



Исследовательское судно "Академик Федоров"



Академику Е.К. Федорову -
100 лет:
Сборник научных статей



Academician Eugene Fiodorov
- 100 years:
Collection of Scientific Articles

Есо-TIRAS
Бендеры - 2010
Bendery - 2010

Акад. Федоров - 100 лет. Бендеры: Есо-TIRAS, 2010

ISBN ?

**Международная экологическая ассоциация хранителей реки
«Eco-TIRAS»**

Образовательный фонд имени Л.С.Берга

**Eco-TIRAS International Environmental Association
of River Keepers**

Leo Berg Educational Foundation

Академику Е.К. Федорову – 100 лет:

Сборник научных статей

Academician Eugene Fiodorov

– 100 years:

Collection of Scientific Articles

Eco-TIRAS

Бендеры – 2010

Bendery – 2010

CZU: 57:551:91(082)

A15

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Академику Е. Федорову – 130 лет: Сборник научных статей = Academician Eugene Fiodorov – 130 years: Collection of Scientific Articles / Международная экологическая ассоциация хранителей реки „Есо-TIRAS”, Образовательный фонд им. Л.С. Берга. – Bender: Eco-TIRAS, 2010 („ELAN POLIGRAF” SRL). - 120 с.

ISBN

500 ex.

Как ссылаться на данную публикацию?

Автор А.Б. Название статьи // Акад. Е.К. Федорову – 100 лет: Сб. научн. ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2010. С. 20-30.

Author A.B. Article name // Acad. E. Fiodorov – 100 years: Collection of Sc. Articles. Bendery: Eco-TIRAS, 2010. P. 20-30.

Редакционный совет сборника:

Т.С. Константинова, академик АН Молдовы, профессор, доктор-хабилитат географических наук
И.К. Годераш, академик АН Молдовы, профессор, доктор-хабилитат биологических наук
Ион Дедиу, член-корреспондент АН Молдовы, профессор, доктор-хабилитат биологических наук
Е.И. Зубкова, профессор, доктор-хабилитат биологических наук
И.П. Капитальчук, кандидат географических наук
И.Д. Тромбицкий, доктор биологических наук, секретарь редсовета

Настоящий сборник научных статей издан в память о выдающемся ученом, академике Е.К. Федорове, уроженце г. Бендеры, которому в 2010г. исполнилось 100 лет. Данное издание, включающее труды ученых в сферах, близких интересам Е.К.Федорова, является данью уважения выдающемуся уроженцу Бендер. Оно осуществлено благодаря финансовой поддержке Миссии ОБСЕ в Молдове, так же, как и Чтения памяти ученого, прошедшие в день его рождения 10 апреля 2010 г. в Бендерах.

Current collection of scientific articles is published to commemorate 100 birth anniversary the famous scientist Academician Eugene Fiodorov, born in the City of Bendery. The current publication includes research articles of scientists in the spheres of activity of E. Fiodorov. The publication is realized thanks to financial support of the OSCE Mission to Moldova, as well as Commemoration Readings, held in Bendery on April 10, 2010, his birthday.

Настоящая публикация подготовлена к печати Леонидом Ершовым (Фонд им. Л.С. Берга) и Ильей Тромбицким (Eco-TIRAS)

Current edition is prepared for publishing by Leonid Ershov (Leo Berg Foundation) and Ilya Trombitsky (Eco-TIRAS)

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

***Leo Berg Educational Foundation
Str. Kirov 81, # 3, Bendery MD-3300
leoner@bendery.md
www.berg.bendery.md***

ISBN

© Международная экологическая ассоциация хранителей реки «Есо-TIRAS» (состав, оформление), 2010
© Eco-TIRAS International Environmental Association of River Keepers (composition, design), 2010

СОДЕРЖАНИЕ - CUPRINS - CONTENT

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В РАБОТАХ Е.К. ФЕДОРОВА. <i>А.В. Кривенко</i>	5
ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В ТВОРЧЕСТВЕ АКАДЕМИКА Е.К. ФЕДОРОВА. <i>А.И. Сквитин</i>	7
ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ 30-ЛЕТНИХ РЯДОВ НАБЛЮДЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗА ПЕРИОДЫ С 1945-1974 ГГ. ДО ПЕРИОДА 1980- 2009 ГГ. С ШАГОМ СМЕЩЕНИЯ В ОДИН ГОД. <i>В.В. Кольвенко</i>	10
ОН БЫЛ ИСТИННЫМ РОМАНТИКОМ. <i>Е.А. Лобанов, Л.А. Ершов</i>	14
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ – КОМПЛЕКСНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ. <i>К.П. Бульмага, Е.С. Кухарук, В.И. Стратулат, Т.Н. Пуя, Е.В. Щудлова, Н.Н. Бодруг</i>	19
ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТА И НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ АКАДЕМИКА Е.К. ФЕДОРОВА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ. <i>С.А. Сухинин</i>	21
ПО СТРАНИЦАМ КНИГИ Е.К. ФЕДОРОВА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС И СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОГРЕСС». ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА <i>Л.А. Ершов</i>	25
КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИЛЬНЫХ ВЕТРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР. <i>Г.В. Млявая</i>	28
ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ВРЕМЕНИ ФОРМИРОВАНИЯ КИЦКАНСКОЙ ТЕРРАСЫ ДНЕСТРА. <i>Д.С. Захаров</i>	31
TO NORMALITY OF AIR TEMPERATURE DISTRIBUTION WITH AN EMPHASIS ON EXTREMES. <i>Roman Corobov, Ala Overcenco</i>	35
DICHOTOMY OF THE CLIMATE CHANGE POLICY: ADAPTATION AND MITIGATION. <i>Roman Corobov</i>	41
COMPONENTA CLIMATICĂ FACTOR DETERMINANT ÎN FORMAREA VALORII RECOLTEI LA CULTURA DE FLOAREA-SOARELUI. <i>Rodica Cojocari</i>	51
MANAGEMENTUL AGROECOSISTEMULUI. <i>Rodica Cojocari</i>	54
ГЕОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА. <i>В.П. Кирилюк</i>	57
ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИОННОГО СОСТАВА И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД РЕКИ ДНЕСТР. <i>Анна Кищук, Орест Мельничук</i>	61
РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ИДЕЙ Е.К. ФЕДОРОВА В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: НА ПУТИ К СБАЛАНСИРОВАННОМУ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЮ В	

