связи с чем, максимальная длина первого из них в северной части Тихого океана,

согласно литературным данным, не превышает 51 см, а масса тела 60 г (Борец, 2000; Mecklenburg et al., 2002; Фадеев, 2005), тогда как второго – соответственно 42 см (Линдберг, Красюкова, 1975, Борец, 2000; Черешнев и др., 2001; Тупоногов, Кодолов, 2014) и 220 г (Токранов, 1990). Однако в прикамчатских водах в уловах чаще всего встречаются особи стреловидного люмпена размером 14-24 см с массой тела 10-30 г а длиннорылого – соответственно 30-36 см и 100-160 г. Наименьшими размерно-весовыми показателями среди рассматриваемых видов стихеевых рыб обладает бурый морской петушок - до 15 см и 14 г (Черешнев и др., 2001), причём длина преобладающего большинства выловленных экземпляров составляет всего 6-11 см, а масса тела – 1-6 г (Токранов, 2014). Его, а также длиннорылого и стреловидного люмпенов можно отнести к категории относительно короткоцикловых рыб с продолжительностью жизни до 8-10 лет, в популяциях которых доминируют особи всего двух-четырёх возрастных групп (60-80%). В отличие от них, колючий люмпен относится к рыбам со средней продолжительностью жизни (до 15 лет), основу популяции которого (свыше 70-80%) формируют особи не менее четырех-пяти возрастных групп (Токранов, 2009).

Имеющиеся в литературе сведения о размножении преобладающего большинства стихеевых рыб в настоящее время довольно ограничены (Андрияшев, 1954; Григорьев, 2007; Соколовский, Соколовская, 2008; Соколовский и др., 2011; Тупоногов, Снытко, 2014). Нерест всех 4 рассматриваемых видов происходит весной с марта по июнь. Их самки откладывают донные, клейкие икринки (бурый морской петушок – в приливно-отливной зоне, колючий и стреловидный люмпены - на мелководье, а длиннорылый люмпен – на нижних участках шельфа), которые развиваются в кладках. Личинки и молодь первоначально ведут пелагический образ жизни, обитая в верхних слоях воды, но постепенно по мере роста опускаются на дно.

Согласно имеющимся данным (Токранов, 1990; Чучукало, 2006 и др.), все четыре исследуемых представителя стихеевых являются типичными бентофагами, главными объектами питания трём из которых (колючему, стреловидному и длиннорылому люмпенам) служат многощетинковые черви, составляющие соответственно 69.2, 79.9 и 87.3% массы пищи. В отличие от них, в пище бурого морского петушка в водах Восточной Камчатки, как и в других районах его обитания (Цурпало, 1993; Чегодаева, 2005), доминирующую роль (около 90% по массе) играют бокоплавы (Токранов, 2014).

По данным учётных траловых съёмок, выполненных в прикамчатских водах в 2000-х гг., биомасса длиннорылого люмпена в верхней батиали только восточной части Охотского моря составляет около 13 тыс. тонн, а колючего и стреловидного люмпенов в шельфовых водах этого района на глубинах менее 100 м – в среднем 3.2 и 11.0 тыс. тонн соответственно (Четвергов и др., 2003; Терентьев и др., 2013). Причём свыше 86% биомассы первого, 99% второго и 88% третьего из них приходятся на участок южнее 54° с.ш. (Токранов, 2015б). Однако сегодня ресурсы стихеевых в прикамчатских водах Охотского моря, как, впрочем, и в других районах Дальнего Востока, отечественной рыбной промышленностью практически не используются, хотя в Японии такой их вид как стихей Григорьева *Stichaeus grigorjewi* служит традиционным объектом местного промысла, который идёт в пищу (Воскобойникова, 2006). Правда, в последние годы в начале летнего периода, когда колючий люмпен в качестве прилова попадается в ставные невода, выставляемые в прибрежье Западной Камчатки для добычи тихоокеанских лососей, он в ограниченном количестве (в пределах нескольких сотен килограмм) поступает на рыбные рынки Петропавловска-Камчатского, где под названием «минога» реализуется как пищевая рыба населению в охлаждённом виде (Токранов, 2015б). Поэтому в настоящее время стихеевых (в первую очередь, колючего и стреловидного люмпенов) в прикамчатских водах можно рассматривать в качестве потенциальных объектов прибрежного рыболовства. Исходя из коэффициента изъятия в 30%, величина возможного вылова сравнительно крупного колючего люмпена только в Охотском море у юго-западной Камчатки, где традиционно ведётся промысел донных рыб и тихоокеанских лососей, составляет около 1.0 тыс. тонн.

Литература

1. Андрияшев А.П. Рыбы северных морей СССР. - М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1954. - 566 с.
2. Борец Л.А. Донные ихтиоцены российского шельфа дальневосточных морей: состав, структура, элементы функционирования и промысловое значение. - Владивосток: ТИНРО-Центр, 1997. - 217 с.
3. Борец Л.А. Аннотированный список рыб дальневосточных морей. - Владивосток: ТИНРО-Центр, 2000. - 192 с.
4. Воскобойникова О.С. Стихей Григорьева – *Stichaeus grigorjewi* Herzenstein, 1890 // Промысловые рыбы России. В двух томах (под ред. О.Ф. Гриценко, А.Н. Котляра и Б.Н. Котенева). - М.: Изд-во ВНИРО, 2006. - С.525-526.
5. Григорьев С.С. Ранние стадии рыб северо-востока России (прибрежные морские воды и внутренние водоёмы): Атлас-определитель. – Владивосток: Дальнаука, 2007. – 331 с.
6. Лаврова Т.В. Предварительный список и распространение видов рыб семейства Stichaeidae в Охотском море // Тр. ЗИН АН СССР. – 1990. - Т.213. - С.46-54.

7. Линдберг Г.У., Красюкова З.В. Рыбы Японского моря и сопредельных частей Охотского и Желтого морей. - Л.: Наука, 1975. Ч.4. - 463 с.
8. Соколовский А.С., Соколовская Т.Г. Атлас икры, личинок и мальков рыб российских вод Японского моря. – Владивосток: Дальнаука, 2008. – 223 с.
9. Соколовский А.С., Соколовская Т.Г., Яковлев Ю.М, Рыбы залива Петра Великого: 2-е изд., испр. и доп. – Владивосток: Дальнаука, 2011. – 431 с.
10. Терентьев Д.А., Михалютин Е.А., Матвеев А.А. Современное состояние запасов, многолетняя динамика распределения и размерной структуры массовых промысловых видов рыб на шельфе западного побережья Камчатки в летний период // Исслед. водн. биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. - Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО, 2013. - Вып. 30. - С.5-27.
11. Токранов А.М. Питание массовых видов стихеевых рыб (Stichaeidae, Pisces) у западного побережья Камчатки // Бюл. МОИП. Отд. биол. - 1990. - Т.95, вып.2. - С.51-58.
12. Токранов А.М. Особенности биологии донных и придонных рыб различных семейств в прикамчатских водах: Дис. в виде науч. докл. … докт. биол. наук. - Владивосток: ИБМ им. А.В. Жирмунского ДВО РАН, 2009. - 83 с.
13. Токранов А.М. Некоторые черты биологии бурого морского петушка *Alectrias alectrolophus* (Stichaeidae) Авачинской бухты (Восточная Камчатка) // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XV междунар. науч. конф., посвящ. 80-летию со дня основания Кроноцкого гос. природн. биосферного заповедника. - Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2014. - С. 209-213.
14. Токранов А.М. Некоторые черты биологии трёх видов стихеевых рыб (Stichaeidae) в прикамчатских водах Охотского моря // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Тез. докл. XVI междунар. науч. конф., посвящ. 20-летию образования природных парков на Камчатке (Петропавловск-Камчатский, 18-19 ноября 2015 г.). – Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2015а. – С. 248-252.
15. Токранов А.М. Стихеевые рыбы (Stichaeidae) прикамчатских вод Охотского моря // Чтения памяти академика К.В. Симакова: Матер. докл. Всерос. науч. конф. (Магадан, 24-25 ноября 2015 г.). - Магадан: ООО «Типография», 2015б. – С.167-169.
16. Тупоногов В.Н., Кодолов Л.С. Полевой определитель промысловых и массовых видов рыб дальневосточных морей России. – Владивосток: Русский Остров, 2014. – 336 с.: ил.
17. Тупоногов В.Н., Снытко В.А. Атлас промысловых видов рыб дальневосточных морей России. – Владивосток: ТИНРО-центр, 2014. – 206 с.
18. Фадеев Н.С. Справочник по биологии и промыслу рыб северной части Тихого океана. - Владивосток: ТИНРО-Центр, 2005. - 366 с.
19. Федоров В.В. Видовой состав, распределение и глубины обитания видов рыбообразных и рыб северных Курильских островов // Промысл.-биол. иссл. рыб в тихоокеан. водах Курильских о-вов и прилежащих районах Охотского и Берингова морей в 1992-1998 гг. / под ред. Б.Н.Котенева. - М.: Изд-во ВНИРО, 2000. - С. 7-41.
20. Федоров В.В., Черешнев И.А., Назаркин М.В., Шестаков А.В., Волобуев В.В. Каталог морских и пресноводных рыб северной части Охотского моря. - Владивосток: Дальнаука, 2003. - 204 с.
21. Цурпало А.П. Трофические характеристики литоральных рыб *Alectrias alectrolophus alectrolophus* и *Stichaeopsis nana* (Stichaeidae) о-ва Шикотан (Курильские острова) // Вопр. ихтиол. – 1993. - Т.33. Вып.2. - С.309-312.
22. Чегодаева Е.А. Новые данные по морфологии и биологии морского петушка *Alectrias alectrolophus* (*Stichaeidae*) Тауйской губы Охотского моря // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Матер. VI науч. конф. (Петропавловск-Камчатский, 29-30 ноября 2005 г.). - Петропавловск-Камчатский: Камчатпресс, 2005. - С.164-168.
23. Черешнев И.А., Волобуев В.В., Хованский И.Е., Шестаков А.В. Прибрежные рыбы северной части Охотского моря. - Владивосток: Дальнаука, 2001. - 197 с.
24. Четвергов А.В., Архандеев М.В., Ильинский Е.Н. Состав, распределение и состояние запасов донных рыб у Западной Камчатки в 2000 г. // Тр. КФ ТИГ ДВО РАН. Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор. Книжн. изд-во, 2003. Вып. IV. С.227-256.
25. Чучукало В.И. Питание и пищевые отношения нектона и нектобентоса в дальневосточных морях. - Владивосток: ТИНРО-Центр, 2006. - 484 с.
26. Шейко Б.А., Федоров В.В. Класс *Cephalaspidomorphi* – Миноги. Класс *Chondrichthyes* – Хрящевые рыбы. Класс Holocephali – Цельноголовые. Класс *Osteichthyes* – Костные рыбы // Каталог позвоночных животных Камчатки и сопредельных морских акваторий. - Петропавловск-Камчатский: Камч. печатный двор, 2000. - С. 7-69.
27. Amaoka K., Nakaya K., Yabe M. The Fishes of Northern Japan. - Sapporo: Kita-Nihon Kaijo Center Co. Ltd., 1995. - 390 p.
28. Masuda H., Amaoka K., Araga C., Uyeno T., Yoshino T. 1984. The Fishes of the Japanese Archipelago. - Takai Univ. Press. - Text: 1-456. Pl.1-378.
29. Mecklenburg C.W., Mecklenburg T.A., Thorsteinson L.K. 2002. Fishes of Alaska. - Bethesda, Maryland: American Fisheries Society. - XXXVII+1037 p.+40 Pl.

РОЛЬ Л.С. БЕРГА В СТАНОВЛЕНИИ ВЫСШЕГО РЫБОХОЗЯЙСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В РОССИИ

К.В. Тылик

Калининградский государственный технический университет,
г. Калининград, Россия, e-mail: tylik@klgtu.ru

Имя Льва Семеновича Берга связано с развитием целого ряда направлений естественных наук. Широкая эрудиция, исключительная работоспособность, целеустремленность позволяли ему одинаково продуктивно работать в области географии, теории эволюции, ихтиологии. Многогранная деятельность Л.С. Берга оставила заметный след и в области рыбохозяйственного образования России.

В самом начале XX века в России еще не существовало подготовки квалифицированных специалистов для рыбной отрасли. Условия для этого, обусловленные насущными потребностями рыбопромышленной жизни страны, созрели только в канун Первой мировой войны. В июле 1913 года был подписан закон об утверждении отделения рыбоведения при Московском сельскохозяйственном институте, в котором было сказано: "Учредить с 1 августа 1913 г. в составе МСХИ отделение рыбоведения, имеющее целью научную разработку основ рыбного хозяйства и доставление учащимся высшего образования по предметам к сему хозяйству относящимся...". С этого момента началось становление и развитие высшей рыбохозяйственной школы России, первой в Европе и второй в мире после Японии, где в Токио несколько раньше был открыт институт рыбоведения (Suisan Koshudjio). Позднее, в 1919 году, в США возник рыбохозяйственный колледж (College of Ocean and Fishery Sciences) при Вашингтонском университете.

Отдел рыболовства Департамента земледелия заблаговременно детально занимался подбором и подготовкой преподавателей отделения. По ряду предметов (гидрологии, гидробиологии) пришлось специально готовить преподавателей. В течение 2 лет отдельные специалисты совершенствовались за границей и на рыбных промыслах. Требуемый штат сформировался к 1913 году. Избрание этих преподавателей было обставлено с особой тщательностью - кандидаты были подвергнуты четырехступенчатым выборам. Отсюда можно судить о том значении, которое придавалось отделению рыбоведения.

Самым достойным кандидатом на должность профессора ихтиологии нового отделения стал Л.С. Берг. Появившиеся к этому времени его глубокие работы: «Рыбы Туркменистана» (1905), «Рыбы бассейна Амура» (1909), первый том монографии «Рыбы» из академической серии «Фауна России и сопредельных стран» (1911) позволяли смотреть на Л.С. Берга как на одного из крупнейших ихтиологов в мире. К тому же у него уже был опыт педагогической работы в должности приват-доцента Санкт-Петербургского университета (1910-1913). Все это послужило основанием избрания его в 1913 г. не только профессором, но и заведующим первой в высших учебных заведениях России кафедрой ихтиологии (в Московском университете кафедра ихтиологии появилась в 1924, в Ленинградском - в 1929, в Томском - в 1931 г.).

Необходимость подготовки квалифицированных специалистов была известна Л.С. Бергу по собственному практическому опыту на рыбных промыслах Аральского моря и на Волге. Поэтому он с энтузиазмом взялся за дело, несмотря на колоссальную загруженность научной работой. Первоначально отделение рыбоведения разместилось в старых корпусах МСХИ. Строительство нового специально спланированного и приспособленного корпуса началось в 1913 г. уже после образования отделения. Вчерне он был построен в 1914 г., однако строительство затянулось и окончательное его оборудование происходило в обстановке войны.

Деятельность Л.С. Берга в первые годы существования кафедры была направлена на постановку учебного процесса, подготовку учебных пособий, оборудование учебных помещений, подбор соответствующего инвентаря, сбор и обработку научных и учебных коллекций рыб, приобретение необходимой специальной литературы. Всем этим решительно занялся новый заведующий кафедрой. Первым делом он передал в кабинет ихтиологии значительное количество собственных книг, чем создал прецедент безвозмездных дарений. В 1914 г. его примеру последовали В.К. Бражников, А.С. Скориков и другие люди, кровно заинтересованные в скорейшей и наилучшей постановке дела. И в настоящее время книги с экслибрисами этих мудрых людей составляют золотой фонд библиотеки теперь уже Калининградского государственного технического университета. В 1915 г. по ходатайству Л.С. Берга Департаментом земледелия отделению рыбоведения было отпущено 5000 рублей на приобретение книг, из которых выделено кабинету ихтиологии 1600 рублей на приобретение основных сочинений по ихтиологии и, кроме того, 1097 рублей на оборудование. В том же 1915 году поступали издания ихтиологической лаборатории казенного Никольского рыбоводного завода, Петроградской городской управы, Астраханской ихтиологической лаборатории, Императорского русского общества акклиматизации животных и растений. В 1918 г. посту-

пила библиотека профессора Н.Ю. Зографа, являвшегося председателем Отдела ихтиологии общества акклиматизации животных и растений. Инициатива Л.С. Берга способствовала тому, что уже к 1923 г. в трудных условиях того времени было приобретено для кафедр более 7 тысяч специальных книг, а к 1930 году имелась общая библиотека отделения рыбоведения и библиотеки при каждом кабинете, что позволяло, образованному к тому времени на основе отделения рыбохозяйственному факультету, обладать одной из лучших специальных библиотек в стране.

На отделении рыбоведения для развития у студентов практических навыков и их тесного знакомства с производственными условиями преподавателями важнейшее значение придавалось проведению практики студентов непосредственно на рыбных промыслах. Эта характерная черта подготовки «рыбоведов» красной нитью прошла и до настоящего времени. Воплощая в жизнь эту важнейшую сторону учебного процесса с первых месяцев своей деятельности Л.С. Берг и его коллеги старалось установить многогранные связи со многими учебными, научными и рыбохозяйственными организациями: Астраханской, Мурманской, Одесской ихтиологическими лабораториями, рядом рыбных промыслов, отделом ихтиологии Императорского российского общества акклиматизации животных и растений и другими. Уже первые годы постигать премудрости рыболовства студенты направились в самые крупные в то время рыбопромышленные центры. Например, в 1915 г. практика была организована в Мурманске, Астрахани, Баку, на Амуре, в 1917 г. в Астрахани и на Байкале. В 1915 г. преподаватели вместе со студентами участвовали в Мурманско-Беломорской, а в 1916 в Каспийско-Черноморский экспедициях.

Как бывший хранитель коллекций Зоологического музея, Л.С. Берг, как никто другой, понимал их научное, учебное и познавательное значение. С первых дней существования ихтиологического кабинета кафедры началось формирование его коллекции рыб. Кроме экспонатов кафедральных кабинетов был создан Рыбопромысловый музей отделения рыбоведения. В конце 1915 г. был рассмотрен и одобрен проект музея с тремя главными отделами: общий, районы рыболовства, рыбоводство. Обращения в официальные инстанции и обширные личные связи Л.С. Берга, С.А. Зернова и их коллег в короткие сроки дали желаемый результат и уже в 1916 г. начали поступать материалы Одесского рыбопромыслового музея, часть коллекций Департамента земледелия, а также коллекция Петроградского музея Императорского российского общества рыболовства и рыбоводства, Астраханского рыбопромыслового музея, Русской зоологической станции в Вилла-Франко близ Ниццы (Франция), материалы ряда экспедиций по водоемам России.

Благодаря активной работе уже через несколько лет в кабинете ихтиологии, занимавшим в старом корпусе два скромных помещения, имелась хорошая специальная библиотека и обширная коллекция ихтиофауны, что давало возможность не только вести преподавание, но и научную работу.

Одной из первых задач профессора Л.С. Берга была организации преподавания ихтиологии как основной специальной учебной дисциплины. Он не только читал лекции, но и проводил практические занятия по "Общей ихтиологии" и "Частной ихтиологии", а также «Гидрологии». Его первым ассистентом был доктор зоологии Н.А. Ливанов, который кроме того читал курс "Низшие хордовые животные".

Лев Семенович в своей напряженной повседневной деятельности органично сочетал педагогическую работу и научные исследования. За время заведывания кафедрой ихтиологии он подготовил несколько научных работ, и в частности, закончил работу над третьим томом монографии «Рыбы» (1914 г.) из академической серии «Фауна России и сопредельных стран», опубликовал свой фундаментальный труд «Рыбы пресных вод Российской империи» (1916 г.). Последнее издание содержало всю имеющуюся в то время информацию о пресноводных рыбах. Как справочник, определитель, учебное пособие оно на многие десятилетия стало настольной книгой каждого научного работника, специалиста-практика, студента-ихтиолога. В дальнейшем, дополненное и переработанное, оно переиздавалось еще три раза.

Впоследствии, сменивший Л.С. Берга на посту заведующего кафедрой ихтиологии, известный исследователь ихтиофауны Дальнего Востока профессор В.К. Солдатов отмечал "...За 5 лет пребывания Л.С. Берга профессором ихтиологии им составлен обширный курс ихтиологии, к сожалению, до сих пор еще не напечатанный, но обладающий большими достоинствами, как и все выходящее из под пера профессора Л.С. Берга…".

К сожалению, для отделения рыбоведения МСХИ, Л.С. Берг возглавлял кафедру ихтиологии сравнительно недолго. Этот крупнейший ученый, был не менее географом и климатологом, чем ихтиологом. С 1916 г. он стал профессором кафедры географии Петроградского университета. Совмещать работу в двух учебных заведениях в разных городах, особенно в период Гражданской войны, стало невозможно. В 1918 г. он окончательно переехал в Петроград, где возглавил кафедру физической географии в новом Географическом институте, к тому же с этим городом он теснейшим образом был связан долгими годами работы в Зоологическом музее Академии наук.

Таким образом, Л.С. Берг стоял у истоков высшего рыбохозяйственного образования в России, им была организована первая в России кафедра ихтиологии и заложены фундаментальные основы преподавания ихтиологии как специальной дисциплины. Разработанные им подходы к структуре и содержанию "Общей ихтиологии" и "Частной ихтиологии" нашли свое отражение и развитие в первых специальных учебниках, подготовленных на кафедре ихтиологии В.К. Солдатовым: «Рыбы и рыбный промысел» (1928), «Промысловая ихтиология. Часть 1. Общая ихтиология» (1934), «Промысловая ихтиология. Часть 2. Рыбы промысловых районов СССР» (1938).

Но самой важной задачей Л.С. Берга и его коллег по отделению рыбоведения стало создание новой оригинальной рыбохозяйственной педагогической школы. Ее особенностью является объединение теоретических знаний с практическими навыками и умениями, востребованными для решения актуальных задач, стоящих перед быстро развивающейся рыбной отраслью. Такой подход предусматривал включение в учебный план подготовки специалистов дисциплин прикладного характера, а также, освоение студентами практических навыков непосредственно на рыбных промыслах и в рыбоводных хозяйствах. Так появились дисциплины по изучению методов рыбохозяйственных исследований, принципов работы и устройства современных орудий рыболовства, состояния сырьевой базы рыбного промысла на разных водоемах страны, вопросов искусственного воспроизводства ценных видов рыб и т.д. Яркими представителями этой педагогической школы, авторами соответствующих учебников и учебных пособий стали впоследствии профессора: В.К. Солдатов, П.Г. Борисов, Н.А. Пробатов, П.А. Моисеев и многие другие.

Плодотворная научная деятельность Л.С. Берга и в дальнейшем находила свое отражение в рыбохозяйственном образовании. Вышедшая в 1940 г. и получившая мировую известность его фундаментальная монография «Система рыбообразных и рыб, ныне живущих и ископаемых» стала основой курса «Частная ихтиология» во всех вузах страны.

В 2013 г. торжественно отмечалось 100-летие высшего рыбохозяйственного образования в России. Центром этих торжеств стал Калининградский государственный технический университет, приемник Мосрыбвтуза и отделения рыбоведения МСХИ.

Оглядываясь на пройдённый за это время путь, следует отметить, что открытие отделения рыбоведения, у основания которого стоял Л.С. Берг, стало началом формирования в России целой системы рыбохозяйственного образования. В 1930 г. на базе рыбохозяйственного факультета Сельскохозяйственной академии имени К.А. Тимирязева (бывшего МСХИ) был организован Московский технический институт рыбной промышленности и хозяйства - Мосрыбвтуз. Одновременно с этим были образованы Астраханский (г. Астрахань) и Дальневосточный (г. Владивосток) рыбвтузы. В 1958 г. решением правительства московский институт был переведен в г. Калининград и переименован в Калининградский технический институт рыбной промышленности и хозяйства.

Памятная юбилейная медаль, выпущенная в 2013 г.

Целенаправленная подготовка профессиональных кадров, несомненно, дала свои положительные результаты. Формирование системы рыбохозяйственных институтов и лабораторий в СССР, планомерное исследование ихтиофауны и рыбных запасов, развитие рыбной промышленности было бы не возможно без достаточного количества квалифицированных специалистов - ихтиологов и рыбоводов. Со временем выпускники уже первого поколения стали руководителями крупных организаций и предприятий рыбной промышленности, директорами научно-исследовательских лабораторий и институтов, известными учеными. Это позволило рыбной промышленности СССР в 70-80-е годы прошлого века выйти в мировые лидеры по объему добычи рыбы.

В конце XX – начале XXI века в связи с реструктуризацией российской экономики, повышением роли рыболовства и аквакультуры в разных регионах подготовка специалистов для рыбной отрасли стала также вестись в учебных заведениях Петропавловска-Камчатского, Краснодара, Махачкалы, Тюмени, Южно-Сахалинска, Нижнего Новгорода, Казани, Санкт-Петербурга, Улан-Удэ и других городов Российской Федерации.

Спустя более века в Калининградском государственном техническом университете, приемнике Мосрыбвтуза и отделения рыбоведения МСХИ хранят как добрую память о Льве Семеновиче Берге, так и традиции, заложенные им еще в те далекие годы. Так, библиотека университета располагает одним из крупнейших фондов специализированных источников о рыбной промышленности. Ихтиологический и Гидробиологический музеи университета – крупнейшие специализированные экспозиции в учебных за-

ведениях страны. Педагогическая школа известна во всем мире. В музее университета, который посещают все студенты, преподаватели, сотрудники и гости, показана роль Л.С. Берга, как одного из основоположников рыбохозяйственного образования в России. Для студентов и аспирантов факультета биоресурсов и природопользования КГТУ учреждена и ежегодно назначается стипендия имени академика Л.С. Берга за достижения в учебе и научной работе.

Список литературы

1. Борисов П.Г. К истории рыбохозяйственного образования // Труды Моск. техн. ин-та рыбн. пром-ти и хоз-ва. 1954. Вып. 6. С. 3-12.
2. Борисов П.Г. Научно-промысловые исследования на морских и пресных во¬дое¬мах. М.: Пищ. пром-ть. 1964. 260 с.
3. Исаченков В.А., Квасов Д.Д. Л.С. Берг. М.: Просвещение. 1988. 78 с.
4. Мурзаев Э.М. Жизнь есть деяние. К 100-летию со дня рождения академика Л.С. Берга. М.: Мысль. 1976. 102 с.
5. Мурзаев Э.М. Лев Семенович Берг. М.:Наука. 1983. 176 с.
6. Никольский Г.В. Крупнейший ихтиолог нашей страны // Рыбное хоз-во. 1946. № 4/5. С. 27-32
7. Солдатов В.К. Профессор Л.С. Берг как ученый // Рыбное хоз-во. 1934. № 3. С. 5-10.
8. Тылик К.В. Вклад факультета биоресурсов и природопользования в развитие рыбохозяйственной науки и образования /Известия Калининградского гос. техн. у-та, 2003, № 5. С.7-19

INVASION OF FRESHWATER JELLYFISH IN ZAPOROZHSKOE RESERVOIR

Elena Fedonenko, Vladymir Yakovenko

Oles Honchar Dnipropetrovsk National University, Ukraine

Faculty of Biology, Department of Ecology and Medicine, General Biology and Water Bioresources P.M.B. 49050, Dnipropetrovsk, Ukraine; corresponding e-mail: yakovenko@mail.ru

Keywords: jellyfish, zooplankton, planktivorous fishes, temperature, Zaporozhskoye reservoir.

Abstract

The jellyfish *Craspedacusta sowerbii* is the first famous freshwater jellyfish and it comes from the Yangtze River basin. The jellyfish is an invasive species which has spread across continents with ships ballast water in the second half of the twentieth century [7]. Expansion of jellyfish *Craspedacusta sowerbii* was monitored in Zaporozhskoye reservoir from 2012 to 2015 years. In 2012-2013 a seasonal dynamics of jellyfish has been studied near the site Monastyrsky island. In 2014 year abundance of both jellyfish *Craspedacusta sowerbii* and zooplankton had been studied at different sites of Zaporozhskoye reservoir. Seasonal dynamics of jellyfish as well as zooplankton has been studied in 2015. It was found that number of jellyfish *Craspedacusta sowerbii* in Zaporozhskoye reservoir has a tendency to increase excecially in bays or littoral zones and jellyfish causes transformation of zooplankton due to consumption of primarily large planktonic crustaceans.

Introduction

The first case of jellyfish detection in water bodies of Ukraine occurred in 1979, when the jellyfish was discovered in Chernobyl NPP cooling pond [4]. In consecutive years the jellyfish was discovered in the site of Trypillian hydroelectric station warm waters discharge in Kanev reservoir as well as in the cooling pond of Khmelnitsky NPP (Nuclear Power Plant) and in other water bodies [2, 3]. In the current century, mass media began to appear numerous eyewitness reports about jellyfish agglomerations in Dnipro cascade reservoirs. The reason for jellyfish abundance increasing in Ukraine water bodies apparently is global warming. The development cycle of the species has polypoid and medusoid stages, the latter lasts only about 2 months since medusoid form appears in water at 26°C [1]. During the XX century the planet temperature has grown by an average of 0.6 degrees, and the water in the World ocean has warmed by 0.5 degrees. The jellyfish unchecked reproduction is dangerous because they feed on zooplankton. In favorable conditions the jellyfish is able to consume up to a quarter of all zooplankton production that creates an acute food shortage for planktivorous fishes [5]. The similar situation was observed in the Black Sea, where abundance of pelagic fish reduced greatly as a result of Mnemiopsis introduction. Thus, it is extremely important to study the status and trends of freshwater jellyfish population dynamics in the reservoir in order to prevent zooplankton decrease.

Materials and methods

To study the jellyfish population *Craspedacusta sowerbii* in Zaporozhye Reservoir samples were taken according to standard methods using planktonic mesh sieve № 25 [1] from 2012 по 2015 years. In 2012-2013 years seasonal dynamics of jellyfish has been studied near the site Monastyrsky island. In 2014 distribution of jellyfish as well as zooplankton along the reservoir has been studied by sampled in 5 sites: 1) Monastyrsky island, 2) rowing channel, 3) near the southern bridge, 4) near Pridneprovskaya TPP (termal power plant), 5) near Stary Kodaki country. In 2015 seasonal dynamics of jellyfish as well as zooplankton has been studied in two sites of the reservoir: 1) Monastyrsky island, 2) rowing channel. Planktonic mesh sieve № 73 was used to take samples of zooplankton and from 50 to 100 liters of reservoir water was filtered through. Sampled material was fixated in 4% solution of formaldehyde and settled in graduated cylinder. Qualitative and quantitative investigation of the material sampled was carried out in the laboratory using binocular microscope MBS-2 and microscope MBI-2 in Bogorova cell [8]. Upon studying of jellyfish impact on qualitative and quantitative composition of zooplankton correlation coefficient (r) and its reliability was determined.

Results and discussion

Abundance of jellyfishes in surface layer of water column averaged 14 ind / m^3 in July 2012, and 10 ind/ m^3 – in August 2013. In 2012 due to a long period of water temperature more than 26°C diameter of medusa bell reached 13 mm, whereas medusae larger than 10 mm wasn't recorded in 2013.

Upon studying of jellyfish distribution along the reservoir in 2014 the maximum medusae abundance was recorded in the site "rowing channel" – 40 ind/m^3 and abundance of medusae was lower in the site of thermally enriched waters flow of Pridniprovskaya TPP – 16 ind/$м^3$ (fig. 1).

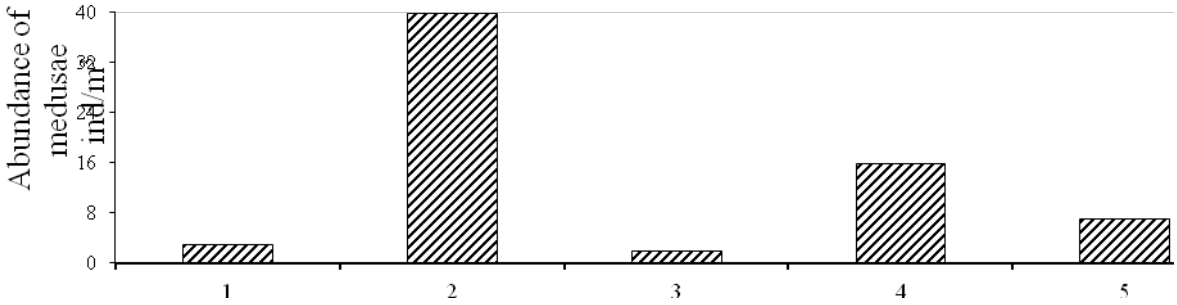


Fig. 1. Distribution of jellyfish Craspedacusta sowerbii abundance in Zaporozhskoye reservoir in 2014
1) Monastyrsky island, 2) rowing channel, 3) near the southern bridge, 4) near Pridniprovskaya TPP,
5) near Stary Kodaki country.

The lowest numbers of jellyfish near Monastyrsky island and near the southern bridge caused by high flowage in this sites that prevent jellyfish accumulation. High flowage also prevented jellyfish accumulation in the site near Pridniprovskaya TPP in spite of thermally enriched waters impact. Distribution of jellyfish numbers in the reservoir wasn't correlated with numbers of zooplankton due to varying numbers of zooplankton groups. Thus, highest abundance of planktofauna observed in the sites Monastyrsky island and near the southern bridge (fig. 2) .

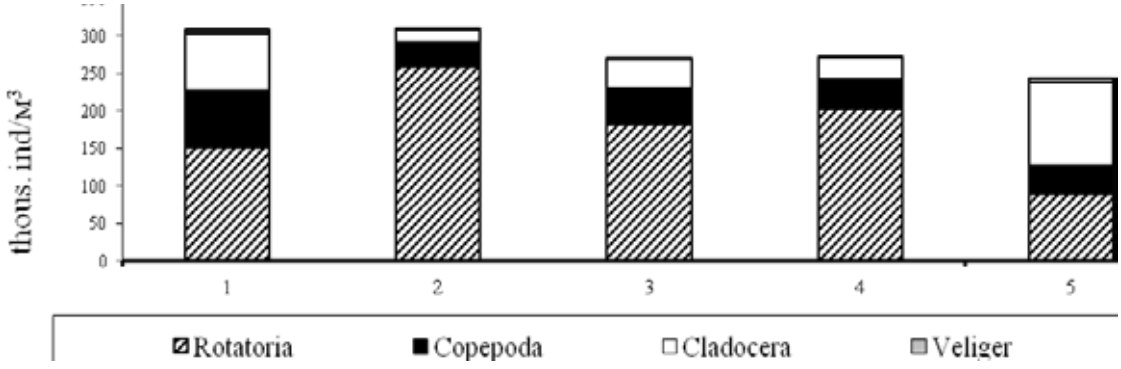


Fig. 2. Distribution of zooplankton abundance in Zaporozhskoye reservoir in 2014
1) Monastyrsky island, 2) rowing channel, 3) near the southern bridge, 4) near Pridniprovskaya TPP,
5) near Stary Kodaki country.

Near the site Monastyrsky island zooplankton abundance was high due at proportional figures of its groups, but near the southern bridge there was clear dominance of rotifers. Highest percentage of rotifers was recorded in the areas rowing channel - 84.2% and near Pridniprovskaya TPP - 74.5% that caused by medusae predation primarily of larger zooplankton; at these conditions rotifers reproduce intensively. Confirmations of Craspedacusta sowerbii food selectivity concerning large forms of zooplankton meet in the article of T. Jankowski [6]. The scientist report that under predation pressure rotifers are dominant group due to absence of grazing by large zooplankton organisms.

Zooplankton biomass in the sites near Pridniprovskaya TPP and rowing channel was the lowest and rotifers dominated that was caused by medusa predation (fig. 3). Thus zooplankton development in the studied area of the reservoir is affected by jellyfish predation and flow velocity.

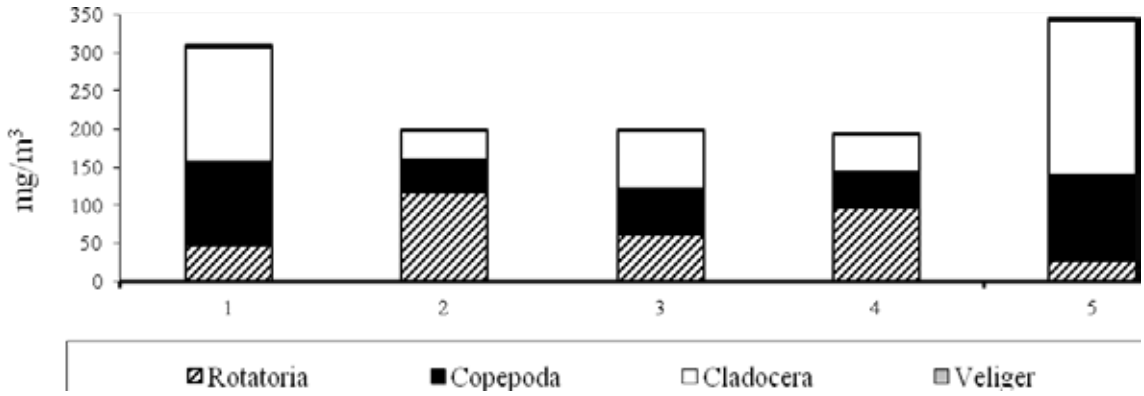


Fig. 3. Distribution of zooplankton biomass in Zaporozhskoye reservoir in 2014
1) Monastyrsky island, 2) rowing channel, 3) near the southern bridge, 4) near Pridniprovskaya TPP, 5) near Starye Kodaki country.

Studying of seasonal dynamics of jellyfish in 2015 showed that numbers of jellyfish was correlated with bell diameter, the correlation coefficient was r=0,88 (fig. 4).

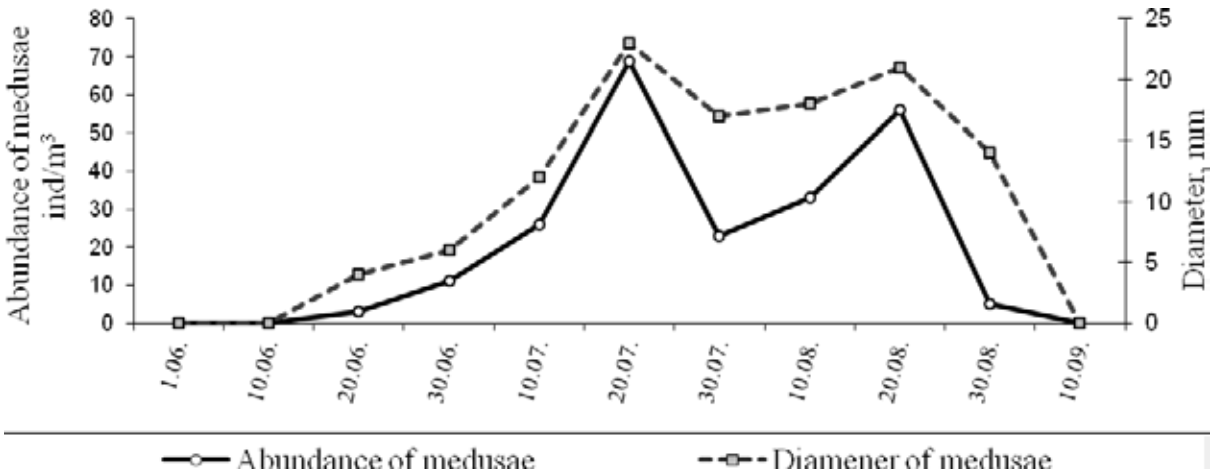


Fig. 4. Seasonal dynamics of abundance and size of jellyfish *Craspedacusta sowerbii* in the rowing channel of Zaporozhskoye reservoir in 2015

Synchronicity of numbers as well as bell jellyfish diameter increase caused by dependence of both parameters on water temperature. Jellyfish and zooplankton numbers increase was palallel in the rowing channel, but as part of the zooplankton rotifers dominated by 80-90% (fig. 5).

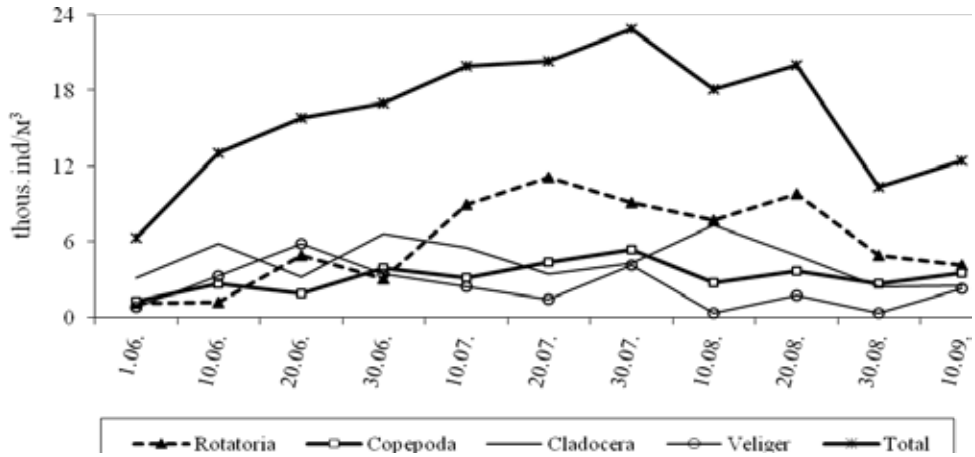


Fig. 5. Seasonal dynamics of zooplankton abundance in the rowing channel of Zaporozhskoye reservoir in 2015

Highest numbers of jellyfish and rotifers were recorded at 20 July and 20 August. This synchronicity was caused by jellyfish predation on primarily large zooplankton. Predation press of jellyfish affected in greatest extent the species Bosmina longirostris as well as juvenile stages of copepods (fig. 6).

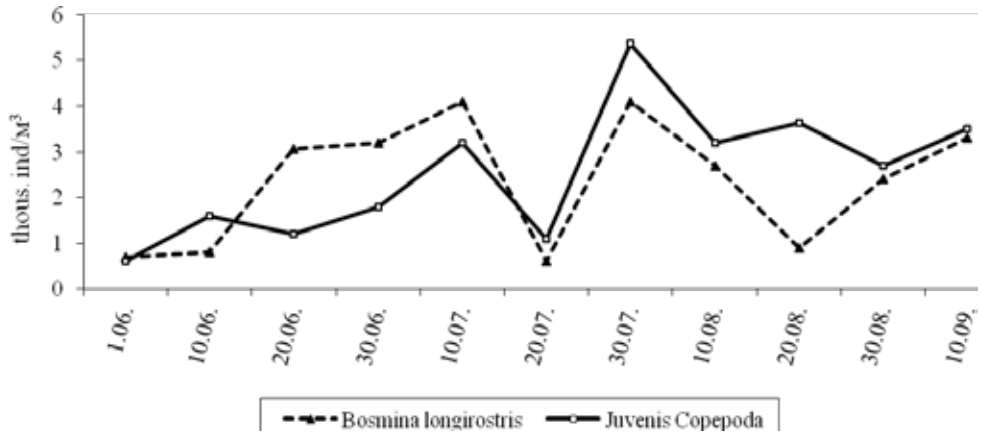


Fig. 6. Seasonal dynamics of Bosmina longirostris and juvenile stages of copepods abundance in the rowing channel of Zaporozhskoye reservoir in 2015

Numbers of these zooplankton groups decreased significantly on 20 July and after reduction of jellyfish numbers because of their dying increased immediately. Grazing of Bosmina longirostris and copepods juvenile stages by jellyfish was most intensive probably due to the fact that these species were most numerous among large zooplankton organisms. Near Monastyrsky average zooplankton number was lower that in the rowing channel due to small number of rotifers (fig. 7).

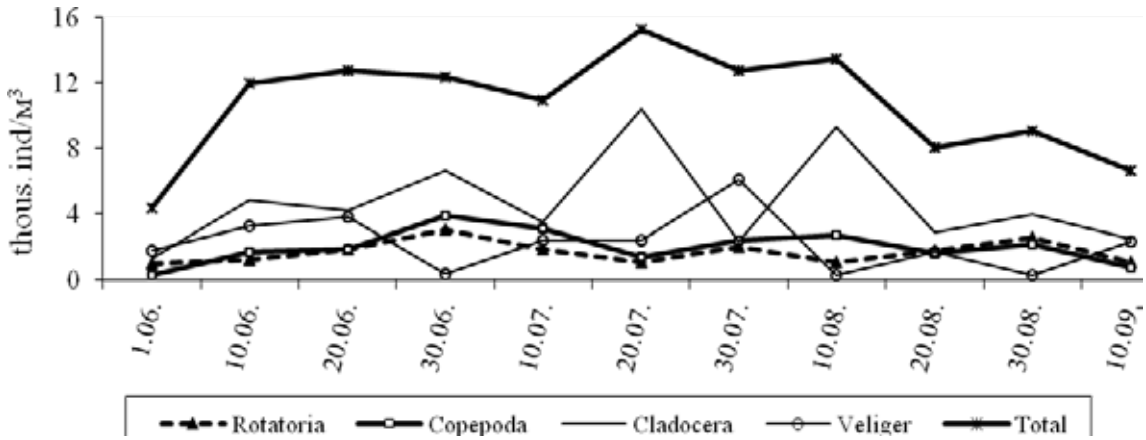


Fig. 7. Seasonal dynamics of zooplankton abundance near Monastyrsky island of Zaporozhskoye reservoir in 2015

In contrast to the rowing channel, near Monastyrsky island jellyfish number didn't exceed 12 ind/m^3 and had only one peak in July that was caused by less jellyfish grazing of zooplankton compared with the rowing channel. As a result average biomass of zooplankton near Monastyrsky island was higher than in the rowing channel where seasonal dynamics of zooplankton varied greatly due to consumption of large species which percentage in the total biomass of zooplankton was rather significant. Biomass of zooplankton near Monastyrsky island was maximal in july with dominance of cladocerans in contrast to the rowing channel where maximal biomass was in august while reducing of jellyfish predation. Thus, the analysis of revealed fenomenon shows varying degrees of jellyfish affection on zooplankton in the sites of Zaporozhskoye reservoir.

Conclusions

It was found that medusa *Craspedacusta* numbers in Zaporozhskoye reservoir have a tendency to increase that caused by increasing of temperature in water column. Jellyfish abundance was maximal in in shallow sites of the reservoir with slow current, where as a result of medusa predation zooplankton biomass reduced and rotifers percentage increased. Such species as *Bosmina longirostris* and juvenile stage of copepod mostly undergone to medusa consumption because of to their large size among zooplankton species.

References

[1] D. V. Naumov, Hydroids and hydromedusas of marine, brackish and freshwater basins of the USSR, AS of the U.S.S.R., Moscow, 1960.

[2] A. A. Protasov, S. P. Babariga, Revisiting distribution of *Craspedacusta sowerbii* (Cnidaria, Limnomedusa) in Ukraine, Vestnic zoologii. 6 (2009) 543–545.

[3] A. A. Protasov, Polyp of freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbii* Lank. in Dnepr River, Hydrobiol. Journ.. 3 (1978) 41–43.

[4] A. A. Protasov, K. D. Starodub, S. A. Afanasiev. Polyp of *Craspedacusta sowerbii* in Chernobyl NPP cooling pond, Vestnic zoologii. 5 (1981) 67–68.

[5] T. Jankowski, Chemical composition and biomass parameters of a population of *Craspedacusta sowerbii* Lank 1880 (Cnidaria: Limnomedusa), J. Plankton Res. 22 (2000) 1329–1340.

[6] T. Jankowski, T. Strauss, H. T. Ratte. Trophic interactions of the freshwater jellyfish *Craspedacusta sowerbii* // J. Plankton Res, J. Plankton Res. 27 (2005) 811–823.

[7] O. Stadel, Neuere Kenntnisse u_ber Okologie und Verbreitung der Su_wassermeduse *Craspedacusta sowerbii* // Abh. Verh. Naturwiss. Ver. Hamburg. 5 (1961) 157–192.

[8] V. I. Zhadin Methods of hydroecological study, Higher School, Moscow, 1960.

ВЫСШАЯ ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА, ЕЕ РОЛЬ В БИОМОНИТОРИНГЕ И НАКОПЛЕНИИ МЕТАЛЛОВ

Е.Н. Филипенко

Приднестровский государственный университет

Введение

Водоемы-охладители тепловых и атомных электростанций подвержены усиленному антропогенному воздействию, что накладывает свой отпечаток на развитие их экосистем и, в первую очередь, на состояние беспозвоночных и позвоночных гидробионтов, водорослей и макрофитов. Проблеме зарастания Кучурганского водохранилища с момента преобразования его в водоем-охладитель Молдавской ГРЭС всегда уделялось большое внимание. С одной стороны это обусловлено снижением охлаждающей способности водохранилища, помехами в работе системы технического водоснабжения электростанции, а с другой – усилением эвтрофирования водоема в результате отмирания высшей водной растительности. Макрофиты играют важную продуцирующую роль, формируют среду обитания водных и околоводных животных, участвуют в процессах накопления и миграции химических веществ и самоочищения водоемов, а также могут быть использованы в системе биологического мониторинга водных экосистем.

Материалы исследований

Материалами послужили результаты наших исследований флоры экосистемы Кучурганского водохранилища за период 2011-2015 гг., а также результаты лабораторных экспериментов по изучению накопительной способности макрофитами металлов, проведенных в лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АНМ.

Результаты исследований

Во флоре Кучурганского водохранилища и его береговой зоны в период с 1924 по 1981 гг. различными исследователями (Егерман, 1925; Марковский, 1953; Гурская, 1953; Коломейченко, 1961; Смирнова-Гараева, 1970, 1972; Шаларь, Кононов, Боля, 1970; Борш, 1988) были отмечены 80 видов высших водных и околоводных растений, относящихся к 32 семействам. За период 2010-2015 гг. в составе водной и околоводной флоры акватории Кучурганского водохранилища и его береговой зоны нами отмечены 104 вида высших растений, относящихся к 41 семейству, в том числе 78 видов растений, не отмеченных у вышеуказанных авторов. Наиболее крупными семействами являются Asteraceae - 25 видов, Fabaceae – 9 видов, Lamiaceae – 10 видов, остальные семейства представлены 2-3 видами.

Общее число видов растений за период исследований флоры Кучурганского водохранилища и его береговой зоны составило 159 видов из 49 семейств. В 2010-2015 гг. в составе водной и околоводной флоры водохранилища нами не было отмечено 55 видов из указанного списка, в том числе 6 видов рдестов, элодея Канадская, многокоренник обыкновенный, ряска горбатая, кувшинка белая, кубышка желтая, водяной орех, омежник водный, болотноцветник щитолистный. При этом, впервые для Кучурганского водохранилища, нами выявлен редкий, внесенный в Красные книги Приднестровья и Молдовы папоротник телиптерис болотный *Thelypteris palustris* (Schott) (Филипенко и др., 2014).

Среди современной растительности водохранилища водную флору составляют 15 видов из 11 семейств: Ceratophyllaceae (роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum*), Hydrocharitaceae (водокрас лягушачий *Hydrocharis morsus-ranae*, валлиснерия спиральная *Vallisneria spiralis*), Butomacea (сусак зонтичный *Butomus umbellatus*), Lemnaceae (ряска малая *Lemna minor*, ряска тройчатая *L. trisulca*), Najadaceae (наяда морская *Najas marina*), Poaceae (тростник южный *Phragmites australis*), Typhaceae (рогоз широколистный *Typha latifolia*), Potamogetonaceae (рдест курчавый *Potamogeton crispus*, рдест гребенчатый *P. pectinatus*, рдест пронзеннолистный *P. perfoliatus*), Haloragaceae (уруть колосистая *Myriophyllum spicatum*), Salviniaceae (сальвиния плавающая *Salvinia natans*), Thelypteridaceae (телиптерис болотный *Thelypteris palustris*) (Филипенко, Тищенкова, 2012; Филипенко Е., Тищенкова, Филипенко С., 2013; Филипенко, 2014).

Из 15 видов водных макрофитов, согласно классификации В.М. Катанской (1981), 8 видов относятся к гидрофитам погруженным, 3 вида к гидрофитам плавающим (свободно плавающим и с плавающими листьями) и 4 вида к гелофитам (с поднимающимися над водой стеблями и листьями).

Среди макрофитов Кучурганского водохранилища в зарастании его акватории в большей степени участвует рдест курчавый *Potamogeton crispus*, а береговой линии - тростник южный *Phragmites australis.*

Массовое зарастание акватории Кучурганского водохранилища рдестом курчавым имеет место в первой-второй декадах мая. В это время порядка 80 % площади водного зеркала нижнего и верхнего участков покрыты его длинными стеблями с поднимающимися над поверхностью воды соцветиями растений (рис. 1). Степень зарастания такова, что препятствует передвижению моторных лодок, не говоря уже о нарушении циркуляции воды в водохранилище. Основной причиной интенсивного зарастания акватории водохранилища погруженными макрофитами явился стабильный, невысокий уровень воды, дающий возможность рдестам успешно вегетировать, цвести и давать массу семян, усиливающих зарастание водоема на следующий год (Филипенко, 2015).

Рис. 1. Зарастание рдестом курчавым акватории Кучурганского водохранилища в весенний период.

Площадь зарастания Кучурганского водохранилища тростником составляет 498 га, что составляет 19% всей площади водохранилища-охладителя (Филипенко Е., Тищенкова, Филипенко С., 2013; Philipenko et al, 2013). Обилие тростника в водохранилище составляет 40-80 стеблей на 1 м2 со средней биомассой в период цветения 3-3,5 кг/м2 или 30-35 т/га. Кучурганское водохранилище способно продуцировать от 14 940 до 17 430 т фитомассы тростника, в период активной его вегетации (Филипенко, 2015).

Макрофиты выполняют важную роль в функционировании экосистемы Кучурганского водохранилища, как в процессах формирования первичной продукции, среды обитания гидробионтов, так и в процессах накопления металлов и эвтрофирования водоема-охладителя. Представляет интерес возможность применения макрофитов в целях биоиндикации.

Для оценки экологического состояния Кучурганского водохранилища до настоящего времени в основном применялись методы, основанные на применении макрозообентоса, реже зоопланктона и фитопланктона. Макрофиты в биологической индикации водоема-охладителя Молдавской ГРЭС до настоящего момента не использовались.

Важно отметить, что в последние годы во многих странах Европы внедряется Водно-Рамочная Директива ЕС (WFD) (ЕС, 2000), в соответствии с которой проводятся широкомасштабные исследования водотоков. Видовой состав и структурные характеристики макрофитов рекомендованы к применению для оценки экологического состояния рек наряду с широко используемыми гидробиологическими показателями сообществ макрозообентоса и фитопланктона. Удобство использования макрофитов в качестве биологических индикаторов обусловлено тем, что они имеют крупные размеры, их несложно учитывать и диагностировать их состояние. Многие представители макрофитов уже внесены в список видов-индикаторов и могут быть использованы для вычисления индекса сапробности и степени трофности водоёма (Унифицированные методы…, 1977; Садчиков, Кудряшов, 2005).

Возрастающее антропогенное влияние на водоемы нередко приводит к массовому развитию отдельных видов-макрофитов. Так обилие ряски трёхдольной указывает на большое количество в среде биогенных веществ, массовое развитие многокоренника обыкновенного и ряски малой свидетельствует о эвтрофировании водоема. Локальное интенсивное развитие рясковых указывает на неблагополучие в экосистеме. О наличии антропогенного воздействия на водные экосистемы свидетельствует пышное развитие стрелолиста обыкновенного, частухи подорожниковой, элодеи канадской, телореза алоэвидного, роголистника погруженного и урути колосистой (Садчиков, Кудряшов, 2005). Антропогенное эвтрофирование водоемов приводит к структурной перестройке сообщества гидрофитов, в результате чего изменяется видовой состав доминирующего комплекса, появляются или исчезают индикаторные виды.

Исследовав видовой состав макрофитов водохранилища, на основе «Унифицированных методов исследования качества вод» (1977) мы составили таблицу, где водные растения Кучурганского водохранилища распределены по классам сапробности с указанием степени сапробности - s, сапробного индекса - S и индикаторного значения вида – I (табл. 1).

Таблица 1. Высшие водные растения Кучурганского водохранилища
и их индикаторная значимость в системе сапробности

Вид	Зона							
	S	*x*	*o*	*β*	*α*	*p*	*I*	*S*
*Salvinia natan*s	*0*	-	9	1	-	-	5	1,1
Myriophyllum spicatum	*β*	-	2	8	-	-	4	1,8
Ceratophyllum demersum	*β*	-	1	9	-	-	5	1,9
Potamogeton crispus	*β*	-	2	8	-	-	4	1,8
Potamogeton perfoliatus	*β*	-	3	7	-	-	4	1,7
Lemna minor	*β*	-	1	6	3	-	3	2,25
Lemna trisulca	*0 - β*	-	5	5	-	-	3	1,80
Hydrocharis morsus-ranae	*0 - β*	-	5	5	-	-	3	1,5

Для части видов макрофитов Кучурганского водохранилища (*Vallisneria spiralis, Butomus umbellatus, Najas marina, Phragmites australis, Potamogeton crispus, P. pectinatus* и *Thelypteris palustris*) в «Унифицированных методах…» (1977) не указана их индикаторная значимость, поэтому в таблицу мы их не включили.

Рис. 2. Заросшие сальвинией «окна» среди зарослей тростника среднего участка Кучурганского водохранилища

Как видно из табл. 1, видовой состав макрофитов Кучурганского водохранилища приурочен в основном к β–мезосапробной зоне. Среди олигосапробов выделяется *Salvinia natans*, которая в водохранилище распространена не равномерно и в основном на нижнем и среднем участках водоема, где благодаря принудительному водообмену, гидрохимические условия более благоприятны, чем на верхнем участке водохранилища, на котором сальвиния практически не встречается. На среднем участке водохранилища, не далеко от водозаборов Молдавской ГРЭС, среди густых скоплений тростника сальвиния местами сплошь покрывает водную поверхность образованных здесь «окон» (рис. 2).

Для расчета сапробности Кучурганского водохранилища по макрофитам мы использовали индекс сапробности Пантле и Букка основанный на учете относительного обилия видов-индикаторов. Рассчитав данный индекс, используя данные о видовом составе и распространении макрофитов Кучурганского водохранилища, мы получили значение, равное 1.7, характерное для *b*-мезосапробной зоны, что соответствует оценке сапробности водохранилища, полученной по зообентосу (Филипенко, 2005).

В условиях нарастающей техногенной нагрузки на водные экосистемы повышается интерес к оценке современного состояния водоемов по уровню содержания тяжелых металлов в высшей водной растительности и выявлению видов растительности, перспективных для использования при мониторинговых исследованиях. Способность макрофитов накапливать металлы, в том числе тяжелые, в концентрациях, превышающих фоновые значения, легла в основу при разработке методов биотестирования токсичности водной среды (Брагинский, 1993; Мережко, Пасечная, Пасичный, 1996; Хоботьев, 1971; Садчиков, Кудряшов, 2005).

Наибольшей аккумулирующей способностью обладают растения, относящиеся к группе укорененных гидатофитов, которые поглощают тяжелые металлы как из водной среды, так и из донных отложений. Максимальную поглотительную способность показывает роголистник темно-зеленый, за ним следует уруть мутовчатая, которую многие исследователи предлагают использовать в целях биомониторинга (Мунтяну Г.Г., Мунтяну В.И., 2005; Шашуловская, 2009). В качестве биоиндикаторов загрязнения водной экосистемы тяжелыми металлами (медь, кадмий, свинец, цинк) также могут выступать *Ceratophyllum demersum, Potamogeton pectinatus, P. lucens, P. perfoliatus* (Matache et al., 2013).

В экспериментальных условиях на базе лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АНМ на четырех видах макрофитов из Кучурганского водохранилища *Myriophyllum spicatum, Salvinia natans, Lemna minor* и *Ceratophyllum demersum* был заложен эксперимент по скорости накопления ими тяжелых металлов (свинца, молибдена, ванадия, кадмия и никеля).

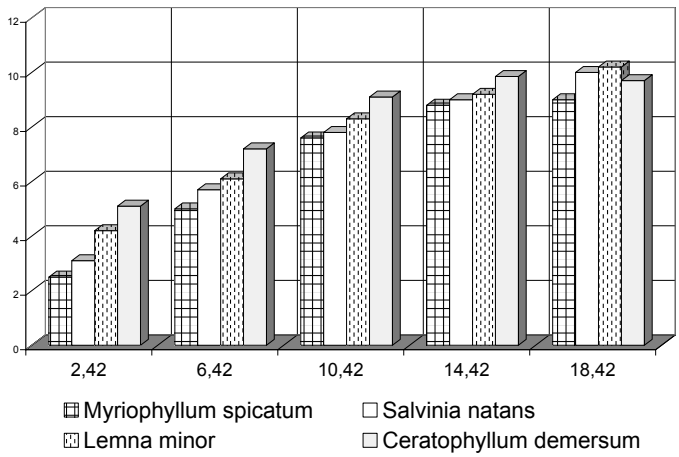


Рис. 3. Степень накопления никеля высшими водными растениями Кучурганского водохранилища в условиях эксперимента

Результаты эксперимента по накопительным способностям макрофитов тяжелых металлов в лабораторных условиях выявили следующее: *Ceratophyllum demersum* максимально накапливает - Pb, Cd, Ni и меньшей степени – V, Mo. *Salvinia natans* максимально накапливает – V, Mo, в малой степени Ni и минимально – Pb, Cd. *Myriophyllum spicatum* максимально накапливает - V, Mo, в меньшей степени - Pb, Cd и минимально – Ni. *Lemna minor* максимально накапливает – V, Mo, в меньшей степени - Cd, Ni и минимально – Pb. Для Cd отмечено, что при низших концентрациях его в воде ни одно растение этот металл не накапливает.

В качестве примера приведем сравнительную характеристику высших растений Кучурганского водохранилища по степени накопления Ni в лабораторном эксперименте. На рис. 3 видно, что у всех растений степень накопления данного метала находиться в прямой зависимости от его концентрации в воде, при этом, наблюдается увеличение степени его концентрации в ряду растений: уруть колосистая → сальвиния плавающая → ряска малая → роголистник погруженный.

Заключение

1. Видовой состав макрофитов Кучурганского водохранилища с момента трансформации лимана в водоем-охладитель сократился до 15 видов и стабилизировался на современном уровне.

2. Высшие водные растения водохранилища активно участвуют в накоплении и миграции металлов. Эксперименты в лабораторных условиях выявили видовые особенности макрофитов по степени накопления металлов в зависимости от их концентрации в воде.

3. Макрофиты Кучурганского водохранилища могут быть использованы в системе биологического мониторинга его экологического состояния.

Литература

1. Борш З.Т. Высшая водная растительность // Биопродукционный процессы водохранилищах – охладителях ТЭС. – Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 39-49.
2. Брагинский Л.П. Интегральная токсичность водной среды и ее оценка с помощью методов биотестирования // Гидробиол. журн. – 1993. – Т. 29, №6. – С. 66-73.
3. Гурская Е.А. Материалы к изучению высшей водной растительности пойменных водоемов реки Днестр // Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов Северо-Западного Причерноморья. – 1953. – Вып. 2. – С. 75-79.
4. Егерман Ф.Ф. Материалы по ихтиофауне Кучурганского лимана (бассейн р. Днестр) по сборам 1922-1925 гг. // Труды Всеукраинской государственной черноморско-азовской научно-промысловой станции, 1926. - Т.2. – Вып. I. С. 141-156.
5. Катанская В.М. Растительность водохранилищ – охладителей тепловых электростанций Советского Союза. - Л.: Наука, 1979. – 279 с.
6. Катанская В.М. Высшая водная растительность континентальных водоемов СССР. - Л.: Наука, 1981. – 185 с.
7. Коломейченко В.Н. Некоторые данные о высших растениях Кучурганского лимана // Ученые записки Тираспольского пединститута. – 1961. – Вып. – С. 46-50.
8. Марковский Ю.М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины. Условия ее существования и пути использования // Водоемы дельты Днестра и Днестровский лиман. – Киев, 1953. – Ч.I. – С. 25.
9. Мережко А.И., Пасечная Е.А., Пасичный А.П. Биотестирование токсичности водной среды по функциональным характеристикам макрофитов // Гидробиол. журн. – 1996. – Т. 32, №1. – С. 87-94.
10. Мунтяну Г.Г., Мунтяну В.И. Биомониторинг некоторых тяжелых металлов в Дубоссарском водохранилище // Гидробиол. журн., 2005. - Т. 41. - № 6. - С. 94 – 109.
11. Садчиков А.П., Кудряшов М.А. Гидроботаника: прибрежно-водная растительность. - М.: Изд. центр «Академия», 2005. - 240 с.
12. Смирнова-Гараева Н.В. Водная растительность Днестра и ее хозяйственное значение. - Кишинев: Штиинца, 1980. - 136 с.
13. Смирнова – Гараева Н.В. Смена фитоценозов водных растений нижнего течения Днестра. // Биологические процессы в морских и континентальных водоемах. Тезисы докладов II съезда ВГБО. – Кишинев, 1970. – С. 338-339.
14. Унифицированные методы исследования качества вод. Ч. 3. Методы биологического анализа вод. – М.: Изд-во СЭВ, 1977. – 175 с.
15. Филипенко С.И. Зообентос Кучурганского водохранилища: динамические процессы и использование в биологическом мониторинге. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2005. – 160 с.
16. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С. Зарастание тростником (Phragmites australis) Кучурганского водохранилища – охладителя Молдавской ГРЭС // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Материалы Междун. научно-практ. конф. - Тирасполь: Издательство ПГУ, 2010. – С. 248-250.
17. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С. Некоторые сведения о современном состоянии водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV Международной научно-практической конференции 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2012 – С. 313-314.
18. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С., Филипенко С.И. Зарастание водоема-охладителя Молдавской ГРЭС массовыми видами макрофитов Кучурганского водохранилища // Международная конференция «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового Договора», Кишинев 20-21 сентября 2013 г. – Chişinău, 2013. – С. 445-449.
19. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С., Филипенко С.И., Тищенков А.А. Раритетные виды биоты трансграничного Кучурганского водохранилища // Природні та антропогенно трансформовані екосистеми прикордонних територій

у постчорнобильський період: Матеріали міжнародної наукової конференції, 9-11 октября 2014 г. - Чернігів, 2014. – С. 72-79.
20. Филипенко Е.Н. Высшая водная растительность приграничной техно-экосистемы Кучурганского водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС и ее роль в накоплении и миграции металлов // Природні та антропогенно трансформовані екосистеми прикордонних територій у постчорнобильський період: Матеріали міжнародної наукової конференції, 9-11 октября 2014 г. - Чернігів, 2014. – С. 142-145.
21. Филипенко Е.Н. Роль макрофитов в зарастании водоема-охладителя Молдавской ГРЭС // Чтения памяти кандидата биологических наук, доцента Л.Л. Попа. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2015. - С. 153-160.
22. Шаларь В.М., Коноков В.Н., Боля Л.Г. Водная растительность Кучурганского лимана // Биологические ресурсы водоемов Молдавии. – Кишинев, 1970. – Вып. 7. – С. 44-51.
23. Шашуловская Е.А. О накоплении тяжелых металлов в высшей водной растительности Волгоградского водохранилища // Поволжский экологический журнал, 2009. - № 4. - С. 357 – 360.
24. Хоботьев В.Г. Вопросы стандартизации методик при проведении токсикологических исследований по водной токсикологии // Методики биологических исследований по водной токсикологии. – М.: Наука, 1971. – С. 7-13.
25. EC – European Communities, 2000. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. OJ L 327, 22.12.2000.
26. Matache M.L., Marin C., Rozylowicz L., and Tudorache A. Plants accumulating heavy metals in the Danube River wetlands // Journal of Environmental Health Science and Engineering, 2013, **11**:39.
27. Philipenko S., Philipenko E., Fomenko V. Kuchurgan storage reservoir – as one of the key component of the wetlands of the lower portions of Dniester river // J. Wetlands Biodiversity, 2013. - № 3. – P. 67-75.

РЫБЫ ДНЕСТРА: ПО СТРАНИЦАМ КНИГИ Л.С. БЕРГА «БЕССАРАБИЯ. СТРАНА – ЛЮДИ - ХОЗЯЙСТВО»

С.И. Филипенко
Приднестровский государственный университет им Т.Г. Шевченко

Великий уроженец г. Бендеры, академик Лев Семенович Берг вошел в историю отечественной и мировой науки, как известный ихтиолог, географ и краевед. Среди множества трудов Берга, для нас, его земляков, несомненный интерес представляет книга «Бессарабия. Страна, люди, хозяйство», выпущенная в 1918 году в Петрограде издательством «Огни».

РОДИНОВѢДѢНІЕ

Л. С. БЕРГЪ

БЕССАРАБІЯ

СТРАНА — ЛЮДИ — ХОЗЯЙСТВО

ИЗД-ВО „ОГНИ"

ПЕТРОГРАДЪ 1918

СОДЕРЖАНІЕ.

стр.
Предисловіе . . . . . V—VIII
I. Общія географическія указанія . . . . . 1—6
II. Природа. Рельефъ. Почвы. Растительность. Орошеніе. Климатъ. Фауна. Геологія. . . . . 7—34
III. Историческій очеркъ. Данныя археологіи. Періодъ до появленія славянъ. Появленіе славянъ. Владычество румынъ. Бессарабія подъ русскимъ владычествомъ . . . . . 35—80
IV. Населеніе. Молдаване. Малорусы. Великорусы. Поляки. Чехи. Болгары. Нѣмцы. Французы. Греки. Албанцы. Армяне. Евреи. Караимы. Гагаузы. Цыгане . 81—147
V. Землевладѣніе . . . . . 148—155
VI. Сельское хозяйство. Полеводство. Огородничество. Бахчеводство. Разведеніе лекарственныхъ растеній. Пасѣводство. Виноградарство и виноделіе. Табаководство. Лѣсное дѣло. Луговодство. Животноводство. Рыболовство. Горнозаводская промышленность. Обрабатывающая промышленность . . . . . 156—218
VII. Пути сообщенія и главнѣйшіе населенные пункты . . . . . 219—233
Списокъ главнѣйшей литературы по Бессарабіи . . . 234—236
Указатель . . . . . 237—242

Рис. 1. Титульный лист и оглавление книги Л.С. Берга «Бессарабия. Страна, люди, хозяйство» (1918)

В этой книге, объемом 244 стр., Льву Семеновичу удалось живым, доступным для широкого круга читателей языком описать природу, животный и растительный мир нашего края. Отдельные главы посвящены историческим аспектам становления и развития Бессарабии, ее населению, особенностям этнического состава, культуры и обычаев народов данной территории, а также развитию рыболовства, земледелия и

сельского хозяйства. Конечно, найти оригинал книги сегодня практически не возможно, но век информационных технологий дает нам уникальную возможность получить ее электронную копию.

Формат книги достаточно обширен, но мне хотелось бы перелистать страницы, посвященные природе нашего края, а именно Днестру и его рыбным богатствам.

Среди всего многообразия рыб бассейна Днестра, о котором спустя 31 год в третьей части своего фундаментального труда «Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран» (1949), Лев Семенович отметил 76 видов рыб, в описании рыбных богатств Бессарабии он писал:

«Главнейшие промысловые рыбы рек Бессарабии следующие: сазан, или короп…, затем лещ, плотва, тарань, рыбец, густера или лоскирь, карась, линь, жерех или белизна, судак, окунь, сом, щука. Из числа проходных рыб…, имеют промысловое значение сельди…, затем осетровые: белуга…, осетр, севрюга или, по местному, пестрюга.»

Необходимо отметить, что проблема сокращения численности осетровых в Днестре имела место уже в начале XX века, о чем Берг писал: *«Осетровые входят в Днестр с каждым годом все в меньшем количестве. Стерляди («чечуги») тоже очень мало в Днестре, сравнительно больше в Дунае»*.

Интересные данные о состоянии стада осетровых Днестра в 50-е годы XX в. приводятся в работах М.Ф. Ярошенко с соавторами (1951, 1957). Они в частности отмечали, что семейство осетровых было представлено в Днестре очень ограниченно следующими видами: белуга, стерлядь, осетр и севрюга. Белуга среди осетровых занимала первое место в промысловых уловах и составляла 42% общего веса этой группы рыб. Она очень редко вылавливалась в районе города Сороки. В районе г. Рыбница в апреле 1948 года было выловлено 3 экземпляра самок весом от 40 до 67 кг, с текучей икрой. Судя по этому, места нереста были расположены где-то на участке Днестра между Рыбницей и Сороками.

Стерлядь в 50-е годы XX в. являлась обычной формой для Днестра почти на всем его протяжении. Более часто встречалась стерлядь на участке от города Могилев-Подольска до села Ваду-луй-Водэ включительно. В учтенных промысловых уловах, в среднем за пять лет, стерлядь составляла 14,2% улова осетровых. Но ежегодный улов ее был очень неравномерным и колебался от 0 до 31 центнера. Ловилась обычно мелкая стерлядь, длиною в 18-57 см и весом в 150-370 г. Места нереста стерляди были расположены в районе Хотина, Могилев-Подольского, Рыбницы, Чобруч (верховье днестровского рукава Турунчук).

Севрюга по встречаемости следовала после стерляди и обнаруживалась до г. Сороки. Ее удельный вес в среднегодовых уловах осетровых составлял 35,5%. В промысловых уловах встречались экземпляры весом до 30 кг. Места нереста севрюги были отмечены в районе с. Тарасово, г. Рыбница, с. Сахарна.

Русский осетр являлся наиболее редким представителем осетровых Днестра. Его удельный вес в уловах в Днестре в среднем за пятилетие составлял 8%, но ловился он не каждый год. В 50-е гг. он отмечался в районе Могилев-Подольска и Рыбницы. Места нереста осетра находились ниже Рыбницы в районе с. Сахарна.

В тридцатые годы XX столетия улов осетровых рыб в Днестре достигал 38 центнеров, в сороковые – 14 центнеров, в последующие годы из-за малочисленности этих рыб лов их был запрещен (Ведрашко, Лобченко, Пырцу, 1998).

В результате строительства на Днестре плотины Дубоссарской ГЭС были отсечены основные нерестилища на акватории Среднего Днестра для осетровых рыб, а оставшиеся в нижнем бьефе песчано-гравийные грунты стали оголяться и заиливаться. Сегодня белугу, севрюгу, осетра, шипа и стерлядь уже нельзя встретить в Дубоссарском водохранилище (Шарапановская, 2011).

Помимо зарегулирования стока реки большой урон осетровым нанесло проведение русловых работ по добыче песчано-гравийных смесей из русла нижнего Днестра. Сейчас на участке реки от 355 до 220 км гравийных наносов очень мало, они фрагментарны. Основные отложения гравия сосредоточены на 355-348 км от устья реки. Это последние сохранившиеся нерестилища осетровых рыб (Шарапановская, 2008).

Сегодня все виды осетровых Днестра внесены в Красные книги Приднестровья, Молдовы и Украины. В проводимых Приднестровской стороной в 2010-2013 гг. контрольных ловах в русле Днестра от Каменки до Незавертайловки, в Григориопольском районе в 2011 г. попал только один экземпляр стерляди длиной 49 см и массой 2 кг (Филипенко и др., 2014.). Вновь в контрольных ловах стерлядь отмечалась в 2015 г.

Но вернемся к Л.С. Бергу, который писал: *«Из других пресноводных рыб Бессарабии заслуживают быть отмеченными: усач-марена, вырезуб, ….донской и обыкновенный ерш… Разные виды бычков не редко попадаются в реках. Как большая редкость, встречается угорь, вообще не частый в бассейне Черного моря…»*

«Из морских рыб, камбала или, по здешнему, глосса и морская игла подымаются иногда до среднего течения Днестра.»

Отдельное внимание Берг уделил эндемикам Днестра и Дуная, о чем писал: *«Весьма характерны для*

бассейнов Днестра и Дуная две рыбы, нигде более не встречающиеся: это чоп из семейства окуневых и умбра или евдошка, представитель особого семейства, близкого к щукам. Умбра, достигающая длины не более 9 сантиметров, встречается в дельте Дуная, в низовьях Прута и Днестра».

Необходимо отметить, что эти редкие виды еще можно встретить в бассейне Днестра. В 2000 г. И.Д. Тромбицким с коллегами 56 экземпляров евдошки (*Umbra krameri*) были пойманы в одном из протоков Турунчука и успешно размножены в искусственных условиях с дальнейшим выпуском их в естественные местообитания (Лобченко, Тромбицкий, Мошу, Цуркан, 2003). Внесенный в Красную книгу Приднестровья чоп (*Aspro zindel*) в единичных экземплярах отмечен нами в контрольных ловах в 2010, 2011, 2013 и 2015 гг. в Днестре в пределах Слободзейского района.

Уникальные сведения в своей книге «Бессарабия. Страна, люди, хозяйство» Л.С. Берг приводит о состоянии рыболовства и способах лова рыбы местным населением на Днестре в начале XX века.

«*В Днестре, начиная от Бендер и выше, рыболовство имеет лишь местное значение* (и находилось в распоряжении селений и городов – прим. автора)».

«В южной Бессарабии известно около полусотни разнообразных орудий рыболовства».

Рис. 2. Старинное орудие лова «кука», до сих пор редко применяющееся местным населением на мелководье, путем набрасывания сверху. Фото автора.

О способах ловли карпа местным населением Берг писал: «*Им* (карпом – прим. автора) *положительно кишат все протоки, плавни и озера, и каких только снарядов не изобрел человек для улова этой ценной рыбы. В озерах ее уничтожают неводами, в реках специальной авой короповой и авой верхоплавной, представляющими из себя плавные сети, в плавнях вентерями, в протоках – камышовыми заграждениями: котцами и гардами; в озерах на мелких местах употребляют тягольную аву, - оригинальное сетное орудие, которое тянут по дну двое. На быстрой воде после ледохода тащут по дну лапташ; этим орудием лова, представляющим из себя мешок из сети, пользуются с двух лодок. Для речного лова коропа пользуются еще тарандой – своеобразным орудием, которое состоит из насаженной на железную дугу квадратной сети; к дуге прикреплена тяжелая железная цепь, которая волочится по дну и пугает рыбу, попадающую в сеть. Осенью коропа ловят накидной сеткой, "сачмой". Во время икрометания вычерпывают сачком, называемым "накрывкой". Из под нависших корней коропа извлекают особым сачком – "турбуком". В употреблении еще простой черпак. Наконец, того коропа, которому удалось ускользнуть от всех этих ловушек и залечь на зиму в протоках на дне, достают "кукой"* (рис. 2)*, сеткой, насаженной на железный обруч».*

«В лиманах Днестра и в низовьях этой реки промышляют тех же рыб, что и в дунайском районе, но только осетровых и сельдей здесь значительно меньше. Весьма распространены тут котцы – изгороди в виде почти сомкнутого круга из воткнутых в дно камышин; зашедшая в котец рыба не может из него выйти. В лимане употребляются распорные невода, тягули, дрибницы и мережи. Тягуля представляет собой плавную сеть, которою ловят с двух лодок. Дрибница – это ставная сеть; ею ловят кефаль, бычков, а в реке сельдь. Из других снастей упомянем о гонышной сетке. Ею окружают камыши, вдавшиеся в воду, а затем бьют "бовтом" по соседним камышам; испуганный короп, щука и окунь попадают в сеть. "Бовт" – от слова болтать, пугать рыбу; это шест на конце с полым цилиндром или конусом, снабженным отверстием. Сома ловят клокушей, - дощечкой длиной с пол аршина, в форме ложки. Ею ударяют по поверхности реки; выплывающий на звук сом попадается на крючок, наживленный лягушкой. Этот способ лова практикуется в теплое время года, с мая».

Лев Семенович Берг оставил потомкам богатое научное наследие. Актуальность замечательной книги «Бессарабия. Страна, люди, хозяйство» несомненна и сегодня. Она должна стать обязательным экземпляром в библиотеке краеведов, историков, этнографов, биологов и просто ценителей прекрасной природы нашего любимого края.

Литература

1. Берг Л.С. Бессарабія. Страна, люди, хозяйство. – Петроградъ: Огни, 1918. – 244 с.
2. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. – Часть 3. – М.-Л., 1949. – 231 с.
3. Ведрашко А.И., Лобченко В.В., Пырцу И.А. Проблемы сохранения биоразнообразия осетровых рыб среднего и нижнего Днестра // Проблемы сохранения биоразнообразия среднего и нижнего Днестра. Тез. Междунар. конф. Кишинев, 6-7 ноября 1998 года. - Кишинев: BIOTICA, 1998. – С. 30-31.
4. Лобченко В., Тромбицкий И., Мошу А., Цуркан А. Сохранение редких и исчезающих видов рыб Молдовы: *Umbra krameri* Walbaum и другие. – Кишинев: Biotica, 2003. – 60 с.
5. Филипенко С.И., Мустя М.В., Туман А.М. Осетровые Днестра: прошлое, настоящее и будущее // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Мат. V Междунар. научн.-практ. конф. 14 ноября 2014 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2014 – С. 289-292.
6. Шарапановская Т.Д. Сравнительный анализ состояния ихтиофауны реки Днестр под воздействием глобального антропогенного воздействия // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского Союза. Мат. Междунар. конф. Кишинев, 2-3 окт. 2008 г. - Кишинев: Eco-TIRAS, 2008. – С. 280-285.
7. Шарапановская Т.Д. Заповедник «Ягорлык» – жемчужина природы Приднестровья. – Кишинев: Elan poliqraf, 2011. – 24 с.
8. Ярошенко М.Ф., Ганя И.М., Вальковская О.И., Набережный А.И. К вопросу об экологии и промысловом значении некоторых рыб Днестра // Изв. Молд. филиала АН СССР. - 1951. - №1 (4).
9. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. – М., 1957. – 169 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ЯИЧНИКОВ У ТАРАНИ (*RUTILUS RUTILUS HECKELI)* НИЖНЕГО ДНЕСТРА В ПЕРИОД РЕПРОДУКТИВНОГО ЦИКЛА

Фулга Н.И., Тодераш И.К., Райлян Н.К.

Институт зоологии АН Молдовы, ул. Академией 1, Кишинев 2028

Введение

RUTILUS RUTILUS HECKELI является полупроходной стайной рыбой. В нижний Днестр заходит весной на нерест и осенью на зимовку. Оогенез днестровской тарани впервые был описан Чепурновой [9]. В последующих работах автора, дана характеристика состояния популяции днестровской тарани после строительства Дубэсарской ГРЭС [10]. Для рыб нижнего Днестра вторичное зарегулирование стока реки Днестровским гидроузлом и возникшая в связи с этим проблема «термоклина» привелит к снижению численности большенства видов рыб (6). Низкие летние и высокие зимние температуры воды, в нижнем бьефе Днестровского гидроузла, влияют не только на условия обитания и нерест рыб, но и отрицательно воздействуют на развитие репродуктивной системы. Многолетние исследования показали, что на изменения исторически сложившихся условий жизни, репродуктивная система реагирует резорбцией вителлогенных ооцитов, что приводит к уменьшению плодовитости рыб и снижению воспроизводительной способности популяции [4], к изменению характера гаметогенеза, полового цикла и количества выметанных порций икры [1,3].

Гистологический метод исследования дает возможность точно определить различные нарушения на разных этапах развития яйцеклеток, что может быть использовано в качестве индикатора благополучия существования той или иной популяции в разных водоемах.

В данной работе дана морфо-функциональная характеристика гонад половозрелых самок тарани, обитающих в нижнем участке Днестра

Материал и методика

Для гистологических исследований гонад использовались половозрелые самки, собранные из сетных уловов в нижнем Днестре в течение 2010-2014гг. Пробы гонад в количестве 38 экземпляров фиксировали в жидкости Буэна, с последующей обработкой по общепринятой методике. Стадии зрелости гонад определяли согласно рекомендации Сакун, Буцкой [8], а степень развития ооцитов по классификации Казанского [2]. Срезы толщиной 7мкм. окрашивали по методу Маллори [7]. Гонадосоматический индекс (ГСИ) определяли по отношению веса гонад к весу тушки. Все цифровые данные обработаны статистически [5]. Микрофотографии изготовлены с помощью микроскопа «Ломо, Микмед-2» с видеокамерой, используя увеличение ок.10х; об. 15х.

Результаты исследований и их обсуждение

В настоящее время, самки тарани из нижнего Днестра, в отличие от прошлых лет [10], начинают нереститься несколько позже - в конце апреля. Во конце второй половине апреля, самки на IV стадии зрелости имеют высокий гонадосоматический индекс, составляющий в среднем 38,2±2,42%. После нерестовое состояние яичников (VI –II стадия зрелости), в прошлые годы, у них отмечалось во второй декаде мая, (10) в настоящее время, в конце второй половине мая, что указывает на смещение нерестового сезона, после строительства Ново-Днестровского гидроузла, на более поздние сроки. Гонадосоматический индекс у отнерестившихся особей снижается до 1,6±0,12%. Из-за повышенной температуры воды в зимне-весенний период, во второй декаде марта, у некоторых самок, произошел частичный выброс созревшей икры. На гистологических препаратах отмечены единичные опустевшие фолликулярные оболочки и ооциты в фазе завершенного вителлогенеза «Е» затронутые процессом резорбции (Рис.1).

Следует отметить, что в преднерестовый период у некоторых особей отмечены морфологические признаки деструктивных изменений в ооцитах, находящихся в фазе интенсивного вителлогенеза. Эти отклонения в развитии яйцеклеток проявляются в нарушении целостности кортикальных вакуолей и гранул желтка с последующим слиянием их содержимого в гомогенную массу (Рис.2).