МОЛДАВИИ. <i>И.П. Капитальчук, Н.Н. Соловьева</i>	64
РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ИЗУЧЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ. <i>Е.С. Кухарук, К.П. Бульмага, И.Е. Флогимон, О.Н.Кривова, Е.А. Решнёва</i>	69
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ МОЛДОВЫ - ПУТИ ОХРАНЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ. <i>Т.Г. Лях</i>	71
ACȚIUNEA PROCESELOR CONTEMPORANE ASUPRA STRUCTURII SOLULUI. <i>T.G. Nagacevschi</i>	74
ПИОНЕР МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В ТИРАСПОЛЕ. <i>А.В. Садыкин</i>	77
ВЛИЯНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ГОРОДА ТИРАСПОЛЯ. <i>Т.В.Тышкевич, В.Л. Палий</i>	81
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ ЧУЛУКСК-СОЛОНЕЦКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ. <i>В.Ф. Филипчук, Ю.Г. Розлога</i>	83
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ: НАПРАВЛЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ. <i>В.Г. Фоменко, С.И. Филипенко, С.А. Шерстюк</i>	88
ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФЛОРЫ ЗАПОВЕДНИКА "ЯГОРЛЫК" К ПРОГНОЗИРУЕМОЙ АРИДИЗАЦИИ КЛИМАТА (ПО ИНДИКАТОРНЫМ ВИДАМ). <i>Г.А. Шабанова, Т.Д. Изверская</i>	91
ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ПРИДНЕСТРОВЬЯ. <i>С.А. Шерстюк, В.Г. Фоменко, С.И. Филипенко</i>	96
EFFECTIVUL NUMERIC SI DISTRIBUTIA BACRETIILOR, INPLICATE IN CIRCUITUL AZOTULUI, IN LACUL DE VARAJ DUBASARI. <i>Maria Negru, Igor Subernetki</i>	98
КАЧЕСТВО ВОДЫ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО УЧАСТКОВ РЕКИ ДНЕСТР ПРИ СОВРЕМЕННОМ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ. <i>И.В. Шубернецкий, М.А. Негру</i>	100
ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ДРЕВНИХ ОБЩЕСТВАХ НИЖНЕГО ПРИДНЕСТРОВЬЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ. <i>В.М. Кишлярук</i>	103
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ НА ГАЗОПРОВОДЕ ВБЛИЗИ ТИРАСПОЛЯ. <i>Е.А. Аникеев, Н.П. Пара, И.Н. Шеларь</i>	109
CONȚINUTUL METALELOR GRELE ÎN CERNOYIOMUL LEVIGAT ȘI SOLUL CENUȘIU ȘI ACUMULAREA LOR ÎN GRÎUL DE TOAMNĂ. <i>Stasiev Gr., Leah N., Lungu V.</i>	112
ОСОБЕННОСТИ БИОГЕОХИМИ МЕТАЛЛОВ В ГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ. <i>М.В. Капитальчук, И.П. Капитальчук</i>	114
ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. <i>Ион И. Деду</i>	118

ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА В РАБОТАХ Е.К. ФЕДОРОВА

А. В. Кривенко

НИЛ «Региональные исследования», ПГУ им. Т.Г. Шевченко
Ул. 25 Октября 128, г. Тирасполь, 3300, Молдова, Приднестровский государственный
университет, корп. 2, каб. 108
тел. E-mail crivenco@inbox.ru

Академик Е.К. Федоров известен как полярник, многолетний руководитель Гидрометеослужбы СССР (с 1953 по 1971 гг. — вице-президент Всемирной метеорологической организации), автор трудов в области геофизики и метеорологии. Большую работу Е.К. Федоров проводил в составе различных международных общественных организаций, деятельность которых была направлена на изучение глобальных проблем, в первую очередь экологической, а также демографической, вопроса истощения ресурсов, угрозы мировой войны.

Известно, что Евгений Константинович был руководителем советской делегации на переговорах экспертов социалистических и западных стран о прекращении испытаний ядерного оружия в 1958–1959 годах в Женеве, а в 1974–1975 — на советско-американских переговорах о предотвращении испытания средств воздействия на природную среду в военных и других враждебных целях. В 1980 году Евгений Константинович от имени СССР представил и отстаивал на Генеральной Ассамблее ООН резолюцию об исторической ответственности государств за сохранение природы Земли и использовании для этой цели средств от сокращения вооружений.

В 1957–1963 годах Е.К. Федоров был заместителем председателя Советского Пагуошского комитета. В 1965–1979 годах Евгений Константинович был заместителем председателя, а с 1979 г. — председателем Советского комитета защиты мира. В 1970–1976 годах он был членом Президиума, а с 1977 — вице-президентом Всемирного Совета Мира.

Особый интерес представляют взгляды автора на характер и сущность глобальных проблем, пути их решения, изложенные в его работах: «Взаимодействие общества и природы», 1972 г. и «Экологический кризис и социальный прогресс», 1977 г. Книги были опубликованы в Ленинграде издательством «Гидрометеоиздат».

Первая книга Е.К. Федорова была советским ответом на развернувшуюся в начале 70-х гг. прошлого века дискуссию по глобальной проблематике. В 1971 г. американский инженер, разработчик теории системной динамики Джей Форрестер по предложению Римского клуба, созданного Ауреллио Печчеи еще недавно в 1968 г., применил разработанную им методику моделирования на ЭВМ к мировой проблематике. Ошеломительные для мировой общественности результаты его исследования были опубликованы в его книге «Мировая динамика» (1971), в которой говорилось, что дальнейшее развитие человечества на физически ограниченной планете Земля приведет к экологической катастрофе в 20-х годах следующего столетия. Денис Медоуз продолжил исследования Форрестера в работе «Пределы роста», которая стала первым докладом Римского клуба.

Основные положения этих и других работ западных ученых-глобалистов впервые стали доступны советскому читателю из книги акад. Федорова «Взаимодействие общества и природы», которая изобилует цитатами из книг Д. Форрестера, А. Печчеи, Д. Медоуза и др.

В последующие годы деятельность участников Римского клуба расширилась. В 1974 году вышел второй доклад «Человечество на перепутье», подготовленный М. Месаровичем и Э. Пестелем. Авторы второго доклада предложили концепцию «органического роста», согласно которой каждый регион мира должен выполнять свою особую функцию, подобно клетке живого организма. В следующем докладе «Пересмотр международного порядка»,

подготовленным в 1976 Я. Тинбергеном был представлен проект перестройки структуры мировой экономики.

В своей следующей книге, посвященной глобальным проблемам - «Экологический кризис и социальный прогресс», изданной в 1977 г., Е.К. Федоров продолжил знакомить читателей с взглядами ведущих исследователей по глобальной проблематике.

Обе вышеперечисленные работы Е.К. Федорова были призваны сформировать «советский взгляд» на характер и сущность глобальных проблем и пути их преодоления.

Рассмотрим основные положения работ Федорова. В каждой из них автор обрисовывает основные стороны демографической проблемы, связанные с ростом населения Земли. Это рост потребления ограниченных ресурсов планеты и рост объемов производства с вытекающим усилением всех видов воздействия на природную среду. Е.К. Федоров оставляет открытым вопрос о перспективах роста численности населения и о мерах по ее ограничению. Однако приводит слова Ф. Энгельса из его письма Каутскому: «...Но если когда-нибудь коммунистическое общество вынуждено будет регулировать производство людей так же, как оно к тому времени уже урегулирует производство вещей, то именно оно, и только оно сможет выполнить это без затруднений». Акад. Федоров считает: «Полагаю, что и в настоящее время высказанное Энгельсом положение остается полностью справедливым и актуальным» [1, С. 16; 2. С. 26].

Критике академика были подвергнуты взгляды Мальтуса и его последователей. К сожалению, автор не ссылается на Мальтуса напрямую, а приводит его цитаты (как это было принято в советское время) из книги советского исследователя (Д. Озера).

Академик видит перспективы борьбы с безработицей и улучшения качественного состава общества (по профессиям, специальностям) в общественных мерах в ходе планомерного развития.

Федоров оппонирует точке зрения некоторых западных исследователей, сводящих проблему регулирования развития общества только к ограничению его численности и в качестве контраргумента приводит мнение демографов, прогнозирующих снижение темпов роста численности населения Земли уже в 80-х гг. [2. С. 25-29]. Как мы знаем, эти прогнозы оправдались.

Интересным представляется точка зрения Федорова о перспективах освоении человеком околосолнечного пространства и его дальнейшем заселении в будущем: «... уже сейчас, задолго до того времени, когда могут подойти к пределу ресурсы нашей планеты, открыты пути для дальнейших полетов в космос... численность населения Земли и численность человечества вообще, рассматриваемые в далекой перспективе, с нашей точки зрения, - понятия разные» [1, С. 18].