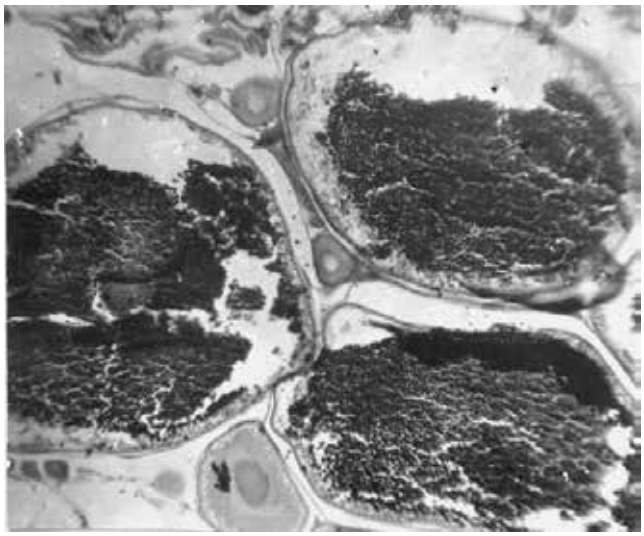


Рис. 1. Фрагмент яичника после частичного вымета созревшей икры

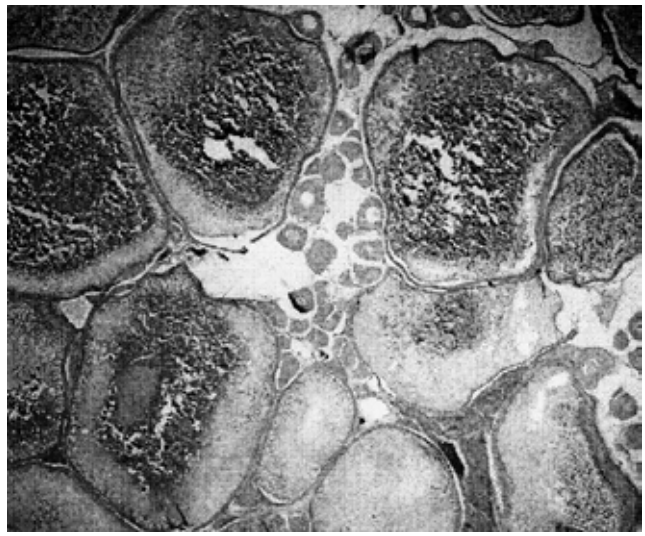


Рис. 2. Резорбция яйцеклеток в фазе интенсивного вителлогенеза

Переход новой генерации ооцитов в период трофоплазматического роста, и соответственно гонад в III стадию зрелости, у особей начинается в третьей декаде июля. Процесс вакуолизации цитоплазмы в ооцитах проходит асинхронно и продолжается до августа месяца включительно (Табл.2).

В сентябре ооциты рыб переходят в фазу начала накопления желтка, а гонады на III-IV стадию зрелости. Значения ГСИ к этому времени увеличиваются и составляют в среднем 10,3±0,89%. С понижением температуры воды в половых клетках начинается интенсивный вителлогенез. Асинхронность в развитии ооцитов продолжается и в период накопления гранул желтка в цитоплазме. Следовательно, в октябре гонады самок на IV стадии зрелости содержат, наряду с яйцеклетками в фазе интенсивного вителлогенеза, клетки в фазе начала накопления гранул желтка. И только весной будущего года ооциты выравниваются в своем развитии и к вымету подготавливается единая генерация ооцитов. Величины ГСИ к этому времени значительно возросли. Их среднии значения в этот перид составляют 18,6±1,24%. Зимуют самки с гонадами на IV не завершенной стадии зрелости.

Таблица 2. Характеристика яичников тарани в период годового цикла

Месяцы	Стадия зрелости гонад	Фаза развития ооцитов	ГСИ, %
Апрель, II декада **III декада**	IV V; VI- II	E F; C	38,2 ± 2,42
Май, I декада **II декада**	VI-II II	C C	1,6 ± 0,12
Июль, III декада	II; II-III	C; D_1-D_2	2,4 ± 0,17
Август	III	D3	-
Сентябрь	III-IV	D_4	10,3 ± 7,2
Октябрь	IV	D_5;D_6	18,6 ± 1,24

C – фаза завершённого цитоплазматического роста; D_1 – D_2 - фазы начала вакуолизации цитоплазмы; D_3 - фаза полной вакуолизации цитоплазмы; D_4 - фаза начала вителлогенеза; D_5 – D_6 - фазы интенсивного вителлогенеза; E - фаза завершённого вителлогенеза; F - фаза созревания.

Выводы

►В процессе полового цикла у самок тарани в нижнем Днестре развитие ооцитов в начальных фазах трофоплазматического роста проходит асинхронно и только в процессе завершения интенсивного вителлогенеза они выравниваются в своем развитии и к вымету подготавливается единая генерация яйцеклеток.

►При нестабильной температуре воды в преднерестовый и нерестовый периоды в нижнем Днестре у современных самок тарани наблюдается сдвиг начала вымета икры на более поздние календарные сроки.

►Из-за неблагоприятных условий для завершения ооцитами трофоплазматического роста у некоторых самок, в преднерестовый период, наблюдается резорбция ооцитов в фазе интенсивного вителлогенеза, что снижает воспроизводительную способность популяции тарани в целом.

Литература

1. Буцкая Н.А., Неелова А.В. Влияние гидростроительства на промысловую ихтиофауну Терека // Мат. совещ. по вопросам рыбоводства. М., 1960. С. 50-52.
2. Казанский Б.Н. Особенности функции яичников у рыб с порционным икрометанием // Тр. Лаб. основ рыбоводства. 1949. Т.2. С.64-121
3. Казанский Б.Н. Закономерности гаметогенеза и экологическая пластичность размножения рыб // Экологическая пластичность половых циклов и размножения рыб. 1975, Л. С. 3-32
4. Кошелев Б.В. Экология размножения рыб // Монография.1984.М.: Наука, 307с.
5. Лакин Г.Ф. Биометрия. М.: Высшая школа, 1980. 291с.
6. Лобченко В.В.,Тромбицкий И.Д.,Цуркан А.Н. Ихтиофауна Днестра (Л.С.Берг,М.С.Бурнащев и другие)// Сб. науч. статей посвящ. Академику Л.С.Бергу-125 лет Бендеры: Biotica, 2001.С.73-80
7. Роскин Г.И.,Ливенсон Л.Б. Микроскопическая техника. М.: Сов. Наука, 1957. 487с.
8. Сакун О.Ф.,Буцкая Н.Ф. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов у рыб.М.: Наука.1963.17 с.
9. Чепурнова Л.В. О влиянии сооружений Дубоссарской ГЭС на размножения рыбца, леща,тарани в Днестре // Вопр. ихтиологии. 1964. Т. 4. Вып. 1. С. 97-109.
10. Чепурнова Л.В. Влияние гидростроительства на популяции рыб Днестра. Кишинев. 1972. 73 с.

FISH BIODIVERSITY OF THE DNIESTER, PRUT AND SIRET DAINAGE SYSTEMS WITHIN WESTERN REGION OF UKRAINE

Oleksii Khudyi

Yuriy Fedkovych Chernivtsi National University, Chernivtsi, Ukraine, khudij@email.ua

The history of ichthyological research within the contemporary western region of Ukraine has more than 120 years. During this time, ecosystems have been significantly transformed by human, which led to the extinction of some fish species and the invasion of alien. These facts require the biodiversity reconsideration. In recent decades due to wider use of biochemical and genetic methods in ichthyological studies, revisions of many taxa were carried out. The results of these revisions are often disputable and perceived by researchers ambiguously. All these circumstances make difficult to use species lists, which were compiled by researchers recently.

In this paper we attempted to summarize an existing fragmented data on fish species diversity of the Prut, Siret and the Dniester basin systems within the western region of Ukraine to form a single operating list, that is consistent with the concept of modern taxonomy.

Materials and methods. Fish species composition in the Prut and Siret basins within Ukraine territory and the Dniester River basin from its springhead to the dam of the Dniester HPP has been analyzed. The results of our long-term observations, other researchers' data, that was published in the scientific literature (preferences are given to works containing authors' own observations), personal comments of amateurs fishermen, commercial fishermen and fisheries staff were summarized in compiling the list of fish species. In the summary table the titles of fish species within the families are filed in alphabetical order. We followed scientific nomenclature after http://fishbase.org.

Results and discussion. Nowadays fish fauna of the Dniester, Prut and Siret rivers basins within the western region of Ukraine is represented by 77 species of 20 families and 11 orders (table).

Table. The fish fauna species composition of the Dniester, Prut and Siret basins within the western region of Ukraine*

	River drainage system		
	Dniester	Prut	Siret
ORDER PETROMYZONTIFORMES BERG, 1940			
Family **Petromyzontidae** Bonaparte, 1831			
1. *Eudontomyzon mariae* (Berg, 1931)	+ [2; 7; 25]	⊕ [25]	⊕ [7; 25]
ORDER ACIPENSERIFORMES BERG, 1940			
Family **Acipenseridae** Bonaparte, 1831			
1. *Acipenser nudiventris* Lovetsky, 1828	× [19]		
2. *Acipenser ruthenus* Linnaeus, 1758	⊕ [2; 19; 25]	× [26]	
3. *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt & Ratzeburg, 1833	× [19]; +[AQ]		
4. *Acipenser baerii* Brandt, 1869	⊕ [AQ]	⊕ [32; AQ]	
5. *Acipenser stellatus* Pallas, 1771	× [19]		
6. *Huso huso* (Linnaeus, 1758)	× [19]		
Family **Polyodontidae** Bonaparte, 1837			
1. *Polyodon spathula* (Walbaum, 1792)	+ [PC; AQ]	⊕ [AQ]	
ORDER ANGUILLIFORMES REGAN, 1909			
Family **Anguillidae** Rafinesque, 1815 – Вугреві			
1. *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)	⊕ [24]		
ORDER CYPRINIFORMES GOODRICH, 1909			
Family **Cyprinidae** Fleming, 1822 – Коропові			
1. *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 7; 23]	⊕ [8]	+ [26]
2. *Alburnoides bipunctatus* (Bloch, 1782		⊕ [7; 8; 22]	+ [7; 26]
3. *Alburnoides rossicus* Berg, 1924	⊕ [2; 7]		
4. *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 23]	⊕ [8; 22]	⊕ [26]
5. *Ballerus ballerus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 18]		
6. *Ballerus sapa* (Pallas, 1814)	⊕ [2; 7; 23]	⊕ [8]	
7. *Barbus barbus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [15]	⊕ [15]	⊕ [15]
8. *B. carpathicus* Kotlik, Tsigenopoulos, Ráb & Berrebi, 2002	+ [15]	⊕ [15]	+ [15]
9. *Barbus waleckii* Rolik, 1970	+ [1]		
10. *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758)	+ [2; 5]	⊕ [8; 26]	
11. *Carassius auratus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 7; 18]	⊕ [7; 8; 22]	+ [7; 26]
12. *Carassius carassius* (Linnaeus, 1758)	+ [2; 7]	+ [26]	
13. *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 7; 17]	⊕ [8]	⊕ [7; 26]
14. *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes, 1844)	⊕ [2; 17;	⊕ [AQ]	
15. *Cyprinus carpio* Linnaeus, 1758	⊕ [2; 23]	⊕ [8; 26]	
16. *Gobio carpathicus* Vladykov, 1925		+ [26; 37]	+ [26; 37]
17. *Gobio gobio* (Linnaeus, 1758)	? [33]		
18. *Gobio sarmaticus* Berg, 1949	⊕ [9]		
19. *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1846)	⊕ [2; 23;	⊕ [AQ]	
20. *Hypophthalmichthys nobilis* (Richardson, 1845)	⊕ [2; 23;	⊕ [22; AQ]	
21. *Leucaspius delineatus* (Heckel, 1843)	⊕ [2; 7; 17]	⊕ [7; 22]	+ [7]
22. *Leuciscus aspius* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 23]	⊕ [7; 8]	⊕ [26]
23. *Leuciscus idus* (Linnaeus, 1758)	+ [5; 11; 28]	+ [26]	
24. *Leuciscus leuciscus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 7]	⊕ [8]	
25. *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758)	× [11]		
26. *Petroleuciscus borysthenicus* (Kessler, 1859)	+ [5]		
27. *Phoxinus phoxinus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 7; 17]	⊕ [7; 8]	⊕ [7; 26]

28. *Pseudorasbora parva* (Temminck & Schlegel, 1846)	⊕ [2; 5; 17]	⊕ [7; 22]	
29. *Rhodeus amarus* (Bloch, 1782)	⊕ [2; 21]	⊕ [8; 22]	⊕ [7]
30. *Romanogobio belingi* (Slastenenko, 1934)	+ [7]		
31. *Romanogobio kesslerii* (Dybowski, 1862)	⊕ [7; 37]	+ [7; 37]	+ [7; 37]
32. Romanogobio vladykovi (Fang, 1943)		+ [7]	
33. Romanogobio uranoscopus (Agassiz, 1828)			+ [7; 37]
34. *Rutilus frisii* (Nordmann, 1840)	⊕ [23; 25]		
35. *Rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 5; 23]	⊕ [8; 22]	⊕ [7; 26]
36. *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 5; 7]	+ [7; 26]	+ [26]
37. *Sqalius cephalus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 23]	⊕ [8; 22]	⊕ [7]
38. *Tinca tinca* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 5; 21]	⊕ [8; 20]	+ [7]
39. *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 23]	⊕ [7; 8]	⊕ [7]
Family **Catostomidae** Gill, 1860			
1. *Ictiobus cyprinellus* (Valenciennes, 1844)	+ [2]		
Family **Cobitidae** Swainson, 1839			
1. *Cobitis elongatoides* Bacescu et Maier, 1969		+ [9; 33]	+ [9]
2. *Cobitis taenia* Linnaeus, 1758	+ [2; 29]		
3. *Misgurnus fossilis* (Linnaeus, 1758)	+ [2; 7]	⊕ [22]	+ [26]
4. Sabanejewia balcanica (Karaman, 1922)		+ [26; 31]	+ [26; 31]
5. *Sabanejewia baltica* Witkowski, 1994	+ [36]		
6. *Sabanejewia bulgarica* (Drenski, 1928)		? [9]	? [9]
Family **Balitoridae** Swainson, 1839			
1. *Barbatula barbatula* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 7]	⊕ [7; 8]	⊕ [7]
ORDER **SILURIFORMES** CUVIER, 1817			
Family **Ictaluridae** Gill, 1861			
1. *Ictalurus punctatus* (Rafinesque, 1818)	⊕ [32]		
Family **Siluridae** Cuvier, 1816			
1. *Silurus glanis* Linnaeus, 1758	⊕ [2; 23]	⊕ [8]	+ [7]
ORDER **SALMONIFORMES** BLEEKER, 1859			
Family **Salmonidae** Cuvier, 1816			
1. *Hucho hucho* (Linnaeus, 1758)		⊕ [8; 25]	
2. *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792)	⊕ [2; 32;	⊕ [8; 32;	⊕ [32]
3. *Salmo trutta* Linnaeus, 1758	+ [2; 7]	⊕ [8]	⊕ [26]
4. *Salvelinus fontinalis* (Mitchil, 1814)		+ [32; AQ]	
5. *Thymallus thymallus* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 12]	+ [20]	
ORDER **ESOCIFORMES** BLEEKER, 1858			
Family **Esocidae** Cuvier, 1816			
1. *Esox lucius* Linnaeus, 1758	⊕ [2; 5]	⊕ [8; 7]	⊕ [7; 26]
Family **Umbridae** Bleeker, 1859			
1. *Umbra krameri* Walbaum, 1792	+ [2]	+ [25]	
ORDER **GADIFORMES** GOODRICH, 1909			
Family **Lotidae** Bonaparte, 1837			
1. *Lota lota* (Linnaeus, 1758)	+ [2; 5; 13]	+ [26]	+ [7; 26]
ORDER **GASTEROSTEIFORMES** GOODRICH, 1909			
Family **Gasterosteidae** Bonaparte, 1831			
1. *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758	⊕ [2; 5]	+ [26]	
ORDER **SCORPAENIFORMES** RISSO, 1826			
Family **Cottidae** Bonaparte, 1831			
1. *Cottus gobio* Linnaeus, 1758	+ [2; 7]	⊕ [26]	+ [26]
2. *Cottus microstomus* Heckel, 1837	+ [9; 33]		
3. *Cottus poecilopus* Heckel, 1837	+ [2; 7]	⊕ [9; 26]	⊕ [9; 26]
ORDER **PERCIFORMES** BLEEKER, 1859			
Family **Centrarchidae** Bleeker, 1859			
1. *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)	+ [4]	+ [PC]	
Family **Percidae** Cuvier, 1816 – Окуневі			
1. *Gymnocephalus acerina* (Gmelin, 1789)	⊕ [2; 7; 17]		
2. *Gymnocephalus cernua* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 21]	⊕ [26]	+ [26]
3. *Gymnocephalus schraetser* (Linnaeus, 1758)		+ [25; 26]	? [25]
4. *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758	⊕ [2; 5; 23]	⊕ [8; 22]	⊕ [7]
5. *Sander lucioperca* (Linnaeus, 1758)	⊕ [2; 23]	⊕ [8]	
6. *Zingel streber* (Siebold, 1863)		⊕ [8; 25;	+ [25; 26]
7. *Zingel zingel* (Linnaeus, 1766)	⊕ [2; 5; 25;	+ [7; 6]	

Family **Odontobutidae** Hoese et Gill, 1993			
1. *Perccottus glenii* Dybowski, 1877	⊕ [5; 10; 21]	⊕ [3; 22;	
Family **Gobiidae** Fleming, 1822			
1. *Babka gymnotrachelus* (Kessler, 1857)	⊕ [2; 7; 14; 34]		
2. *Neogobius fluviatilis* (Pallas, 1814)	⊕ [2; 11; 14; 16]		
3. *Neogobius melanostomus* (Pallas, 1814)	⊕ [2; 11; 14]		
4. *Ponticola kessleri* (Gűnther, 1861)	+ [11; 26]		

* Notes:⊕ – the species presence has been confirmed by our observations; + – the species presence has been described in the literature or confirmed by personal comment [PC]; × – the species is missing but had been listed in the literature; ? – the probability of species presence is questionable; AQ – the escape from aquaculture in nature is possible or already occurred.

Thus, at the present 57% of the species of lampreys and fish are concentrated in the water bodies of the investigated region, they are found in the fresh waters of Ukraine and represent about 30% of total species diversity of ichthyofauna of the country [35]. These species diversity is caused by wide variety of living conditions for fish. The extremely extensive hydrographic network of Carpathian streams and a wide variety of landscapes, through which they pass, contributes to the formation of a large number of ecological niches for fish.

Most fish diversity is inherent to the Dniester basin. Thus, 92% of species, which were marked throughout all history of faunistic studies in the region, have been registered in the mountain and foothill parts of the Dniester basin. Due to anthropogenic pressure the ichthyofauna of the investigated part of the Dniester basin lost about 10% of biodiversity, instead, the modern species composition of fish by 20% consists of adventitious species.

The lowest number of fish species among the three studied drainage systems was registered in the Siret River drainage. It is no wonder, since within the Ukraine territory the Siret basin has the smallest length of the mainstream and the total length of the tributaries. However, its fish fauna was less transformed.

The distribution of representatives of such problematic genera as *Carassius, Gobio, Romanogobio, Cobitis, Sabanejewia* causes the greatest number of questions and requires further more careful research.

Literature

1. Богуцкая Н. Г., Мовчан Ю. В., Фрайхоф Й. Находки усача Валецкого, *Barbus waleckii* (Cyprinidae), в Украине с краткими замечаниями о видах рода Barbus, распространенных в бассейнах Днестра и Вислы // Вестн. зоологии. – 2004. – Т. 38, № 2. – С. 87–92.
2. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов / [Сиренко Л.А., Евтушенко М.Ю., Комаровский Ф.Я. и др.]; Отв. ред. Л.П. Брагинский. – К.: Наукова думка, 1992. – 356 с.
3. Голубєв В. Ротан-головешка – новий вид іхтіофауни Буковини // Музейний щорічник. 2004–2005. – 2005. – Вип. 3–4. – С. 110–111.
4. Гоч І.В. Види-вселенці іхтіофауни малих річок Західно-Подільського Придністров'я України // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали VIII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції, (Херсон, 17-19 вересня 2015 р.). – Херсон: Видавець Гринь Д.С., 2015. – С. 42–45.
5. Гоч І.В., Кваша В.І. Охорона та раціональне використання іхтіофауни річок Західно-Подільського Придністров'я в умовах скорочення чисельності та біорізноманіття риб під впливом антропогенного тиску // Наукові записки ТДПУ, серія: Біологія – 2006. – №1(28). – С. 69–73.
6. Іхтіологічна колекція Чернівецького краєзнавчого музею / [В.О. Голубєв, І.В. Скільський, Н.А. Смірнов, Г.А. Голубєва] // Проблеми вивчення й охорони тваринного світу у природних і антропогенних екосистемах. Матеріали Міжнародної наукової конференції, присвяченої 50-річчю з часу опублікування регіонального зведення «Животный мир Советской Буковины» (м. Чернівці, 13 листопада 2009 р.). – Чернівці: ДрукАрт, 2010. – С. 273-274.
7. Каталог коллекций зоологического музея ННПМ НАН Украины. Круглоротые и рыбы / [Мовчан Ю.В., Манило Л.Г., Смирнов А.И., Щербуха А.Я.]. – К.: Зоомузей ННПМ НАН Украины, 2003. – 241 с.
8. Когутяк Я.М., Чередарик М.І., Худий О.І. Рибопродуктивність ріки Прут в межах Чернівецької області // Біорізноманіття як ключовий елемент збалансованого розвитку: регіональний аспект. Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених (Миколаїв, 30–31 жовтня 2003 року). – Миколаїв: МДУ, 2003. – С.37-40.
9. Мовчан Ю. В. Риби України. (Визначник-довідник). – К., 2011. – 420 с.
10. Мошу А.Я., Гузун А.А Первая находка ротана-головешки – *Perccottus glenii* (Perciformes, Odontobutidae) в реке Днестр // Вестник зоологии. – 2002. – Т.36 (2). – С. 98.
11. Опалатенко Л.К. Іхтіофауна басейну верхнього Дністра та її охорона. // Охорона природи в західних областях України. – Львів: Вид-во Львівського держ. ун-ту, 1966. – С. 181 – 185.
12. Попередні дані по фауні заповідника «Горгани» / [Хлус Л. М., Череватов В. Ф., Кисляк В. М. та ін.] // Біорізноманіття як ключовий елемент збалансованого розвитку: регіональний аспект. Матеріали Всеукраїнської конференції молодих вчених (Миколаїв, 30–31 жовтня 2003 року). – Миколаїв: МДУ, 2003. – С. 82–88.

13. Рідкісні та зникаючі види тварин Львівської області / ред. А.-Т.В. Башта, Ю.В.Канарський, М.П.Козловський. – Львів: Ліга-Прес, 2013. – 224 с.
14. Романчич О.О., Худий О.І. Структура локальних угруповань риб у мілководних рдестових заростях Дністровського водосховища // Оцінка екологічного стану території та перспективи розвитку туризму і рекреації Чернівецької області. Горбуновські читання (м. Чернівці, 19 квітня 2012 р.). – Чернівці: ЧФ НТУ «ХПІ», 2012. – С. 70-71.
15. Романь А. М. Представники роду Barbus у фауні України: поширення, мінливість, систематика : автореф. дис. на здобуття наук. ступеня канд. техн. наук : спец. 03.00.10 „Іхтіологія" / Романь Анатолій Михайлович. – К., 2015. – 26 с.
16. Смирнов Н. А., Смирнов Д. А. Морфологическая изменчивость бычка песочника – *Neogobius fluviatilis* (Gobiidae, Perciformes) реки днестр // Известия ПГПУ им. В. Г. Белинского. – 2010. – № 17 (21). – С. 54–60.
17. Худий О.І. Зміни в іхтіофауні різних ділянок Дністра під впливом антропогенних чинників // Гидробиологический журнал. – 2002.– Т.38, №6.– С.33-39.
18. Худий О.І. Оцінка розмірного складу популяцій основних промислових видів риб Дністровського водосховища // Вісник Чернівецького університету. Серія: Біологія. – 2003. – Вип. 169. – С. 90 – 94.
19. Худий О.І. Реєстр знахідок осетрових у басейні Дністра // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології: матеріали VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Мелітополь-Бердянськ, 10-13 вересня 2014 р.). – Херсон: Видавець Гринь Д.С., 2014. – С. 256-266.
20. Худий О.І., Беженар Р.В., Лукань О.В. Раритетна іхтіофауна річки Черемош // Сучасні проблеми теоретичної та практичної іхтіології. Матеріали IV Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Одеса, 7-11 вересня, 2011р.) – Одеса: Фенікс, 2011. – С. 234-237.
21. Худий О.І., Євтушенко М.Ю. Ефективність нересту фітофільних видів риб у Дністровському водосховищі // Доповіді НАН України. – 2003. – № 12. – С. 151-154.
22. Худий О.І., Клепач Д.В. Іхтіофауна малих рік басейну Прута в межах Чернівецької області // Вісник Чернівецького національного університету. Серія: Біологія. – 2006. – Вип. 293. – С. 3–7.
23. Худий О.І., Корчак Л.М., Худа Л.В. Характеристика гідроекологічних умов та структури іхтіокомплексу Дністровського водосховища в контексті відновлення промислового освоєння рибних запасів // Біологічні системи. – 2010. – Т.2, вип. 1. – С.70-72.
24. Худий О.І., Худа Л.В. Поширення європейського вугра *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758) у басейні Дністра // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали VIII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції, (Херсон, 17-19 вересня 2015 р.). – Херсон: Видавець Гринь Д.С., 2015. – С. 203-206.
25. Червона книга Буковини. Тваринний світ / [Скільський І.В., Хлус Л.М., Череватов В.Ф. та ін.]; Відп. ред. І.В. Скільський, Л.М. Хлус. – Чернівці: ДрукАрт, 2007. – Т.2, ч. 1. – 260 с.
26. Шнаревич И.Д. Биологические основы освоения и воспроизводства рыбных ресурсов рек Украинских Карпат : дис. … доктора биол. наук. / Шнаревич Иван Данилович. – Черновцы, 1968. – 539 с.
27. Щербуха А.Я. Іхтіофауна України у ретроспективі та сучасні проблеми збереження її різноманітності // Вестник зоологии. – 2004. – Т. 38, № 3. – С. 3 – 18.
28. Экологическое состояние реки Днестр / [Л.В. Шевцова, К.А. Алиев, О.А. Кузько и др.]. – К., 1998. – 148 с.
29. Bohlen J., Ráb P. Species and hybrid richness in spined loaches of the genus *Cobitis* (Teleostei: Cobitidae), with a checklist of European forms and suggestions for conservation //Journal of Fish Biology. – 2001. – V. 59. (Saplement A). – P. 75-89.
30. Danube streber and zingel distribution in the rivers of Northern Bukovina / [Khudyi O., Korchak L., Bezhenar R., Lukan O.] // First International Conference of Fish Diversity of Carpathians (Stara Lesna, Slovakia, September 22-23, 2011) – Bratislava: Institute of Zoology SAS, 2011. – P. 22-23.
31. Iftime A. Considerations over the taxonomical status of the Balkan golden loach (Sabanejewia balcanica) (Pisces: ostaryophysi: Cobitidae) in Romania and Republic of Moldova // Trav. Mus. Hist. Nat. „Grigore Antipa". – 2002. – Vol. 44. – P. 335–355.
32. Khudyi O., Khuda L. The distribution of alien fish species in the waters of Nothern Bukovina and Nothern Bessarabia (Ukraine) // The IV International symposium "Invasion of alien species in Holarctic" (Borok – 4) (September 22-28, 2013). Book of abstracts. – Borok, 2013. – P. 82.
33. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European freshwater fishes. – Publications Kottelat, Cornol and Freyhof, Berlin, 2007. – 646 p.
34. Kukuła K., Bylak A. Rodzima populacja babki łysej Neogobius gymnotrachelus w Polsce? // Chrońmy Przyrodę Ojczystą. – 2003. – 69 (1). S. 61–65.
35. Movchan Y. V. Environmental conditions, freshwater fishes and fishery management in Ukraine //Aquatic Ecosystem Health & Management. – 2015. – 18 (2). – P. 195-204.
36. Pleistocene effects on the European freshwater fish fauna: double origin of the cobitid genus Sabanejewia in the Danube basin (Osteichthyes: Cobitidae) / [A. Perdices, I. Doadrio, P.S. Economidis, J. Bohlen, P. Banarescu] // Molecular Phylogenetics and Evolution. – 2003. – 26. – P. 289–299.
37. Talabishka Ye. Osteological characterization of four species of the genera Gobio and Romanogobio with some remarks to the status of the former subgenus Rheogobio // Fisheries Science of Ukraine. – 2014. – № 2. – P. 79-102.

КОЛИЧЕСТВЕННОЕ РАЗВИТИЕ ЗООПЛАНКТОНА ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК»

С.В. Чур
Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР

Введение

Дубоссарское водохранилище, включая искусственно образованный в результате строительства Дубоссарской ГЭС отрог – Ягорлыкскую заводь, является крупным рыбохозяственным водоемом, оценка кормовых возможностей и рациональное использование которого невозможны без детального изучения организмов зоопланктона, служащих кормом молоди всех видов рыб и рыб – планктофагов.

Материалы и методы исследования

Материалом для настоящей работы послужили пробы зоопланктона, отбираемые посезонно (апрель-июль-октябрь) в 2011-2015 годах на 4 стационарах Дубоссарского водохранилища («Гармацкое», «Цыбулевка», «Верхний Гояны» (выше устья Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык») и «Нижний Гояны» (ниже устья Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык»)) и 7 стационарах Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» («База», «Перешеек», «Дойбанская долина», «Сухой Ягорлык», «Старый мост», «Цыбулевский»; «Устье») [2, 3, 4].

Сбор проб осуществляли с лодки при помощи планктонной сетки (газ № 64) на глубинах 0,5-1 м. Всего за указанный период собрано и обработано 342 пробы зоопланктона, из которых 206 количественных и 136 качественных. Обработка проб проведена по общепринятой методике [1].

Результаты и их обсуждение

На протяжении всего вегетационного сезона 2011-2015 годов основу зоопланктона Дубоссарского водохранилища и Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» формировали коловратки (*Rotatoria*), ветвистоусые (*Cladocera*) и веслоногие (*Copepoda*) ракообразные.

Анализируя результаты исследования зоопланктона, по стационарам рассматриваемых водных объектов, отметим нижеследующее (таблица 1):

А. Дубоссарское водохранилище.

Стационар «Гармацкое». Наиболее высокие показатели численности по стационару зафиксированы в 2012 году при численности (N) = 3137 экз./м^3 и биомассе (B) = 51,762 мг/м^3, по основным группам: *Rotatoria* в 2012 году при N = 1862 экз./м^3, в 2013 году при B = 1005,61 мг/м^3, Cladocera в 2012 году при N = 272 экз./м^3 и B = 15,379 мг/м^3, Copepoda в 2012 году при N = 1003 экз./м^3 и B = 29,823 мг/м^3.

Стационар «Цыбулевка». Самые высокие количественные показатели отмечены в 2012 году при N = 8377 экз./м^3 и B = 81,795 мг/м^3, по основным группам также в 2012 году: *Rotatoria* при N = 6133 экз./м^3 и B = 21,339 мг/м^3, Cladocera при N = 392 экз./м^3 и B = 25,022 мг/м^3, *Copepoda* при N = 1852 экз./м^3 и B = 35,434 мг/м^3.

Стационар «Верхий Гояны». Наибольшие показатели зафиксированы в 2012 году по численности – N = 5032 экз./м^3 и в 2013 году по биомассе – B = 148,565 мг/м^3, по основным группам: *Rotatoria* в 2012 году при N = 3131 экз./м^3, в 2013 году при B = 22,269 мг/м^3, *Cladocera* в 2013 году при N = 1138 экз./м^3 и B = 82,897 мг/м^3, Copepoda в 2013 году при N = 2211 экз./м^3 и в 2012 году по B = 44,553 мг/м^3.

Стационар «Нижний Гояны». Пик развития зафиксирован в 2011 году по N = 59967 экз./м^3 и по B = 2122,789 мг/м^3, для групп зоопланктона: Rotatoria в 2011 году при N = 19298 экз./м^3, B = 465,167 мг/м^3, *Cladocera* в 2011 году при N = 12975 экз./м^3, B = 1383,125 мг/м^3, *Copepoda* в 2011 году по N = 24694 экз./м^3 и в 2013 году при B = 293,516 мг/м^3.

Таблица. Распределение численности (числитель, экз./м^3) и биомассы (знаменатель, мг/м^3) по стационарам Дубоссарского водохранилища и Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» в 2011-2015 гг.

Год / Стационар	2011	2012	2013	2014	2015
Дубоссарское водохранилище					
Гармацкое	375 7,261	3137 51,762	1071 31,483	997 23,579	669 23,579
Цыбулевка	944 2,426	8377 81,795	1551 37,636	1052 13,500	847 21,795
Верхний Гояны	3010 35,747	5032 84,844	4040 148,565	1258 15,318	509 9,933
Нижний Гояны	59967 2122,789	18613 593,901	23761 988,314	4487 102,171	5176 142,721
Ягорлыкская заводь					
«База»	94773 2333,34	67700 1358,684	58199 1093,276	62839 1287,493	6195 105,064
«Перешеек»	215045 5277,34	288899 15765,731	233728 4284,053	84328 2064,279	42586 1342,740
«Дойбанская долина»	279394 3445,42	476305 18501,68	187347 2852,346	127923 2586,202	111433 1330,857
«Сухой Ягорлык»	291686 15266,37	120686 2180,837	115609 2631,046	171354 3274,22	19465 524,075
«Старый мост»	190962 5013,17	103366 2485,12	121678 2667,804	188585 3375,352	9705 133,238
«Цыбулевкий»	259708 12127,78	212049 14188,82	206321 7008,342	133471 2411,196	58740 1828,229
«Устье»	330828 20163,64	117884 6925,017	146777 2395,360	88184 1565,854	12655 153,770

Б. Ягорлыкская заводь заповедника «Ягорлык».

Стационар «База». Наибольшие величины зоопланктона наблюдались в 2011 году при N = 94773 экз./м^3 и B = 2333,34 мг/м^3, для основных групп зоопланктона: *Rotatoria* в 2011 году – N = 41125 экз./м^3 и B = 932,95 мг/м^3, Cladocera в 2012 году по N = 6087 экз./м^3 и в 2011 году по B = 622,617 мг/м^3, *Copepoda* в 2012 году – N = 52720 экз./м^3 и B = 995,926 мг/м^3.

Стационар «Перешеек». Пик развития зафиксирован в 2012 году по N = 288899 экз./м^3 и по B = 15765,731 мг/м^3, для групп зоопланктона: *Rotatoria* в 2013 году по N = 106584 экз./м^3, в 2011 году по B = 1296,83 мг/м^3, *Cladocera* в 2012 году – N = 125530 экз./м^3, B = 10779,71 мг/м^3, *Copepoda* в 2012 году - N = 147623 экз./м^3 и B = 4894,62 мг/м^3.

Стационар «Дойбанская Долина». В развитии зоопланктона максимумы наблюдались в 2012 году при N = 476305 экз./м^3 и по B = 18501,682 мг/м^3, для групп зоопланктона: Rotatoria в 2011 году – N = 82795 экз./м^3, B = 1519,76 мг/м^3, *Cladocera* в 2012 году – N = 134133 экз./м^3, B = 8417,65 мг/м^3, *Copepoda* в 2012 году – N = 317026 экз./м^3, B = 10015,497 мг/м^3.

Стационар «Сухой Ягорлык». По численности пики зафиксированы в 2011 году составляя по численности = 291686 экз./м^3 и биомассе = 15266,37 мг/м^3, для основных его групп: *Rotatoria* в 2011 году – N = 75251 экз./м^3 и B = 734,862 мг/м^3, *Cladocera* в 2011 году – N = 102467 экз./м^3 и B = 12838,9 мг/м^3, *Copepoda* по численности в 2014 году N = 143323 экз./м^3 и в 2013 году по B = 2397,820 мг/м^3.

Стационар «Старый мост». Наибольшие количественные величины отмечены в 2011 году при N = 190962 экз./м^3, B = 5013,17 мг/м^3, по основным группам: *Rotatoria* в 2011 году при N = 38540 экз./м^3, B = 1005,61 мг/м^3, *Cladocera* в 2011 году по N = 22645 экз./м^3 и B = 2064,79 мг/м^3, *Copepoda* в 2014 году по численности N = 142415 экз./м^3 и в 2012 году по биомассе B = 2053,653 мг/м^3.

Стационар «Цыбулевский». Количественного пика зоопланктон претерпел в 2011 году, составляя при этом по N = 259708 экз./м^3 и в 2012 году по B = 14188,92 мг/м^3, в том числе по группам: Rotatoria в 2013 году по численности – N = 119756 экз./м^3 и в 2011 году по биомассе – B = 4413,281 мг/м^3, Cladocera в 2012 году – N = 101673 экз./м^3 и B = 11941,49 мг/м^3, *Copepoda* в 2011 году по численности – N = 113120 экз./м^3 и в 2012 году по биомассе – B = 2210,168 мг/м^3.

Стационар «Устье». Наибольшие величины зоопланктона также отмечены в 2011 году и составили по численности – N = 330828 экз./м^3 и биомассе – B = 20163,642 мг/м^3, для основных его групп: *Rotatoria* в

2013 году по численности – N = 71407 экз./м^3 и в 2014 году по биомассе – B = 762,397 мг/м^3, *Cladocera* в 2011 году при N = 135375 экз./м^3 и B = 14835,484 мг/м^3, *Copepoda* также в 2011 году при N = 177620 экз./м^3, B = 4667,75 мг/м^3.

Выводы

1. Количественное развитие зоопланктона Дубоссарского водохранилища и Ягорлыкской заводи в течение вегетационного периода 2011-2015 годов было неравномерным и зависело от влияния различных факторов, ведущими из которых являлись высота и продолжительность паводка, уровенный режим водохранилища, температура, а также сукцессионные процессы экосистемы в целом.
2. Самыми продуктивными в отношении зоопланктона являлись:
   - для Дубоссарского водохранилища (Дубоссарского участка) в течение 2011-2015 годов – стационар «Нижний Гояны» (доминирование данного стационара над другими объясняется постоянным поступлением зоопланктона с нижнего участка Ягорлыкской заводи),
   - для Ягорлыкской заводи в 2011 году – стационар «Устье», в 2012 году – стационар «Дойбанская долина», в 2013 году – стационар «Перешеек» по численности и стационар «Цыбулевский» по биомассе, в 2014 году – стационар «Старый мост» по численности и стационар «Цыбулевский» по биомассе, в 2015 году – стационар «Дойбанская долина» по численности и стационар «Цыбулевский» по биомассе.
3. Наименьшие количественные величины зоопланктона отмечены в 2011-2014 годах на стационаре «Гармацкое» и в 2015 году на стационаре «Верхний Гояны» Дубоссарского водохранилища, в 2011-2015 годах на стационаре «База» Ягорлыкской заводи.

Литература

1. Зоопланктон и его продукция / Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Л.: ГосНИОРХ, Зоол. ин-т АН СССР, 1982.
2. Чур С.В. Зоопланктон Дубоссарского водохранилища в 2010-2013 гг. // Окружающая среда Приднестровья, оценка состояния // Сб. науч. ст. Респ. НИИ экологии и природных ресурсов, Выпуск 3. - Бендеры, 2014. - С. 232-237.
3. Чур С.В. Распределение зоопланктона по стационарам Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» 2009-2011 гг. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья / Мат. IV междунар. науч.-практ. конф. - Тирасполь, 2012. - С. 348-349.
4. Чур С.В. Сезонная изменчивость зоопланктона Ягорлыкской заводи Заповедника «Ягорлык» в 2009-2013 гг. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья / Мат. V междунар. науч.-практ. конф. - Тирасполь, 2014. - С. 321-322.

ПЕРВИЧНЫЕ ПРОДУЦЕНТЫ ВОДНЫХ И ВНЕВОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ПРИРОДЕ И ЖИЗНИ ЧЕЛОВЕКА

Василе Шалару, Евгений Семенюк

Молдавский государственный университет, ул. А. Матеевич, 60, Кишинёв, MD-2009. sema3_87@mail.ru

Введение

Первичные продуценты любой экосистемы - это автотрофные организмы способные к синтезу первичного органического вещества в процессе фотосинтеза. В большинстве своём - это водоросли и сине-зелёные прокариоты. Продуценты - единственная группа организмов способная к превращению химической энергии при помощи солнечного света, которая накапливается в молекулах, составляющих ткани автотрофов. В свою очередь накопленная энергия переходит от одного звена трофической цепи к другому эволюционно более развитому. Таким образом, вклад водорослей и сине-зелёных прокариот в развитие жизни на земле буквально неизмерим. Благодаря этим и существует на сегодняшний день такое большое видовое разнообразие жизни на земле.

Водоросли, как первичные автотрофы, в отличие от более организованных высших растений, никогда не образуют цветков и семян, а размножаются вегетативно и спорами, а так же половым путём. У них отсутствуют корни, листья стебли. На сегодняшний день в мире описано около 200 тыс. видов водорослей. Более 90% из них это микроскопические организмы, которые чрезвычайно неоднородны по своей структуре, размерам и форме. Некоторые представлены колониальными формами, которые начитывают более 200 тыс. клеток, другие же обладают нитчатым и пластинчатым строением тела, а некоторые вообще одноклеточныеу которых все функции организма выполняет одна единственная клетка..

Водоросли играют как положительную, так и отрицательную роль в природных экосистемах. Развиваясь в массе эти микроорганизмы способны вызывать такое явление как «цветение воды». Подобное приводит, прежде всего, к избыточному содержанию фосфора в воде. Вообще это нормальное явление, если длительность цветения не превышает двух недель. Однако затяжное продолжение этого процесса имеет целый ряд негативных последствий. Меняется прозрачность воды, появляется специфический вкус, уменьшается объём растворённого в воде кислорода и как результат – массовый замор рыбы и других организмов, населяющих водоём. Чаще всего в массовом количестве в планктоне развиваются виды: *Microcystis aeruginosa* (Kütz.) Kütz., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs, *Oscillatoria agardhii* Gomont, *Melosira granulata* (Ehrenb.) Ralfs, *M. italica* (Ehrenb.) Kütz., *Stephanodiscus astraea* (Ehrenb.) Grunow, *Scenedesmus acuminatus* (Lagerh.) Chodat, *S. quadricauda* Chodat, *Pediastrum boryanum* (Turp.) Menegh., *P. duplex* Meyen, *Ankistrodesmus angustus* C. Bernard, *A. hantzschii* Lagerh. Вполне возможно, что этот природный процесс является одним из методов авторегулирования биоразнообразия водных экосистем. [5,6]

Одна из наиболее важных современных экологических проблем заключается в загрязнении, пересыхании поверхностных вод, что приводит к исчезновению малых рек и водоемов, построенных на них, состояние которых в некоторых случаях оценивается как катастрофическое. Вызывает серьезное беспокойство загрязнение рек пестицидами и минеральными удобрениями, промышленными и бытовыми отходами, а так же загрязнение водоёмов отходами сельскохозяйственного производства. В процессе самоочищения водоёмов важная роль принадлежит именно водорослям способных трансформировать неорганические вещества в органические. Они занимают исключительное по своему значению место в процессе естественного самоочищения поверхностных вод. Водоросли являются хорошими санитарами окружающей их среды. Питаясь, как и бактерии, органическими веществами, растворёнными в воде, они окисляют, фильтруют и тем самым очищают водоёмы. Это неиссякаемый источник органического вещества, и первоначальное звено в пищевых цепях для многих трофических цепей.

Материалы и методы

В начале 20 века учёные высказывали мнение, что водоемы Молдовы бедны водорослями, а количество видов в них не превышало 100. В результате более чем 50 летних исследований нами было выявлено 1620 видов, некоторые из которых встречаются исключительно в междуречье Прута и Днестра**.** Всего за период 1958-2015 было изучено более 20 рек, 12 водохранилищ и более 220 прудов, расположенных во всех почвенно-климатических зонах Республики [4,5,6]. Собрана уникальная коллекция водорослей, которая на сегодняшний день является крупнейшей в Молдове. Эта коллекция насчитывает большое количество штаммов выделенных из сборов на территории Республики Молдова, некоторые из которых, встречаются только в этой зоне. В настоящий момент нами ведутся исследования использований водорослей в различных областях: использования водорослей в качестве пищевых и кормовых добавок животным, в качестве органического удобрения почв или же очистка сточных вод биологическим методом, получение биологически активных веществ [4,5,6].

Результаты и их обсуждение

Планомерное изучение таксономической структура альгофлоры и её значении в природных экосистемах Республики Молдова началась со второй половины прошлого столетия [5,6]. За это время, во всех типах изученных водоёмов (реки Днестр, Прут, малые реки, водохранилища, озёра и пруды) выявлено более 1620 видов и внутривидовых таксонов водорослей, относящихся к 10 отделам, (*Cyanophyta* – 284, *Rhodophyta* – 2, *Cryptophyta* – 9, *Dinophyta* – 17, *Chrysophyta* – 20, *Bacillariophyta* – 511, *Xantophyta* – 16, *Euglenophyta* – 197, *Chlorophyta* – 480, *Charophyta* – 7), к 21 классу, 31 порядку, 76 семействам и 294 родам. Наибольшим видовым разнообразием отличаются роды: из синезеленых – *Oscillatoria* (75), диатомовых – *Navicula* (80) и *Nitzchia* (71), из зелёных – *Scenedesmus* (87) [4,9].

В группе бентосных организмов во всех случаях в массовом количестве преобладали виды родов *Oscillatoria*, *Phormidium*, *Lyngbya* из синезелёных; *Nitzschia*, *Navicula*, *Gomphonema*, *Cymbella* из диатомовых; *Ulothrix*, *Cladophora*, *Oedogonium*, *Chaetomorpha* из зелёных. В определённых условиях в бентосе в массе развиваются *Dydimosphaenia geminata* (Lyngb.), *Hydrurus foedidus* (Vill.) Kirchn., *Bangia atropurpurea* C.Agardh, *Batrachospermum monoliforme* Roth, *Cosmopogon chalybeus*, виды родов, *Stigoeoclonium* и др. [4,9]

Последовательные исследования последних двух десятилетий выявили ряд существенных изменений в таксономической структуре. Заметно изменились количественные соотношения отдельных экологических групп по отношению друг к другу, а так же соотношение отдельных видов. В первую очередь это связано с изменением климатических условий и химического состава воды. В большом количестве стали встречаться теплолюбивые виды. Снизилась встречаемость видов, характерных для холодных,

чистых вод. Уменьшилось количество монотипичных видов и монотипичных родов, с ограниченной толерантностью по отношению к определённым факторам внешней среды [3,4,9].

В водных экосистемах первичным продуцентам принадлежит одна из ведущих ролей в формировании и жизнедеятельности биоценоза, однако многие виды автотрофов могут жить и вне воды. Некоторые приспособились к жизни в почве и на ее поверхности, на скалах, на стволах деревьев и в других биотопах. В настоящее время общее количество обнаруженных в почве видов водорослей составляет около одной тысячи. Предположительно это менее 1% существующих в природе видов. Ежегодно альгологии выявляют все новые и новые виды. Численность водорослей во вневодных местообитаниях колеблется от нескольких тысяч до нескольких миллионов клеток в 1 грамме почвы. В особо благоприятных условиях массовые разрастания водорослей видны на поверхности почвы, коре деревьев или стенах домов как зеленые, темно-зеленые или черные пятна разнообразных форм и размеров. В сформированных экосистемах, располагаясь между высшими растениями, занимая свободные пространства, захватывая неподходящие для более высокоорганизованных растений места, они увеличивают количество аккумулированной зелеными растениями солнечной энергии. Благодаря почвенным водорослям осуществляется растекание "живого вещества" по поверхности Земли. Во вневодных местообитаниях почвенным водорослям наряду с другими микроорганизмами принадлежит роль пионеров растительности. Водоросли учувствуют в процессах формирования почв на субстратах, лишенных почвенного покрова, являясь первым звеном в трофической цепи питания, участвуя в накоплении органической массы веществ без которых не может существовать ни одно растение и как следствие и сам человек. Развиваясь на поверхности и в толще почвы, водоросли оказывают влияние на ее физико-химические свойства. Они синтезируют и выделяют в окружающую среду разнообразные вещества, изменяют pH почвенного раствора, улучшают водный режим и аэрацию почвы, препятствуют ее эрозии, влияют на солевой баланс и состав микроорганизмов в почве[3,7].

С таксономической точки зрения, сообщества почвенных водорослей Молдовы оказались очень разнообразными. Общее число видов и внутривидовых таксона составляет более 700 видов и разновидностей. Очевидно, такое высокое видовое разнообразие объясняется большим набором типов почв и зональной растительности. В лесных фитоценозах, а также в разных типах лесонасаждений, общей сложностью выявлены около 500 видов, среди которых в первую очередь преобладают зеленые и жёлто-зелёные водоросли. Наиболее часто в этих условиях встречаются представители семейств *Ulothrichaceae*, *Chaetophoraceae*, *Chlorococcaceae*, *Chlamydomonadaceae*, *Pleurochloridaceae*, *Oscillatoriaceae*. Сообщества водорослей почв, занятых степной и луговой растительностью, насчитывают более 200 видов и разновидностей, большая часть которых относится к сине-зелёным, особенно к семейству *Oscillatoriaceae*. Разнообразие зеленых и жёлто-зелёных водорослей в этих условиях заметно ниже. Водорослевые группировки почв агрофитоценозов объединяют приблизительно 400 видов и разновидностей, среди которых выделяются в первую очередь сине-зелёные, представленные видами семейств *Oscillatoriaceae*, *Nostocaceae*, *Anabaenaceae* обладающие хорошо выраженной слизистой оболочкой, и в меньшей степени, видами отдела *Chlorophyta* [7,9]. Слизистая оболочка клеток и колоний сине-зелёных водорослей играет существенную роль в улавливании паров воды из атмосферы, чем способствует увеличению влаги в почве, что очень важно для почв Молдовы, которые периодически страдают от засухи. Кроме того, слизистая оболочка сине-зелёных водорослей способствует склеиванию частиц почвы, заметно улучшая её структуру.

Одно из последних направлений наших исследований - это изучение способности фиксации атмосферного азота некоторыми видами сине-зелёных водорослей. Эксперименты были проведены как в лабораторных условиях, так и в полевых на экспериментальной площади более 4 га. Полученные результаты позволяют констатировать, что водоросли способствуют накоплению азота в почве, а так же при условии использования в качестве биологических удобрений ускоряют рост самих растений. За счет фиксации атмосферного азота сине-зелеными водорослями, накопление азота для почв в условиях Республики Молдова составляет от 2 до 51 кг/га в год [1,2].

Нами изучается метод использования водорослей в качестве индикатора состояния окружающей среды и организации мониторинга за состоянием определённых экосистем, особенно загрязнения водоёмов, обладая при этом рядом преимуществ. Во-первых, водоросли делают необязательным применение дорогостоящих и трудоёмких физических и химических методов для измерения параметров, так как они на много быстрее реагируют на изменения окружающей среды, являясь зачастую всего лишь одной клеткой, но реагируя как целый организм. Во вторых, позволяют судить о степени вредности загрязняющих веществ для живой природы и человека [3].

Многие виды водорослей, особенно микроскопические, отличаются высокой производительностью и скоростью роста, что отличают их от высших растений. Физико-географические условия Республики Молдова, как нельзя лучше подходят для культивирования водорослей в промышленном масштабе. Это трудоёмкий, но не сложный процесс, позволяющий использовать в качестве питательной среды ни дорогостоящие химические реагенты, а определённые концентрации бытовых сточных вод, которых, как известно в Молдове предостаточно в каждом районе. Таким образом, решаются сразу две экологические проблемы. С одной стороны получаем чистую биомассу, с другой очищаются сточные воды [3,6,7,9].

Нами установлено, что если некоторым видам создать оптимальные условия для развития, то за период вегетации длительностью в 5-6 месяцев под открытым небом в условиях Молдовы можно получить до 150 тонн сухого органического вещества с одного гектара. Полученная биомасса содержит в себе до 75% высококачественных белков. По составу и количественному соотношению аминокислот не только не уступает, но и во много раз превосходит традиционные пищевые продукты молоко, яйца, соя, пшеница, ячмень рис [1,2,8].

Применение незначительного количества биомассы водорослей, в качестве добавки к рациону кур-несушек, увеличивает яйценоскость на 12-15%. До 20% увеличивается объём мяса у поросят. Применение в качестве биологических удобрений к таким культурам как огурцы и томаты – увеличивают продуктивность и скорость роста этих растений на 30 - 40 % [1,2,8]. Пускай и цифра незначительна на уровне одного организма, однако, в промышленных масштабах это тонны финальной экологической продукции. В условиях современного продуктового кризиса эти цифры заставляют по новому посмотреть на имеющийся объем знаний в области изучения свойств водорослей, а именно, рассмотреть вопрос её рационального использования [2,6].

Выводы

Из общего списка в 1620 видов водорослей обнаруженных в водоёмах Молдовы 284 – относятся к сине-зелёным водорослям, 2 вида к краным, 9 видов к криптофитовым, 17 видов к динофитовым, 20 видов к золотистым, 511 диатомовых, 16 жёлто-зелёных, 197 эвгленовых, 480 зелёных водопрослей, и 7 видов харовых водорослей. Около 200 видов в том или ином водоёме, в отдельные периоды, особенно летом, развиваются в массовом количестве, продуцируя огромную биомассу, которая оказывает влияние на качество воды в водоёме. В отдельных случаях биомасса сине-зелёных и диатомовых водорослей достигает 15-20 г/л. При этом качество воды в водоёмах резко ухудшается, вызывая тем самым замор рыбы.

Литература

1. Dobrojan S. Utilizarea biomasei de Spirulina platensis (NORDST.) GEITL crescută pe apele reziduale de la complexele avicole în calitate de supliment nutritiv la puii broiler. În: Studia Universitatis, Seria „Ştiinţe ale Naturii”. Ch.:CEP USM, 2010, nr. 1 (31), p.57-61.
2. http://algae.md/ Электронный каталог «Банк данных пресноводной альгофлоры Республики Молдова. » Авторская разработка Лаборатории научных исследований «Альгология».
3. Şalaru V.M. Structura taxonomică şi distribuţia algoflorei în bazinele acvatice din Moldova. În: Materialele Simpozionul internaţional “Conservarea diversităţii plantelor ” ediţia a a II –a, 16 – 19 mai 2012
4. ŞalaruV. ; Şalaru V.M. Fenomenul înfloririi apei. Aspecte ecologice şi economice. Revista Botanica. Ch. Ştiinţa, 2010.
5. ŞalaruV. ; Şalaru V.M. Rolul algelor în ecosisteme naturale şi în viaţa omului. Revista Botanica. Ch., 2010.
6. Trofim, A.; Donţu, N.; Gheorhiţa, C.; Şalaru, V. Taxonomic and ecological structure of the edaphic algae flora from certain agrocenoses of the Republic of Moldova. Studia Universitatis, Seria „Ştiinţe reale şi ale naturii”. Nr. 1 (61), 2013, p.83-92.
7. Доброжан С.Н., Семенюк Е.Н. Использование водоросли Spirulina platensis выращенной на сточных водах в качестве растительного биостимулятора // IV Междунар. конф. «Актуальные проблемы современной альгологии», Киев, 23–25 май 2012
8. Шалару В.М. Таксономическая структура альгофлоры водоёмов Р. Молдова и её изменение за последние 50 лет // IV Междунар. Конф. «Актуальные проблемы современной альгологии», Киев, 23 – 25 май 2012.

ДЕСТРУКТИВНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИХТИОФАУНЫ НИЖНЕГО УЧАСТКА ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ ПОД ВОЗДЕЙСТВИЕМ АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ

Т.Д. Шарапановская, А.Н. Ребдев, И.Г. Федоров, С.А. Збирня
Заповедник «Ягорлык», cheshicat@gmail.com

В последние годы река Днестр подвергается дальнейшему усиливающимуся гнету агрессивного антропогенного воздействия. Об этом свидетельствует постоянная гибель некоторых видов рыб и дальнейшее снижение численности целого ряда видов рыб. Так если во время паводков 2008 и 2010 годов ихтиофауна Среднего и Нижнего Днестра пополнилась целым рядом видов рыб в значительных количествах. Из туводных видов рыб это в основном лещ и вырезуб, из искусственно воспроизводимых видов рыб объектов рыбоводства - это карп, серебряный карась, белый и пестрый толстолобики, белый амур (из размытых паводками рыбоводных прудов на территории Украины в верховьях Днестра и малых рек Днестровского бассейна), а также в небольшом количестве стерлядь, искусственно выращиваемая в рыбоводных хозяйствах расположенных вдоль русла в верховье Днестра. В последние пять лет отмечается систематическая гибель целого ряда ценных промысловых видов рыб – карпа, карася, толстолобиков, леща, подуста, усача, молоди судака. В результате чего отмечается снижение численности данных видов рыб.

Материалы и методы

Сбор ихтиологического материала для изучения современного состояния ихтиоценеозов Ягорлыкской заводи и нижнего участка Дубоссарского водохранилища – видовой состав и распределение рыб – проводился методом контрольных ловов в 2014-2015 годах с апреля по ноябрь. При сборе и обработке ихтиологического материала применялись стандартные общепринятые в ихтиологии методики [1-5]. Контрольные ловы проводились ставными сетями ячеей 20-25, 30-35, 40-45, 50-55, 60-65, 70-75, 80-85, 90, 100, 110 мм.

Объектами изучения являлись популяции рыб, обитающие на прилегающем нижнем участке Дубоссарского водохранилища и мигрирующих на акваторию Ягорлыкской заводи. Методы исследований традиционные для популяционных ихтиологических исследований, работы проводились по общепринятым ихтиологическим методикам. Проведен сбор материала о пространственно-временном распределении рыб на акватории Ягорлыкской заводи и нижнего участка Дубоссарского водохранилища, о размерно-возрастных, морфометрических и экстерьерных характеристиках популяций рыб. При исследовании морфометрических характеристик были использованы методические указания «Руководства по изучению рыб» И. Ф. Правдина, 1966 [1].

Результаты исследований и обсуждения

Состояние рыбных запасов Дубоссарского водохранилища, в том числе и Ягорлыкской заводи, в последние годы стабилизировалось на определенном довольно низком уровне, но современное состояние экономик Приднестровской Молдавской Республики, Украины и Молдовы пока не дает никаких надежд на возобновление необходимых рыбоводно-мелиоративных мероприятий направленных на восстановление рыбопродуктивности реки и водохранилища в прежних объемах.

Также в последние два-три года отмечается изменение погодно-климатических условий – отсутствие достаточного количества атмосферных осадков в весенне-летний период, высокие летние температуры воздуха и как результат маловодность реки и высокие температуры воды, все это создает критические условия для обитания рыб и их нагула. Также отсутствие достаточного количества атмосферных осадков в весенний период и высокие температуры воздуха и воды приводит к тому, что на акватории Дубоссарского водохранилища отмечается ранний и активный нерест рыб. Однако, из-за задержки воды в ранневесенний период в Днестровском водохранилище, нет достаточного залития прирусловых нерестилищ фитофильных видов рыб, что снижает эффективность естественного воспроизводства этих видов рыб из-за дефицита нерестовых угодий. А из-за несогласованности работы двух гидроузлов – Днестровского и Дубоссарского, выражающегося в позднем информировании о начале паводковых попусков через плотины Днестровского гидроузла, Дубоссарсой ГЭС приходится форсировано сбрасывать воду с акватории водохранилища из-за опасения о ветхом состоянии плотины ГЭС и для предотвращения ее дальнейшего разрушения. Поэтому при быстром сбросе воды и с запаздыванием прихода паводковых вод происходит почти полное осушение естественных русловых и прирусловых нерестилищ и 100% гибель отложенной икры. Поэтому очень важно проводить работы по поддержанию естественного воспроизводства рыб-фитофилов путем установки искусственных нерестовых гнезд.

Установка искусственных нерестовых гнезд (рис. 1.) ежегодно проводилась с первых чисел апреля. На акватории Ягорлыкской заводи в 2014 году было устанавлено 85 искусственных нерестовых гнезд (на акватории верхнего участка Ягорлыкской заводи выше моста вдоль правого и левого берегов было установлено 60 нерестовых гнезд, на нижнем участке заводи ниже моста было установлено 25 нерестовых гнезд). В 2015 году было установлено 116 искусственных нерестовых гнезд почти в равных количествах на верхнем и нижнем участках, при этом в течение нерестового периода при необходимости гнезда переустанавливались на участки с большей концентрацией производителей рыб. Обычно в течение недели на гнездах появляется первая икра, а затем со второй декады апреля и в мае отмечалась высокая степень использования искусственных нерестовых гнезд при нересте фитофильных видов рыб – судака, плотвы, тарани, леща, карася, карпа. Заполненность гнезд икрой всегда была высокой (рис. 2. и 3.), на некоторых гнездах кладка была двух-трехярусной, что говорит о необходимости изготовления и дополнительной установке в водоем большего числа гнезд. Выклев личинок почти всегда был дружный и быстрый. В конце мая и в начале июня личинки рыб чаще всего еще находятся на гнездах, поэтому гнезда оставлялись в водоеме для предоставления убежища выклюнувшимся личинкам рыб. Поэтому, учитывая опыт последних лет, в дальнейшем необходимо постоянно увеличить количество выставляемых искусственных нерестовых гнезд и ежегодное проведение работ по поддержанию естественного нереста фитофильных видов рыб с установкой гнезд также в верховье и на нижнем участке Ягорлыкской заводи.

Рис. 1. Внешний вид искусственного нерестового гнезда

Рис. 2. Контроль нереста - проверка нерестовых гнезд с отложенной икрой.

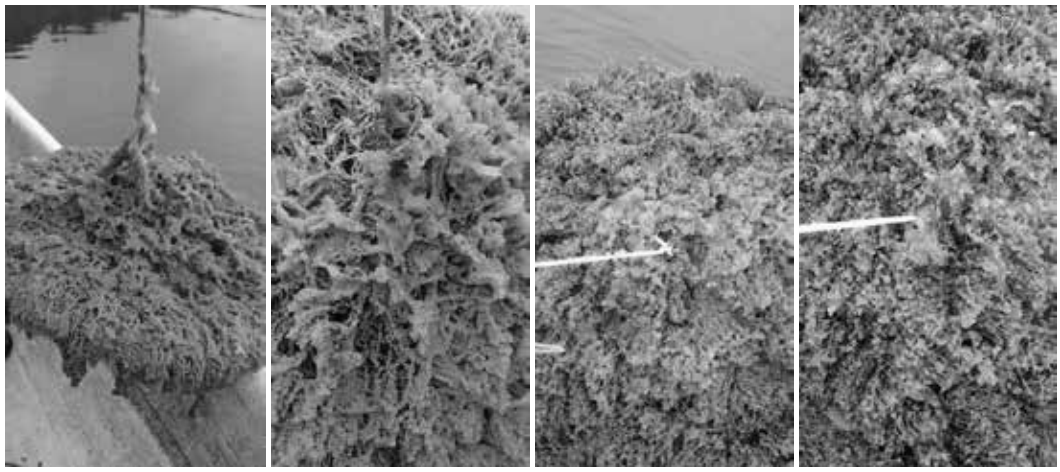


Рис. 3. Нерестовые гнезда с отложенной икрой.

Оплодотвореность икры приблизительно колеблется в пределах от 85 до 75%. Количество икринок на 1 см² составляло от 7 до 18 икринок, в среднем 10-11 икринок / 1 см². При средней площади искусственных нерестовых гнезд 1250 - 1350 см², на каждом гнезде в среднем было отложено от 12000 до 15000 икринок, при средней оплодотворенности икры 80% на каждом гнезде имелось примерно от 9500 до 12000 живых икринок. Выклев личинок почти всегда был дружный и быстрый. При установке гнезд и их инкубации в водоеме очень нежелательно их лишний раз трогать и сдвигать с места, а также поднимать на поверхность, так как это может отпугнуть производителей рыб подходящих на нерест и вызвать гибель икры. Также некоторые производители рыб, например, самцы судака, охраняют кладки икры от хищников и чистят гнезда убирая неоплодотворенную и погибшую икру, поэтому лишнее беспокойство может их отпугнуть от гнезд, что, как правило, приводит к полной гибели икры судака на гнездах. Также можно отметить тот факт, что из года в год количество производителей нерестящихся на искусственных нерестовых гнездах постепенно возрастает.

По результатам контрольных ловов были получены следующие результаты.

С апреля по ноябрь 2014 года на акватории Ягорлыкской заводи было проведено 9 контрольных ловов 23 сетеподъема. Видовой состав и структура уловов, средневзвешенная масса различных видов рыб отражена в таблице 1.

Таблица 1. Сводные результаты контрольных ловов на акватории Ягорлыкской заводи в 2014 году

Вид рыбы	Количество, шт.	% соотношение	Вес, кг	% соотношение	Средний вес, кг
Щука	2	0,38	1,21	0,57	0,605
Плотва, тарань	5	0,95	1,23	0,58	0,246
Жерех	11	2,10	9,92	4,70	0,902
Лещ	94	17,90	39,99	18,94	0,425
Карась	340	64,76	124,20	58,81	0,365
Карп	4	0,76	11,18	5,29	2,795
Толстолобики	14	2,67	16,23	7,69	1,159
Судак	6	1,14	2,51	1,19	0,418
Окунь	49	9,33	4,71	2,23	0,096
Всего:	**525**	**100**	**211,17**	**100**	

По данным контрольных ловов, доминирующим видом был карась серебряный, субдоминантом лещ и возросла численность окуня. Пресс хищников несколько увеличился и составил в текущем году – 12,95%, численность окуня в контрольных ловах увеличилась и составила – 9,33%, что выше, чем в предшествующие годы, но результат искажен, так как сказывается отсутствие соответствующих орудий лова и невозможность проведения ловов полным набором сетей.

Ведущими видами в уловах, как в количественном, так и в весовом соотношении были карась и лещ, которые порой составляли почти одновидовые уловы, по численности составили около 83% в общем вылове; толстолобики и жерех были следующими по численности в уловах и составили соответственно около 3 и 2% в общем вылове; численность крупной плотвы (тарани) значительно снизилась и составила в общем улове чуть более 1% (в основном преобладают мелкие тугорослые формы плотвы, которые в облов не попали из-за отсутствия подходящего набора сетей), численность щуки, судака, по численности не превысили 1%. Линь, красноперка, ерш, уклея, ранее регистрировавшиеся в контрольных уловах в текущем году выпали из уловов. Данный результат контрольных ловов в общем-то не является абсолютным показателем состояния ихтиофауны заводи, а лишь отражает недостаточный набор ряда сетей, сказывается отсутствие мелкоячейных и крупноячейных сетей.

В 2015 году контрольные ловы на акватории Ягорлыкской заводи не проводились. Однако можно отметить активизацию браконьерства в осенний период, когда начался активный заход рыбы на зимовку, так в течение ноября месяца известны случаи поимки леща в количестве 649 штук при среднем весе около 0,75 кг приблизительный расчетный вес 487 кг, жереха в количестве 94 штуки при среднем весе около 0,85 кг приблизительный расчетный вес 80 кг, карпа в количестве 23 штук при среднем весе около 1,5 кг приблизительный расчетный вес 35 кг, карася 15 штук при среднем весе около 0,45 кг приблизительный расчетный вес 7 кг, толстолобики в количестве 4 штук при среднем весе около 1,25 кг приблизительный расчетный вес 5 кг, а также в небольшом количестве окунь, судак, плотва. Это указывает на то, что Ягорлыкская заводь является предпочтительным местом не только нереста, но и зимовки рыб, поэтому охрана водоема в осенний и весенний периоды должна быть наиболее активной.

С апреля по ноябрь на акватории Дубоссарского водохранилища в 2014 году было проведено 11 контрольных ловов 25 сетеподъемов, в 2015 году было проведено 10 контрольных ловов 25 сетеподъемов. Видовой состав и структура уловов, средневзвешенная масса различных видов рыб отражена в таблице 2.

Таблица 2. Сводные результаты контрольных ловов на акватории Дубоссарского водохранилища в 2014 и 2015 годах

Вид рыбы	2014 год					2015 год				
	Количество, шт.	**% соотношение**	**Вес, кг**	**% соотношение**	**Средний вес, кг**	**Количество, шт.**	**% соотношение**	**Вес, кг**	**% соотношение**	**Средний вес, кг**
Щука						5	0,60	9,15	2,08	1,829
Плотва, тарань	123	25,52	48,99	16,82	0,398	228	27,18	48,19	10,95	0,211
Вырезуб						1	0,12	1,43	0,32	
Жерех	31	6,43	15,89	5,46	0,513	64	7,63	61, 32	13,91	0,902
Красноперка	38	7,88	6,62	2,27	0,174	197	23,48	71,71	16,29	0,364
Лещ	128	26,56	84,51	29,03	0,660	178	21,22	138,42	31,45	0,778
Голавль	10	2,07	5,75	1,97	0,575	7	0,83	7,58	1,72	1,083
Подуст	3	0,62	0,70	0,24	0,232					
Карась	55	11,41	20,10	6,90	0,365	66	7,87	24,67	5,61	0,365
Сазан (карп)						10	1,19	22,04	5,01	2,204
Толстолобики	31	6,43	70,29	24,14	2,267	22	2,62	23,47	5,33	1,067
Судак	25	5,19	13,97	4,80	0,559	29	3,46	24,52	5,57	0,418
Окунь	37	7,68	10,35	3,55	0,280	32	3,81	7,80	1,77	0,244
Сом	1	0,21	14,00	4,81	13,995					
Всего:	**482**	**100**	**291,15**	**100**		**839**	**100**	**440,19**	**100**	

В 2014 году в уловах доминировали лещ (26,5%), плотва (25,5%) и карась (11,4% хотя в текущем году вылов карася значительно снизился из-за его массовой гибели в летний период). Также снижаются уловы сазана (карпа) из-за его ежегодной гибели в весенние периоды в последние три года, в текущем году сазан (карп) в улове не зафиксирован, хотя у рыбаков временами попадается. Пресс хищников составил более 19,5% по окуню – 7,7%.

По данным контрольных ловов 2015 года доминирующими видами были плотва и красноперка, субдоминантом лещ, возросла численность жереха. Пресс хищников несколько увеличился и составил в текущем году – 15,5%, численность окуня в контрольных ловах осталась почти на прежнем уровне и составила – 3,81%, что ниже, чем в предшествующие годы.

Ведущими видами в уловах, как в количественном, так и в весовом соотношении были плотва, красноперка и лещ, которые порой составляли почти одновидовые уловы, по численности составили более 70% в общем вылове; карась, толстолобики и жерех были следующими по численности в уловах. Линь, ерш, уклея, ранее регистрировавшиеся в контрольных уловах в текущем году выпали из уловов. Данный результат контрольных ловов в общем-то не является абсолютным показателем состояния ихтиофауны Дубоссарского водохранилища, а лишь отражает недостаточный набор сетей.

С 2012 года начали отмечаться ежегодные массовые крупномасштабные случаи гибели рыб, в апреле-мае 2012 года в основном на акватории реки Днестр и Дубоссарского водохранилища наблюдалась массовая гибель старшевозрастных самок сазана (карпа) репродуктивного возраста от 1 кг до 5-6 кг, местами особи от 9 до 15 кг (остававшиеся перед нерестом еще на зимовальных ямах), позже началась и гибель старшевозрастных самок пестрых толстолобиков. На акваторию Ягорлыкской заводи заходили уже погибающие и ослабленные из-за химического ожога особи рыб, поэтому на нижнем участке заводи (ниже моста Дубоссары-Рыбница) наблюдалось бóльшее количество погибших особей, чем на верхнем участке, выше моста. На речной акватории Среднего Днестра (Грушка – Антоновка) выше Дубоссарского водохранилища отмечалась также гибель подустов и усача, что указывает на то что отравляющие компоненты были сосредоточены в основном в придонных слоях и в большей мере на фарватерной части русла.

При обследовании погибающей и погибшей рыбы отмечается химический ожег тела – красные пятна в основном на брюшной части тела, у некоторых особей и по бокам. Рот и анальное отверстие ярко красные, обожженные, во рту образование обильной слизи, жаберные крышки плотно прижаты, жабры без

видимых изменений и поражений, однако со временем развивается некроз жаберного аппарата и рыба гибнет. При вскрытии установлено: рыба еще не питалась, желудок и кишечник заполнены предохранительным зимним гелем (слизистые пробки), чистые без паразитов, внутренние органы – сердце, печень, почки чистые без повреждений, брюшина и полость тела выглядят нормально, кровеносные сосуды в норме, без изменений. Половые продукты – икра и молоки чистые, нормально сформированные, находятся в ястыках, у карпа готовность к нересту на 3-4 стадии зрелости, ближе к 4. Кроме того, ускоренному поступлению загрязняющих веществ способствовал экологический попуск воды с Днестровского водохранилища начавшийся с 25 апреля 2012 года. Учитывая длительные майские выходные и отсутствие в этот период контрольных мероприятий – отбор гидрохимических проб не проводился, поэтому сбрасываемые загрязняющие вещества не были обнаружены своевременно, кроме того, разбавление шло порционно и неравномерно (поструйно) и выявить места необходимого отбора проб не представлялось возможным.

Выявить размеры нанесенного ущерба очень сложно, особенно по икре и эмбрионам рыб на нерестилищах и скатывающейся молоди, из-за отсутствия материально-технической исследовательской базы просто не представлялось возможным.

Частичная гибель сазана (карпа) наблюдались весной 2013, 2014 и 2015 годов. Также необходимо отметить, что в период с июля по август 2014 года отмечалась неоднократная массовая гибель карася на акватории Среднего Днестра и акватории Дубоссарского водохранилища и заход погибающей рыбы на акваторию Ягорлыкской заводи. При этом отмечаются химические ожоги на брюшной части тела, сильное ослизнение тела, рот заполнен слизью, имеются изъязвленность ротовой полости и ожоги жаберного аппарата рыб и их некроз (сероватый цвет жаберных лепестков, жаберные крышки плотно прижаты), а также отмечались следы химических ожогов на телах отдельных особей леща, т. е. по-прежнему четко прослеживается поражение тех особей рыб-бентофагов, которые питаются у дна ближе к фарватерной части русла. В основном гибель рыб начинается, как правило, с поступлением паводковых вод.

Выводы

Очевидность продолжения игнорирования необходимости рыбоводно-мелиоративных мероприятий как на акватории Ягорлыкской заводи, так и на акватории Дубоссарского водохранилища, выявления причин неоднократной массовой гибели рыб, а также отсутствие полномасштабного компенсационного зарыбления молодью промыслово-ценных видов рыб обусловит пополнение запасов рыб в основном только за счет естественного воспроизводства, что пролонгирует доминирование малоценных в промысловом отношении видов рыб – плотвы, карася, красноперки, уклейки и окуня, к тому же образующих зачастую тугорослые формы, а также непромысловых видов рыб, например – трехиглой колюшки и др.

С учетом того, что ихтиоценоз Дубоссарского водохранилища в последние годы недостаточно восстанавливается, нет достаточных объемов зарыбления, а при зарыблениях восстанавливаются только 5-6 видов рыб – толстолобики белый и пестрый, амур белый, карп, карась серебряный и изредка в небольших количествах судак, остальные промыслово-ценные автохтонные виды рыб не восстанавливаются в полной мере, нерестилища разрушаются, и осушаются, особенно в условиях последних двух лет, не проводятся необходимые рыбоводно-мелиоративные мероприятия, не исследуется кормовая база и при проведении зарыблений зачастую не учитывают как раз состояние имеющейся кормовой базы, не проводится учет пополнения сырьевых запасов, а это может в дальнейшем привести к отрицательным сукцессиям в составах промысловых стад промыслово-ценных автохтонных видов рыб и к значительному снижению природных сырьевых запасов. А постоянное поступление в воду крайне токсичных реагентов вызывающих систематическую гибель рыб, может поставить на грань полной деградации ихтиоценозы реки Днестр.

Изменившиеся условия обитания рыб в бассейне реки Днестр, частая гибель отложенной икры на акватории реки и водохранилища из-за резких колебаний уровня воды в весенний период, а также зачастую неконтролируемый вылов большинства промыслово-ценных видов речных рыб без достаточного и биологически обоснованного компенсационного зарыбления, ставят на грань исчезновения их в нашем регионе. Сохранение генофонда ценных видов речных рыб должно стать одной из приоритетных задач ихтиологической и рыбоводной науки республики, что позволит сохранить ценные в промысловом отношении виды аборигенной ихтиофауны.

Ягорлыкская заводь почти единственное место на акватории Среднего Днестра, где сохранились относительно нормальные условия для нереста фитофильных видов рыб. Здесь сохранилась популяция линя, который в настоящее время начал расселяться на близ лежащую акваторию Дубоссарского водохранилища, поэтому необходимы более активные мероприятия по борьбе с браконьерством не только на акватории Ягорлыкской заводи, но и на акватории Дубоссарского водохранилища граничащей с заповедником, особенно в основании Ягорлыкской заводи.

Используемая литература

1. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищ. пром-сть, 1966. 376 с.
2. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М.: ВНИИПРХ, 1990. 50 с.
3. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. М.: ВНИИРО, 1987 . 20 с.
4. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах. М.: ВНИИРО, 1990. 55 с.
5. Дементьева Т.Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов. М.: Пищ. пром-сть, 1976. 236 с.

ХАРАКТЕРИСТИКА ІХТІОФАУНИ ВОДОСХОВИЩА „СКАЛОПІЛЬСЬКЕ”, РОЗТАШОВАНОГО НА р. МУРАФА (ЛІВА ПРИТОКА р. ДНІСТЕР)

П.Г. Шевченко*, Ю..М. Ситник**, І. С. Митяй*, М. Б. Халтурін*

**Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна, shevchenko.petr@gmail.com*

***Інститут гідробіології НАН України, Київ, Україна, sytnik_yu@ukr.net, sytnik_yu@mail.ru*

У статті проаналізовано якісний та кількісний склад іхтіофауни водосховища „Скалопільське”, розташованого на р. Мурафа (ліва притока р. Дністер), у липні 2013 р. ***Ключові слова:*** *іхтіофауна, якісний та кількісний склад, р. Мурафа (ліва притока р. Дністер).*

Summary: In the article the fish composition quality and quantity in Skalopilske reservoir are analysed, which is situated on the river Murafa (left tributary of the river Dniester in Ukraine) on July 2013.

Keywords: *fish fauna, quantity and quality contents, river Murafa.*

Вступ

Зміна стану довкілля та забруднення біосфери зростає з кожним роком і, на жаль, темпи цього зростання збільшуються. Спостерігається різке погіршення умов існування більшості видів рослин і тварин. Деякі види зникають, інші – зменшують свою чисельність, випадають ланки трофічних ланцюгів, порушуються зв’язки в екосистемах, знижується продуктивність біоценозів.

Досягнення у галузі біологічних наук у поєднанні із зростаючими можливостями сучасної техніки застосування сучасних технологій, впровадження комплексного використання водних ресурсів, на яке погоджується більшість водокористувачів, що ведуть на них рибогосподарську діяльність, сприяють удосконаленню технології виробництва рибопродукції. Водойми, використання яких пов’язане з технічними і питними потребами, як об’єкти рибогосподарської експлуатації, це якісно нові типи водойм, освоєння яких є одним із перспективних напрямків сучасної пасовищної аквакультури. У таких водоймах може відбуватися досить ефективне природне відтворення більшості аборигенних промислово-цінних видів риб, однак тут необхідне систематичне вселення життєвостійкого рибопосадкового матеріалу культивованих видів риб та організація досить специфічного промислу. Особливістю водойм комплексного призначення, які використовуються як для риборозведення, так і в меліоративних цілях є подвійне господарське використання для забезпечення потреб різних користувачів, контроль за станом водного середовища, дотримання і збереження природних умов для відтворення водних біоресурсів тут носить періодичний характер.

Значна кормова база водойм сприяє більш інтенсивному росту риби, нормальному, стабільному дозріванню, збільшенню плодючості, а також значному підвищенню показників рибопродуктивності. Стосовно останнього, то для багатьох водойм у попередньому минулому вона складала 30-40 кг/га.

В умовах помірних температур води найперспективнішими видами риб для отримання товарної продукції є аборигенні теплолюбові представники іхтіофауни (короп, сріблястий карась, білий і строкатий товстолобики, білий амур, судак, щука, сом). Значне місце у отриманні рибної продукції тут завжди належало саме цінним аборигенним видам риб.

Однією із таких водойм придатних для випасного вирощування коропа, білого амура, товстолобиків та інших видів риб є водосховище „Скалопільське”, яке розташоване на р. Мурафа лівої притоки р. Згар (ліва притока р. Дністер) між селами Скалопіль і Абрамівська Долина Вінницької області.

Матеріали та методи

Дослідження водосховища „Скалопільське” розташованого на р. Мурафа лівої притоки р. Дністер біля с. Скалопіль Вінницької області проводились у липні 2013 р. Збір іхтіологічного матеріалу (видовий склад, розміри, чисельність, вік) та рибопродуктивності туводних видів також проводили у липні 2013 р. Для вилову та визначення чисельності промислових риб і їх промислової рибопродуктивності використовували ставні сітки з розмірами вічка 25 мм – 1 шт., 35 мм – 1 шт., 40 мм – 2 шт., 45 мм – 1 шт., 60 мм – 1 шт., 90 мм – 1 шт., 100 мм – 1 шт. На контрольному лову було використано всього 8 ставних сіток висотою 3,0-6,0 м загальною довжиною 605 м. Ставні сітки виставлялись на глибоководній частині водойми у найбільш можливій концентрації риби.

Камеральна та статистична обробка матеріалу проводилась за загальноприйнятими іхтіологічними методиками (Брюзгін, 1969; Маркевич, Короткий, 1954). Рибу у фіксованому вигляді обробляли у лабораторних умовах вимірюючи довжину та визначаючи середню вагу кожного екземпляра, визначаючи стать і вік. Чисельність промислової іхтіофауни ставка визначали комбінованим репрезентативним методом (Шевченко та ін., 1993; 1994).

Промислова рибопродуктивність ставка була розрахована для всіх видів риб методом прямого обліку, випробуваному на різних водоймах (Денисов, 1978; Исаев, Карпова, 1989).

Результати та обговорення

Водосховище «Скалопільське» розташоване в південній частині Вінницької області, у середній частині р. Мурафа лівої притоки р. Дністер. Площа водойми при НПГ становить 56 га, довжина – 12500 м, середня ширина – 48,8 м, найбільша ширина – 520 м, середня глибина – 1,78 м, найбільша глибина – 8,1 м. Повний об’єм при НПГ – 1,0 млн. м^3. Прибережні схили водосховища підвищеної крутизни. Схили правого і лівого берегів зайняті під посіви сільськогосподарських культур. Вздовж правого берега знаходяться лісові насадження. Мілководні частині верхів’я покриті вищою надводною рослинністю.

Гідровузол складається із земляної глухої дамби довжиною по гребні 400 м, шириною 15 м і висотою 10,2 м. Водоскид шлюзного типу бетонно-кам’яної конструкції, який має чотири прольоти по 4 м кожний, які розділені на частини і заповнені дерев’яними щитами. Забір води на гідроелектростанцію передбачено окремою конструкцією. Випуск води із водосховища не передбачено. Водойма замерзає в кінці листопада на початку грудня, розмерзається в березні місяці або на початку квітня. Товщина льоду сягає 50 см.

По відношенню катіонів і іонів вода водойми відноситься до гідрокарбонатнокальцієвої групи з вмістом аніонів гідрокарбонатів 281 мг/дм^3 і катіонів кальцію 95,2 мг/дм^3. Серед інших аніонів концентрація сульфатів складала 20 мг/дм^3, а хлоридів 35,5 мг/дм^3. Серед катіонів, крім кальцію, достатньо високою була концентрація натрію 45,0 мг/дм^3 і магнію 29,2 мг/дм^3 , в менших кількостях відмічено калій 15,0 мг/дм^3. По загальній мінералізації води (420 мг/дм^3) водосховище відноситься до середньо мінералізованих водойм. Концентрація мінерального фосфору не перевищував 0,1 мг P/дм^3, концентрація іонів амонію становить 0,05 мг N/дм^3, нітрат-іонів – 2,5 мг N/дм^3, нітрит-іонів 0,04 мг N/дм^3. Концентрація розчинного у воді кисню становила 6,8 мг O_2/дм^3.

Вивчення видового і розмірно-вікового складу іхтіофауни, умов її існування, розподіл, чисельність та рибопродуктивність водосховища „Скалопільське” проводились у липні 2013 р.

Видовий склад та чисельність риби. За результатами контрольних ловів ставними сітками у водоймі було виявлено 8 видів риб, які відносяться до 3 родин (табл. 1).

Таблиця 1. Чисельність та співвідношення видового складу риб водосховища „Скалопільське” у липні 2013 р.

Назва риби	Кількість екземплярів, шт.	Питома вага у загальній кількості, %
Карась сріблястий	294	72,8
Короп	7	1,7
Судак	26	6,6
Щука	1	0,2
Промислово-цінні види риб	328	81,3
Окунь	8	1,9
Плітка	60	14,9
Промислово-малоцінні види риб	68	16,8
Верховодка	7	1,7
Йорж	1	0,2
Непромислові види риб	8	1,9
Всього	404	100

Враховуючи результати досліджень попередніх років, чисельний склад риб даної водойми може нараховувати 13 видів. У структурі видового складу риби водойми, промислово-цінні види риб складають 81,3% (карась сріблястий 72,8%, судак 6,6%, короп 1,7%, щука 0,2%). Промислово-малоцінні види риби представлені 2 видами і складають 16,8% видового складу, в тому числі плітка – 14,9%, окунь – 1,9%.

Наявний видовий склад риби Скалопільського водосховища досить характерний для водойм даного типу. На розподіл і чисельність риби даного водосховища можуть впливати багато чинників навколишнього природного середовища, основним з яких є пора року, зміни рівня води (особливо у період розмноження та інкубації ікри), температурний і газовий режими, стан кормової бази, живлення риб та ін.