Рассматривая проблему истощаемости природных ресурсов, академик высказывает более оптимистичную точку зрения, в отличие от ранних докладов Римского клуба. Он считает, что совершенствование производства приведет к повышению эффективности использования тех же природных ресурсов, а основной проблемой – ограниченность пространства обитания [2, С. 52].

Рассматривая характер природопользования в разных странах, Федоров противопоставляет рациональное социалистическое и нерациональное капиталистическое природопользование, что соответствовало формирующимся советским догматическим положениям. Автор считал, что рыночное общество (капиталистическое) «не способно обеспечить рациональное... использование природных ресурсов». С точки зрения автора только социалистическое общество способно «...определять и преследовать долговременные цели и иметь перспективу своего развития...» [1, С. 35].

Автор приводит примеры хищнического использования природы в несоциалистическом мире. Он не соглашается с точкой зрения Б. Коммонэра, цитаты которого часто приводит в обеих книгах, о необходимости отказа от высокопродуктивных технологических процессов. Он считает, что «современная наука и техника решили в принципе основные вопросы предотвращения загрязнения природной среды...» [1, С. 44]. В качестве примера «удовлетворительного решения проблемы производственных загрязнений» автор приводит атомные электростанции. К сожалению, Федоров не смог предположить катастрофических последствий использования АЭС в СССР.

Академик рассматривает проблему глобальной войны в первую очередь с точки зрения огромных нерациональных расходов. «Уже подготовка к войне вызывает серьезное загрязнение природной среды» [1, С. 47; 2, С. 102].

Проблемы природопользования в СССР рассмотрены автором не критично в духе принятого в то время априорного утверждения о рациональном природопользовании в социалистической стране. Автор отвергает обвинения из зарубежной прессы о неэффективности мер по защите Байкала. По его точке зрения, очистные сооружения на берегу озера и в устье Селенги «по-видимому, наиболее совершенные в мире» [1, С. 47].

Академик указывает на дискуссии, развернувшиеся в то время по проблемам поворота рек, однако, не обозначает свою позицию по этому вопросу.

В работах Федорова были наглядно представлены советским читателям взгляды ведущих исследователей-глобалистов того времени, что можно признать основной заслугой вышеперечисленных книг академика.

Однако попытки представить социалистические страны априори разрешающими все противоречия, возникающие в системе «человек-общество», сложно назвать конструктивными.

70-годы были переломными для западных стран. Обострившийся энергетический кризис, проблемы экологической безопасности привели к большим изменениям в общественном сознании и во взглядах элит. Не последнюю роль в этом сыграла деятельность участников авторитетного Римского клуба. Следствием стали широкомасштабные программы в западных странах, направленные на повышение «экологичности», меньшей энерго- и материалоемкости производства, что не замедлило сказаться на повышении эффективности всего производства. Этот период в экономической истории теперь называют технологической революцией.

Однако СССР не был готов к таким болезненным изменениям, что в дальнейшем привело к нарастанию социально-экономических и экологических проблем в стране.

Литература

1. Федоров Е.К. Взаимодействие общества и природы. — Л.: 1972.
2. Федоров Е.К. Экологический кризис и социальный прогресс — Л.: 1977.

ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ В ТВОРЧЕСТВЕ АКАДЕМИКА Е.К. ФЕДОРОВА

А.И. Сквитин

РНИИ экологии и природных ресурсов, Бендеры

В многоплановой научной деятельности академика Федорова получили развитие и экологические проблемы. Поставленные им проблемы сохранили актуальность, а некоторые ещё не в полной мере осознаны.

Изучая состояние проблемы взаимодействия человека и природы, Е.К.Ф. обратил внимание, что западные исследователи все более внимательно относятся к роли социальных

факторов в процессе взаимодействия человека и природы. Обобщая общее для разных авторов, выделяет общие для всех положения - при сохранении нынешнего характера и темпов роста и развития человечества в целом не далее как через 50 – 100 лет неизбежно произойдет крайне серьезный кризис, означающий, по существу, катастрофу современной цивилизации [9].

Позиция Е.К. Федорова получила подтверждение на крупнейшем Международном конгрессе в Рио-де-Жанейро в 1992 году. Среди участников от 179 государств представленных вице-президентами, премьер-министрами, другими высокопоставленными представителями правительств. Премьер-министра Норвегии Гру Харлем Брундтланд: «История человечества достигла водораздела, за которым изменение политики становится неизбежным. Более миллиарда человек, не имеющих сегодня возможности удовлетворить свои основные потребности, наши собственные дети и внуки и сама планета Земля требуют революции. Мы знаем, что у нас есть возможности предотвратить опасность, хаос и конфликты, которые в противном случае неизбежны» [5]. Генеральный секретарь ООН М.Стронга в ступительном слове заявил: «Частная собственность во многих отношениях становится камнем преткновения на пути к устойчивому развитию цивилизации» [4]. Из выступления президента Бразилии «Мы не можем обеспечить экологическую безопасность планеты в социально-несправедливом мире» [4].

Большое внимание академик Федоров уделял проблеме изменения климата. Будучи в течение ряда лет руководителем метеорологической службы СССР, он рассматривал проблему изменения климата не только с позиций изменения температуры вследствие антропогенных процессов и, как следствие, затопления части Земли. По его оценкам большую опасность для человечества представляет несбалансированная энергетика в масштабах планеты. С выработкой энергии связано явление, гораздо более труднопреодолимое, чем повышение температуры. Появление дополнительных источников тепла на поверхности Земли меняет тепловой баланс планеты в целом. А это окажет влияние и на систему генеральной циркуляции земной атмосферы и на связанные с ней системы океанских течений. Все составляющие элементы глобальной циркуляции атмосферы непрерывно колеблются, флуктуируют в пространстве и во времени. Отклонение какого – либо из элементов этой системы от нормального состояния вызывает определенный непосредственный эффект. Пример – при потеплении в Арктике, произойдет ослабление западно – восточного переноса воздушных масс в атмосфере, что приведет к уменьшению переноса влаги в Европу и снижению количества осадков. «Подобная ситуация, кстати говоря, наблюдалась в 30-годах нашего века» [9, с. 59].

Эффект приведения в действие явления колоссального, по сравнению с масштабом инициирующего воздействия в атмосферных процессах (триггерный эффект) подтверждается результатами современных исследований. Авторы [3] считают, что наиболее вероятным «спусковым устройством» триггерного механизма в атмосферных процессах могут быть аэрозоли.

Подтверждением триггерного эффекта может служить рукотворная «машина катастроф», называемаяся HAARP. Официально HAARP - High-frequency Active Auroral Research Program (Программа исследований высокочастотной ауроральной активности) - это проект исследования свечения атмосферных слоев. На самом деле HAARP - это система накачки избранных участков ионосферы излучениями сверхвысоких частот (2,8-10 МГц) огромной мощности (1,7 МВт - 10 ГВт), которые, многократно усиленные ауроральными структурами, могут быть направлены в любую точку Северного полушария [1]. В отношении подобных программ Е.К.Федорова считал что, "всемирный характер явлений погоды менее всего подходит для единоличного вмешательства в их состояние"[9]. Схема изменения климата, высказанная Е.К.Федоровым получила подтверждение в исследованиях эффекта "качелей". В течение последнего ледникового периода зарегистрировано 24 события быстрых изменений климата. Потепления были всегда резкими и завершались за время от нескольких лет до десятилетий. Из результатов численного моделирования следует также, что природные самоподдерживающиеся осцилляции системы "океан-атмосфера" в масштабах времени порядка

тысячелетия маловероятны. Необходимо наличие внешнего возмущающего воздействия, которым могли служить, в частности, выбросы в Атлантический океан талых пресных вод ледовыми щитами северного полушария в эпоху последнего оледенения, приводившие к изменениям термохалинной циркуляции [10].