Лінійні і вагові розміри риби. Аналіз складу промислових видів риби (табл.. 2), виловлених ставними сітками у водоймі показав, що найбільшими у ваговому і лінійному відношенні був короп довжиною 44 см та масою 2000 г. Незначне місце займав судак довжиною 47 см, масою 1030 г. З аборигенних видів риби різномаїття у ваговому і лінійному відношенні складав карась сріблястий довжиною 10-27 см, індивідуальною масою 36-710 г, плітка 12-20 см, масою 45-130 г та окунь довжиною 14-17 см, вагою 55-108 г. Риби, виловлені рибалками аматорами за розмірами характеризувались як подібним видовим складом, так і схожим, хоча і дещо завищеними абсолютними показниками.

Отримані результати дозволяють стверджувати, що видовий та чисельний склад молоді риби Скалопільського водосховища визначається в основному аборигенними видами. Покращення ситуації у водоймі можливе шляхом інтродукції цінних представників іхтіофауни у водойму (Шерман І.М. та ін., 1996; Шерман І.М., Рилов В.Г., 2005).

Таблиця 2. Довжина та маса тіла риби у водосховищі „Скалопільське”, виловлених ставними сітками у липні 2013р.

Назва риби	Довжина, см (min-max)	Маса тіла, г (min-max)	Кількість риб, шт.	
			виловлено сітками	%
Карась сріблястий	10-11	36-40	4	1,0
Карась сріблястий	13-15	85-92	48	12,1
Карась сріблястий	17-18	140-160	174	43,0
Карась сріблястий	19-20	220-250	59	14,6
Карась сріблястий	21-22	310-350	5	1,1
Карась сріблястий	23-25	500-550	2	0,5
Карась сріблястий	26-27	650-710	2	0,5
Всього			294	72,8
Короп	21-24	270-380	2	0,5
Короп	28-34	670-730	2	0,5
Короп	40-44	1360-2000	3	0,7
Всього			7	1,7
Плітка	12-14	45-60	28	6,9
Плітка	15-17	80-125	31	7,8
Плітка	20	130	1	0,2
Всього			60	14,9
Судак	18-23	80-105	15	3,7
Судак	30-38	280-650	10	2,7
Судак	47	1030	1	0,2
Всього			26	6,6
Окунь	14-17	55-108	8	1,9
Щука	32	270	1	0,2
Йорж	15	75	1	0,2
Верховодка	8-12	13-18	7	1,7
Разом			404	100

Вилов риби та промислова рибопродуктивність водойми. За результатами контрольних ловів у ставних сітках зустрічалось 8 видів риб, з них промислово-цінні короп, карась сріблястий, судак, щука.

У цілому за результатами контрольних ловів ставними сітками промисловий улов на площі 2055 м^2 за одну сітконіч у водосховищі „Скалопільське” становив 404 екземпляри риби загальною масою 74,572 кг. Причому за загальною масою в улові переважав карась сріблястий вагою 55,256 кг, що становить 75,5 % загальної кількості улову та незначна кількість судака загальною масою 7,079 кг (9,1 %) і коропа відповідно 6,77 кг/га (8,2 %) та плітки – 4,516 кг/га (5,6 %). Загальна промислова рибопродуктивність во-

дойми становить 38,83 кг/га, в тому числі карась сріблястий – 29,3 кг/га, короп – 3,2 кг/га, судак – 3,5 кг/га, плітка 2,2 – кг/га, окунь - 0,2 кг/га, шука – 0,1 кг/га, інші – 0,33 кг/га.

Висновки

У результаті комплексних досліджень, проведених на водосховищі „Скалопільське" встановлено, що якість води, стан кормової бази та іхтіофауни дозволяють вирощувати у ньому товарну рибну продукцію, що відповідає рибогосподарським і санітарно-гігієнічним вимогам.

З метою підтримання якісного стану водного середовища у водоймі необхідно використовувати як основу коропа та рослиноїдних риб (білого і строкатого товстолобика та білого амура), які мають високий темп росту та стійкість до впливу низки природних чинників.

Література

1. Брюзгин В.Л. Методы изучения роста по чешуе, костям и отолитам. – К.: Наук. думка, 1969. – 187 с.
2. Денисов А.И. Рыболовство на водохранилищах (современное состояние и пути совершенствования). – М.: Пищевая промышленность, 1978. – 286 с.
3. Исаев А.И., Карпова Е.И. Рыбное хозяйство водохранилищ. Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1989. – 255 с.
4. Маркевич О.П., Короткий І.І. Визначник прісноводних риб УРСР. – К.: Рад. школа, 1954. – 209 с.
5. Шевченко П.Г., Коваль М.В., Колесніков В.М., Медина Т.В. Визначення коефіцієнтів уловистості контрольних знарядь лову тюльки та молоді інших риб у водосховищах Дніпра // Рибне господарство. – К.: Урожай, 1993. – Вип.. 47. – С. 42-45.
6. Шевченко П.Г., Шерстюк В.В., Гусынская С.Л., Коваль Н.В., Колесников В.М., Медына Т.В. Азово-черноморская тюлька в сообществах гидробионтов Кременчугского водохранилища // Гидробиол. журн. – 1994. – Т. 30, № 2. – С. 28-35.
7. Шерман І.М. та ін. Ресурсозберігаюча технологія вирощування риби у малих водосховищах. – Миколаїв: МП „Возможности Киммерии", 1996. – 42 с.
8. Шерман І.М., Рилов В.Г. Технологія виробництва продукції рибництва. – К.: Вища освіта, 2005. – 351. с.

ИХТИОФАУНА ШАБОЛАТСКОГО ЛИМАНА

П.В. Шекк, М.И. Бургаз

Одесский государственный экологический университет (ОДЕКУ)

Львовская, 15, Одесса, Украина, shekk@ukr.net

Ихтиологические исследования северо-западной части Черного моря и Приморских лиманах начались в середине XIX-го века с экспедиции А. Нордмана [13] и К. Ф. Кесслера [5], которые описали несколько видов бычков, глоссу и атерину, которые встречались в водоемах в этот период.

В 50-60-х гг. прошлого века в Шаболатском лимане встречалось от 10 до 29 видов рыб [1-4]. Бедность видового состава ихтиофауны объясняется ограниченной связью с морем и суровыми условиями зимовки.

Наибольшим видовым разнообразием ихтиофауна Шаболатского лимана отличалась в 70–80-е гг. [10]. В этот период в лимане было зарегистрировано 54 вида рыб.

По данным Л. И. Старушенко и С. Г. Бушуева в 2001 г. в лимане встречался 31 вид рыб. В этот список вошло 6 видов акклиматизантов [11]. Однако авторы не учли, что большинство из этих объектов, по имеющимся данным, в Шаболатский лиман так и не попало. В 2006 г. список рыб встречавшихся в Шаболатском лимане был уточнен. В него вошел 31 вид, часть из которых, для этого водоёма была описана впервые [9].

В последнее десятилетие целенаправленные исследования ихтиофауны Шаболатского лимана не проводились. Современные данные о её составе отсутствуют. Вместе с тем, такая характеристика необходима для сохранения и восстановление биоразнообразия ихтиофауны и численности редких и ценных промысловых видов рыб.

Цель исследования – изучение современного состава ихтиофауны Шаболатского лимана, анализ причин определяющих её разнообразие и численность.

Материал и методика

Сбор ихтиологического материала проводился в 1985-2000 и 2010-2014 гг. Материал отбирали из промысловых орудий лова (сети, вентеря, ставные невода, волокуши). Осенью, в период работы обловно-запускных каналов, анализировали видовой состав, численность и размерно-массовые характеристики

мигрирующей через канал в море рыбы. Использовали метод взятия репрезентативных средних проб [7].

Полученный материал анализировался на месте либо доставлялся в лабораторию кафедры водных биоресурсов и аквакультуры ОДЕКУ, где и проходила его обработка. При определении видового состава ихтиофауны использовали определители пресноводных и морских рыб [6; 8].

Результаты исследования и их обсуждение

Формирование качественного и количественного состава ихтиофауны и изменение популяционных показателей основных промысловых видов рыб в Шаболатском лимане происходит под действием ряда факторов. Наиболее значимые из них, показатели качества воды, в первую очередь соленость и температура. Пределы этих показателей и пространственные границы акваторий с различной соленостью регулируют наличие и распространение морской, солоноватоводной и пресноводной ихтиофауны. Список видов постоянно обитающих в водоёме ограничивают экстремально низкие температуры воды зимой и высокие в летний период.

Биологическое разнообразие и численность ихтиофауны в лимане определяет, также, наличие и продолжительность связи с сопредельными акваториями моря и опресненного Днестровского лимана (табл. 1).

По имеющимся данным [1-4] в период с 1950 по 1960 гг. в Шаболатском лимане встречалось 33 вида рыб принадлежавших к 13 семействам (табл. 2). Наиболее широко были представлены семейства Gobiidae, Cyprinidae и Clupeidae. Из рыб, обнаруженных в лимане, 58% относилось к морским видам, 18% – к солоноватоводным. Пресноводные и полупроходные рыбы составляли 18, а проходные – 6 %. Демерсальные виды составляли 58%. По способу питания преобладали бентофаги 42% и планктофаги 24%.

Таблица 1. Зависимость видового разнообразия ихтиофауны Шаболатского лиман от связи с сопредельными акваториями Днестровского лимана и моря и солености вод

Годы	Соленость, ‰		Кол-во видов	Связь с сопредельными акваториями, количество каналов	Авторы
	min-max	ср.			
1950	18-46	32,0	10	1– Шаб.- Днестр. л-ны	[3]
1956	15-32	23,5	15	1– Шаб.-Днестр. л-ны; 1–лиман-море	[1;3]
1960	10-28	19,0	29	– «–	[4]
1965	10-30	20,0	22	– «–	[2]
1977	5,4-14,5	10,0	44	2 – Шаб.-Днестр. л-ны; 1 – лиман-море	[10]
1980	4,5-16,0	10,0	54	– « –	[10]
1990	9,5-16,7	11,3	49	2 – Шаб.-Днестр. л-ны; 2 – лиман-море	*
2000-2006	13,5-15,5	13,0	33	2 –Шаб.- Днестр. л-ны; 1 – лиман-море	[9;11]
2010-2014	10,0-16,0	12,0	44	– « –	*

*Собственные данные

Наиболее многочисленны в лагуне в летний период черноморские кефали (сингиль, остронос и лобан), и атерина. Некоторые представители карповых, сельдевых, бычковых камбаловых и др. встречались эпизодически, другие – постоянно. В 70-е годы в Шаболатском лимане впервые была обнаружена Серая пескарка – Callionymus risso. В последующие годы этот вид в лимане не встречался.

Строительства в 1967 г. второго канала (Бугаз II) между Шаболатским и Днестровским лиманами, способствует опреснению водоёма, его зарыблению пресноводной ихтиофауной. В результате, значительно увеличивается видовое разнообразие ихтиофауны, становится возможным зарыбление лимана прудовыми рыбами. В 70–80-е годы [10]. в Шаболатском лимане было зарегистрировано 54 вида рыб принадлежащих к 21 семейству (табл. 2). В этот период в лимане появляются акклиматизанты: дальневосточная кефаль пиленгас, лаврак, стальноголовый лосось. Встречаются белуга, речной угорь, рыбец, уклея, золотой карась, черноморский лосось, щука. Многие из этих видов в последующие годы в лимане не встречались, другие стали обычными для этого водоёма.

В ихтиофауне лимана по-прежнему преобладают морские виды, хотя их доля уменьшилась до 36% по сравнению с 58% в предыдущий период. На второе место выходят пресноводные и полупроходные виды (до 29%). Увеличивается доля проходных и солоноватоводных видов (6 и 21% соответственно). В ихтиофауне лимана, как и в предыдущий период, преобладают демерсальные виды (61%), а по характеру питания бентофаги, хотя наблюдается двукратный рост доли фитофагов (до 13%). Значительно увеличивается также количество видов охраняющих потомство (до 16). Возросло количество краснокнижных и охраняемых видов. Четыре вида рыб занесен в Красную книгу Украины, 14 видов охраняются Бернской конвенцией, 18 входят в Красный список МСОП, а 11 в Европейский красный список.

В период с 2001 по 2006 гг. в лимане встречается только 33 вида рыб относящихся к 18 семействам (табл. 2), Это связано в первую очередь с уменьшением количества обловно-запускных каналов, повышением солености и экологической катастрофой, которая произошла в акватории Шаболатского лиман в 1991 году [12]. (табл. 1, 2).

Преобладают морские (57%) и солоноватоводные (17%) виды. Наиболее широко представлены семейства: Gobiidae, Clupeidae, Mugilidae и Syngnathidae. Впервые в лимане отмечен морской конек Hippocampus guttulatus и солнечная рыба Lepomis gibbosus. Доля пресноводных видов снизилась до 11%. Большинство рыб встречавшихся в лимане в этот период относятся к пелагическим видам (66%).

Таблица 2. Изменения видового состава ихтиофауны Шаболатского лимана в период с 1950 по 2014 гг.

Виды	**Годы**			
	***1**	**2**	**3**	**4**
Осетровые – Acipenseridae.				
Белуга черноморская – *Huso huso* (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–
Угревые – Anguillidae.				
Речной угорь – *Anguilla anguilla* (Linnaeus, 1758)	–	+	+	+
Анчоусовые – Engraulidae.				
Европейский анчоус – *Engraulis encrasicolus* (Linnaeus,1758)	+	+	+	+
Сельдевые – Clupeidae.				
Средиземноморский шпрот – *Sprattus phalericus* (Risso, 1827)	+	+	+	+
Черноморско-азовская тюлька – *Clupeonella cultriventris* (Nordmann, 1840)	+	+	+	+
Азово-Черноморский пузанок – *Alosa. tanaica* (Grimm, 1901)	+	+	+	+
Чорноморско–азовская проходная сельдь – *A. pontika* (Eichwald,1838)	+	+	+	+
Карповые – Cyprinidae.				
Обыкновенная плотва– *Rutilus rutilus rutilus* (Linnaeus, 1758)	+	+	–	+
Обыкновенная красноперка – *Scardinius erythrophthalmus* (Linnaeus, 1758)	+	+	–	+
Густера – *Blicca bjoerkna* (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–
Лещ – *Abramis brama* (Linnaeus, 1758)	–	+	+	–
Чехонь – *Pelecus cultratus* (Linnaeus, 1758)	+	+	–	–
Пестрый толстолобик – *Aristichthys nobilis* (Richardson, 1845)	–	+	–	–
Белый толстолобик *Hypophthalmichthys molitrix* (Valenciennes, 1844)	–	+	–	–
Белый амур *Ctenopharyngodon idella* (Valenciennes,1844)	–	+	–	+
Обыкновенный елец Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758)	+	–	–	–
Сазан – *Cyprinus carpio* Linnaeus,1758	+	+	+	+
Серебряный карась *Carassius gibelio* (Bloch, 1782)	–	+	+	+
Золотой карась *C. carassius* (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–
Уклея *Alburnus alburnus* (Linnaeus, 1758)	+	+	–	–
Рыбец *Vimba vimba* (Linnaeus, 1758)	–	+	–	–
Горчак *Rodeus amarus* (Bloch, 1782)	–	–	–	+
Лососевые – Salmonidae.				
Черноморский лосось – *Salmo labraks* Pallas, 1814	–	+	+	+
Стальноголовый лосось *Parasalmo mykkiss* (Walbaum, 1792)	–	+	+	–
Щуковые – Esocidae.				
Щука обыкновенная – *Esox lucius* Linnaeus, 1758	–	+	–	–
Кефалевые – Mugilidae.				
Кефаль сингиль – *Liza auratus* (Risso, 1810)	+	+	+	+
Кефаль остронос – *L. saliens* (Risso, 1810)	+	+	+	+
Кефаль пиленгас – *L. haematocheilus* (Temminck et Schlegel, 1845)	–	+	+	+
Кефаль лобан – *Mugil cephalus* Linnaeus, 1758	+	+	+	+
Атериновые – Atherinidae.				
Черноморская атерина– *Atherina pontica* (Eichwald,1831)	+	+	+	+
Саргановые – Belonidae.				
Черноморский сарган – *Belone euxini* Gunther, 1866	+	+	+	+
Колючковые – Gasterosteidae.				
Малая южная колюшка – *Pungitius platygaster* Kessler, 1859	+	+	+	+
Трёхиглая колюшка – *Gasterosteus aculeatus* Linnaeus, 1758	+	+	+	+

Продолжение табл. 1				
1	2	3	4	5
Морские иголки – Syngnathidae				
Черноморская змеевидная морская игла – *Nerophis teres* (Rathke, 1837)	–	–	+	+
Пухлощокая рыба игла – *Syngnathus nigrolineatus* (Eichwald, 1831)	+	+	+	+
Черноморская морская игла – *S. argentatus* Pallas, 1814	+	+	+	+
Морские коньки – Hippocampus				
Морской конек – *Hippocampus guttulatus* Cuvier 1929	–	–	+	–
Лавраковые – Moronidae				
Обыкновенный лаврак – *Dicentrarchus labrax* (Linnaeus,1758)	–	+	–	–
Центраховые – Centrarchtidae				
Обыкновенная солнечная рыба – Lepomis gibbosus (Linnaeus,1758)	–	–	+	+
Окуневые – Percidae.				
Обыкновенный судак –*Sander lucioperca* (Linnaeus,1758)	–	+	–	+
Речной окунь *Perca fluviatilis* Linnaeus, 1758	–	+	–	+
Ставридовые–Carangidae				
Черноморская ставрида *Trachurus ponticus* Aleev,1956	+	+	–	+
Барабулевые – Mullidae				
Черноморская барабуля **–** *Mullus ponticus* Essipov,1927	+	+	+	–
Губановые – Ladridae				
Глаздчатая зеленушка – *Symphodus ocellatus* (Forscal, 1775)	–	+	+	+
Собачковые – Blenniidae.				
Морская собачка–сфинкс – *Aidablennius sphinx* (Valenciennes, 1836)	–	–	–	+
Красная морская собачка – *Parablennius sanguinolentus* (Pallas, 1814)	–	+	+	+
Длиннощупальцевая морская собачка –*P. tentacuralris* (Brunnich, 1768)	+	+	–	+
Лировые – Callionimidae				
Серая пескарка – *Callionymus risso* Lesueur, 1814	+	–	–	–
Бычковые – Gobiidae				
Мраморный бычок лысун – *Pomatoschistus marmoratus* (Risso, 1810)	+	+	+	+
Бычок бубырь – *Knipowitchia caucasica (* Berg, 1916)	+	+	–	+
Бычок книповича длиннохвостый – *K. longecaudata* (Kessler, 1877)	–	+	–	–
Бычок кругляк – *Neogobius melanostomus* (Pallas,1814)	+	+	+	+
Бычок ратан – *N. ratan* (Nordmann, 1840)	–	+	–	–
Бычок рыжик – *N. eurycephalus* (Kessler, 1874)	+	+	+	–
Бычок сирман – *N. syrman* (Nordmann, 1840)	–	+	–	+
Бычок песочник – *N. fluviatilis* (Pallas, 1814)	+	+	+	+
Бычок головач – *N. kessleri* (Gunter, 1861)	+	+	+	+
Бычок-мезогобиус жабоголовий – *Mesogobius batrachocephalus* (Pallas, 1814)	–	+	–	+
Черный бычок – *Gobius niger* Linnaeus, 1758	–	+	–	+
Бычок травяник – *Zosterisessor ophiocephalus* (Pallas, 1814)	+	+	+	+
Звездчатая пуголовка – *Benthophilus stellatus* (Sauvage, 1874)	–	+	–	–
Калкановые – Scophthalmidae.				
Черноморский калкан – *Psetta maeotica* (Pallas, 1814)	+	+	+	+
Камбаловые – Pleuronectidae.				
Глосса – *Platichthys luscus* (Pallas,1814)	+	+	+	+
Солеевые – Soleidae.				
Песчаный морской язык – *Pegusa lascaris* (Risso,1810)	–	–	–	+
Всего видов: 62	**33**	**56**	**35**	**44**

*1 – 1950-1960 гг.; 2– 1970-1990 гг.; 3– 2001-2006 гг.; 4– 2010-2014 гг.

Общее количество охраняемых видов уменьшилось до 25 (2 вида занесены в Красную книгу Украины, 5 охраняются Бернской конвенцией, 11 относятся к красному списку МСОП и 7 к Европейскому красному списку).

В период с 2010 по 2014 гг. в результате проведенных наблюдений в Шаболатском лимане обнаружено 44 вида рыб относящихся к 19 семействам (табл. 2).

Улучшение гидролого-гидрохимического режима лимана, связанное с регулярной работой каналов и понижением солености (табл. 1) способствует росту биологического разнообразия ихтиофауны. В лимане широко представлены семейства Cyprinidae и Gobiidae. В уловах вновь встречаются судак, речной окунь,

угорь, черноморский лосось и ставрида. Впервые для этого водоёма описаны морская собачка–сфинкс – Aidablennius sphinx и морской язык – Pegusa lascaris. На фоне обычного преобладания морских видов (52%) увеличивается доля пресноводных и солоноватоводных видов (20 и 18% соответственно). Заметно возрастает количество фитофагов и планктофагов. Число охраняемых видов возросло до 34.

Заключение

Формирование ихтиофауна Шаболатского прямо зависит от связи с сопредельными акваториями моря и Днестровского лимана. Для оценки влияния ихтиофауны этих акваторий на формирование ихтиоценоза Шаболатского лимана нами был рассчитан коэффициент общности видового состава Т. Сёренсена. Представленные данные показывают, что состав ихтиофауны Шаболатского лимана в большей степени зависит от его связи с морем (K_s=0.777) чем с Днестровским лиманом (K_s=0,618) и по качественному составу имеет наибольшее сходство с 1970-1990 гг. (K_s=0,760).

Литература

1. Бурнашев М. С. Шаболатский лиман как нагульная база для молоди кефали / Бурнашев М. С., Чепурнов В. С., Дмитриев Я. И. // Ученые записки Кишиневского госуниверситета. - Кишинев : Кишиневский госуниверситет, 1966. - Т. 23, вып. 2. - С. 39-69.
2. Димитриев Я. И. Перспективы развития кефалеводства на лиманах Дунайско-Днестровского междуречья/Я. Димитриев. – Кишинев:Картя молдовеняске, 1967. - 129 с.
3. Замбриборщ Ф. С. Кефалевые хозяйства Измаильской области и пути увеличения их рыбопродуктивности // Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов северо-западной части Черного моря / Ф. Замбриборщ.– Одесса.–1952.– 235-246 с.
4. Замриборщ Ф. С. Рыбы низовьев рек и приморских водоемов северо-западной части Черного моря и условия их существования // Автореф. дис. ... д-ра биол. наук / Ф. С. Замриборщ. – Одесса, 1965. – 65 с.
5. Кесслер К.Ф.Путешествие с зоологической целью к северному берегу Черного моря и в Крым в 1858 году / К. Кесслер – Киев, 1860.– 248 с.
6. Мовчан Ю.В. Риби Украъни / Ю. Мовчан – Київ, 2011.– 420 с.
7. Пряхин Ю. В. Методы рыбохозяйственных исследований /Ю. Пряхин, В. Шкицкий.–Краснодар, 2006.– 214 с.,
8. Световидов А. Н. Рыбы Черного моря /А. Световидов.– М.; Л.: Наука, 1964.– 551 с.
9. Северо-западная часть Черного моря: биология и экология.– К.: Наук. думка.2006.–701 с.
10. Старушенко Л. И. Ихтиофауна Шаболатского лимана и пути повышения его рыбопродуктивности// Эколого-физиологические основы аквакультуры на Черном море/Л. Старушенко, Л. Орлова.– М.; ВНИРО.– 1981.– С. 126-140
11. Старушенко Л. И. Причерноморские лиманы Одесщины и их рыбохозяйственное использование / Старушенко Л. И., Бушуев С. Г. - Одесса : Астропринт, 2001. - 151 с.
12. Шекк П. В., Бургаз М. И. Оценка кормовой базы и перспективы использования Шаболатского лимана для пастбищной марикультуры // Вісник запорізького національного університету/П. Шекк , М. Бургаз. 2010.– №1.– С.1126-1135.
13. Nordmann A Prodrome de I'ichthyologie pontique//Voyage dans la Russie meridionale et la Crimee, par la Hongrie, la Valachie at la Moldavie, executeen 1837, sous ja direction de M. Anatole de Demidoff. T.3. Observation sur la faune pontique.– Paris: Ernest Bourdin et Co,1840.-P.353-549.

КОЛИЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ БАКТЕРИОПЛАНКТОНА КАК ИНДИКАТОРЫ СОСТОЯНИЯ ГИДРОБИОЦЕНОЗА РЕКИ ПРУТ В 2012-2015 ГОДАХ

И.Шубернецкий, М.Негру

Институт зоологии, лаборатория гидробиологии и экотоксикологии АНМ, Молдова

i.subernetkii@mail.ru

Микроорганизмы (бактерии) являются важнейшей составляющей биоты водных экосистем и, осуществляя многоступенчатый процесс деструкции автохтонного и аллохтонного органического вещества в водной толще, представляют собой интегрирующее функциональное звено всего планктонного сообщества. Обладая высокой скоростью реагирования на изменение условий среды эти гидробионты, одновременно, служат надежными индикаторами качества вод и состояния экосистемы.

По уровню развития и роли в процессах продуцирования и деструкции автохтонной и аллохтонной органики микрофлора играет главенствующую роль среди гетеротрофных гидробионтов, ассимилируя только в виде растворенного органического вещества до 40-60% первичной продукции. С помощью ко-

личественных показателей развития водной микрофлоры можно с высокой достоверностью оценить как трофический статус конкретного водоема, так и уровень его загрязнения.

На фоне довольно многочисленных исследований бактериопланктона и бактериобентоса речных экосистем Молдовы микробиологический режим нижнего участка р. Прут изучен в меньшей степени, хотя с той или иной периодичностью подвергался мониторингу с 1993 года [1; 2; 3 и др.].

Целью настоящей работы был анализ информативности некоторых показателей количественного развития бактериопланктона, а также возможность оценки качества воды экосистемы р. Прут.

При написании данной статьи были использованы материалы плановых исследований лаборатории в 2012-2015 г.г. на участке р. Прут от водохранилища Костешть-Стынка до впадения в р. Дунай (ст. Джуржулешть). Помимо этого анализировались данные, полученные в процессе выполнения межгосударственного проекта (Молдова, Украина, Румыния) MIS ETC 1150 „Centru pilot de resurse pentru conservarea transfrontalieră a biodiversităţii râului Prut”.

Материал и методы исследования

Пробы отбирались в различные месяцы, включая зимний период, в поверхностном (до 0,5 м) слое воды, на течении, при этом определяли количество тотального бактериопланктона (N_{tot}) и его сапрофитной части (N_{sapr}). Непосредственно после отбора проб, для определения общей численности бактериопланктона проводилась фильтрация через мембранные фильтры с размером пор 0,2-0,35 мкм. Количество сапрофитного бактериопланктона определяли посевом на среды из рыбопептонного агара [4 и др.].

Результаты и обсуждение

Одним из самых информативных, хотя и очень вариабельных, показателей состояния бактериопланктона является его общая численность (Ntot). Известно [4; 5; 6; 7 и др.], что этот показатель в межгодовом аспекте может изменяться до 10 и более раз. Особенно это характерно для водоемов, подверженных антропогенному прессу, что подтверждается и нашими более ранними исследованиями (рис. 1).

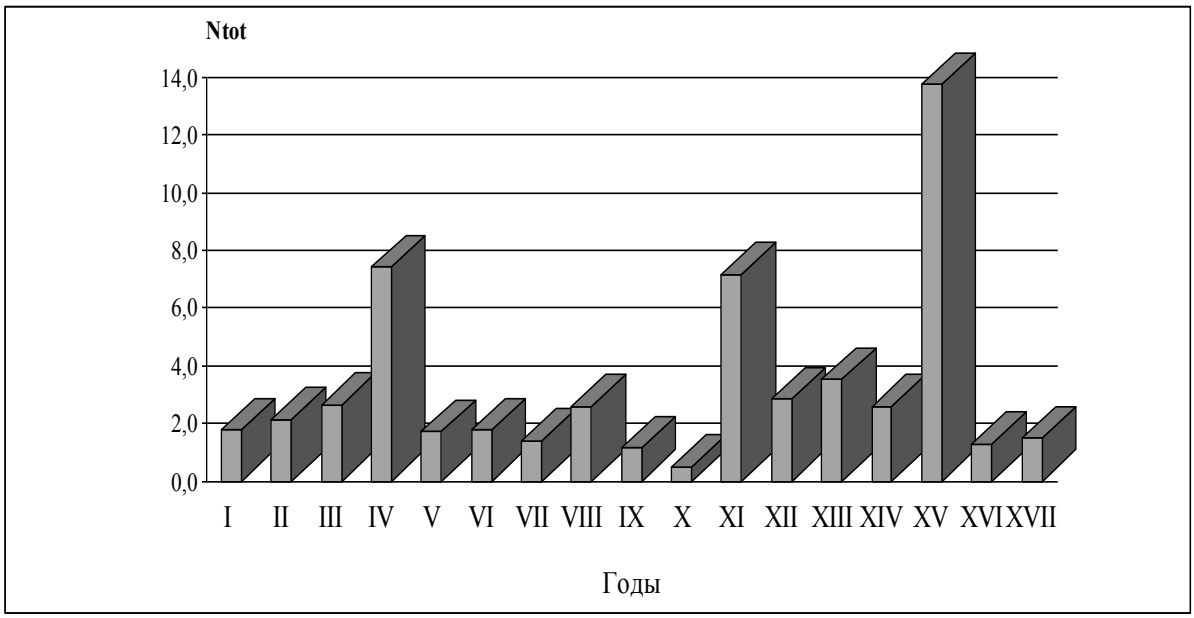


Рис.1. Межгодовая динамика средневегетационных показателей **N** tot (млн.кл/мл) на ст. Скулень (I-1993, II-1994, III-1996, IV-1997, V-1998, VI-2001, VII-2002, VIII-20003, IX-2004, X-2005, XI-2009, XII-2010, XIII-2011, XIV-2012, XV-2013, XVI-2014, XVII-2015).

В период наблюдений (2012-2015) в р. Прут этот показатель колебался от 0,4 до 24,5 млн.кл/мл, при этом в различные годы характерной особенностью было доминирование в летний и ранний осенний периоды (рис.2).

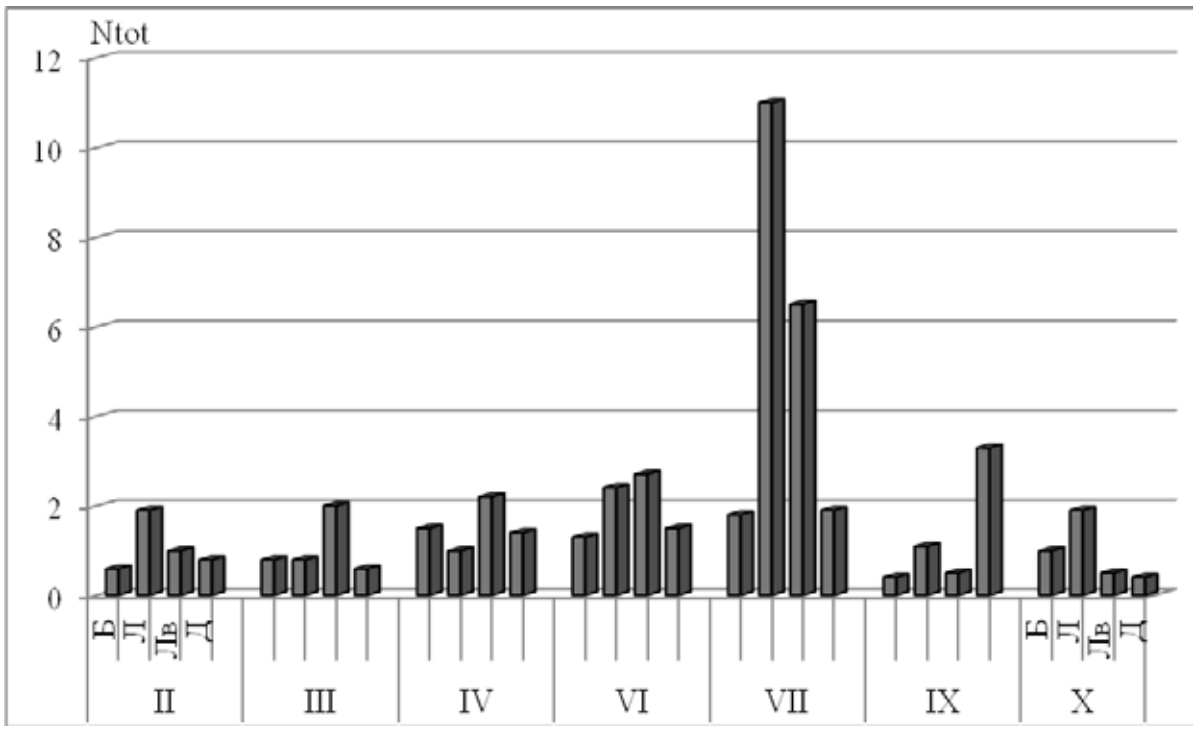


Рис.2. Годовая динамика **N**tot (млн. кл/мл) в 2014 году на различных станциях р. Прут (КС-***Костешть-Стынка***, Б- ***Браниште***, С-***Скулень***, Л-***Леушень***, Лв- ***Леова***, К- ***Кагул***, КП- ***Кышлица-Прут***, Д- ***Джуржулешть***).

Сапрофитные бактерии – самая распространенная и многочисленная группа микроорганизмов, активно участвующая первичной деструкции легкодоступного органического вещества. Сезонная динамика численности данной группы бактерий представленная на рис.3 во многом подтверждает закономерности развития общего бактериопланктона.

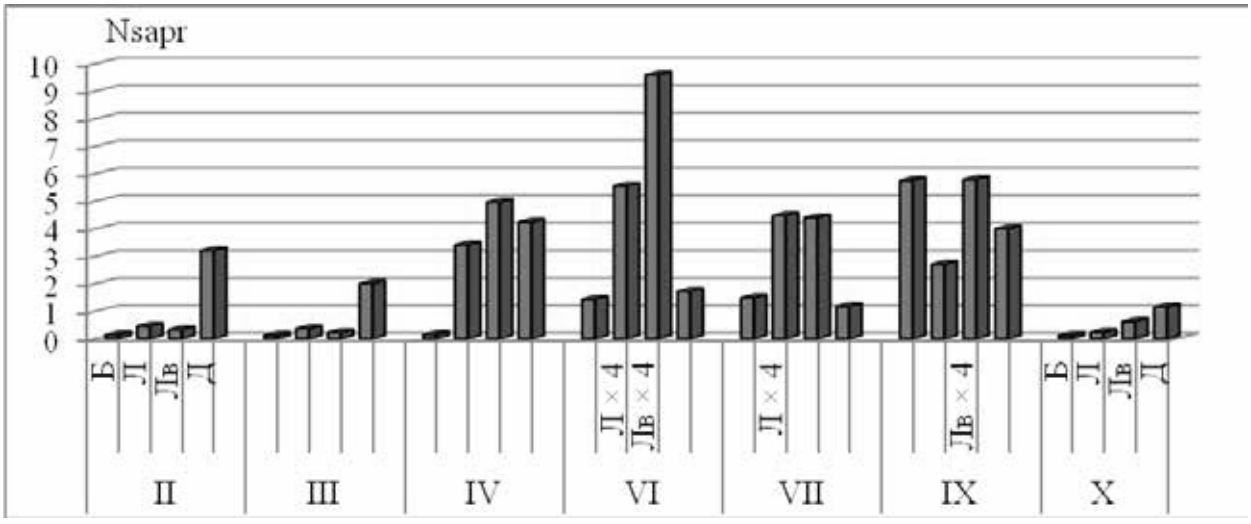


Рис. 3. Годовая динамика **N**sapr (тыс. кл/мл) в 2014 году на различных станциях р. Прут (КС-***Костешть-Стынка***, Б- ***Браниште***, С-***Скулень***, Л-***Леушень***, Лв- ***Леова***, К- ***Кагул***, КП- ***Кышлица-Прут***, Д- ***Джуржулешть***).

Что касается пространственного распределения бактериопланктона в р. Прут можно отметить доминирование этих гидробионтов на участве Скулень-Леушень (рис. 4).

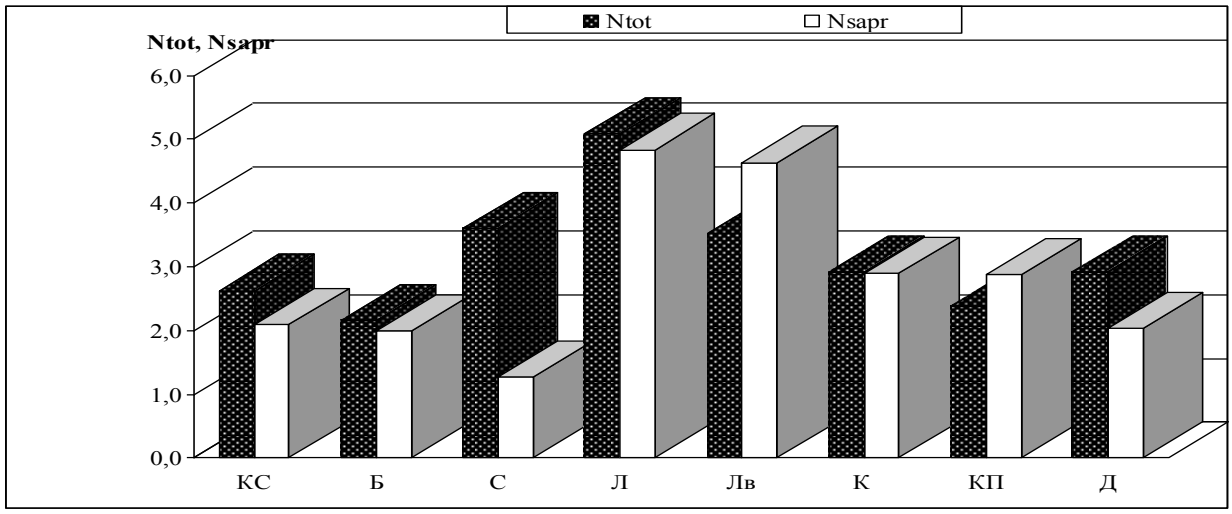


Рис. 4. Среднегодовая динамика **N**tot (млн.кл/мл) и **N**sapr (тыс.кл/мл) на различных станциях р. Прут (КС-***Костешть-Стынка***, Б- ***Браниште***, С-***Скулень***, Л-***Леушень***, Лв- ***Леова***, К- ***Кагул***, КП- ***Кышлица-Прут***, Д- ***Джуржулешть***).

Качество воды р. Прут определяли по общему количеству бактериопланктона (Ntot), количеству сапрофитных микроорганизмов (Nsapr) в соответствии с имеющимся регламентом [8] и бактериальному индексу [9]. Как видно из представленных данных по количественным параметрам развития водных бактерий качество воды иссследованного сектора реки в большинстве случаев можно охарактеризовать как «хорошая» и «умеренно загрязненная».

Параллельно было оценено качество воды по бактериальному индексу (рис.5).

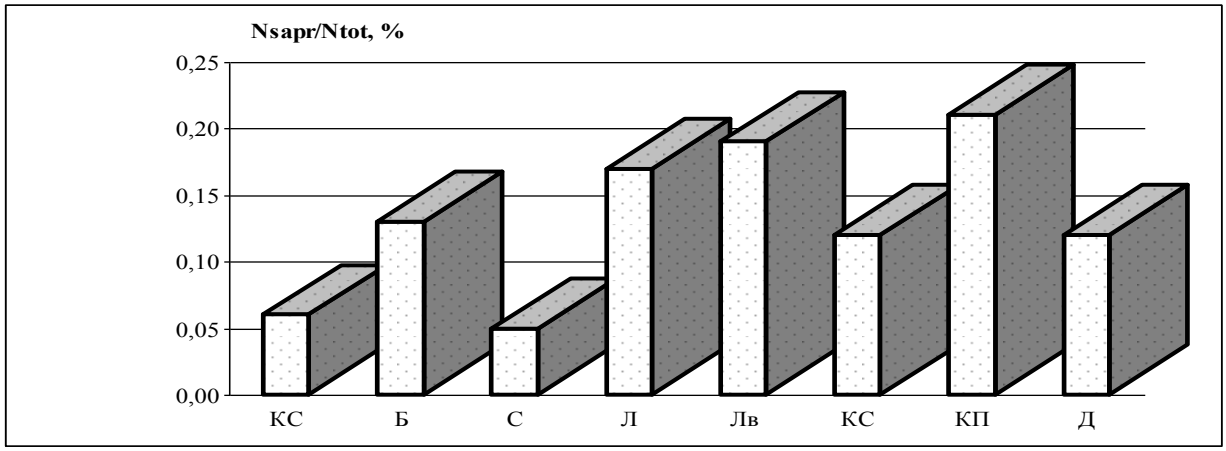


Рис. 5. Динамика **N**sapr (тыс.кл/мл) и бактериального индекса (**Nsapr/Ntot**, %) на различных станциях р. Прут в 2012-2015 году ((КС-***Костешть-Стынка***, Б- ***Браниште***, С-***Скулень***, Л-***Леушень***, Лв- ***Леова***, К- ***Кагул***, КП-***Кышлица-Прут***, Д- ***Джуржулешть***).

В соответствии с этим индексом качество воды р. Прут на большинстве станций варьирует в диапазоне **«чистая» – «слабо загрязненная»** (К до 0,16%). Лишь на ст. Леушень (К= 0,17%), ст. Леова (К=0,19%) и ст. Кышлица-Прут (К=0,21) качество воды может быть охарактеризовано как **«умеренно загрязненная».**

Представленные материалы в большинстве случаев подтверждаются данными по другим группам гидробионтов, что свидетельствует о том, что микробиологический мониторинг позволяет адекватно производить оценку качества воды, типологию конкретной экосистемы, и, в целом, определять ее состояние.

Lucrarea a fost efectuată în cadru proiectului UE „Centru pilot de resurse pentru Conservarea transfrontalieră a biodiversităţii râului Prut” în cadrul Programului Operaţional Comun România-Ucraina-Republica Moldova. (Projects 1.832.08.04A; 11.817.08.15A).

Bibliografia

1. Negru M., Şuberneţkii I. Studiu privind distribuţia cantitativă a planctonului şi bentosului bacterian din rîul Prut // Mediul ambiant, nr.2 (32), 2007, p.1-3.
2. Subernetkii I., Maria Negru. Microbiological Pattern and sanitary conditions of the Moldavian Part of the Prut River // Limnological Report. Vol.34. Proc. of the 34-th Conference. Tulcea, România, 2002, p.443.
3. Şuberneţkii I. Негру М. А. Современное состояние бактериопланктона в р. Прут // Академику Л.С. Бергу – 135 лет: Сборник научных статей. Бендеры: Eco-TIRAS, 2011. С. 200 –204.
4. Унифицированные методы исследования качества вод. Методы микробиологического анализа вод. – М., 1977 – Ч. IV.- 115 с
5. Романенко В.И. Микробиологические процессы продукции и деструкции органического вещества во внутренних водоемах. Л.: Наука, 1985. - 295 с.
6. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Бактериопланктон водохранилищ верхней и средней Волги. М., 2008. - 376 с.
7. Копылов А.И., Косолапов Д.Б. Микробная «петля» в планктонных сообществах морских и пресноводных экосистем. Ижевск, 2011. - 330 с.
8. Regulamentul cu privire la cerinţele de calitate a mediului pentru apele de suprafaţă (HG Nr. 890 din12.11.2013, publicat în Monitorul Oficial al Republicii Moldova Nr. 262-267 din 22.11.2013, art. Nr. 1006).
9. Амбразене Ж.П. О принципах построения классификации качества поверхностных вод. - В кн.: Комплексные оценки качества поверхностных вод. 1984., Л. , Гидрометеоиздат, стр. 48-57.