К возможным причинам других видов воздействия на природную среду, способных сформировать серьезные препятствия для развития человечества. Е.К.Федоров относит неизбежное рассеяние в среде вещества в процессе использования человеком различных изделий. Оно может привести к появлению в воздухе, воде, почве тех или иных веществ в масштабах, сходными с масштабами их в природных системах в силу естественных причин [9]. Опасность воздействия твердых рассеянных частиц получила подтверждение в современных рекомендациях ВОЗ, ЕС. Признано, что мелкодисперстные частицы в атмосферном воздухе относятся к критическим по воздействию на здоровье населения и имеют приоритет при мониторинге по отношению к многим другим высокотоксичным веществам в атмосфере [7].

В заключительном документе конференции в Рио-де-Жанейро было сказано: «Человечество переживает решающий момент своей истории. Человечество стоит перед беспрецедентной проблемой выработки СТРАТЕГИИ своего выживания на планете [1].

В отличие от предложений по избежанию загрязнения природы, например Коммера, считающего необходимым вернуться к использованию натурального сырья, академик Федоров видит выход в разработке «принципов и методов перестройки экологических цепей, создание новых, однако замкнутых круговоротов веществ, создание совмещенных естественных и искусственных экологических систем локального, а затем регионального может быть глобального характера». [9, с 84]. Позиция академика Федорова основывается на уверенности в возможностях науки - «в истории не было примера того, чтобы наука не могла решить проблем, встающих перед человечеством» [9].

Известна роль Федорова в организации технического обеспечения системы сбора, передачи, хранения и обработки материалов наблюдений за атмосферными процессами. В XXI веке начинают использоваться дистанционных методов наблюдений и анализов за состоянием атмосферного воздуха. Измерения автоматическими станциями контроля загрязнения атмосферного воздуха в соответствии с требованиями РФ организованы в Москве [8]. Имеется возможность использования материалов космической съемки на определенное время и определенное место. Технически возможно использование космических съемок для мониторинга выбросов пыли [2].

Литература

1. Гренландское «Эхо»? // Газета «Новый Петербургъ», 20.01.2005.
2. Дмитриева Е. А., Кривонос В.И., Зотова Л.В., Красовский Г.Я., Крета Д.Л. Региональный мониторинг атмосферы на базе персональной станции приема космических снимков. "<http://www.pryroda.gov.ua/ua/index.php?newsid=806>
3. Ивлев Л.С., Довгалюк Ю.А. Физика атмосферных аэрозольных систем. - СПб.: НИИХ СПбГУ, 1999. - 194 с.
4. Коптюг В.А. Конференция ООН по окружающей среде и развитию. Рио-де-Жанейро, июнь 1992 года. Информационный обзор. Новосибирск, 1992 - 62 с.
5. Коптюг В.А. На пороге XXI века: Ст. и выступления по проблеме устойчивого развития - Новосибирск, 1995. - 131 с.
6. Моисеев Н.Н. С мыслями о будущем России. М., 1997, с.с. 146-152.
7. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека Региональные публикации ВОЗ, Европейская серия, № 85 <http://www.med.by/who/E67902R.pdf>
8. Семутникова Е. Г. Директор ГПУ «Мосэкомониторинг». Стратегия получения информации о качестве атмосферного воздуха в Москве для оценки воздействия окружающей среды на здоровье человека. Основные результаты мониторинга атмосферного воздуха в Москве <http://www.erh.ru/konfer/inp/semut.ppt>
9. Е.К.Федоров Экологический кризис и социальный прогресс. Л. Гидрометеоцентр. 1977.
10. Stocker T. F. Эффект "качелей". The seesaw effect // Science. 1998. 282, N 5386, с. 61-62.

ДИНАМИКА ИЗМЕНЧИВОСТИ 30-ЛЕТНИХ РЯДОВ НАБЛЮДЕНИЙ ТЕМПЕРАТУРЫ ВОЗДУХА ЗА ПЕРИОДЫ С 1945-1974 гг. ДО ПЕРИОДА 1980-2009 гг. С ШАГОМ СМЕЩЕНИЯ В ОДИН ГОД

В. В. Кольвенко

ГУ «ГС Республиканский Гидрометцентр»
ул.Луначарского 1/1, Тирасполь, 3300
тел. +373 533 97408, моб. +373 778 74085; E-mail kolvenko@mail.ru

Изменения климата могут быть следствием как естественных внутренних и внешних причин, так и человеческой деятельности. В ст. 1 Рамочной Конвенции по изменению климата (РКИК) ООН, "изменение климата" определяется более узко как "изменение климата, которое прямо или косвенно приписывается человеческой деятельности, меняющей состав глобальной атмосферы, и является добавкой к естественной климатической изменчивости для сравниваемых периодов времени".

В качестве стандартного периода для оценивания климатических переменных, характеризующих текущий или современный климат, по рекомендации Всемирной Метеорологической Организации (ВМО) используется период в 30 лет. В настоящее время это 1961 – 1990 годы. Термин "*норма*" по умолчанию означает среднее значение переменной величины именно за указанный период, а отклонение этой величины от "*нормы*" называют "*аномалией*" [1]. Многолетний ряд непрерывных метеорологических наблюдений самой южной в Приднестровье - Тираспольской метеорологической станции (МС) составляет 65 лет, а самой северной - Каменской МС – 59 лет. Это позволяет провести анализ изменчивости 30-летних средних температур воздуха с шагом смещения в 1 год. Расстояние между городами Тирасполь и Каменка составляет 150 км.

По суммам среднемесячных и среднегодовых температур воздуха за 30 лет получены скользящие средние значения температуры воздуха за каждый месяц и год, начиная с периода 1980-2009 гг. и заканчивая периодом 1980-2009 гг. с шагом смещения в один год. По этим данным построены графики изменчивости 30-летних периодов температуры воздуха, а также построены полиномиальные линии тренда согласно уравнению:

$$Y = C1X + C2X^2 + B, \quad \text{или}$$

$$Y = C1X + C2X^2 + C3X^3 + B \quad \text{при низком значении } R^2. \quad \text{Где } B, C1, C2 \text{ и } C3 - \text{ константы.}$$

Для оценки качества модели использовался коэффициент детерминированности R^2 . Его еще называют величиной достоверности аппроксимации, или уровнем надежности. Коэффициент детерминированности R^2 — это отношения дисперсии, которая поясняется регрессионным анализом, к общей дисперсии. Он был вычислен по формуле:

$R^2 = SS_{\text{рег}} / (SS_{\text{рег}} + SS_{\text{ост.}})$, где $SS_{\text{рег}} = S(Y(X_i) - Y_{\text{ср}})^2$ - сумма квадратов отклонений уровней исходного ряда данных от его среднего значения;