КАРАНТИНИЗАЦИЯ РЫБ И ДРУГИХ ГИДРОБИОНТОВ В УСЛОВИЯХ ПУБЛИЧНЫХ АКВАРИУМОВ И ОКЕАНАРИУМОВ

О.Н. Юнчис

Санкт-Петербургский океанариум, olyunchis@mail.ru

Создание публичных аквариумных комплексов или океанариумов началось в середине 19 века. Один из первых океанариумов был построен в середине 19 века в Англии. В настоящее время в мире их существует более 1000. Старейшим океанариумом Советского Союза является Севастопольский. В России первый океанариум был построен в 2006 году в Санкт-Петербурге и открыт 24 апреля. В настоящее время на территории России существуют восемь океанариумов и строятся еще несколько. Главной задачей океанариумов является экспонирование коллекции животных, обитателей водной среды (гидробионтов), которые не «лежат на полках», а живут в аквариумах, требуют ежедневного ухода, кормления, лечения и т.д., а значит привлечения специалистов с биологическим, ветеринарным и инженерно-техническим образованием. Все эти специалисты должны способствовать постоянному функционированию живой экспозиции.

Важнейшим компонентом функционирования океанариума является постоянный мониторинг эпизоотического состояния живых объектов. Трудность поддержания хорошего состояния здоровья гидробионтов состоит в том, что они на 95% добываются в естественной среде: морях, реках, озёрах и т.д.. Вторая проблема поддержания благополучного эпизоотического состояния обитателей аквариумов состоит в длительном формировании биофильтров. Обычный экспозиционный аквариум с морскими рыбами формируется от 1,5 до 3-х и более месяцев до момента заселения рыбами и другими гидробионтами. Нормальное заселение морского аквариума происходит постепенно. По этой причине, в случае возникновения заболевания проводить лечение в аквариуме редко представляется возможным в виду гибели биологического фильтра от воздействия лечебных препаратов. Учитывая такую специфику эксплуатации аквариумов, возникает необходимость проведения профилактических мероприятий в карантинной зоне.

Карантинная зона в океанариуме должна составлять более 15-20% площади океанариума и иметь общий объём воды 15-25% от объёма воды всей экспозиции. Помещения карантинной зоны и изолятора должны быть хорошо вентилируемы. В достаточной мере должно осуществляться водоснабжение аквариумов и бассейнов. Системы жизнеобеспечения зон экспозиции и карантинной зоны должны быть раздельными. При проектировании карантинной зоны и изолятора необходимо учитывать 3 ключевых момента: размеры аквариумов и бассейнов, их форму и организацию системы жизнеобеспечения (СЖО). В систему СЖО входят: фильтры водоподготовки, фильтр грубой очистки, фильтр тонкой очистки - биологический фильтр, протеиновый скиммер, угольный фильтр, буферная ёмкость, нитрат реактор, кальций реактор, компрессоры для аэрирования воды, ультрофиолетовый облучатель (УФО), озонный генератор,

угольный фильтр. Приборы контроля: *pH*-метр, оксиметр, термометр, тестер *rH*-потенциала. Карантинная зона должна иметь хорошую освещенность, а в зоне приёмки поступающей рыбы необходимо освещение красного цвета. Должно иметься в наличие необходимое количество канализационных стоков. Вода из карантинной зоны перед сбросом в канализацию должна пройти обеззараживание в специальных отстойниках или при помощи УФ. Проходы в карантинной зоне должны быть шириной не менее 1,5 м (А.П. Опполитов, 2012). Помимо аквариальной карантинной зоны, в её составе должны быть: склад для хранения запасного инвентаря и технических средств (компрессоры, насосы, помпы, шланги, сачки, чаны, тележки, контейнеры для перевозки рыб); лаборатория ихтиопатологии (помещение для исследования рыб, изготовления лекарственных препаратов); гидрохимическая лаборатория для проведения гидрохимических анализов параметров воды; микробиологическая лаборатория (помещение для проведения микробиологических работ) и помещение для автоклава; кладовая для хранения лекарственных препаратов, оснащённая холодильником; кабинеты специалистов (ихтиопатолога, рыбовода); раздевалка для обслуживающего персонала; душевые, туалеты, кухня для приготовления пищи; холодильные камеры для хранения кормов.

Необходимость профилактики поступающих рыб

Все рыбы в естественных водоёмах являются носителями вирусов, бактерий, паразитов, однако в естественных условиях крайне редко возникают заболевания в виду того, что биоценоз водоёмов снижает численность возбудителей заболеваний, поскольку обитающие здесь организмы используют возбудителей в качестве объектов питания. Биоценоз аквариумов чрезвычайно беден и в таких условиях даже условно патогенные и не патогенные организмы, особенно с прямым циклом развития, постепенно увеличивают свою численность, становясь возбудителями заболеваний. По этой причине в условиях карантина необходимо полностью уничтожить паразитов всех видов, имеющих прямой цикл развития. На втором этапе обработки необходимо уничтожить паразитов со сложным циклом развития, для которых рыбы являются промежуточными хозяевами, т.к. они при созревании могут оказать негативное влияние на физиологический статус рыб, вызвать снижение резистентности, последствием этого могут стать инфекционные заболевания, вызываемые условно патогенной микрофлорой.

В связи с такой своеобразной ситуацией в условиях океанариума следует придерживаться «активной» карантинизации, суть которой сводится не к ожиданию появления симптомов болезни при выдерживании рыб, а сразу после адаптации и снятия стресса у поступивших рыб - немедленных профилактических обработок. Наш опыт позволяет сделать вывод о том, что рыбы, поступающие от фирм, имеющих карантинные зоны, где обязаны проводить профилактических мероприятия, поставляют рыб, имеющих паразитоносительство, т.е эти фирмы обычно не добросовестно выполняют эти свои обязанности. По этой причине нельзя допускать посадку рыб в экспозиционные аквариумы без «активной» карантинизации.

Последовательность профилактических обработок в условиях карантина

После адаптации рыб, т.е. через 2-3 дня, если рыбы приняли нормальную окраску и начали питаться, целесообразно провести опреснённую ванну. Следует учитывать, что некоторые виды рыб плохо переносят эти ванны (бабочки, ангелы, хирурги и т.д.). Для рыб слабых и плохо переносящих опреснённые ванны, целесообразно проводить ванну с двумя объёмами морской воды и 8-ю объёмами пресной воды и добавить в ванну ФМЦ 1 мл на 5 литров воды (ФМЦ – это смесь формалина 100% 100 г + малахитового зелёного 0,36 мг + метиленового синего 0,36 мг). Для слабых рыб экспозиция 5 минут, для других - 10 минут. Перед проведением ванн необходимо скорректировать *pH* воды в ванне: оно должно соответствовать *pH* воды в аквариуме с рыбами. Температура воды в ванне не должна отличаться от температуры воды в аквариуме более чем на 2 градуса. Коррекцию *pH* следует проводить питьевой содой или раствором щелочи. После обработок рыбы высаживаются в аквариум, где ранее рыбу не содержали. Аквариум, где рыба содержалась до обработки, после удаления воды подвергают дезинфекции. Обработка опреснёнными ваннами позволяет освободить рыб от наружных эктопаразитических простейших (кроме криптокариона и оодиниума), моногеней, паразитирующих на жабрах и поверхности тела, и паразитических ракообразных и пиявок.

Наиболее часто встречаемыми заболеваниями морских рыб являются криптокарионоз (возбудитель *Cryptocaryon irritans* - аналог пресноводного ихтиофтириуса) и оодиниоз, вызываемый *Amyloodinium ocellatum,* морским видом динофлагеллят. Криптокарион в виде носительства встречается на 70-90% поступающих рыб. Этот паразит принадлежит к видам, которые даже при паразитировании в количестве одного экземпляра на рыбе через некоторое время обязательно вызовет заболевание в условиях обычного аквариума. Исключение составляют «рифовые» аквариумы, в которых содержатся «живые камни» и

кораллы. В таких аквариумах криптокарионоз проявляется реже, но носительство сохраняется. В случае перенесения рыб из такого аквариума в обычный аквариум в нём вскоре возникает заболевание.

Для борьбы с паразитами этих видов применяются длительные ванны четыре раза через день, с препаратами, содержащими медь в концентрации 0,25-0,3 мг/литр. Следует учитывать, что акулы, скаты и рыбы ряда других видов (бабочки, ангелы и т.д.) плохо переносят ванны, содержащие препараты меди. Для таких рыб применяют препарат Делагил в концентрации 10-15 мг на литр в течение трёх дней. Против этих паразитов есть ряд фирменных препаратов, мало токсичных для акул и скатов («Пойнтокс», «Оодинол» и т.д.). У большинства морских рыб в пищеварительном тракте, в жидкости брюшной полости, в мочевом и желчном пузырях встречаются разные виды жгутиконосцев, которые в условиях аквариума постепенно увеличивают свою численность, что приводит к гибели рыб.

По этой причине всех рыб в условиях карантина, в том случае, если они отказываются от корма, следует обрабатывать в ваннах с трихополом и фуразолидоном. Если рыбы принимают корм, то эти препараты задаются с кормом в течение трёх суток. После этого рыб пересаживают в аквариум, в котором они не содержались, и через пять суток повторяют обработку.

Последняя обязательная обработка проводится против плоских и круглых червей антигельминтиками (празиквантеллом и пирантеллом).

В случае возникновения болезни, вызываемой бактериями, необходимо установить возбудитель - условно патогенный или патогенный. Если возбудитель болезни патогенный, необходимо начинать лечение с применения препаратов широкого спектра действия. В тех случаях, когда возбудитель условно патогенный, необходимо установить причину возникновения заболевания и устранить её. После этого следует задать с кормом витамины с иммуномодуляторами. Перед пересадками рыб, их следует подвергать обработкам антистрессорными препаратами (Юнчис О.Н., 2012). При поступлении пелагических акул необходимо помимо перечисленных обработок брать на анализ кровь для проверки на заражённость трипанозомами, гемогрегаринами и тельцами включений, характерными для инфекции вирусом эритроцитарного вирусного некроза (Форест А. Янг и др., 2012).

1. Литература

2. Опполитов А.П., 2012. Базовые принципы проектирования и организации карантинных зон при создании публичных аквариумных экспозиций // Опыт создания и эксплуатации публичных аквариумных комплексов / Междунар. науч.-практ. конф. / Сб. науч.-метод. тр. С-Петербург. С. 91-94.
3. Форест А. Янг и др., 2012. Проведение строгого карантина тигровых песчаных акул (*Carcharias nfurus*) // Там же. С. 148-160.
4. Юнчис О.Н., 2012. Ихтиопатологический контроль заболеваний рыб в крупных морских и пресноводных аквариумах // Там же. С. 127-131.

ЧАСТЬ 4. СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

НОВЫЙ ПОДХОД К ВЕДЕНИЮ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА В УСЛОВИЯХ ГЛОБАЛЬНОГО ПОТЕПЛЕНИЯ

Б.П. Боинчан
НИИ полевых культур «Селекция», Бельцы, e-mail: bboincean@gmail.com

Abstract. Stabilization and reduction of yields for winter wheat and sugar beet in the long-term field experiment on the chernozem soil from Balti steppe for the period 1962-2015 are determined by both reduction in the atmospheric precipitations and in the content of soil organic matter. The depletion of soil organic matter is higher in the crop rotation with alfalfa than in continuous cropping of winter wheat. Measures should be undertaken for restoration of soil fertility in order to provide sustainable development of agriculture in the conditions of global warming.

Введение

Сельское хозяйство в большинстве стран мира, в том числе в Республике Молдова, сталкивается с множеством проблем (обеспечение продовольственной безопасности, разрушение и загрязнение окружающей среды, ускоренные темпы потерь биоразнообразия в надземной и подземной частях земной поверхности, снижение конкурентоспособности хозяйств в условиях либерализации цен и глобализации экономики; глобальное потепление и др.). Выбранная индустриальная модель интенсификации сельского хозяйства, основанная на росте применения невозобновляемых источников энергии и их производных (минеральных удобрений, особенно азотных, химических средств защиты растений от вредителей, болезней и сорняков а др.), с преимущественной ориентацией на непрерывный рост урожайности культур, без должного учета состояния почвенного плодородия, не обеспечила устойчивого развития сельского хозяйства. Более того, она способствует дальнейшему обострению экономических, экологических и социальных проблем. Академик Берг Л. В. высказывал опасения по поводу возможных изменений климата под воздействием индустриальной модели развития общества, в т. ч. сельского хозяйства [1].

Условия и методика проведения исследований

Исследования проводились в длительных стационарных опытах по севооборотам и бессменным культурам Научно-исследовательского института полевых культур «Селекция» (г. Бэлць, Р. Молдова). Опыты по севооборотам начаты в 1962 году, а по бессменным посевам в 1965 году.

Севообороты отличаются разной степенью насыщенности пропашными культурами (от 40 до 70 %), в т. ч. для сахарной свеклы от 10 до 30 %; для подсолнечника от 10 до 20 %; для кукурузы от 20 до 40 %.

Озимая пшеница высевается по рано убираемым предшественникам, по кукурузе на силос и по кукурузе на зерно. Каждое поле озимой пшеницы разделено на две части – на одной половине высевается сорт Одесская 51, а на другой половине – новые, более интенсивные сорта селекции института. После кукурузы на зерно, другая половина опытного поля высевается озимым ячменем.

Повторность опыта трехкратная. Площадь опытной делянки 283 кв.м. Бессменные посевы без повторений. Площадь опытной делянки 450 кв. м, на удобренном и неудобренном фонах.

Более подробно условия и методика проведения длительных опытов описаны в наших предыдущих работах [2].

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ динамики изменения атмосферных осадков и суммы активных температур за период с 1962 по 2015 годы (рис. 1), свидетельствует о явной тенденции роста суммы активных температур при одновременном снижении количества выпавших атмосферных осадков, особенно начиная с 90-х годов.

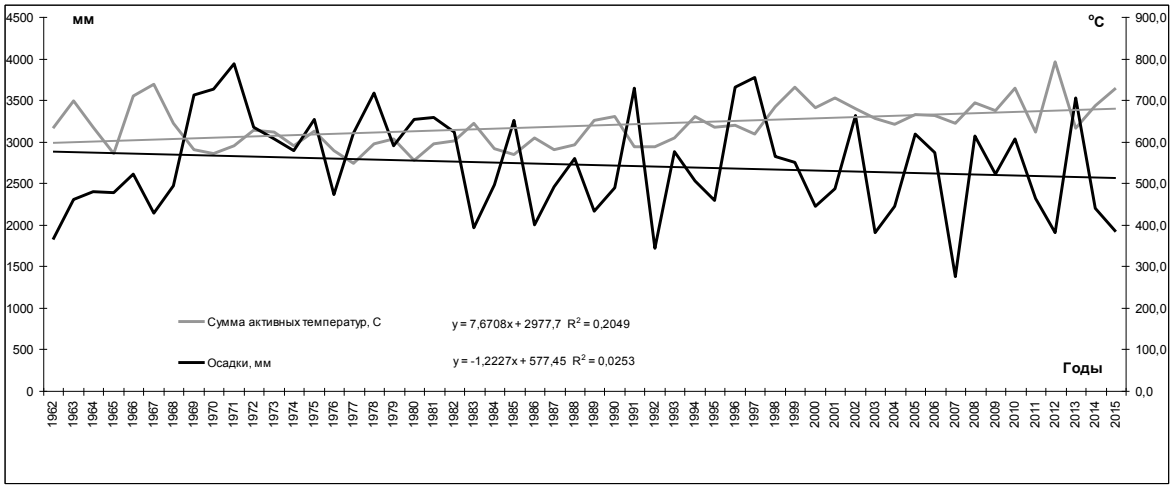


Рис. 1. Атмосферные осадки и сумма активных температур за сельскохозяйственные годы по данным метеостанции НИИПК «Селекция», 1962-2015г.г.

Урожайность озимой пшеницы, независимо от предшественников, имеет тенденцию к стабилизации с последующим снижением по полиноминальному тренду (рис. 2).

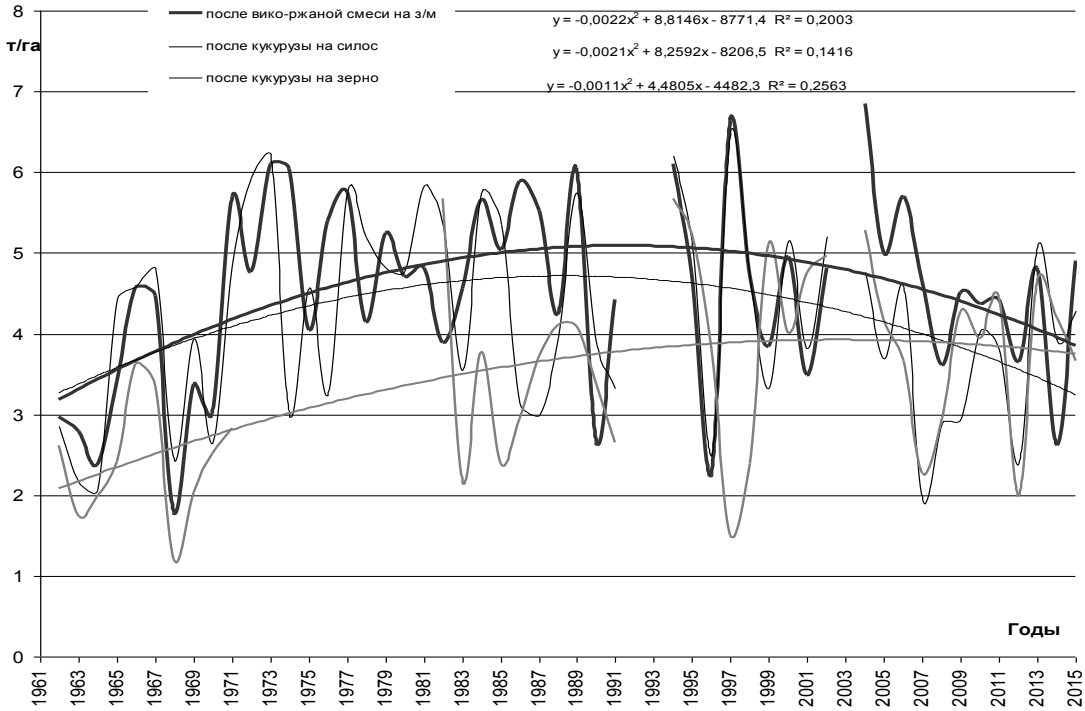


Рис. 2. Динамика урожайности озимой пшеницы высеваемой по разным предшественникам для сорта Одесская 51 в длительных опытах по севооборотам НИИПК «Селекция», 1962-2015 (полиноминальный тренд)

Следует отметить, что раноубираемые предшественники озимой пшеницы сохраняют своё значительное преимущество по урожайности по сравнению с кукурузой на силос и, особенно, с кукурузой на зерно.

Аналогичная закономерность сохраняется и для сахарной свеклы высеваемой в севооборотных звеньях с посевом озимой пшеницы (в качестве предшественника) по раноубираемым предшественникам, по кукурузе на силос и по кукурузе на зерно (рис. 3).

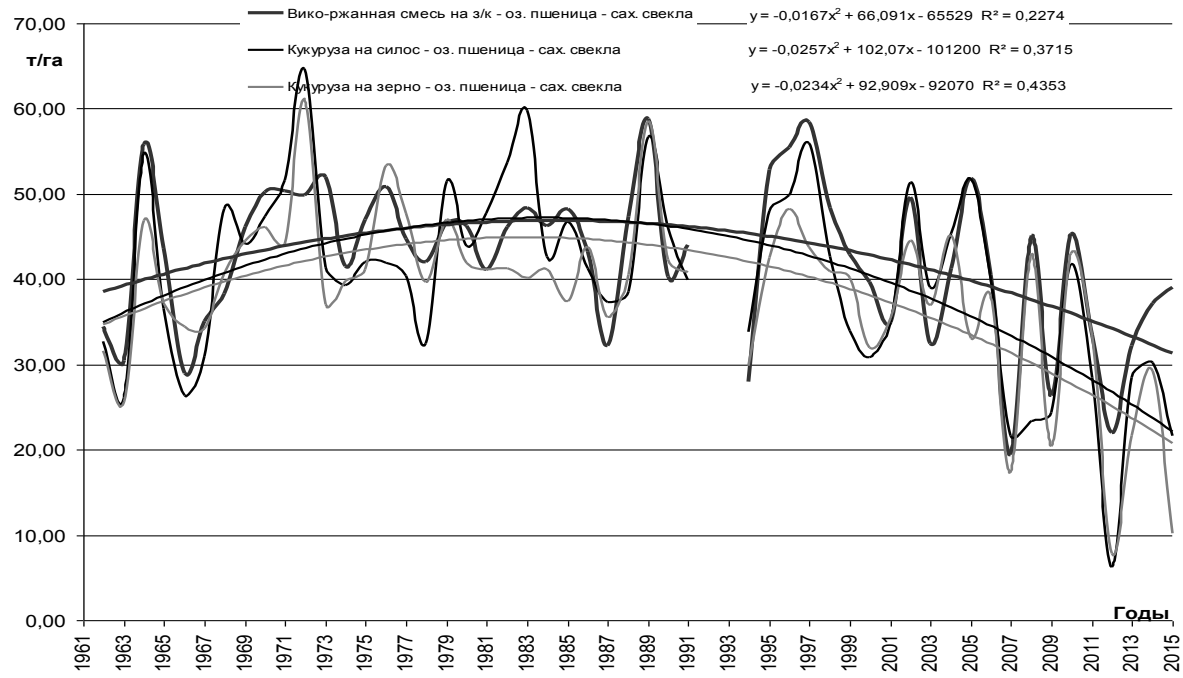


Рис. 3. Динамика урожайности корнеплодов сахарной свеклы при размещении в разных севооборотных звеньях длительного опыта по севооборотам НИИПК «Селекция», 1962-2015 (полиноминальный тренд)

Если сравнить полиноминальные тренды для урожайности озимой пшеницы в севообороте и в бессменных посевах, то очевидно просматривается отмеченная выше тенденция к стабилизации и снижения урожайности как в севообороте, так и в бессменных посевах (рис. 4).

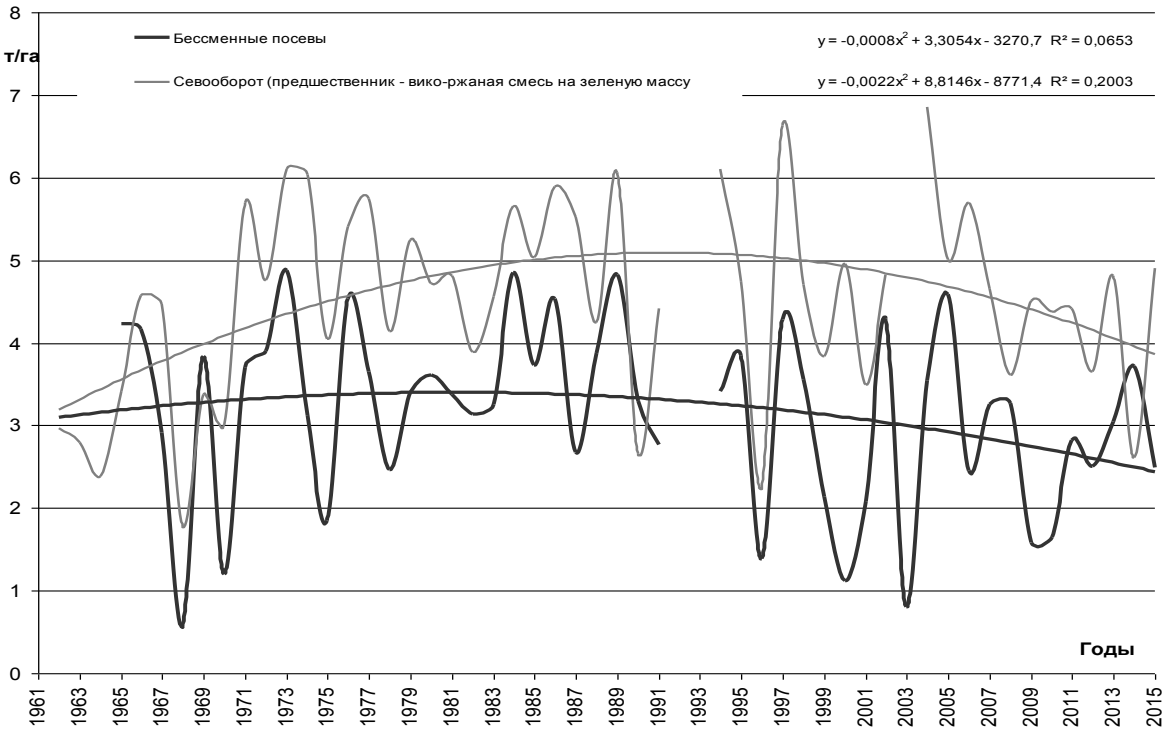


Рис. 4. Динамика урожайности озимой пшеницы в севообороте и в бессменных посевах для сорта Одесская 51 в длительных опытах НИИПК «Селекция», 1962-2015 (полиноминальный тренд)

Отмеченные тренды по урожайности культур в длительных опытах с контролируемыми условиями их выращивания обусловлены более частым проявлением засух за последние 25-30 лет. В то же время мониторинг изменений в содержании органического вещества почвы в слоях 0-20 и 20-40 см указывает на однозначную тенденцию снижения органического вещества почвы, особенно в севообороте с многолетними травами по сравнению с бессменным возделыванием озимой пшеницы (рис. 5 и 6).

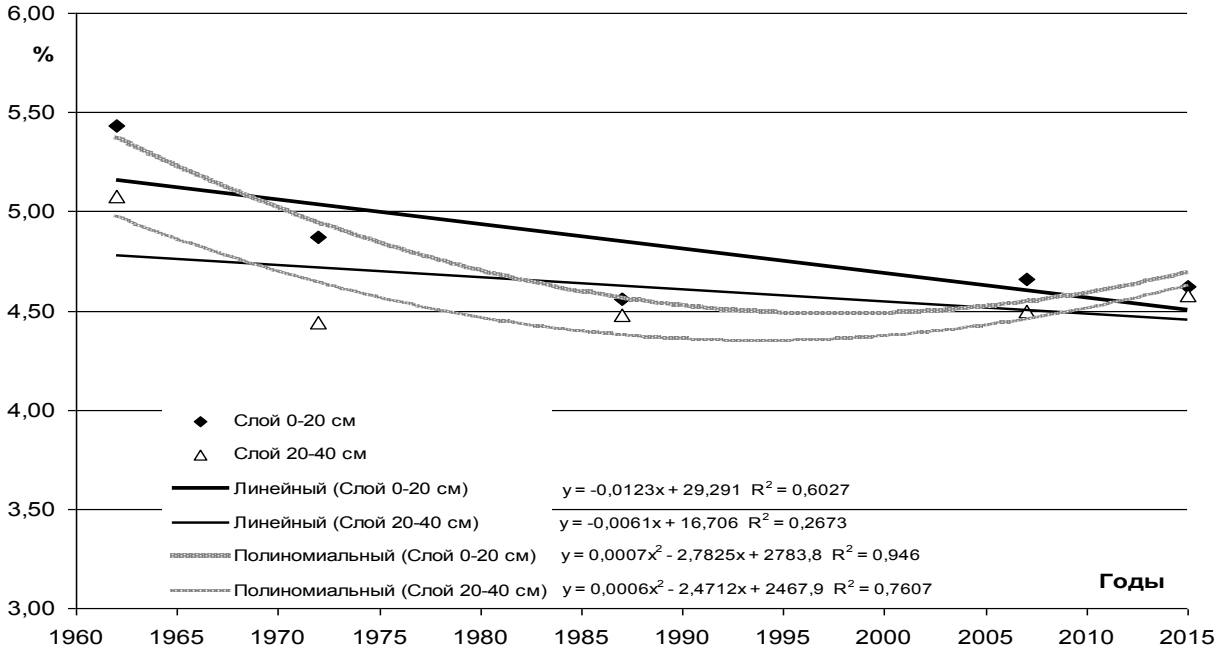


Рис. 5. Динамика содержания органического вещества почвы (%) в севообороте с многолетними травами в длительном опыте НИИПК «Селекция», 1962-2015.

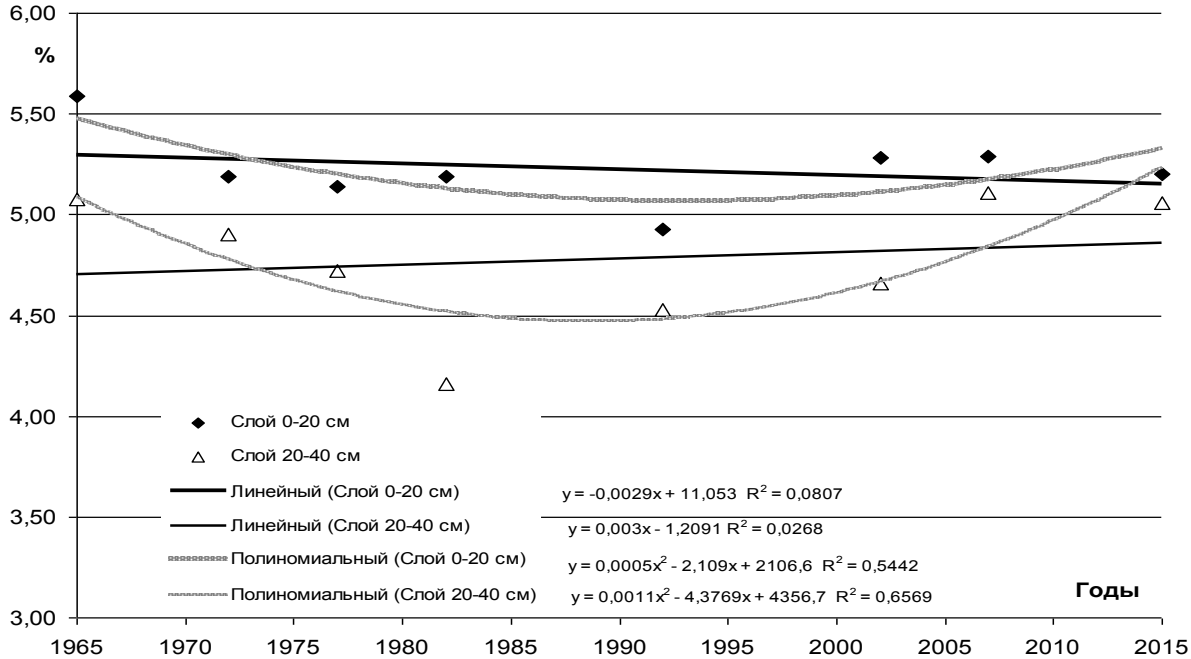
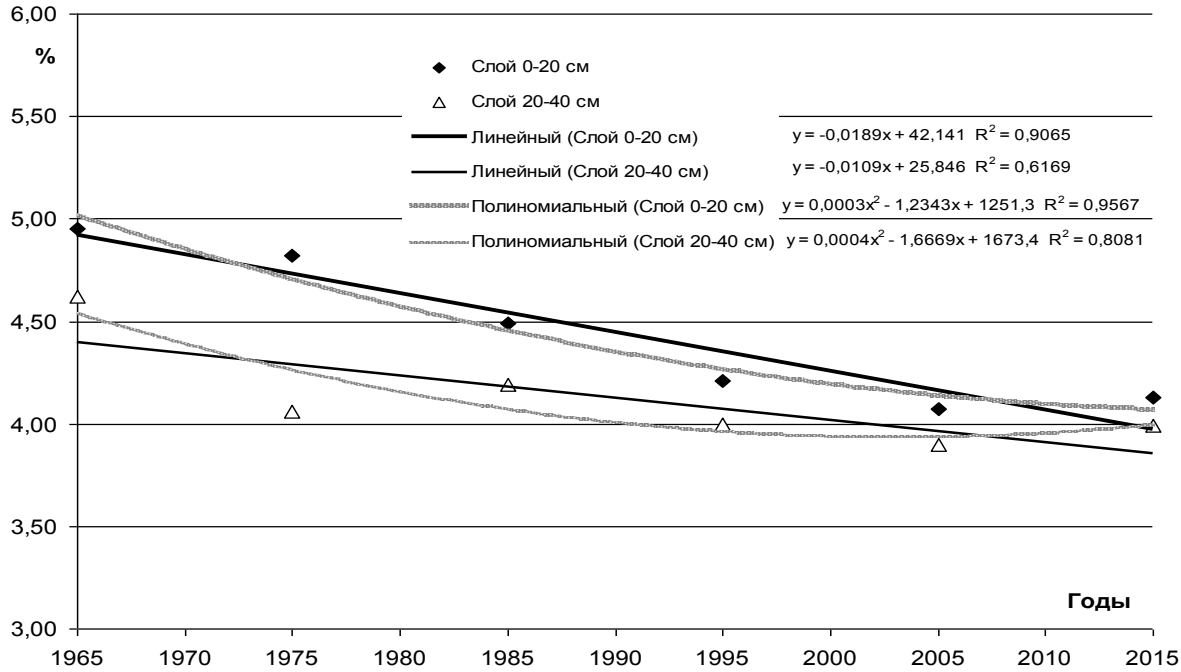


Рис. 6. Динамика содержания органического вещества почвы (%) в бессменных посевах озимой пшеницы на удобренном фоне в длительном опыте НИИПК «Селекция», 1965-2015

В обоих случаях наблюдается тенденция к стабилизации содержания органического вещества почвы, но на более высоком уровне в бессменных посевах озимой пшеницы, чем в севообороте с многолетними травами. Очевидны также и различия в содержании гумуса по слоям почвы. Они меньше для севооборота с многолетними травами и больше для бессменных посевов озимой пшеницы. Наиболее резкие изменения в содержании гумуса происходят в черном перу, хотя и на удобренном фоне (рис. 7).



Следовательно, выращивание культур в севообороте с многолетними травами на удобренном фоне способствует большему истощению почвенного плодородия, чем в бессменных посевах озимой пшеницы на удобренном фоне. Отсюда и необходимость принятия мер по восстановлению почвенного плодородия на интенсивно используемых пахотных черноземных почвах.По крайней мере следует добиваться достижения бездефицитного баланса органического вещества почвы,что позволяет почве оказывать такие экосистемные услуги как:устойчивость к эрозионным процессам;способность накапливать больше влаги в почве и лучше противостоять засухам;большее биоразнообразие по всей трофической цепочке для лучшей функциональности почвы и др.Рациональный манажмент органического вещества почвы имеет определяющее значение для предотвращения глобального потепления.До сих пор основное внимание в снижении глобального потепления уделялось посадке деревьев,увеличению площадей под лесной растительностью.

Вопросы принципиальной значимости почв в снижении глобального потепления обсуждались недавно в Париже на встрече глав государств мира(2-11 декабря,2015).Министр сельского хозяйства Франции Стефан Ле Фол вышел с новой инициативой”Четыре на 1000”[3]

Она нацеливает мировое сообщество на ежегодное увеличение запасов углерода в почве на 0,4% для достижения продовольственной безопасности и снижения риска глобального потепления.Для большего накопления углерода в почве недостаточно соблюдение только севооборота.Наряду с юольшим разнообразием культур в севообороте необходимо:

- сохранить поверхность почвы как можно дольше под растительностью в течение вегетационного периода
- меньше подвергать почву механической обработке с постепенным переходом к нулевой обработке почвы
- включить больше промежуточных культур в севообороте,а также совместных культур при их междурядном выращивании с основными культурами
- использование полезащитных лесополос при большем разнообразии культур в пределах каждого поля
- сочетание животноводства и растениеводства с включением пастбищеоборота на возможно боле продолжительный период времени
- восстановление плодородия бедных почв,особенно в засушливых условиях и др.

Выводы

1.После первоначального периода роста урожайности полевых культур в длительных опытах по севооборотам и бессменным культурам на типичном черноземе Бэлцкой степи за период 1962-2015 г.г. отмечена тенденция их стабилизации с последующим снижением

2.Севообороты с наличием многолетних трав способствуют большим минерализационным потерям органического вещества почвы,чем бессменные посевы озимой пшеницы

3.Для предотвращения снижения органического вещества почвы и уменьшения парникового эффекта предлагается соблюдение целого комплекса мероприятий в соответствии с Парижским соглашением 2015 года по обеспечению продовольственной безопасности и снижению глобального потепления.

Библиография

1. Берг Л.С.Вопрос об изменении климата в историческую эпоху // Природа. Популярный естественно-исторический журнал, № 9, 1915, с. 78-82
2. Боинчан Б.П.Экологическое земледелие в Республике Молдова (севооборот и органическое вещество почвы), Chisinau, Ştiinţa, 1999, 267с.
3. 4 per 1000-Carbon sequestration in soils for food security and the climate http://4p1000.org/understand

ИСТОРИЧЕСКАЯ РОЛЬ АНТРОПОГЕННОГО ФАКТОРА В ДЕГРАДАЦИИ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

А.В. Гуманюк

Приднестровский НИИ сельского хозяйства, Тирасполь, e-mail: gumaniuc_alexei@mail.ru

Введение

Современные наблюдения свидетельствуют о том, что в мире прогрессирует деградация плодородия почв. Они утрачивают структуру, ухудшаются физико-химические свойства. Если этот процесс не остановить, то уже через 20 – 30 лет в мире площадь пахотных земель, приходящаяся на одного человека, по прогнозу ООН, уменьшится вдвое. Это может способствовать развитию не только экономического и экологического, но и глобального продовольственного кризиса.

Почвенные ресурсы Приднестровья - главное природное достояние региона, основа его экономического потенциала, продовольственной независимости и благополучия. Без преувеличения можно сказать, что от того сумеем ли мы сохранить и преумножить плодородие наших полей в решающей мере зависит наше будущее. Здесь уместно процитировать слова известного немецкого агронома-химика Ю.Либиха, который в 1840 году писал: «Причина возникновения и падения цивилизаций лежит в одном и том же. Расхищение плодородия почвы обуславливает их гибель, поддержание этого плодородия – их жизнь, богатство и могущество».

В научном мире бытует мнение, что деградация плодородия почв началась с возникновением земледелия – то есть с их обработки.

Описывая эволюцию технологий обработки почв Н.А.Шпаковский [6] писал, что человек начал обрабатывать почву 10 тысяч лет тому назад, то есть в эпоху мезолита, другие ученные [5] относят зарождение земледелия к более поздним срокам – эпохе неолита (VI тыс. лет до нашей эры). Самыми древними считаются следы земледелия, обнаруженные в Палестине, которые относятся к VII-VI, а в Западной Европе – к VI-V тысячелетиям до нашей эры [4].

Первобытный человек добывал для своего пропитания плоды, орехи, ягоды, различных насекомых методом собирательства. Иногда же взять все это голыми руками было просто невозможно, и человек стал применять **палку**, которой сбивал плоды с деревьев, выкапывал клубни и корни растений, охотился на мелких птиц и животных. Наблюдательность человека заставила его понять, что из осыпавшихся семян в разрыхленной почве вырастают новые, иногда даже более крупные. Это привело его к мысли о полезности рыхления и о необходимости высевать семена в борозду или вразброс. Таким образом, используемая человеком для рыхления почвы палка стала первым орудием труда. Вначале это

делалось неосознанно, а когда человек понял, что, обрабатывая почву, он уничтожает ненужные растения, повышая, тем самым урожайность возделываемой культуры, он начал обрабатывать почву сознательно. По всей вероятности именно с этого момента и началась деградация плодородия почв, которая продолжается и сейчас.

Доказательством тому являются исследования В.В.Докучаева 1883 и 1900 годов, которые свидетельствуют о том, что почвы Бессарабской губернии имели 5 – 9% гумуса. Сегодня этот показатель редко превышает 4%. По мнению многих ученных, причиной всему этому является чрезмерная распаханность территорий и интенсивная их обработка. По данным академика М.Ф.Лупашку в Молдове в 1810 году доля сенокосов и пастбищ составляла 93%, а к 1940 году она сократилась – до 19% [7].

Очень лестно о «плодородной» почве Бессарабии отзывался и академик Лев Семенович Берг в книге «Бессарабия. Страна – люди – хозяйство», изданной еще в 1918 году [1]. В ней Л.С.Берг пишет: «Это страна с благодатным климатом, допускающим такие ценные культуры, как виноград, кукуруза, табак, с плодородной почвой, дающей 120 миллионов пудов хлеба в год … Ее площадь значительно больше Голландии и еще больше Бельгии».

Материалы и методы

Для изучения направленности почвенных процессов в современных условиях, поиска путей приостановления деградации плодородия черноземов в 2011 году нами был заложен девятипольный севооборот, развернутый в пространстве и во времени. Исходной точкой наблюдений послужили данные нашего института 50-летней давности, полученные М.И.Хорт. Для сравнения из двух разрезов были отобраны и проанализированы образцы почвы – один разрез был расположен в севообороте, другой в 300 м от него - на целине, которая в последние 50 лет не обрабатывалась.

Результаты и их обсуждение

Почвы Приднестровья всегда испытывали сильную антропогенную нагрузку, но особенно она стала ощутимой в 60-е – 80-е годы, когда здесь применялись интенсивные по тому времени технологии возделывания сельскохозяйственных культур при орошении, внесении удобрений на уровне полной потребности, внедрении комбинированных севооборотов с большим удельным весом овощных, зерновых и кормовых культур, крупных межхозяйственных садов. Все это и многое другое наложило свой отпечаток на плодородие почв региона.

Какими были эти изменения? Вопрос не простой. Однозначно, мы обогатили поля фосфатами, последействие которых выручает землевладельцев и в наши дни. Планомерное внесение органических удобрений достигло в среднем семи тонн на один гектар севооборотной площади, что позволило сохранить, а в ряде мест повысить баланс гумуса и других питательных элементов. Все это нашло отражение на продуктивности культур – пшеницы – 60-70 ц, кукурузы – 80-90 ц, томатов – 700-800 ц, перцев – 350-400 ц, лука – 350-400 ц, моркови – 550-600 ц/га. Один Слободзейский район производил около 250 тыс. тонн овощей. Сейчас все левобережье от Слободзеи до Каменки производит всего 3-5 тыс. тонн этой продукции.

Однако после известных событий 90-х годов наступил период заброшенности и запущенности полей. Спустя 10-15 лет на земле появились первые хозяева – арендаторы. Положение постепенно стало выравниваться. Эти тенденции продолжаются и в наши дни. Конечно, все эти контрастные преобразования не могли не сказаться на плодородии черноземов.