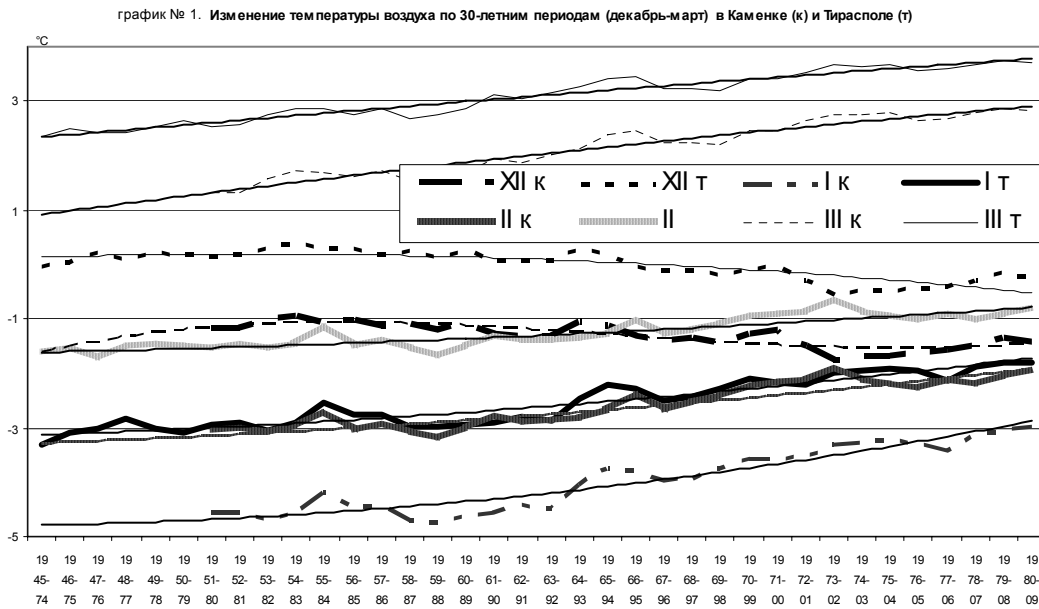
$SS_{\text{ост.}}$ — сумма квадратов уровней остаточной компоненты.

Коэффициент детерминации дает количественную оценку меры анализируемой связи. Он показывает часть вариации результативного признака, который находится под влиянием факторов, которые изучаются, то есть определяет, какая частица вариации признака Y учитывается в модели и обусловлена влиянием на нее независимых факторов.

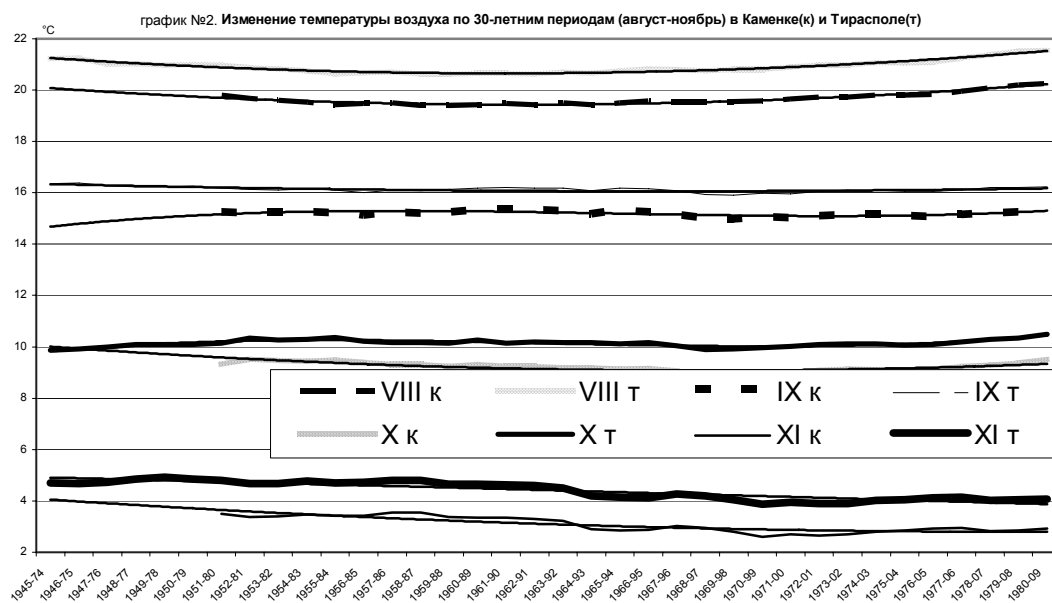
Чем ближе R^2 к 1, тем в большей степени уравнения регрессии объясняет фактор, который изучается (при функциональной связи R^2 равняется 1, а из-за отсутствия связи — 0). Если, например, R^2 равняется 0,9, то можно считать, что 90% изменений (вариаций) в отклике

обуславливается вариациями в учетных факторах и лишь 10% — за счет влияния других факторов.

Отметим, что согласно проведенного анализа на территории Приднестровья, самым холодным был период с 1959 по 1988 гг. (за этот период средняя температура воздуха составила в Тирасполе 9,8°C (точнее 9,77°C), в Каменке 8,6°C. Самым теплым – период 1980-2009 гг. (средняя температура воздуха составила в Тирасполе 10,2°C, в Каменке 9,2°C [2].

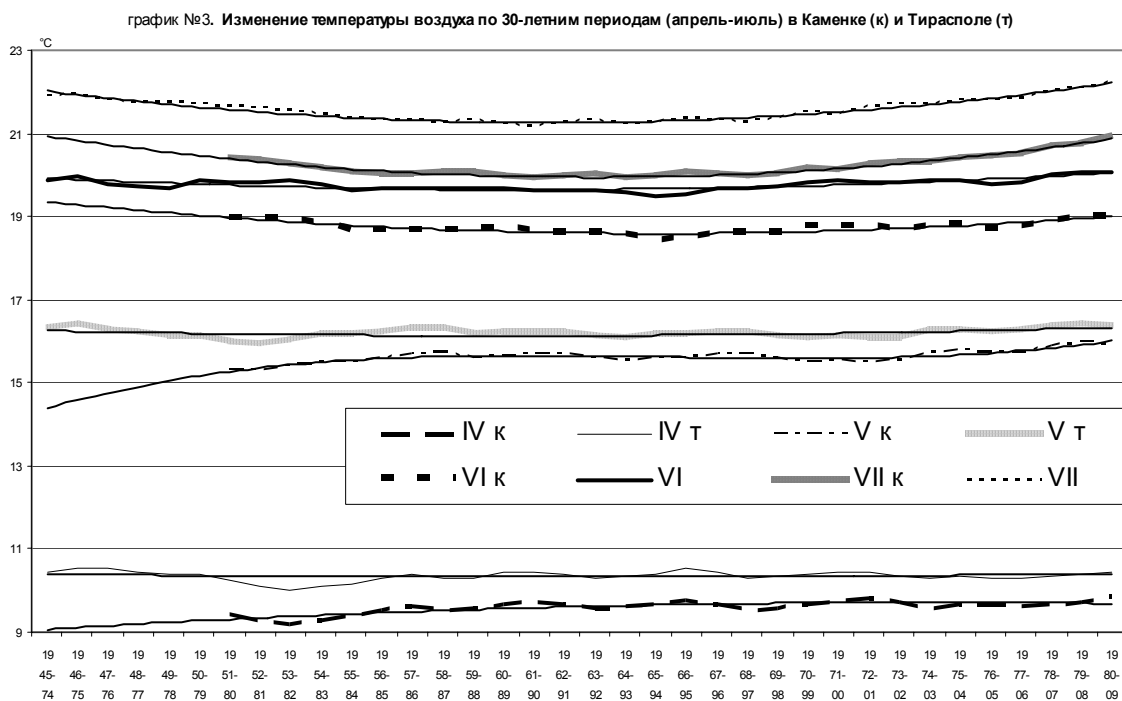


На основании результатов проведенных вычислений, (см. табл. 1) можно уверенно сказать, что значительно потеплели за последние 35 лет в Тирасполе и 29 лет в Каменке - январь, февраль и март – с тенденцией на 0,8-1,8°C, а ноябрь и декабрь – устойчиво похолодали на 0,5-1,0°C. (граф. 1 и 2).

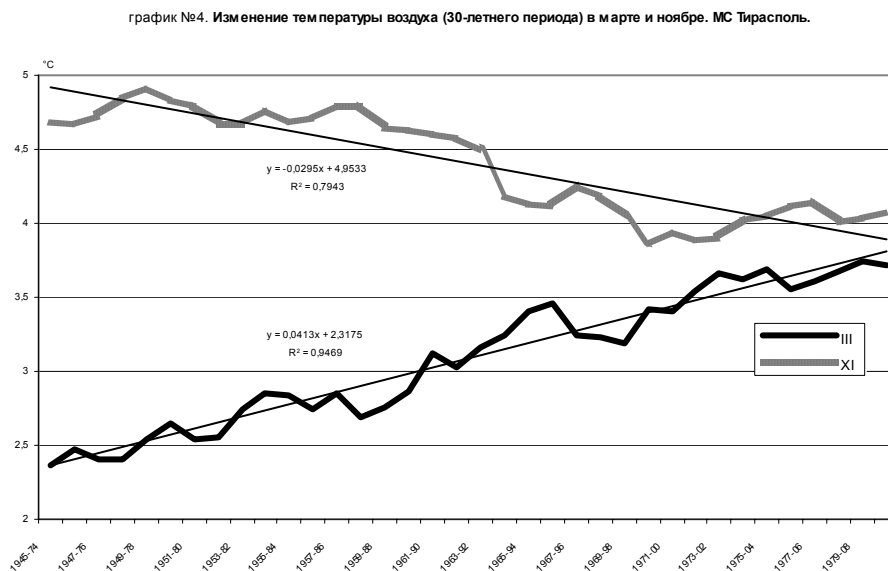


Тенденция к похолоданию за весь исследуемый период выявлена в октябре на 0,3°C в Каменке

и на 0,9°C в Тирасполе (табл. 1). Разница в тенденции температуры воздуха в полградуса между Каменкой и Тирасполем объясняется тем, что исследуемый ряд наблюдений температуры воздуха в Каменке на 6 лет короче чем у Тирасполя. А за последние 12 лет наблюдается активный рост температуры воздуха в этом месяце как в Тирасполе, так и в Каменке. Подобная причина объясняет большую разницу полученных температур воздуха между Тирасполем и Каменкой в мае (граф. 3).



Летние месяцы, особенно июль, теплеть стали лишь только в последние 10-15 лет, а до этого холодали (граф. 3).



Интересные закономерности в изменениях температуры воздуха обнаружены между мартом и ноябрем (граф. 4). Полученный высокий коэффициент корреляции ($\lambda = -0,91$ МС Тирасполь и $\lambda = -0,89$ МС Каменка) в режиме распределения температуры воздуха по 30-летним периодам между этими месяцами дает основание предположить, что потепление марта

сопровождалось похолоданием в ноябре. Аналогичная взаимосвязь между апрелем и октябрем (граф.№ 5) незначительна, где полученные коэффициенты корреляции существенно ниже ($\lambda = -0,46$ МС Тирасполь и $\lambda = -0,42$ МС Каменка), чем между мартом и ноябрем. Между остальными месяцами года значимые аналогичные связи не выявлены.

график № 5. Изменение температуры воздуха (30-летнего периода) в апреле и октябре. МС Тирасполь.

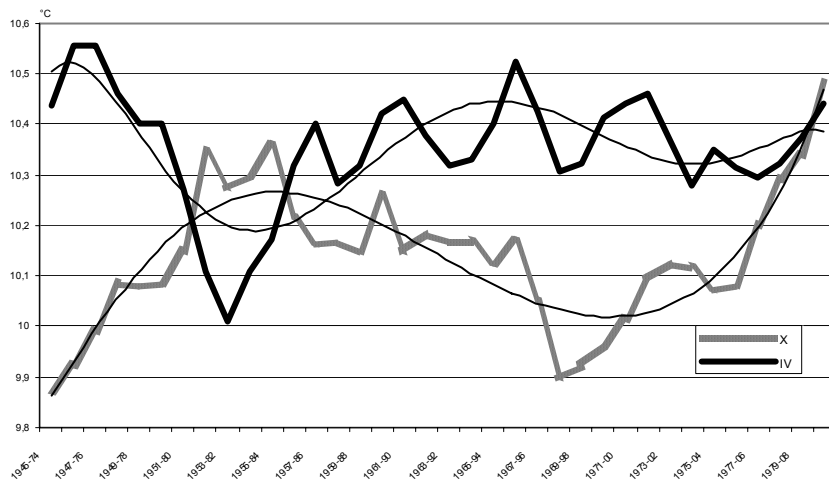
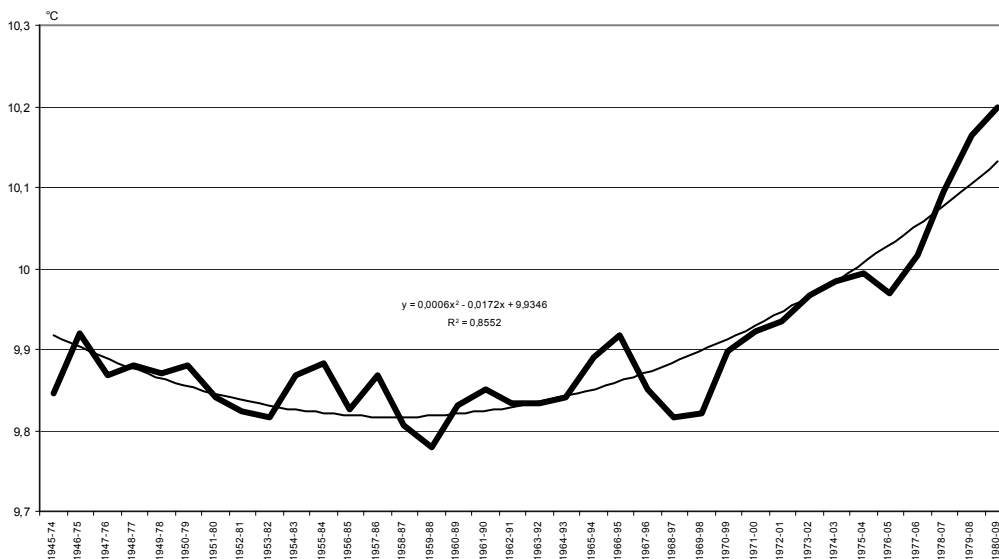


график № 6. Изменение годовой температуры воздуха по 30-летним периодам в Тирасполе



В целом за год, анализ 30-летних рядов наблюдений в Каменке и Тирасполе выявил тенденцию к похолоданию с периода 1945-74гг. по период 1959-88гг., а в дальнейшем к потеплению (граф. 6 и 7). Особенно сильно тенденция к потеплению прослеживается в последние 4 года.

Спустя полмесяца после оборудования станции на льдине, 6 июля состоялось торжественное открытие дрейфующей станции. Подняли флаг Страны Советов, дали залп из винтовок и револьверов, попрощались. Все сопровождающие, помогавшие оборудовать лагерь, улетели. На льдине осталась героическая четверка: И.Д. Папанин, П.П. Ширшов, Э.Т. Кренкель и наш земляк, 27-летний Е.К. Федоров.