Для установления этих изменений, мы попытались дать сравнительную оценку почвы на старопахотном поле и для сравнения на целинном участке, который не был в сельскохозяйственном обороте последние 45-50 лет.

Во времена Докучаева в наших черноземах содержалось 5-7% гумуса [2, 3], а теперь его количество едва доходит до 3-4%. Мониторинг этого показателя показал, что за последние 50 лет запасы гумуса в метровом слое почвы чернозема обыкновенного на пашне уменьшились примерно на 50 т/га (рисунок).

На целине падение плодородия было менее значимым (30 т/га гумуса), но оно все-же есть. Только в материнской породе, вероятно из-за глубокого проникновения корней степной злаковой растительности, наблюдается некоторое повышение содержания гумуса.

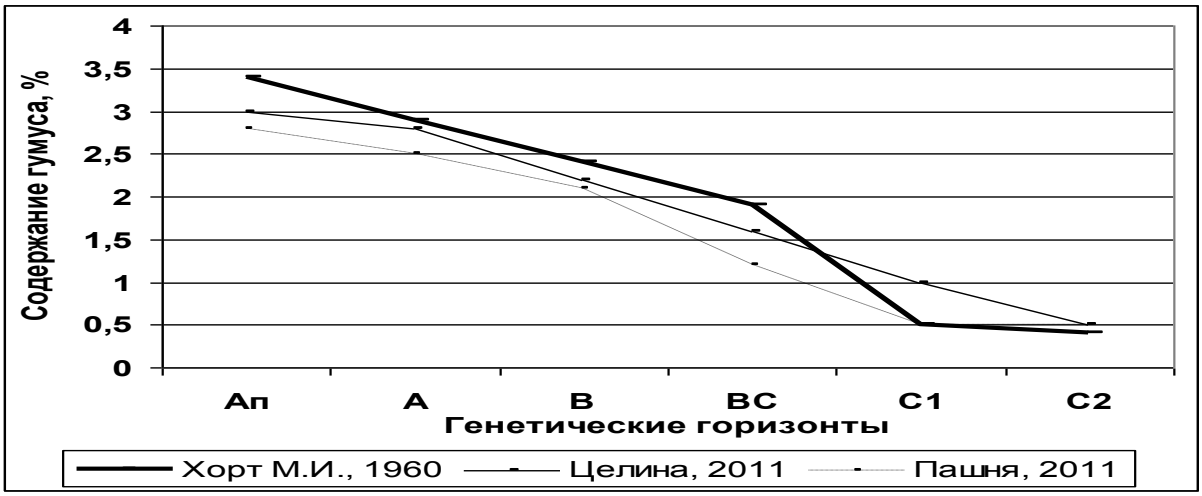


Рисунок. Мониторинг содержания гумуса в черноземе обыкновенном среднемощном тяжелосуглинистом

В научной литературе встречаются данные о том, что орошаемое земледелие постоянно сопровождается эффектом повышения щелочности почвы. Уже спустя 20-30 мин после полива pH верхнего горизонта повышается на 0,4-1,0 единицу. В дальнейшем щелочность постепенно снижается и через 12-15 дней после полива достигает исходного уровня. Такой резкий скачек зачастую приводит к ожогу наиболее активной части корней, в результате чего нарушается поступление в растение питательных веществ и воды, дестабилизируется почвенный поглощающий комплекс. В связи с этим вызывает тревогу и опасение тот факт, что в нашем случае pH и на пашне и на целине стал выше на 1,7-1,8 единиц и находится на этом уровне не только после поливов, но постоянно (табл. 1).

Целинная почва все последние 50 лет не удобрялась, поэтому богатая злаковая растительность истощила весь профиль нитратным азотом, а также верхний горизонт подвижным фосфором. В горизонте А целинного чернозема содержится значительно больше калия, чем на пашне, что вероятно является следствием его накопления в результате разложения большого количества растительных остатков.

Основная часть почвенного поглощающего комплекса чернозема обыкновенного приходится на долю поглощенных катионов Ca^{2*} и Mg^{2*}. На целине примерно при том же содержании Ca, содержание в почве обменного Mg значительно увеличилось (с 2,2-4,6 до 5,4-8,7 мг-экв/100 г почвы), что положительно повлияло на процессы оструктуривания. Общеизвестно, что насыщение почвы кальцием и магнием вызывает образование в основном крупных микроагрегатов (размером 0,25-0,01 мм), причем клеящим веществом являются мелкие частицы – илистые и коллоидные. В подтверждении этого мы видим, что на целине количество водопрочных агрегатов было значительно больше, чем на пашне (табл. 2).

Воспроизводство плодородия почвы в основном зависит от деятельности микроорганизмов и животных, обитающих в ней, поэтому влияние факторов интенсификации земледелия на плодородие почв должно быть оценено и с точки зрения их воздействия на микробоценоз, мезофауну, окружающую среду и здоровье человека.

Каждый грамм почвы из верхних горизонтов содержит миллионы микроорганизмов. Эта большая биомасса, соприкасаясь своей огромной активной поверхностью с почвой, оказывает мощное действие на многие процессы, протекающие в ней. С одной стороны микроорганизмы разрушают органическое вещество, превращая питательные вещества, необходимые растениям, в усвояемые формы, а с другой – повышают плодородие почвы, закрепляя в своих клетках часть питательных веществ, вносимых с минеральными удобрениями. Таким образом, обеспечение растений питательными веществами в большой степени зависит от интенсивности и направленности микробиологических процессов.

В орошаемом земледелии роль микроорганизмов особенно важна, так как, управляя влажностью почвы, а с ней физическими и химическими свойствами, преобразуя все разнообразие живых и мертвых веществ, они связывают их в единую динамическую и сложную систему, влияющую на плодородие почвы.

Общеизвестно, что огромную роль в поддержании плодородия почвы играют беспозвоночные - дождевые черви, особенно сем. *«Lumbricidae»*. Своими ходами они улучшают аэрацию почвы, увеличивают ее водопроницаемость, а выделяемыми экскрементами обогащают почву концентрированным органическим веществом, содержащим много гумуса и усвояемых питательных веществ.

Таблица 1. Химические свойства почвы

Горизонт	Глубина, см	Гумус	$CaCO_3$	pH	Н.С.П., мг/кг	Поглощенный Ca^{++}	Поглощенный Mg^{++}	NO_3	P_2O_5	K_2O
		%				Мг-экв/ 100 г почвы		мг/кг сухой почвы		
Разрез 1 (пашня, 2011 г.)										
$A_п$	0-22	2,8	0,66	8,4	91	33,8	2,2	45	27	274
A	22-38	2,5	0,66	8,5	97	33,0	3,4	28	14	155
B_1	38-57	2,1	3,32	8,7	14	31,0	4,2	21	14	129
B_2	57-73	1,5	7,70	8,8	2	29,0	4,2	40	16	124
BC	73-87	0,8	15,76	9,0	1,3	23,4	4,6	19	14	78
C_1	87-122	0,5	15,11	9,0	1,3	21,4	4,6	9	23	85
C_2	122-170	0,5	11,23	9,0	0	21,0	4,2	12	20	92
Разрез 2 (целина, 2011 г.)										
$A_д$	0-20	3,0	0,33	8,4	90	30,6	8,5	8	19	257
A	20-40	2,8	0,22	8,5	90	31,8	8,7	6	18	265
B	40-58	2,2	2,75	8,7	4	31,6	8,6	4	21	132
BC	58-81	1,6	7,87	8,8	5	27,8	5,4	4	14	103
C_1	81-111	1,0	14,23	9,0	-	22,2	5,8	5	12	85
C_2	111-170	0,5	10,84	9,0	-	20,0	6,0	0	12	79

Таблица 2. Объемная масса и структура почвы на целине и пашне в черноземе обыкновенном тяжелосуглинистом, расположенном на IV террасе Днестра в с. Суклея

Целина				Пашня			
Горизонт и его мощность (см)	Объем-ная масса, г/см³	Количество водопрочных агрегатов по Савинову, %		Горизонт и его мощность (см)	Объем-ная масса, г/см³	Количество водопрочных агрегатов по Савинову, %	
		> 0,25 мм	> 1 мм			> 0,25 мм	> 1 мм
$A_д$ 0-20	1,14	66	49	$A_п$ 0-22	1,08	32	2
A 20-40	1,33	62	38	A 22-38	1,22	40	9
B 40-58	1,38	70	39	B_1 38-57	1,26	50	16
BC 58-81	1,42	66	32	B_2 57-73	1,32	42	13
C_1 81-111	1,44	60	36	BC 73-87	1,37	45	12
C_2 111-170	1,47	67	31	C_1 87-122	1,39	44	11
				C_2 122-170	1,43	43	10

Сравнивая почву, на которой был заложен наш стационар с целинной следует отметить более высокую общую численность беспозвоночных в последней, однако общая численность представителей семейства *«Lumbricidae»* и их биомасса были более высокими на пашне (табл. 3).

Таблица 3. Численность и биомасса беспозвоночных животных в черноземе обыкновенном в зависимости от способа его использования

Угодье	Численность беспозвоночных, экз/м²		Биомасса беспозвоночных, г/м²	
	общая	сем. *Lumbricidae*	общая	сем. *Lumbricidae*
Целина	88,0	48,0	17,6	8,4
Пашня	68,0	60,0	18,0	14,8

Таким образом, свойства почв при интенсивном их использовании несколько деградируют. По мнению И.А.Крупеникова наметилась тенденция потери ими гумуса, ускоренного накопления глинистых частиц и ухудшения физических свойств, но все это в умеренных пределах и, может быть, произошло по-

тому, что в севооборотах было мало травяных полей. С таким выводом трудно не согласиться, тем более, что мы знаем, что не только в Слободзейском районе, но и во всей республике в севооборотах не только мало травяных полей, но и сами севообороты редко можно встретить. До недавнего времени в структуре посевных площадей на орошаемых землях преобладали овощные культуры, а из них пасленовые (томат и перец), теперь преобладают зерновые и, к сожалению – много подсолнечника и рапса.

Библиография

1. Берг Л.С. Бессарабия. Страна, люди, хозяйство. Петроград: Огни, 1918 – 244 с.
2. Докучаев В.В. К вопросу о почвах Бесарабии // Почвоведение. – 1900. - №1 / Переиздано. – Кишинев, 1950. – 55 с.
3. Докучаев В.В. Русский чернозем // Отчет Вольному экономическому обществу СПБ, 1883 / Переиздано: Избранные сочинения. – Том 1. – Москва, 1948. – С. 476.
4. http://ussr-forever.ru/plug/46-ist.html?start=1
5. http://ussr-forever.ru/plug/46-ist.html
6. http://www.trizland.ru/trizba/pdf-articles/triz-profy2/008.pdf Шпаковский Н.А.
7. Lupaşcu M., Lala M., Bolocan N. Asolamentele pentru obţinerea de producţii de furaje şi cereale şi rolul în conservarea şi ameliorarea structurii şi fertilităţii solului // Tez. Conf. şt.-pract. consacrate împlinirii a 125 de ani de la naşterea acad. Nicolae Dimo „Resursele funciare şi acvatice. Valorificarea superioară şi protecţia lor”. – Vol. 2. – Chişinău, 1998. – P. 80-81.

СЕВООБОРОТ И ОРГАНИЧЕСКИЕ УДОБРЕНИЯ – ПУТЬ К ВОССТАНОВЛЕНИЮ ПЛОДОРОДИЯ ПОЧВ

А.В. Гуманюк, В.И. Коровай, Б.А. Матюша, И.В. Полтавченко, Л.Г. Майка

Приднестровский НИИ сельского хозяйства. Тирасполь, e-mail: gumaniuc_alexei@mail.ru

Введение

Севооборот является основой современных систем земледелия и представляет собой научно обоснованное чередование культур и пара в пространстве и во времени. Это способ многолетнего опосредованного (косвенного) воздействия на биологические и физиологические процессы, происходящие в почве, и многофункционального интегрального влияния на продукционный процесс агрофитоценозов. В то же время севооборот является антропогенным, так как только человек решает какие культуры ему необходимо возделывать и в какой последовательности. Он должен быть одним из наиболее экологичных агротехнических приемов, выполняющих важные агробиологические и агроэкологические функции, поскольку его действие основано на природных механизмах и происходит без какого-либо влияния на природную среду. По широте, глубине и разнообразию действия и степени влияния на сельскохозяйственные растения, биологические сообщества, процессы, происходящие в почве и энергетической эффективности, севооборот не имеет себе равных среди технологических мероприятий.

При конструировании и непосредственном внедрении в производство севооборотов исходят из того, что они призваны выполнять продукционную, ресурсосберегающую, противоэрозионную, средоулучшающую, фитосанитарную, агроэкологическую и другие функции.

Материалы и методы

Исследования, касающиеся тематики плодородия почв проводятся на Суклейских полях ГУП «Приднестровский НИИ сельского хозяйства» на четвертой террасе реки Днестр в полевом севообороте. Почва – чернозем обыкновенный среднемощный тяжелосуглинистый.

Севооборот включает девять культур: люцерна 1 года (сорт Рассвет); люцерна 2 года; люцерна 3 года; томаты безрассадные (сорт Примула); лук (сорт Халцедон); горох (сорт Изумрудный); кукуруза (сорт Порумбень 458); подсолнечник (сорт Siclos); озимая пшеница (сорт Куяльник).

При закладке опытов используется метод расщепленных блоков. Опыты 3-факторные. Принципиальная схема предполагает изучение следующих факторов и их градаций:

<u>А. Орошение</u>

1. Без орошения (контроль);
2. Поливы в критические фазы полной расчетной нормой, m;
3. Рекомендуемый режим орошения (контроль).

Б. Удобрения

1. Без удобрений (контроль); 3. 2 доза;
2. 1 доза; 4. 3 доза.

С. Система земледелия

1. С применением минеральных удобрений и вспашки (традиционная);
2. С применением органо-минеральных удобрений и некоторых элементов минимализации основной обработки почвы (альтернативная).

Общая площадь под культурой при орошении 25,2 х 97 = 2444 м^2 = 0,24 га, без орошения – 8,6 м х 97 м = 834 м^2 = 0,08 га. Учетная площадь делянки 10 м^2, повторность двукратная.

Наименьшая влагоемкость почвы в слое 0-50 см равняется 25,3%, в слое 0-100 см – 24,4%, а объемная масса соответственно 1,19 и 1,34 г/см^3.

Агротехника в опытах – согласно типовым технологическим картам [2].

Результаты и их обсуждение

Основная цель исследований приостановить снижение плодородия наших черноземов и изыскать наиболее доступные пути к достижению этой цели, не снижая продуктивности сельскохозяйственных культур.

Для этого в первую очередь нами было предложено испытать две системы земледелия – традиционная (с применением ежегодной вспашки и минеральных удобрений) и альтернативная (посев некоторых культур по дискованию, применение сидератов, навоза и уменьшенных доз минеральных удобрений). Проведенные в 2011-2015 гг. опыты показали, что испытанные системы земледелия практически не влияли на пищевой режим почвы. В среднем по стационару содержание нитратов в почве было наиболее высоким весной – во время всходов культур, а минимальным летом – когда развитие культур было максимальным. К концу вегетации в результате активизации нитрификационных процессов и снижения потребления азота наблюдается некоторое увеличение их содержания.

Количество подвижных фосфатов и обменного калия в течение вегетации культур постепенно снижалось и так же почти не зависело от применяемой системы земледелия. Это говорит о том, что предпочтительнее органоминеральная система земледелия с элементами минимизации обработки почвы как наименее затратная.

При каждой системе земледелия испытывали по четыре уровня минерального или органоминерального питания. Опыты показали, что наиболее благоприятный пищевой режим фосфора и особенно азота складывался при максимальных дозах как минеральных, так и органоминеральных удобрений. Пищевой режим калия при применении сидератов и навоза был предпочтительнее, так как при традиционной системе земледелия калийные удобрения не применяли.

С увеличением доз минеральных удобрений при традиционной системе земледелия наблюдается закономерный рост содержания в почве азота и фосфора в течение всего периода вегетации, а содержание калия изменялось незначительно. При альтернативной системе земледелия четкая зависимость от доз органоминеральных удобрений была установлена только в отношении азота. В среднем содержание фосфора было примерно на том же уровне, что и при традиционной системе земледелия, а калия – даже несколько выше, что является следствием вносимых сидератов и навоза (рис. 1).

После удобрений севооборот, пожалуй, является самым мощным фактором, влияющим на плодородие почвы. Мониторинг содержания питательных веществ в почве показал, что самое высокое количество нитратов во все периоды наблюдения было на томатах (на наш взгляд благодаря предшественнику – люцерне). И если весной это является результатом вносимых под эту культуру минеральных удобрений, то осенью этому явно способствовало разложение растительных остатков люцерны (рис. 2). На накопление в почве фосфора и калия положительнее влиял подсолнечник, который оставляет на поле большое количество преимущественно калий содержащих растительных остатков.

Конечно, пять лет исследований для того что бы ответить какова направленность процессов протекающих в почве или каковы количественные характеристики показателей плодородия срок крайне малый. Тем не менее, уже сегодня полученные данные свидетельствуют о положительной динамике особенно по содержанию фосфора и калия (рис. 3).

Предварительные балансовые расчеты свидетельствуют о преимуществе альтернативной системы земледелия, где под все культуры севооборота внесено с минеральными удобрениями в среднем по 145 кг д.в./ га азота, тогда как при традиционной системе – $N_{291}P_{225}K_{27}$ кг/га. Однако, если учесть сколько внесено в почву питательных веществ с сидератами и навозом, то ситуация кардинально изменится в пользу альтернативной системе земледелия, где внесли $N_{589}P_{154}K_{223}$.

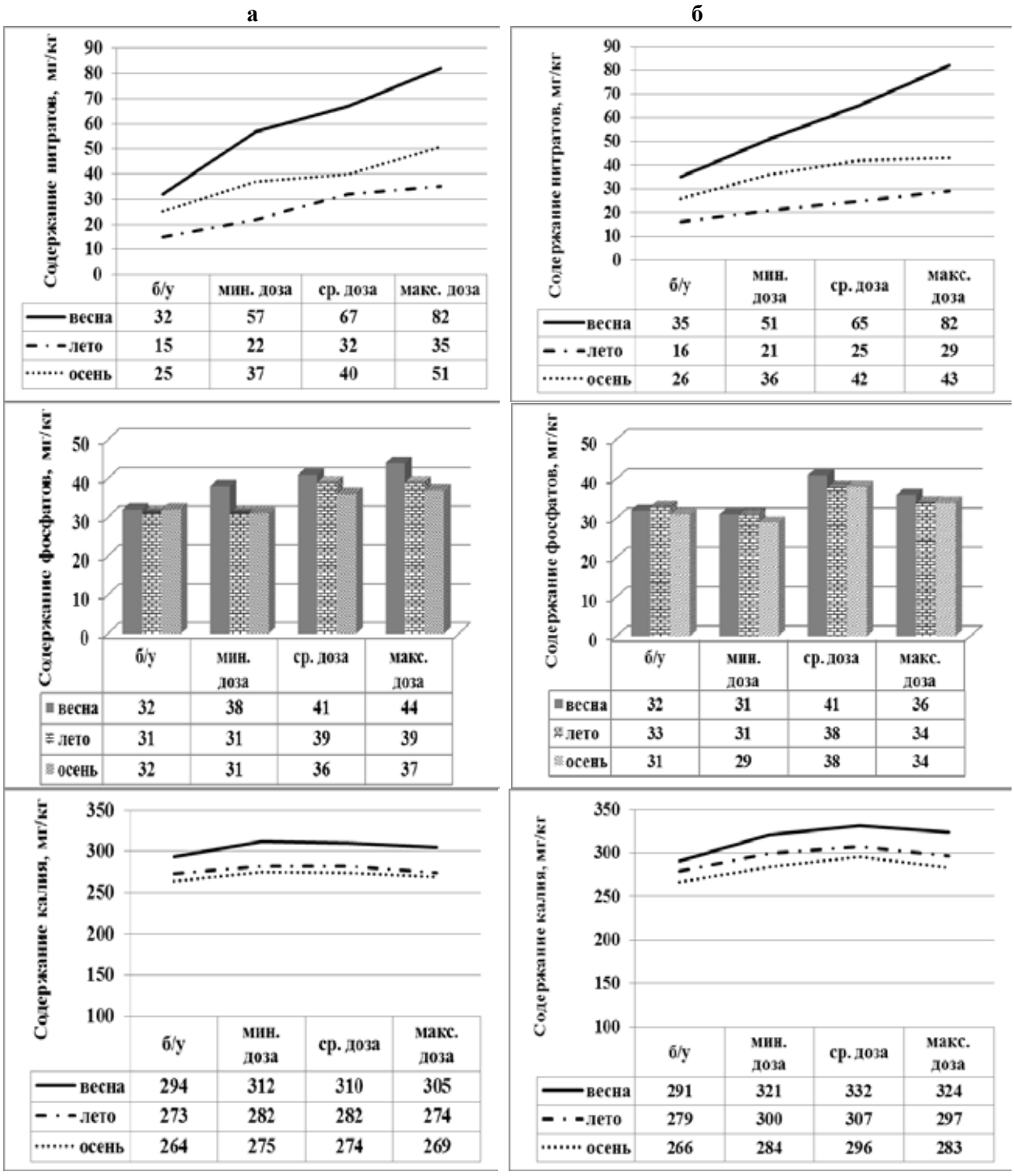


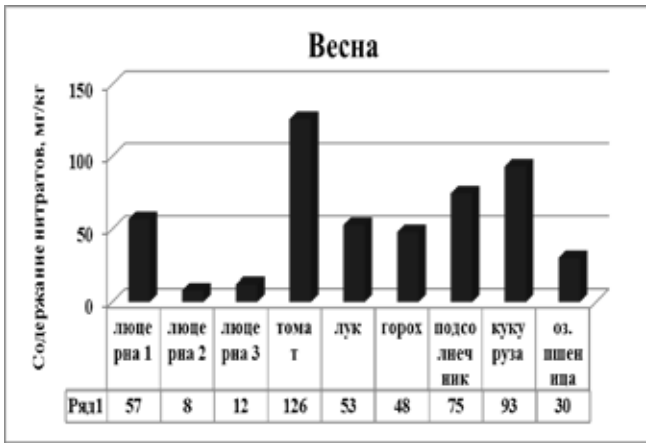
Рисунок 1. Влияние минеральных (а) и органо-минеральных (б) удобрений на содержание в почве питательных веществ.

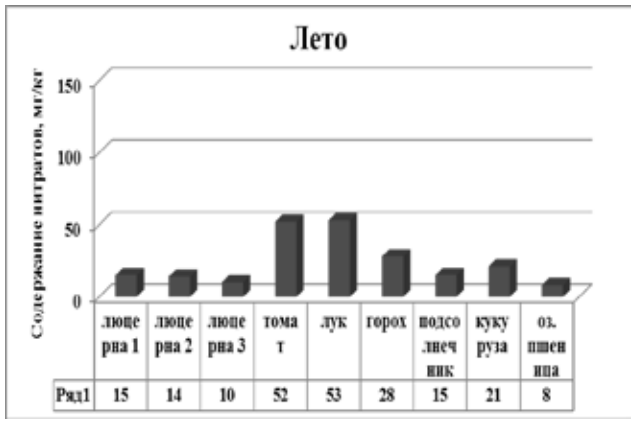
О том что предлагаемая система земледелия положительно влияет на плодородие почвы свидетельствуют и данные расчетного баланса гумуса (таблица). По литературным данным общеизвестно, что каждый гектар наших черноземных почв ежегодно теряет около 10 ц гумуса. По нашим данным [1] эта цифра меньше – 5 ц/га. Это значит, что за прошедшие пять лет наша почва потеряла как минимум 25 ц/га гумуса.

Таблица. Количество вносимых удобрений и расчетный баланс гумуса

№ поля	Год					За 5 лет внесено удобрений в среднем, кг д.в./га		Внесено с органическими удобрениями, кг д.в./га		Баланс гумуса, ц/га
	2011	2012	2013	2014	2015	Тради-ционная	Альтер-нативная	Навоз	Сидераты	
1	Люцерна 1	Люцерна 2	Люцерна 3	Томат	Лук	$N_{280}P_{150}$	N_{150}	$N_{230}P_{160}K_{180}$	$N_{40}P_{10}K_{30}$	-25/+20
2	Люцерна 1	Люцерна 2	Оз. пшеница	Лук	Горох	$N_{240}P_{180}$	N_{105}	$N_{230}P_{160}K_{180}$	$N_{20}P_{11}K_{63}$	-25/+20
3	Люцерна 1	Томат	Лук	Горох	Подсол-нечник	$N_{330}P_{270}K_{60}$	N_{210}	$N_{230}P_{160}K_{180}$	$N_{20}P_{11}K_{63}$	-25/+20
4	Томат	Лук	Рапс	Подсол-нечник	Кукуруза	$N_{360}P_{360}K_{60}$	N_{150}	$N_{460}P_{320}K_{360}$	-	-25/+39
5	Лук	Горох	Горох	Кукуруза	Оз пшеница	$N_{330}P_{330}$	N_{105}	$N_{230}P_{160}K_{180}$	$N_{52}P_{17}K_{61}$	-25/+20
6	Горох	Подсол-нечник	Томат	Оз пшеница	Люцерна 1	$N_{330}P_{270}K_{60}$	N_{105}	$N_{230}P_{160}K_{180}$	$N_{48}P_{26}K_{157}$	-25/+33
7	Подсол-нечник	Кукуруза	Лен	Люцерна 1	Люцерна 2	$N_{270}P_{210}K_{60}$	N_{120}	$N_{230}P_{160}K_{180}$	$N_{20}P_{11}K_{63}$	-25/+20
8	Кукуруза	Оз пшеница	Люцерна 1	Люцерна 2	Люцерна 3	$N_{210}P_{150}$	N_{105}	-	$N_{20}P_{11}K_{63}$	-25/-12
9	Оз пшеница	Люцерна 1	Люцерна 2	Люцерна 3	Томат	$N_{270}P_{105}$	N_{255}	-	$N_{20}P_{11}K_{63}$	-25/-12
Всего						N_{291} P_{225} K_{27}	N_{145}	N_{204} P_{142} K_{160}	N_{240} P_{12} K_{63}	-25/+16

Примечание: Баланс гумуса при традиционной системе земледелия – (-5 ц/га) в год, при внесении навоза – (45 т/га х 0,06) +27 ц/га, при внесении сидератов – +8 ц/га





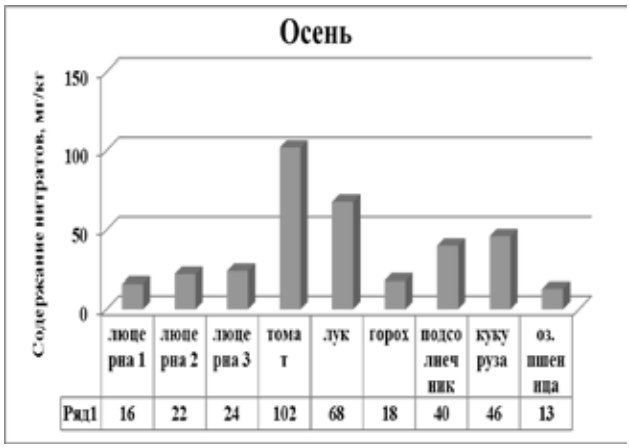


Рисунок 2. Влияние культур севооборота на содержание в почве нитратов

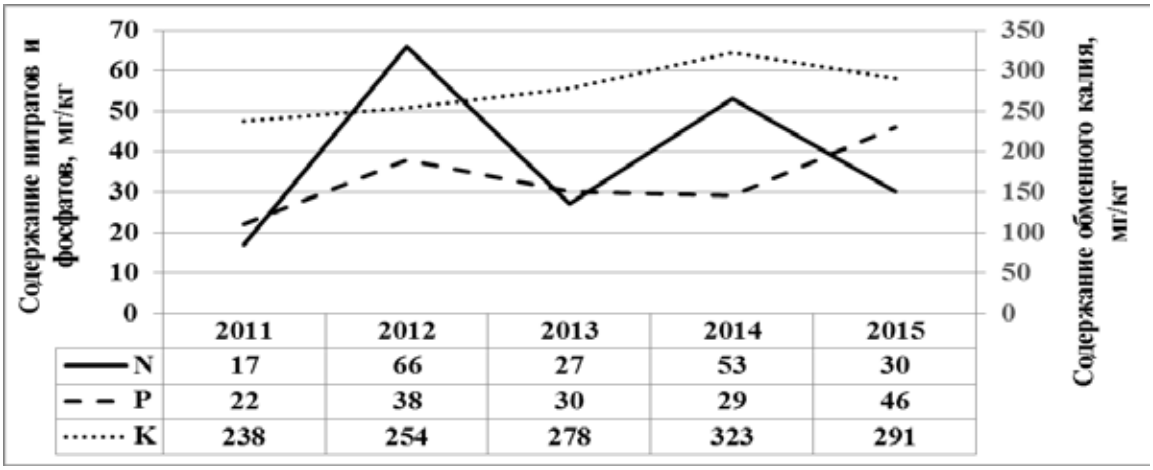


Рисунок 3. Динамика обеспеченности почвы питательными веществами по годам.

При альтернативной системе земледелия ситуация иная. На полях, где хоть один раз внесли навоз баланс гумуса положительный. На наш взгляд результат не заставит себя долго ждать и очень скоро это положительно скажется на продуктивности севооборота.

Библиография

1. Гуманюк А.В., Пара Н.П., Погребняк А.П. Влияние факторов интенсификации земледелия на плодородие почв. Тирасполь, 2010. – 216 с.
2. Типовые технологические карты по возделыванию овощных и других культур на орошаемых землях / Черныш В.Я., Ангел Б.С., Ангел Л.А. и др. / Кишинев: Тимпул, 1977. – 152 с.

ПРОДУКТИВНОСТЬ ФОТОСИНТЕЗА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УРОВНЯ ВОДООБЕСПЕЧЕННОСТИ И МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ РАСТЕНИЙ

К.Г. Калистру, М.М. Калистру

Приднестровский НИИ сельского хозяйства

Приднестровский государственный университет

Для формирования высокого урожая растения должны иметь возможность поглощать и превращать большое количество солнечной энергии (ФАР). При этом они должны иметь хорошо развитую и длительно работоспособную листовую поверхность.

При возделывании сельскохозяйственных культур общий биологический, а нередко и хозяйственно ценный урожай находится в прямой зависимости от величины общей площади листьев [1].

Фотосинтез является основной составляющей продукционного процесса. Интенсивность его зависит как от освещенности, содержания CO_2 в воздухе и температуры – величин, не поддающихся регулированию, так и от водообеспечения, от уровня минерального питания, густоты стояния посевов – факторов, управляемых человеком. В неблагоприятных для фотосинтеза условиях активность фотосинтетического аппарата падает, увеличиваются затраты веществ на дыхание.

Разумный подход к земледелию заключается в понимании того, что все приемы агротехники, использования удобрений, обеспечение растений влагой необходимо направить на то, чтобы наилучшим образом организовать и поддерживать фотосинтетическую деятельность растений, получать наибольшее качество фотосинтеза и эффективно использовать их в процессе формирования урожая [2].

Экспериментальная работа была проведена на полях Приднестровского НИИ сельского хозяйства в стационарном опыте с чередованием культур в шестипольном севообороте: 1-е поле, 2-е поле – люцерна, 3-е поле – томат рассадный, 4-е поле – свекла кормовая, 5-е поле – горох овощной, 6-е поле – озимая пшеница. Площадь стационара 17,2 га, одной культуры – 2,8 га. Исследования проведены на сорте кормовой свеклы – Эккендорфская желтая.

Опыт заложен методом расцепленных блоков с наложением фонов по изучаемым факторам. Общая площадь по орошению – 1429 м^2, блока по удобрению – 159 м^2. Учетная площадь делянки – 60 м^2.

В опыте были следующие градации: I. Орошение: 1. без орошения, 2. проведение поливов при снижении влажности в расчетном слое почвы 70 см – до 70% от НВ, 3. проведение поливов при снижении влажности в расчетном слое почвы 70 см до 80% от наименьшей влагоемкости (НВ).

II. Удобрения: 1. $N_{90}P_{60}K_{60,}$ 2. $N_{180}P_{120}$**K120**,3.N270P180K_{180}.

Исследования проведены на черноземе обыкновенном среднемощном, тяжелосуглинистом, на тяжелом суглинке четвертой террасы реки Днестр, на ровном по рельефу участке, относящемся к Украинской степной почвенной провинции.

После уборки предшествующей культуры проводили измельчение ботвы и вносили вразброс минеральные удобрения: аммиачную селитру (34,6%), гранулированный суперфосфат (19,5%) и калийную соль (40%) согласно схеме опыта. Заделывали их БДТ 7,0 на глубину 12-15 см, после чего проводили вспашку на глубину 30-32 см.

Весной проводили предпосевную культивацию на глубину 6-8 см и сеяли в первой половине апреля. Густота стояния растений на момент уборки составляла 55-60 тыс./га.

Поливы проводили передвижными секциями дождевальной машины «Волжанка» с использованием аппаратов «Фрегат» и прекращали их за месяц до уборки. Для поддержания режима орошения 70% от НВ были проведены в среднем по два полива поливной нормой нетто 630-690 м^3/га, а на режиме со сниже-

нием предполивной влажности до 80% от НВ – пять поливов нормой 420-470 м^3/га. Оросительная норма по годам составила соответственно 1380-1520 м^3 и от 2120-2570 м^3/га. Нами были проведены следующие анализы и наблюдения согласно методике.

1) Содержание сухого вещества в органах растений по А.И. Ермаковой [3].

2) Нарастание биомассы и листовой поверхности весовым методом В.Ф. Белик; Г.Л. Бондаренко [4].

3) Фотосинтетическую деятельность растений – по методике А.А. Климова, Г.Е. Листопада и Г.П. Устенко [5].

4) Учет урожая корнеплодов выполнен методом сплошной уборки. Статистическую обработку полученных результатов исследований осуществляли методом дисперсионного анализа (Доспехов Б.А., 1980 г.) [6].

Полученные нами данные показывают, что фон увлажнения и уровень минерального питания играют большую роль в формировании листовой поверхности у растений.

В начале вегетационного периода свеклы идет медленное развитие и формирование листового аппарата у растений. В это время достаточные запасы почвенной влаги и минеральных веществ удовлетворяют потребность в них растений, и нет различия в их росте и развитии по вариантам. Такое развитие свеклы наблюдается до периода смыкания растений в ряду – третья декада мая. В это время суммарная листовая поверхность достигает 2,5-3,0 тыс. м^2/га. Суточный прирост листьев в этот период невысокий и составляет 60-70 м^2/га. В дальнейшем наблюдается сильный рост и развитие свеклы и интенсивный прирост площади листьев, который достигает максимального значения 56 тыс. м^2/га на вариантах без орошения в начале июля. На поливных участках площадь листьев увеличивается до середины августа, достигая максимум в 72 тыс. м^2/га, что в 1,3 раза больше, чем на контроле (без орошения).

Положительное влияние на формирование ассимиляционного аппарат имеет и уровень минерального питания. Увеличение нормы удобрений с $N_{90}P_{60}K_{60}$ до $N_{270}P_{180}K_{180}$ на участке без орошения способствовало увеличению общей суммарной листовой поверхности в 1,4 раза с 38 тыс. м^2 на га до 55 тыс. м^2, однако из-за недостатка влаги это преимущество не могло быть использовано в дальнейшем в формировании высокого урожая, а привела к непродуктивному использованию влаги и питательных веществ. Улучшение уровня минерального питания с $N_{90}P_{60}K_{60}$ до $N_{270}P_{180}K_{180}$ на орошаемых вариантах увеличило максимальную суммарную листовую поверхность с 45 до 70 тыс. м^2/га.

Начиная с середины августа, идет значительное снижение площади листовой поверхности свеклы на всех вариантах и продолжается до первой декады сентября. В дальнейшем снижение площади листьев замедляется и перед уборкой площадь листьев на неполивном участке невысокая и находится на уровне 7-9 **тыс. м^2/га, и не зависела от уровня минерального питания, тогда, как на** орошаемых участках она в 3 раза больше и достигает 20-27 тыс. м^2/га.

В конце вегетации свеклы на варианте с внесением $N_{270}P_{180}K_{180}$ фотосинтезирующая листовая поверхность была больше на 50-70%, чем на варианте с $N_{90}P_{60}K_{60}$.

Таким **образом, применение минеральных удобрений** и **орошения** приводит к увеличению суммарной листовой **поверхности свеклы, к** повышению продолжительности ее жизнедеятельности, что положительно сказывается на формировании урожая.

Большое значение для характеристики процесса фотосинтетической деятельности растений имеет не только величина листовой **поверхности,** но **и** длительность ее работы (фотосинтетический потенциал).

Результаты исследований показывают, что применение **орошения и** удобрений существенно влияли на величину фотосинтетического потенциала. Его значения колебались в зависимости от градации изучаемых факторов от 2,66 до 4,94 млн. м^2 дней/га (табл. 1).

Таблица 1. Влияние уровня водообеспеченности и минерального питания на величину фотосинтетического потенциала посевов кормовой свеклы, млн. м^2 дней/га

Нормы удобрений	Режимы водообеспеченности (орошение)			
	без орошения	70% от НВ	80% от НВ	среднее
$N_{90}P_{60}K_{60}$ (контроль)	2,66	3,38	3,78	3,27
$N_{180}P_{120}K_{120}$	3,12	3,98	3,76	3,62
$N_{270}P_{180}K_{180}$	3,48	4,92	**4,94**	4,44
Среднее	3,09	4,09	4,16	3,78

Проведение поливов свеклы за вегетационный период увеличило фотосинтетический потенциал в среднем в 1,3-1,4 раза, по сравнению с возделыванием ее без орошения, а повышение нормы удобрений

с $N_{90}P_{60}K_{60}$ до $N_{270}P_{180}K_{180}$ увеличило его в среднем на 40%. Максимальное его значение 4,94 млн. м²/га получено на варианте с самым высоким водообеспечением (80% от НВ) и внесением $N_{270}P_{180}K_{180}$, что в 1,8 раза выше, чем на контроле.

Показателем работы фотосинтетического аппарата является чистая продуктивность фотосинтеза – весовое количество общей сухой биомассы накопленной за сутки в расчете на 1 м² листьев. Ее мы рассчитали как отношение сухой биомассы корнеплодов накопленной за вегетацию, к фотосинтетическому потенциалу.

Полученные данные показывают, что чистая продуктивность фотосинтеза меняется в течение вегетации в зависимости, как от фазы развития растений, так и от условий выращивания. Самая большая продуктивность листовой поверхности в посевах свеклы наблюдается в июне месяце, в фазу интенсивного образования листовой поверхности и достигает 4,6 г сухих веществ корнеплодов в сутки на 1 м² площади листьев.

В период максимального значения суммарной листовой поверхности продуктивность фотосинтеза уменьшается в среднем в 2-3 раза, что объясняется получением основой части ФАР листьями верхних ярусов, тогда как листья нижних ярусов находятся в тени, в условиях недостаточной ФАР.

Применение орошения имеет в среднем тенденцию к увеличению чистой продуктивности фотосинтеза, а повышение уровня минерального питания – наоборот, к снижению ее значений. Особенно это наблюдается на варианте с внесением $N_{270}P_{180}K_{180}$, где ее значения в среднем на 21% ниже, чем при уровне питания в $N_{90}P_{60}K_{60}$ и $N_{180}P_{120}K_{120}$ (табл. 2).

Таблица 2. Изменение чистой продуктивности фотосинтеза под действием орошения и удобрений, г/ м² в сутки

Нормы удобрений	Режимы водообеспеченности (орошение)			
	без орошения	70% от НВ	80% от НВ	среднее
$N_{90}P_{60}K_{60}$ (контроль)	3,6	3,8	3,9	3,8
$N_{180}P_{120}K_{120}$	3,3	3,7	4,0	3,7
$N_{270}P_{180}K_{180}$	3,0	3,0	3,2	3,1
Среднее	3,3	3,5	3,7	3,5

Наивысшую продуктивность фотосинтеза 4,0 г/м² в сутки в среднем за год вегетации получили при назначении поливов при 80% от НВ и внесение $N_{180}P_{120}K_{120}$, что сказалось на величине урожая.

Результаты исследований позволили выявить зависимость накопления биомассы свеклы от фона увлажнения и минерального питания, определен среднесуточный прирост сырого и сухого вещества корнеплода за вегетационный период.

Таблица 3. Прирост сухой и сырой биомассы корнеплодов на разных фонах увлажнения и уровнях минерального питания, кг/га в сутки

Норма удобрений	Без орошения		Поливы при 70% от НВ		Поливы при 80% от НВ	
	Биомасса вещества					
		сухая	сырая	сухая	сырая	сухая
$N_{90}P_{60}K_{60}$ (контроль)	660	74	1000	107	920	98
$N_{180}P_{120}K_{120}$	700	71	1140	108	1140	112
$N_{270}P_{180}K_{180}$	700	76	1360	134	1520	123
Среднее	686,6	73,6	1166,6	116,3	1193,3	111

Максимальные значения сырого вещества 1520 кг в сутки получены на варианте с внесением $N_{270}P_{180}K_{180}$ и проведения поливов при 80% от НВ, а наибольшего количества сухого вещества за сутки – 134 кг/га при такой же норме удобрений при 70% от НВ, что соответственно больше в 2,3 и 1,8 раз, чем на контроле. Это свидетельствует о том, что изучаемые агроприемы оказывали существенное влияние на рост и развитие растений, что положительно повлияло на величину урожая свеклы.

Выращивание кормовых корнеплодов в орошаемых условиях с применением минеральных удобрений дало высокую продуктивность свеклы, как в сырой, так и в сухой биомассе. Урожайность кормовой свеклы на вариантах с назначением поливов при влажности почвы 70 и 80% от НВ достигла максимальных значений соответственно 139,2 и 153,8 т/га при внесении $N_{270}P_{180}K_{180}$, что больше соответственно на 74,4 т/га (в 2,1 раза) и 89,0 т/га (в 2,4 раза), чем на контроле (без орошения, $N_{90}P_{60}K_{60}$) (табл. 4).

Таблица 4. Урожайность свеклы в зависимости от водообеспеченности и минерального питания, т/га

Норма минеральных удобрений (фактор А)	Уровень водообеспеченности (фактор В)					
	Без орошения		Поливы при 70% от НВ		Поливы при 80% от НВ	
	сырое вещество	сухое вещество	сырое вещество	сухое вещество	сырое вещество	сухое вещество
$N_{90}P_{60}K_{60}$	64,8	8,0	111,1	11,2	121,0	12,2
$N_{180}P_{120}K_{120}$	69,4	8,4	128,1	12,6	141,6	13,5
$N_{270}P_{180}K_{180}$	72,6	8,5	139,2	13,3	153,8	14,3
Среднее	68,9	8,3	126,1	12,4	138,8	13,3
НСР $_{0,95}$ для фактора А – 4,9 т/га						
для фактора В – 11,0 т/га						
для взаимодействия факторов А и В – 11,9 т/га						

Внесение высоких норм удобрений при возделывании свеклы без полива неэффективно, так как урожай корнеплодов увеличивался незначительно или находился в пределах допустимой ошибки опыта и мы имеем только лишние затраты на приобретение удобрений и их внесения. Повышение нормы удобрений до $N_{180}P_{120}K_{120}$ и до $N_{270}P_{180}K_{180}$ дало прибавку урожая соответственно в 17,0 и 28,1 т/га на режиме 70% от НВ и 20,6 и 32,8 т/га на режиме 80% от НВ.