Только одно участие в уникальных научных исследованиях на станции «Северный полюс-1», удививших весь научный мир, принесло Е.К. Федорову известность на века. Продолжительность дрейфа станции составила 274 суток, его протяженность – 2850 километров, двигались со средней скоростью 10 км в сутки. Начали свой неведомый путь на самой северной точке земного шара, а завершили у юго-восточной оконечности Гренландии.

«Поистине великой была работоспособность Федорова на нашей льдине, и собранный им материал явился действительно уникальным. За время дрейфа льдины с 21 мая по 18 февраля 1938г. Федоровым было произведено 620 определений координат положения льдины, то есть почти по три определения в сутки. И это делал только один наблюдатель, причем одновременно он вел магнитные, гравиметрические и метеорологические наблюдения ...

Каждый день и каждый час мы точно знали, в какой точке Северного Ледовитого океана находится льдина. Таким образом, работа Федорова по определению координат и расчету дрейфа льдины предопределяла другие научные наблюдения, так как материалы по гидрологии, магнитометрии, гравиметрии и др. представляли ценность только в том случае, когда были привязаны к точным координатам.» (И.Д. Папанин И.Д. Вопросы географии. М.: Мысль, 1976).

В то время вся страна буквально ликовала, восхищаясь подвигом советских полярников. А в Бендерах, родном городе Федорова, входившем в то время в состав Румынии, все было тихо и спокойно. Кто из тогдашних бендерчан знал, что он - их земляк?

Действительно, Е.К.Федоров родился в нашем городе 28 марта (10 апреля) 1910 года. Отец, Константин Николаевич, служил младшим офицером в крепости.

«Когда-то судьба закинула молодого русского офицера родом с Волги в город, по существу, большое село – Бендеры, что под Кишиневом в Молдавии. Там он женился на местной девушке, там и я родился» (Е.К. Федоров. Полярные дневники. Л., 1979, с. 63). Вскоре после рождения сына отца перевели во Владивосток. Поэтому город Бендеры не запал в памяти мальчика ни одной деталью. А если и располагал он какими-то сведениями, то со слов родителей.

С началом первой мировой войны отец оказался на фронте, а мать с малолетним сынишкой скиталась по прифронтовым городам.

В конце 1916 года после нескольких ранений Константина Николаевича перевели в тыл, в запасные части, расквартированные в Нижнем Новгороде. В этом российском городе обосновались надолго. Здесь встретили Октябрьскую революцию. Отец вступил в ряды Красной Армии и до конца гражданской войны занимался подготовкой военных кадров – красных командиров. Мать, Сабина Акимовна, в 1918 году поступила работать на швейную фабрику, где отдала производству 40 лет. Не уволилась даже тогда, когда сын получил широкую известность.

Женя в Нижнем Новгороде (с 1932 года – город Горький) поступил в школу, окончил ее в 1927 году. На повестку дня встал вопрос о выборе профессии и дальнейшей учебе. Но твердого мнения и склонности особо к чему-либо не было. «...очень смутно разбирался в характере работы, связанной с разными специальностями, я умудрился держать вступительные экзамены сразу в три ленинградских института: в политехнический, инженеров путей сообщения и электротехнический ... Но в каждом из этих институтов я провалился по одному из разных предметов» (Федоров Е.К. Полярные дневники. Ленинград, 1979, с.34-35).

После такой неудачи Е.Федоров год проработал в магазине радиотоваров в Нижнем Новгороде. В то время бурными темпами шла радиофикация страны, и ему пришлось ездить по области и устанавливать первые советские приемники в избах-читальнях. Приобретенные знания и навыки в использовании радиоаппаратуры пригодились на станции «Северный полюс-1».

В 1928 году успешно сдал вступительные экзамены и был зачислен студентом геофизического отделения физического факультета Ленинградского университета. Выбранная специальность понравилась, учился прилежно, не ограничиваясь одними лекциями. Практику пришлось проходить на Севере, постигая особенности работы, жизни и быта полярников.

По окончании учебы в 1932 году Е. Федоров сразу же был включен в полярную экспедицию, где произошла первая встреча с уже известным покорителем Арктики И.Д. Папаниным. Эта встреча переросла в плодотворное сотрудничество, в долгую и крепкую дружбу, определив дальнейшую судьбу молодого геофизика.

До «СП-1» – пять лет научных исследований на различных полярных станциях, зимовки, изнурительная физическая работа по совершенствованию быта, оборудованию лабораторий, долгие переходы на лыжах и собачьих упряжках. И Е.К.Федоров пришел к выводу, что все это ему по душе, по характеру, по смыслу жизни.

Во время одного разведывательного лыжного похода на соседние острова Федорову удалось обнаружить группу доселе неизвестных географам мира островов малых размеров. Дали им название – Октябрията.

Исследования советских полярников, в т.ч. и Е.К. Федорова, способствовали использованию Арктики для судоходства, а оно, в свою очередь, – для более быстрого освоения и развития районов Крайнего Севера. В 1936 году началось регулярное сообщение по Северному морскому пути (СМП). Полярники и жители побережья Северного Ледовитого океана путем организованного завоза получали все необходимое для нормальной человеческой жизни. Бурно производилась разведка полезных ископаемых, так необходимых стране.

После завершения дрейфа на «СП-1» в 1938 году Е.К.Федоров был принят в члены ВКП(б). А в следующем году единодушно избирается членом-корреспондентом Академии наук СССР. И в это время возглавил Гидрометеорологическую службу страны. С небольшим перерывом здесь он проработал без малого 20 лет. Благодаря глубоким специальным знаниям, богатому опыту и высоким организаторским способностям, добился значительного совершенствования и превращения этой сложной, разветвленной и технически оснащенной системы в эффективно работающую на благо народного хозяйства. «Он осуществляет работы по генеральной технической реконструкции Службы на основе применения новейших технических средств – метеорологических спутников Земли, метеорологических локаторов и ракет, автоматических гидрометеорологических станций» (Памяти Евгения Константиновича Федорова. Ю.А. Израэль // Природа и человек. №2, 1982).

В годы Великой Отечественной войны Е.К.Федоров одновременно был назначен начальником Гидрометеорологической службы Красной Армии с присвоением звания генерал-майора (позднее вырос до генерал-лейтенанта). Ему подчинялись начальники гидрометеослужбы воинских соединений и флотов. Главная задача службы заключалась в сборе, обработке и доведении до войск информации о метеорологической и гидрологической обстановке в районах боевых действий, дислокации авиации и кораблей.

За умелое руководство данной службой в годы войны Федоров был награжден двумя орденами Отечественной войны 1-й степени и орденом Кутузова 2-й степени. Отметим, что в достижение славной победы над гитлеровским фашизмом внесли свою достойную лепту и редко упоминаемые гидрометеорологи Советской Армии.

Е.К. Федоров отдавал много сил и времени научным исследованиям. Он создает Высокогорный геофизический институт в Нальчике и Институт прикладной геофизики Госкомгидромета (ИПГ) в Москве, директором которого проработал много лет (в 1956-1968 годах, с 1974 года и до последних дней жизни в 1981 году). Широкое развитие получили работы в области активных воздействий на локальные атмосферные процессы, начатые под его руководством, также работы по изучению распространения различных примесей в атмосфере; для этого им организуются и проводятся крупномасштабные эксперименты, строится высотная метеорологическая мачта высотой более 300 метров в Обнинске. Занимаясь всю жизнь изучением различных природных процессов, Евгений Константинович все больше и больше внимания обращает на необходимость бережного отношения к природе, поиску путей гармоничного взаимодействия общества с природой (как он сам пишет, «от описания к проектированию природы»).