Совместное применение орошения и удобрений повысило продуктивность свеклы в 2,0-2,4 раза по сравнению с контролем. Наивысшая продуктивность 153,8 т/га отмечена при внесении $N_{270}P_{180}K_{180}$ и назначении поливов при снижении предполивной влажности до 80% от НВ.

Таким образом, результаты проведенных исследований показали, что совокупное действие орошения и удобрений оказывает положительное влияние на рост и развитие свеклы на весь период вегетации, увеличивая площадь ассимиляционного аппарата, длительность протекания фотосинтеза, чистую продуктивность фотосинтеза, тем самым способствуя накоплению высокого урожая корнеплодов свеклы.

Список используемой литературы

1. Листопад Г.Е., Климов А.Н., Иванов А.Ф., Устенко Г.М. Программирование урожая. – Волгоград, 1975, т. II. – С. 121.
2. Тооминг Х.Г. Экологические принципы максимальной продуктивности посевов. – Ленинград: Гидрометеоиздат, 1984.
3. Ермаков А.М. Методы биологических исследований растений. – Л.: Колос, 1972.
4. Белик В.Ф., Бондаренко Г.Л. Методика полевого опыта в овощеводстве и бахчеводстве, 1979.
5. Климов А.А., Листопад Г.Е., Устенко Г.М. Программирование урожаев. – Волгоград, 1971.

PROPRIETĂȚILE MORFOLOGICE COMPARATIVE ALE CERNOZIOMULUI CAMBIC ÎNȚELENIT ȘI ARABIL

Corina Leah

Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecție a Solului "Nicolae Dimo", Chișinău

E-mail: leah.corina@gmail.com

Abstract. *This paper presents some aspects on comparative changes of morphological properties of two soil profiles - used for arable and fallow. Chernozem cambic fallow over a period of 60 years, under the influence of natural vegetation herbs has evolved in the direction of restoring the original status up to grubbing. Fallow chernozem is characterized by loam-clay texture throughout the profile and pronounced cambic horizon in the layers Bhw1 and Bhw2. The layer 0-35 cm of cambic chernozem used as arable on the experimental field, under intensive tillage and other anthropogenic activities has degraded, lost a considerable amount of organic matter, damaged the structure and lost compaction resistance.*

Key words: *arable, follow, tillage, morphological properties, cambic chernozem*

Introducere

Practicarea unei agriculturi intensive are ca efect degradarea solurilor. Lucrările solului au cea mai mare influență asupra proprietăților fizice, chimice și biologice. În unele cazuri lucrările aplicate solului provoacă distrugerea mecanică a structurii solului și cu precădere a macroagregatelor, fapt ce duce la modificarea volumului dintre faza solidă și spațiul poros, ceea ce implică modificarea regimului de apă și căldură și în final a proprietăților chimice și biologice ale solului. În anumite situații, o lucrare aplicată corect poate determina indirect

o influenţă favorabilă asupra structurii solului. Afânarea solurilor grele permite aerarea acestora şi pătrunderea microorganismelor şi a rădăcinilor plantelor, ceea ce duce la ameliorarea structurii; îngroparea la fundul brazdei a stratului de la suprafaţă cu structura deteriorată, aceasta refăcându-se în timp [2]. Procesul de formare a agregatelor hidrostabile este favorizat de o densitate aparentă a solului de 1.1-1.3 g/cm^3, creşterea acestuia peste 1.4 g/cm^3 determină o structură bulgăroasă [1]. Lucrările solului duc la creşterea porozităţii pe adâncimea lucrată şi prin urmare la o reducere a valorii densităţii aparente. Influenţa cea mai mare o are arătura clasică (folosirea plugului cu cormană), care duce la creşterea volumului solului cu 25-50%, în funcţie de adâncimea de lucru şi textură [3].

În Republica Moldova sistemul de lucrare convenţională a solului bazat pe efectuarea anuală a arăturii cu întoarcerea brazdei a avut ca efect scăderea rezervei de humus, prin intensificarea proceselor de mineralizare a materiei organice ca urmare a măririi macro- porozităţii stratului arat al solurilor, micşorarea hidrostabilităţii agregatelor structurale, creşterea vulnerabilităţii solurilor la degradarea prin compactare, intensificarea eroziunii etc. [4].

Material şi metodele

Cercetările au fost efectuate pe câmpurile Staţiunii experimentale ale Institutului de Pedologie, Agrochimie şi Protecţie a Solurilor „Nicolae Dimo”, amplasate pe teritoriul comunei Ivancea, raionul Orhei, zona de centru a Republicii Moldova. Obiectele de studiu: I- Cernoziom cambic înţelenit timp de 60 de ani (fâşie forestieră); II - Cernoziom cambic arabil, utilizat sub culturi de câmp 60 ani. Descrierea morfologică a profilelor de sol s-a făcut pe baza indicatorilor pedomorfologici aprobaţi de metodologia studiilor pedologice.

Rezultate şi discuţii

Profilele de sol prezintă diferite succesiuni de orizonturi, care pot fi delimitate în teren prin anumite proprietăţi, dintre care cele mai importante sunt: *culoarea, tipul de humus, textura, structura, porozitatea, consistenţa (compactitatea) şi neoformaţiile*. Ansamblul de orizonturi ale profilului şi proprietăţile ce le definesc se numesc *caracteristici morfologice* [2].

Cernoziomurile cambice din zona centrală a Republicii Moldova sunt soluri de provenienţă poligenetică. Cernoziomurile cambice arabile s-au format prin următoarele faze de pedogeneză: sub vegetaţia de pădure → sub vegetaţia de stepă în perioada marilor migraţii ale popoarelor → sub arătură începând cu anul 1800. În faza iniţială de formare a solului sub vegetaţia de pădure combinarea procesului eluvial - iluvial de migrare a argilei cu procesul de alterare „*in situ*” a părţii minerale, a condus la diferenţierea texturală a profilului acestora.

Pentru studierea proprietăţilor pedomorfologice ale cernoziomului cambic înţelenit a fost amplasat un profil în fâşia forestieră fondată cca 60 ani în urmă (Foto 1). Această perioadă de timp este suficientă pentru restabilirea parametrilor iniţiali ale însuşirilor cernoziomurilor sub vegetaţia de stepă din fâşiile forestiere, în condiţii de neutilizare a masei aeriene a vegetaţiei ierboase [5]. Proprietăţile pedomorfologice ale cernoziomului cambic înţelenit sunt utilizate ca etalon la compararea cu cele ale cernoziomului cambic arabil (Foto 2).

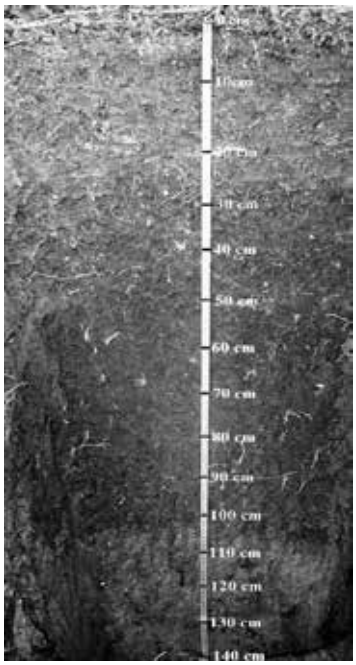


Foto 1. Profilul I. Cernoziomul cambic luto-argilos, (înţelenit (fâşie forestieră

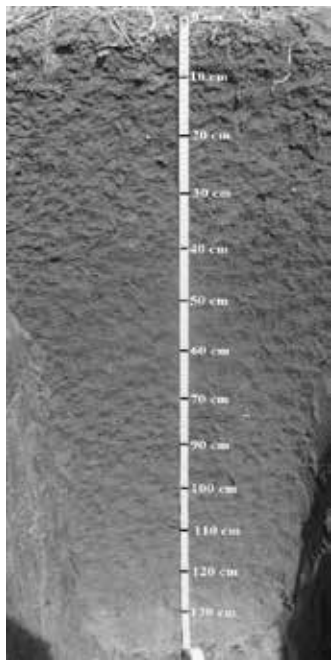


Foto 2. Profilul II. Cernoziom cambic argilo-lutos, (arabil (câmp experimental

Profilul I. Cernoziom cambic luto-argilos, înţelenit 60 ani (fâșie forestieră). În procesul de fondare a fâşiei forestiere solul a fost desfundat. Orizonturile Ahb1 şi Ahb2 sunt formate în baza materialului de sol al fostului strat arabil, îngropat prin desfundare la adâncimea 25-60 cm. Solul a evoluat pe depozite loess luto-argiloase situate pe depozite aluviale de provenienţă pliocen-pleistocene mai adânc de 130 cm. Profilul solului este levigat de carbonaţi până la începutul orizontului BCk, adâncimea 95 cm. Cernoziomul cambic înţelenit 60 ani, are tipul de profil: ***Ahţ1→Ahţ2→ Ahb1→ Ahb2→Bhw1→Bhw2→BCk1→BCk2 →Ck*** (Foto 1).

Ahţ1 *(0-12 cm)* – culoare brună închisă cu nuanţă surie. Granulometrie luto-argiloasă, structura glomerular - grăunţoasă, glomerule mici şi mijlocii, foarte poros, multe rădăcini de plante şi arbori, locaşuri de larve şi insecte, coproliţi.

Ahţ2 *(12-25 cm)* – culoare cenuşie închisă cu nuanţă brună pronunţată din contul detritusului organic, textură luto-argiloasă, glomerular-grăunţos, se întâlnesc agregate mici nuciforme, extrem de bogat în rădăcini de vegetaţie de stepă şi de arbori, trecere clară.

Ahb1 *(25-40 cm)* – culoare neagră, luto-argilos, grăunţos – nuciform cu nucuşoare mici şi foarte mici, multe rădăcini de ierburi, arbuşti şi arbori, locaşuri de insecte şi viermi, trecere treptată între orizonturi.

Ahb2 *(40-60 cm)* – culoare neagră cu nuanţă sură, luto-argilos, structura nuciformă – grăunţoasă, multe rădăcini, trecere clară între orizonturi.

Bh1 *(60-74 cm)* – partea inferioară a orizontului B1 rămasă nedesfundată, brun închis, structură bolovănoasă – glomerulară, rădăcini de arbori comparativ puţine, trecere treptată.

Bh2 *(74-95 cm)* – culoare brună, luto-argilos, structura slab dezvoltată, se fărâmițează în bolovani şi glomerule, poros, rădăcini frecvente subţiri, trecere treptată între orizonturi.

BCk1 *(95-110 cm)* – partea superioară a rocii parentale slab modificată de pedogeneză, galben cu nuanţă brună, argilo-lutos, structură foarte slab dezvoltată, compact, pori fini frecvenţi, carbonaţi sub formă de pseudomicelii, rădăcini rare foarte subţiri, cornevine de rădăcini putrede ale arborilor, rar crotovine, trecerea treptată între orizonturi.

BCk2 *(110-130 cm)* – partea inferioară a rocii parentale slab modificată de pedogeneză, galben cu nuanţă slab brună, luto-argilos, structură masivă, compact, pori fini frecvenţi, orizontul de acumulare maximală a neoformaţiunilor de carbonaţi în formă de pseudomicelii, acumulări rare de bieloglască şi crotovine, trecerea treptată.

Ck *(>130 cm)* – roca parentală, de culoare galbenă, nemodificată de procesul de pedogeneză, compactă, pori fini frecvenţi.

Profilul II. Cernoziom cambic luto-argilos, arabil. Profilul cernoziomului cambic arabil a fost amplasat pe câmpurile Staţiunii Experimentale ”Ivancea”. Solurile câmpurilor experimentale au fost supuse diferitor lucrări agrotehnice mai mult de 60 de ani într-un sistem de agricultură intensivă. În anul 2014 pe câmp a fost semănat grâu de toamnă. După recoltarea grâului s-a efectuat discuirea miriştii cu grapa cu discuri la adâncimea 8-12 cm (operaţiune agrotehnică pentru a efectua dezmiriştirea). Cernoziomul cambic arabil se caracterizează cu profil de tipul: ***AHp1→Ahp2→Ah→Ah→Bhw1→Bhw→BC1→BC2→C*** (Foto 2).

Ahp1 *(0-20 cm)* – strat arabil, cenuşiu închis cu nuanţă brună, uscat, argilo-lutos, glomerular – bulgăros, foarte poros, slab fisurat, slab compactat, rădăcini şi resturi organice foarte multe, trecere clară între orizonturi.

Ahp2 *(20-35 cm)* – strat postarabil, negru cu nuanţă brună, jilav, argilo-lutos, compactat, prismatic-bulgăros, prismele şi bulgării extrem de compactaţi, practic fără pori, fisurat - fisurile până la 10 mm în lăţime, rădăcini subţiri şi rare, trecere clară între orizonturi.

Ah *(35-50 cm)* – cenuşiu închis cu nuanţă brună, jilav, argilo-lutos, grăunţos-nuciform, agregate mici şi mijlocii, compactat, poros - pori mici, mijlocii şi fini, rădăcini subţiri, trecere treptată între orizonturi.

Bhw1 *(50-71 cm)* – culoare brună închisă, argilo-lutos, nuciform - nucile se fărâmă în grăunţe, luto-argilos, compactat, pori mici şi fini, rădăcini puţine, locaşuri rare de insecte, trecere treptată între orizonturi.

Bhw2 *(71-95 cm)* – brun deschis, jilav, argilo-lutos, slab structurat, se descompune în agregate nuciforme, compactat, pori mici şi fini, rădăcini rare, trecere treptată între orizonturi.

BCk1 *(95-117 cm)* – începutul orizontului iluvial carbonatic, galben cu nuanţă brună şi micelii de carbonaţi de culoare albă, argilo-lutos, nestructurat, se fărâmă uşor, compactat, poros - pori mijlocii şi fini, rar crotovine, trecere treptată între orizonturi.

BCk2 *(117-130 cm)* – orizont iluvial carbonatic, carbonaţi sub formă de micelii și concreţii rare, culoare galbenă cu nuanţă slab brună, argilo-lutos, nestructurat, se fărâmă uşor, compactat, poros, pori mici şi fini.

Ck *(>130 cm)* – rocă parentală, galbenă, cu pseudomicelii de culoare albă, neoformaţiuni de carbonaţi (micelii) mai puţine decât în orizontul BC, argilo-lutos, slab compactat, poros - porii mici şi fini, multe crotovine.

Orizontul de sol sau orizontul pedogenetic este un strat, aproximativ paralel cu suprafața solului, care are o serie de proprietăţi rezultate prin procesul de formare a solului [7]. În cernoziomurile cambice studiate orizonturile de sol sunt separate prin caracteristici care pot fi observate şi eventual măsurate în teren: *culoarea,*

textura, structura, consistența, prezența sau absența carbonaților, a unor neoformații, etc. În mod curent, solurile sunt caracterizate prin succesiunea specifică de orizonturi, trecere treptată sau clară între ele, descrierea și definirea lor. Grosimea orizonturilor genetice demonstrează evoluția cernoziomurilor cambice în diferite condiții de pedogeneză (Fig.1).

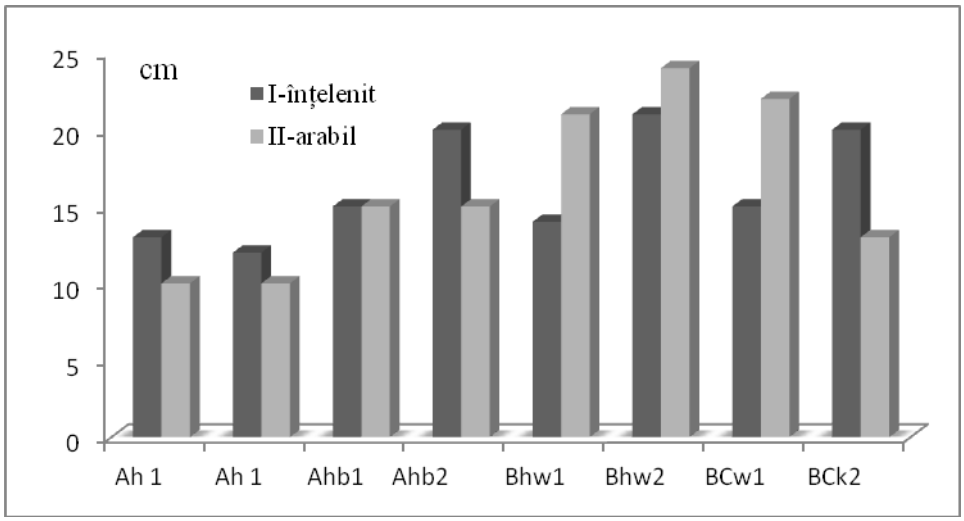


Fig. 1. Grosimea orizonturilor genetice ale cernoziomului cambic înțelenit și arabil

Culoarea este una din proprietățile morfologice specifice ale solurilor care depinde de constituenții minerali și organici, de gradul de hidratare, de porozitate, structura sau gradul de tasare [6]. Prezența materiei organice în sol îi dă acestuia culori de la brun până la negru (Ahț, Ahp) în funcție de tipul de humus sau procentul pe care acesta îl deține în materialul de sol. În funcție de gradul de hidratare al materialului de sol, aceasta prezintă culori cu valori mai mari sau mai mici. Acumularea în orizonturile BCk a diferitor săruri este pusă în evidență de culorile mai deschise pe care le capătă datorită carbonaților de calciu de culori albicioase. Culoarea solului este influențată și de porozitatea materialului, de structura sau gradul de tasare, elemente ce determină rugozitatea suprafeței materialului de sol, aceasta reflectând o cantitate mai mare sau mai mică din energia solară. Deoarece culoarea solului este determinată de anumiți constituenți, apăruți în urma unor procese pedogenetice, acest fapt a impus culoarea drept criteriu diagnostic pentru unele orizonturi (Ahp, Ahț, Bh, Ck).

Dintre cele mai frecvente **neoformațiuni și incluziuni** în solurile cercetate sunt sărurile puțin solubile, acumularea carbonaților de Ca și Mg. Acumulările de săruri se realizează în sol sub forme de: *pseudomicelii* - neoformațiuni alcătuite din carbonați precipitați pe fețele elementelor structurale sub formă de micelii, *concrețiuni* - depuneri de săruri cimentate sub formă de grăunți sau nodule. Cele mai obișnuite sunt cele de $CaCO_3$. Atunci când sunt puțin cimentate și ușor friabile se numesc *bieloglască* (BCk).

Neoformațiuni create de activitatea biologică sunt acumulări locale de material organic cauzat de activitatea vegetației și faunei. *Crotovinele* reprezintă foste galerii de formă tubulară săpate de animale ce își au adăpostul în sol (BCk). Crotovinele sunt umplute adesea cu materiale provenite din alte orizonturi. *Localurile de larve* sunt culcușurile în care se dezvoltă larvele de insecte. *Cornevinele* reprezintă golurile lăsate de rădăcinile arborilor prin putrezirea acestora, umplute adesea cu material provenit din orizonturile superioare (Profilul I, BCk).

Textura. În rezultatul desfundării solului cu 60 de ani în urmă la fondarea fâșiei forestiere orizontul Ahp al fostului sol arabil a fost îngropat la adâncimea 25-40 cm, iar la suprafaţa terestră a fost scos orizontul Bhw, comparativ slab humifer, de culoare brună şi structură prismatică-nuciformă. Solul, fiind înţelenit pe parcurs de 60 ani, sub influenţa vegetaţiei ierboase a evoluat în direcţia restabilirii stării iniţiale de până la desţelenire. Cernoziomurile cambice înţelenite se caracterizează cu textură luto-argiloasă pe întreg profilul şi orizont cambic pronunţat în orizonturile Bhw1 şi Bhw2 (Profilul 1).

Cernoziomurile cambice arabile contemporane din Moldova Centrală au moştenit de la faza de pedogeneză influenţată de vegetaţia de pădure un profil textural diferenţiat, cu conţinut mare de argilă. Cernoziomurile arabile sunt de textură argilo-lutoasă şi au conţinut înalt de argilă fizică în profilul humifer. Argilizarea părţii superioare a profilului acestor soluri se datorează modificării regimului hidrotermic al acestor soluri după desţelenire şi utilizare la arabil. Conform Canarache [3] textura ca principală însuşire fizică a solului are un rol important în determinarea celor mai multe însuşiri fizice şi chimice. Astfel, textura este o însuşire practic nemodificabilă, iar tehnologiile agricole şi ameliorative trebuie să se adapteze la specificul textural al solurilor.

Rolul texturii, reiese în parte din caracterizarea fracţiunilor granulometrice. Cernoziomurile cambice cercetate, se caracterizează cu conţinut mare de argilă fină care, în condiţii de dehumificare şi destructurare a stratului arabil al acestora, sunt dispuse spre compactare secundară puternică. Canarache [3] menționează, că «solurile argilo-lutoase şi argiloase se caracterizează prin cantităţi mari şi foarte mari de apă inaccesibilă, însuşiri mecanice şi termice puţin favorabile, se lucrează greu, au capacitate mare de gonflare şi contracţie, dar au însuşiri chimice bune".

Alte însuşiri ale acestor soluri diferă sensibil în funcţie de starea lor structurală. Capacitatea de producţie a solurilor cu texturi fine, în funcţie de situaţiile descrise anterior, variază, în linii generale, de la mijlocie până la mică. Acestea trebuie lucrate în epoca optimă, care este scurtă, sunt în genere receptive la arături adânci, calitatea necesară a patului germinativ se obţine cu mai mare dificultate decât pe alte soluri [3]. Astfel, cernoziomurile cambice arabile cercetate sunt un mijloc de producere destul de dificultos în agricultură.

În condițiile sistemului existent de agricultură aceste soluri au fost supuse procesului de degradare accelerată a stratului arabil, compactării secundare și scăderii capacității de producţie. Măsurile și tehnologiile agricole trebuie să fie orientate la diminuarea acestor procese, avînd ca scop remedierea însușirilor degradate.

Concluzii

Procesul de degradare a structurii solului afectează, în principal, orizontul superior, cel utilizat pentru cultivarea plantelor agricole. Degradarea se produce pe cale mecanică, prin lucrările solului, influențând proprietățile morfologice, fizice, chimice, hidrice şi biologice. Stratul arabil 0-35 cm al cernoziomului cambic arabil de pe câmpul experimental, sub acţiunea lucrării de bază a solului şi alte activități antropice a degradat, într-o perioadă de 60 ani, a pierdut o cantitate considerabilă de materie organică, s-a destructurat, a pierdut rezistenţa la compactare. Măsurile ce trebuie luate privesc contracararea efectelor negative ale diverselor practici agricole. Cele mai utilizate măsuri pentru îmbunătățirea structurii sunt executarea lucrărilor agricole la umiditatea optimă din sol, remedierea proprietăților fizice degradate, aplicarea de îngrăşăminte minerale şi organice, combaterea proceselor de degradare a solurilor arabile.

***Confirmare**. Lucrarea a fost realizată în cadrul proiectului bilateral Moldova - Bielorusia "Remedierea stării de calitate a stratului arabil degradat al cernoziomurilor cambice din Moldova Centrală și al solurilor podzolite din Bielorusia prin combinarea măsurilor agrotehnice și fitotehnice în sistemul existent de lucrare a solului" (2015-2016).*

Referinţe

1. Budoi Gh., Penescu A., 1996. Agrotehnica. Bucureşti: Ceres, 438 p.
2. Canarache A., 1990. Fizica solurilor agricole. Bucureşti: Ceres, 268 p.
3. Canarache A., 1999. Diferențierea sistemelor de lucrare a solului în funcție de condițiile de sol și teren din România // Alternative de lucrare a solului. Vol.II. Cluj-Napoca, pp.215-223.
4. Cerbari V., 2011. Programul de dezvoltare şi implementare a tehnologiilor conservative în agricultură // *Agricultura Moldovei*, nr. 4-5, pp. 7-9.
5. Cerbari V., Balan T., 2010. Cernoziomurile tipice din zona călduroasă semiumedă a Moldovei de Nord // *Monitoringul calităţii solurilor Republicii Moldova.* Chişinău: Pontos, pp. 98-163.
6. Moțiu P. T., 2008. Îndrumar de lucrări practice la pedologie - soluri forestiere. Ed. Univ. din Oradea, pp.2-16.

ОПТИМИЗАЦИЯ ВОДНОГО РЕЖИМА ПОЧВЫ С ЦЕЛЬЮ ПОВЫШЕНИЯ ЕЕ ПЛОДОРОДИЯ

И.В. Полтавченко, Д.Г. Градинар
Приднестровский НИИ сельского хозяйства

Введение

В нашей зоне плодородие почв ограничивается не только деградационными процессами, выраженными снижением содержания гумуса, ухудшением структуры и других физических и химических свойств, но и водным режимом.

Воспроизводство плодородия почвы во многом зависит от деятельности микроорганизмов и животных, обитающих в ней, поэтому влияние одного из важнейших факторов интенсификации земледелия, а именно водного режима, на плодородие почв должно быть оценено и с точки зрения его воздействия на микробоценоз, мезофауну, окружающую среду и здоровье человека.

Каждый грамм почвы из верхних горизонтов содержит миллионы микроорганизмов. Эта большая биомасса, соприкасаясь своей огромной активной поверхностью с почвой, оказывает мощное действие

на многие процессы, протекающие в ней. С одной стороны микроорганизмы разрушают органическое вещество, превращая питательные вещества, необходимые растениям, в усвояемые формы, а с другой – повышают плодородие почвы, закрепляя в своих клетках часть питательных веществ, вносимых с минеральными удобрениями, не позволяя им быть выведенными за пределы активного слоя во время обильных осадков. Таким образом, обеспечение растений питательными веществами в большой степени зависит от интенсивности и направленности микробиологических процессов.

В орошаемом земледелии роль микроорганизмов особенно важна, так как, управляя влажностью почвы, а с ней физическими и химическими свойствами, преобразуя все разнообразие живых и мертвых веществ, они связывают их в единую динамическую и сложную систему, влияющую на плодородие почвы.

В то же время водный режим почв в нашем регионе далеко не оптимизирован. В отдельные периоды роста и развития растений влажность почвы опускается почти до влажности завядания, что отрицательно сказывается на производительности культур. Дефицит водопотребления в средние по естественному увлажнению годы составляет на севере республики 2-28%, а на юге – 42-64%, в сухие годы – соответственно 42-66 и 67-82% [1, 3, 4].

Материалы и методы

Для оптимизации водного режима чернозема обыкновенного на луке и безрассадных томатах был заложен опыт с использованием капельного орошения. Изучали три варианта орошения – с интервалом между поливами в три, пять и семь дней. Контролем служил вариант без орошения. Величины поливных норм варьировали в зависимости от фазы развития растений. На луке от всходов до фазы 5 лист в зависимости от межполивного периода она равнялась 60, 100 и 140 м^3/га; 5 лист – интенсивный рост луковицы – соответственно 120, 200 и 280 м^3/га и далее до прекращения поливов – 90, 150 и 210 м^3/га. На томатах от всходов до массового цветения первой кисти поливные нормы равнялись 75, 125 и 175 м^3/га; от массового цветения первой кисти до начала созревания – 135, 225 и 315 м^3/га и от начала созревания плодов до прекращения поливов – вновь 75, 125 и 175 м^3/га. Поливы на обеих культурах прекращали в третьей декаде июля.

Влажность почвы определяли по фазам развития растений. Повторность в опыте трехкратная, учетная площадь делянки при определении урожайности равнялась 10 м^2. Статистическую обработку урожайных данных проводили по Б.А. Доспехову [2].

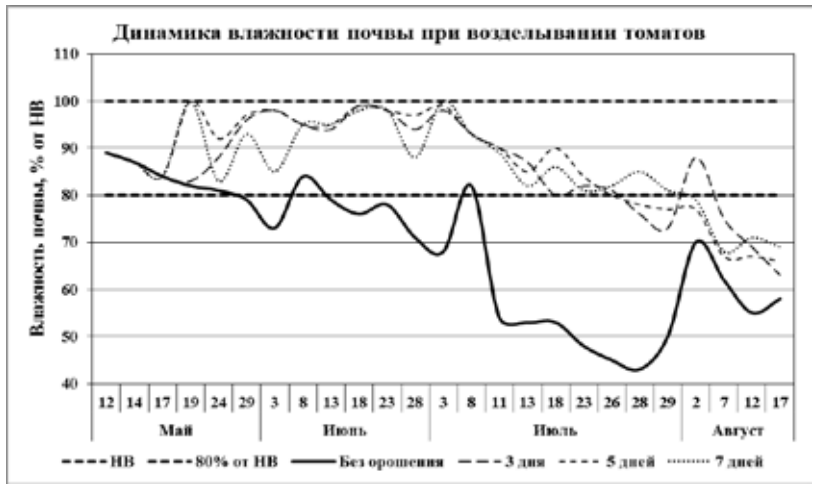


График. Динамика влажности почвы в орошаемых и неорошаемых условиях

Результаты и их обсуждение

За вегетационный период при 3-дневном межполивном интервале на луке понадобилось провести 21 полив, а на томатах 18; при 5-дневном – соответственно 12 и 13; при 7-дневном – по 10 поливов. Это позволило нам до прекращения поливов поддерживать влажность почвы в заданном интервале – 80-100% от НВ (график).

В варианте без орошения водный режим почвы складывался по иному (был дефицитным), так как уже вначале июня влажность опускалась ниже 70% от НВ, а к концу июля – до 43% от НВ. Это и предопределило существенную разницу между водопотреблением культур в богарных (2790-2840 м^3/га) и орошаемых (3738-4441 м^3/га) условиях.

Интегрированным индикатором плодородия почвы всегда считалось содержание в ней гумуса, но в данном случае при одном и том же содержании гумуса мы варьировали другим показателем (влажностью почвы), поэтому оценивать плодородие надо по урожайности культуры.

Проведенные опыты показали, что наиболее благоприятные условия для роста и развития лука и томата создаются при проведении поливов капельным способом с интервалом между ними 5 дней (таблица).

Таблица. Влияние влажности почвы на продуктивность лука и томата

Культура	Без орошения	Межполивной период		
		дня 3	дней 5	дней 7
Лук	10,4	39,4	43,0	40,7
Томат	31,5	74,3	84,9	75,6
Прибавка от орошения, т/га				
Лук	-	29,0	32,6	30,3
Томат	-	42,8	53,4	44,1

$НСР_{0,95}$ для лука – 2,1 т/га; для томатов – 3,2 т/га

Прибавки урожайности от орошения лука были более значимыми, чем от орошения томатов – соответственно 279-313 и 36-70%, но, тем не менее, все они были статистически достоверными.

Выводы

1. Проведение поливов капельным способом с интервалом между ними в 3, 5 или 7 дней позволяет поддержать влажность почвы в оптимальном для растений лука и томатов диапазоне.
2. Максимальные урожаи лука и томатов получены при проведении поливов один раз в 5 дней.

Библиография

1. Гамаюн И.М., Гуманюк А.В., Коровай В.И. и др. Орошение сельскохозяйственных культур при дефиците водных и материально-технических ресурсов. Рекомендации. – Тирасполь. – Литера, 2005. – 48 с.
2. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.
3. Калашников К.Г., Гамаюн И.М., Болдырев А.П. и др. Справочная книга по орошаемому земледелию. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1990. – 324 с.
4. Скуртул А.Г., Патрон П.И., Гамаюн И.М. и др. Орошение сельскохозяйственных культур. – Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1985. – 419 с.

RESEARCH OF THE INFLUENCE OF THE POLLUTANTS FROM ROAD SURFACE RUNOFF ON SMALL RIVERS WATER QUALITY (CASE STUDY FROM LITHUANIA, EU)

Marina Valentukeviciene
Department of Water Management, Vilnius Gediminas Technical University, Saulėtekio Ave. 11, LT10223- Vilnius, Lithuania. E-mail: marina.valentukeviciene@vgtu.lt

Introduction

On rainy days, and/or snow melting events, roads condition and maintenance materials, causes the dominant rivers pollution with suspended solids. Heavy traffic destroy gravel road surface, lift the remnants of destroyed pavement into the storm-water flows, spread sand and silt mixture as well as uncollected mud with organic compounds. Data of observations, carried out in several recent years, shows that in some Lithuanian rivers, the pollution of ambient surface water with suspended solids remains one of the unsolved issue.

By the end of September 2015, like in the previous middle of the May 2015, the average daily concentration of suspended solids in certain days increased till the 15 mg/L value in all the largest storm water outlets of Lentvaris town, situated near protected area of Trakai (Lithuania). In Lentvaris, more than twice times per year increased concentration of suspended solids were measured at the storm-water outlets. In 2007, emission of suspended solids in the rivers and lakes was limited by the Lithuanian legal act *Order of the Minister of the Ministry of Environment of the Republic of Lithuania No D1-193. Regulation on surface water management.* By this document, it was stated to reduce the currently valid annual and instantaneous limit values for suspended solids. According to those requirements, the annual limit values for suspended solids supposed to be reduced from 50 to 30 mg/L.

In the recent years, the area of streets asphalted in the town of Lentvaris, has increased till Kariotiskes settlement, whereas in total (streets asphalted and uncovered) –by 4 km. According to the scientists (Kazlauskiene et al., 2013), the use of town streets for heavy traffic not only increases the pollutant loads (especially suspended solids) but also affects the river water quality.

The scientists affirm that a vehicle in studded tires having travelled 1 km on "bare" asphalt, mills out about 20 mg of dust from the asphalt wearing course of road pavement. Due to the above reasons, in many countries (Germany, Sweden, France, etc.) heavy trucks inside towns were prohibited. However, they were still allowed to go inside towns in Lithuania, Latvia, Estonia, Poland, and Russia and in some other countries where the circuit roads have not yet been developed (Valentukeviciene and Ignatavicius, 2011).

Storm-water and/or snow melting water from asphalted streets and partially gravel roads flows into storm-water collection systems, and finally to the outlets (Kowalkowski et al., 2007, Kowalkowski et al., 2009), situated on surface water bodies (rivers, lakes etc.). This is the main reason for additional research on small rivers related storm-water outlets water quality related to suspended solids and nutrients (nitrogen and phosphorus compounds).

Research methods

Two small rivers named Saide and Vosvylyte are flowing respectively in and out of Grauzys Lake of the Lentvaris town and drains storm-water or melted snow water from asphalted and gravel roads in surroundings (Figure 1). Lentvario Lake or Grauzys of glacial origin is situated at southeast Lithuania, Trakai district, to the northwestern edge of Lentvaris town. The length of the southwest-northeast direction 1 km, width up to 0.5 km. The lake deep, the maximum depth reaches 34.5 m. One small river (rather artificial canal) flows into the lake from the Balco Lenvario Lake. The mouth of the channel formed by artificial waterfall.

Investigated segments of those rivers are approximately 2 km long and lies within the Tyszkiewicz Park. The middle part of this area was the subject of a detailed fieldwork by the authors. Until recently, the river was not investigated for any pollutants, even before and thereafter lake restoration works. The section of the river, situated within the investigated part, is referred to as the storm water intake system. The storm water outlets, developed within a coastal area where original river sediments are mostly gravel and coarse sands.

Catchment areas of the discharge measuring sites vary from 0.12 km^2 to 0.05 and 0.06 km^2.

Figure 1. Sampling places for the investigated small rivers 1 WS, 2 WS, 3 WS.

Granulometric composition of the storm-water sampling places (WS), water outlets and its environmental impact has been the major subject of the study. The granulometric composition was studied by the laboratory of Vilnius Gediminas Technical University (Lithuania), storm-water from outlets and intake was tested by the same laboratory.

The precipitation rate in research period was in the form of moderate rain, when the precipitation rate is between 2.7–7.3 mm with a maximum of 10 mm per hour.

The local hydrodynamic conditions that generate suspended solids influence the size and degree of sorting these particles within storm-water collectors. Armoring, or the development of a segregated layer of coarse grains at the bed surface, can occur over long stretches of gravel-bed rivers, but in the sandy streams of storm water outlets is restricted spatially to the outlet elements. These suspended solids layers generally develop in zones of high-shear stress either at low or at high flow (e. g., the heads of point outlets or the downstream end of pools) (Fig. 1).

The suspended solids scale has been a primary focus for the assessment and sampling. Pools, riffles, and runs / glides typically were investigated as discretely occurring macrophyte types that utilize organic matter and nutrients from the water differently, depending on the river bottom sediment change.

Suspended solid transport in storm-water outlets has been studied in the laboratory by granulometric analysis, and in the field. A simplified method was proposed that can be run as an extension of the existing outlet storm-water quality evaluation.

In combined sewers and separate storm-water outlets, suspended solids originate mainly from asphalted street inputs via the sand, and consist of transport related matter, tire residual, domestic waste products, air dust, petrol products, and other transport refuses. Although street cleaning, such as “sweeping” and “washing out”, should reduce the quantities of suspended solids in storm-water outlets, but not eliminate them.

The primary input for developing the method was to improve the understanding of the transfer of suspended solids throughout the storm-water system, from inflow to outflow. This method could be potentially applied to all aspects of environmental engineering, including the design of storage facilities and the development of efficient screening systems for the identification of suspended solids.

The conditions in small pipelines contrast with those in main collectors, in which flow and the movement of solids are more continuous. Conditions in main storm-water collectors can be unsteady, but the variations of flow rate with time (resulting either from diurnal variations in snow melting flow or from variations in storm inflow

during rainfall) are more gradual than in small pipelines. This study concentrates on granulometric studies of suspended solids from different storm-water collectors and outlets to the river.

The granulometric analysis was carried out following LST EN 933-1 : 2002; LST EN 933-1 : 2002 / A1 : 2005, the water samples were collected and analysed following the International Standards. Suspended solid samples were collected from the end of the storm-water outlet pipes and the river bottom sediments nearby storm-water intakes. These sampling procedures were recorded on GPS data and were the following: (left river coast) coordinates 54°39′21.37″N 25°2′12.99″E.

Results and discussion

The data included in the Table 1 show the levels of pollution load on the river of storm-water outlets and are the means from the fieldwork measurements of the rainy weather period.

As can be seen from the experimental results, the outlets of storm-water in the 0.5 km river segment resulted in the highest loading of suspended solids and nutrients after dry period.

Table 2. Maximum concentrations of pollutants in storm-water runoff from Lentvaris

Indicators	S_S	^{-}Cl	$^{-}NO_3$	NH_4^+	$^{-}PO_4^{3}$	BOD_7	COD_{Mn}
(WS 1 (rain	35.70	57.23	23.48	0.35	2.71	4.5	12.0
(WS 2 (rain	20.53	30.51	7.83	0.21	5.32	4.0	14.0
(WS 3 (rain	5.82	40.89	10.11	0.12	3.86	4.2	12.6
(WS 1 (dry	198.00	57.98	19.88	0.48	0.27	4.5	10.5
(WS 2 (dry	160.79	79.89	7.45	0.27	0.39	4.4	14.0
(WS 3 (dry	3.59	12.78	7.53	0.15	0.37	4.6	16.0

Similar results were obtained when water was analysed by a dry weather condition (3 days without rain, all nights -negative air temperature) method, and the results were in agreement with the Lithuanian legal act requirements. Storm-water from gravel roads increased the load of suspended solids to the river. Results also showed that measured Biological Oxygen Demand (BOD_7), Chemical Oxygen Demand (COD) were obtained at a level allowed by Lithuanian requirements.

Fig. 2 below shows unregistered (illegal) domestic wastewater outlets from summer houses to Vosylyte River, throughout storm-water collector and this is the reason of increased suspended solids and organic compounds concentrations as obtained during the research.

The storm-water transport processes a higher load of suspended solids; therefore, more small fractions of suspended compounds were preferentially removed by the storm-water flow. These coated fine sand fractions (<1 mm particle size) have a high level of suspended solids compound removal and mobility (Valentukeviciene and Ignatavicius, 2011). Organic compounds were adsorbed on a fine sand particle surface in an aqueous solution. In storm-water, an increase of organic and suspended solids concentrations in the river water resulted in a decrease in Oxygen Demand.

An increase of organic and suspended solids concentration into the storm-water, especially organic compounds, allowed the organic products of the finest particles of the fine sand to be formed. Reliable results, obtained during in line-outlet of storm-water containing organic residuals or its precipitation through fine sand fraction particles showed that oxygen demand and suspended solid concentrations into the storm-water were considerably reduced. Under natural conditions, normalized organic and suspended solids removal by the river flow can be achieved.

Figure. 2. Storm-water outlet related to polluted domestic wastewater flow.

Conclusions

1. The results of the performed research demonstrate that the time necessary for the startup of a flow that removes organic and suspended solids from storm-water can be reduced by treating the runoff water from both asphalted and gravel roads.

2. This research showed that sedimentation process, where the storm-water from the roads by the riversides was treated, was efficient using artificially formed ditch.

3. When sedimentation processes were carried out under the conditions of natural precipitation, the fine sand susceptibility to fouling by the organic layer was lower than that under the conditions of untreated storm-water runoff.

4. All results obtained from this research can be used with the background of sustainable development approach for the improvement of water quality in small rivers.

References

1. Kazlauskienė, A.; Valentukevičienė, M.; Ignatavičius G. Sustainability assessment of heavy metals and road maintenance salts in sweep sand from roadside environment // *Technological and economic development of economy.* Vol. 19, no. 2 (2013), p. 224-236.
2. Kowalkowski T. 2009. Classification of Nutrient Emission Sources in the Vistula River System // *Environmental Pollution.* Vol. 157. P. 1867–1872.
3. Kowalkowski T., Gadzała-Kopciuch M., Kosobucki P., Krupczyńska K., Ligor T., Buszewski B. 2007. Organic and Inorganic Pollution of Vistula River Basin // *Journal of Environmental Science and Health.* Vol. 42. N 4. P. 1–6.
4. Valentukevičienė, M.; Ignatavičius G.. Analysis and evaluation of the effect of the solids from road surface runoff on the sediments of riverbed // *Ekologija*. Vol. 57, no. 1 (2011), p. 39-45.

Дом на ул. Московской в городе Бендеры, где родился Л.С. Берг

Научная конференция, посвященная 140-летию академика Л.С. Берга, была проведена в рамках проекта Международной ассоциации хранителей реки Eco-TIRAS за средства, предоставленные Миссией ОБСЕ в Молдове.

ОБСЕ Организация по безопасности и сотрудничеству в Европе
Миссия в Молдове

Миссия ОБСЕ в Молдове предоставила финансовую поддержку при подготовке данной публикации. Указанная поддержка не означает одобрения со стороны Миссии содержания, дизайна или формы изложения содержащихся в публикации информации и мнений.

Публикацию можно скачать на сайте www.eco-tiras.org, раздел Acad. L.S. Berg Corner.

ISBN 978-9975-66-515-5