«Особенно волнуют Е.К. Федорова социальные аспекты сохранения природной среды, рачительного отношения к природным ресурсам. В этой области ему принадлежит ряд научных работ, наиболее значительными из которых являются брошюра «Взаимодействие общества и природы» (1972 год). И книга «Экологический кризис и социальный прогресс» (1977 год). В ней описываются пути преодоления возможного экологического кризиса и достижения социального прогресса. «В сущности, ставится проблема: до каких пор, каким образом и при каких условиях может расти и развиваться человечество на ограниченной планете», – пишет Е.К. Федоров. Оценивая «емкость Земли», Евгений Константинович особое внимание уделяет расширению, увеличению этой емкости, то есть продуктивности природы, ее резервов за счет сознательного расчета, проектирования и комплексного ее преобразования» (Памяти Евгения Константиновича Федорова. Ю.А. Израэль. Природа и человек. №2, 1982).

Помимо науки, мировую известность Е.К. Федорову принесла его деятельность в борьбе за мир на планете Земля. С 1965 года он избран заместителем председателя Советского комитета защиты мира. Этот комитет плодотворно сотрудничал и взаимодействовал со Всемирным Советом Мира.

В 1955 году группа известных ученых, в т.ч. А. Эйнштейн и Ф. Жолио-Кюри, обратились к деятелям науки всех континентов с призывом поднять свой голос против использования атомной энергии в военных целях, за всеобщее разоружение. В результате в 1957 году в г. Пагуоше (Канада) родилось движение за мир, за предотвращение мировой ядерной войны. Был образован постоянный Пагуошский комитет. В него избирался и наш земляк Е.К. Федоров.

В период 1970-1976 гг. он является членом Президиума Всемирного Совета Мира, а с 1977 года – его вице-президентом. В нашем городе, как и во всей огромной советской стране, загодя начали готовиться к 60-летнему юбилею Великого Октября. 11 июля 1976 года в ДК им. П. Ткаченко при переполненном зале состоялось, казалось бы, рядовое мероприятие – открытие городского общественно-политического клуба «Октябрь-60». После разъяснения целей и задач и формирования руководства данной общественной организации слово предоставили дорогому гостю – уроженцу города, академику, кандидату в члены ЦК КПСС, депутату Верховного Совета СССР, Герою Советского Союза, удостоенному пяти орденов Ленина, Евгению Константиновичу Федорову. Собравшиеся в зале стоя приветствовали дорогого гостя.

Евгений Константинович рассказал о главных вехах своей научной деятельности, подробно и живо поведал о первой в мире дрейфующей станции «Северный полюс-1». Часть выступления посвятил своей работе в Советском комитете защиты мира. Зал, затаив дыхание, слушал рассказ ученого.

Затем к микрофону вышел 1-й секретарь горкома партии Н.Н. Шеларь и зачитал решение горисполкома о присвоении Е.К. Федорову звания «Почетный гражданин города Бендеры». Председатель исполнительного комитета городского Совета депутатов трудящихся Н.Ф. Бондарчук повязал академику алую ленту и вручил диплом. Вслед за этим заведующая

городским ЗАГСом К.П. Булат преподнесла виновнику торжества памятную медаль «Рожденному в Бендерах». Вручили ему также символический герб города и букеты цветов. Еще утром в этот же день в горкоме партии Федорову устроили прием. Н.Н. Шеларь рассказал гостю о городе. После просмотра фильма о Бендерах Евгений Константинович посетил локомотивное депо им. Г.И. Старого и Бендерский шелковый комбинат.

Вот так Е.К. Федоров, спустя 66 лет после рождения, встретился со своими земляками.

4 мая 1978 года в столицу Молдавии Кишинев с особой миссией прибыл заместитель председателя Советского комитета защиты мира, вице-президент Всемирного Совета Мира Е.К. Федоров. В торжественной обстановке он вручил медаль «Борцу за мир» первому секретарю ЦК компартии Молдавии И.И. Бодюлу за активную деятельность по укреплению дела мира между народами. На следующий день Федоров выехал в родной город. На въезде со стороны Кишинева его торжественно встречали и преподнесли хлеб-соль, а также огромный букет цветов. После приема в горкоме партии наш земляк ознакомился с центральной частью города и набережной Днестра. В парке «Октябрьский» возложил цветы к памятнику «Славным борцам за власть Советов», почтив память павших во время Бендерского восстания 1919 года. А затем в сопровождении руководства и посетителей парка прошел на аллею Дружбы, где посадил дерево.

В этот же день в Доме культуры «Шелковик» в 17 часов начался городской вечер комсомольцев и молодежи. Девиз мероприятия: «Молодежь Бендер в борьбе за мир и дружбу между народами». Под бурные аплодисменты к трибуне вышел Е.К. Федоров, который рассказал о деятельности Советского комитета защиты мира.

За время своего визита почетный гражданин Бендер посетил шелковый комбинат и ознакомился с экспозицией нового музея революционной, боевой и трудовой славы железнодорожников, оставив запись в книге отзывов.

Это было последнее посещение Е.К. Федоровым своей малой Родины. Прошло всего три года... «Выехав на Кавказ как ратник мира, он с дочерью Ириной поднялся в горы, чтобы еще раз полюбоваться их красотой, показать дочери место, где вместе с нею, с ранцем за плечами, совершал туристический поход в молодости. И произошел тот самый нелепый случай. Он поскользнулся и повредил бедро. Затем была московская правительственная больница. Две операции и ... сердце не выдержало» (Его рабочий стол – планета. Корытник Н.Ф., Новая газета, 1 января 1999.)

5 января 1982 года в городской газете «Победа» с прискорбием сообщалось, что 30 декабря 1981 года на 72-м году жизни скоропостижно скончался почетный гражданин города Евгений Константинович Федоров.

Из Молдавии в Москву на похороны были делегированы председатель Республиканского фонда мира поэт П.А. Крученюк и руководитель Бендерского фонда мира Н.Ф. Корытник. На Новодевичьем кладбище на свежую могилу посланник Бендер возложил красные гвоздики, привезенные из города, где родился Федоров. Среди выступавших на погребении был Президент Всемирного Совета Мира Ромеш Чандра. В частности, он сказал: «Советский Союз потерял выдающегося ученого, а я – замечательного друга и сподвижника».

Один из лучших исследователей нашего историко-краеведческого музея Р.З. Темис несколько раз ездила в Москву в командировки. Там познакомилась с родными Евгения Константиновича и привезла уникальные семейные реликвии. Дочь, Ирина Евгеньевна, в 1983 году подарила музею черную мантию Почетного доктора наук Варшавского политехнического института, в которую Е.К.Федоров был облачен в 1976 году. Принесла в дар также сапоги кожаные, которыми отец пользовался в Арктике.

Сын, Юрий Евгеньевич, вручил Р.З. Темис серебряный портсигар. Его преподнесли Е.К. Федорову рабочие артели «Ленэмальер» в марте 1938 года, сразу же после завершения

легендарного дрейфа на «СП-1». На внутренней стороне крышки портсигара выгравирована карта-схема дрейфа и дарственная надпись.

В 1984 году городской музей готовился к своему 70-летнему юбилею. По инициативе Р.З. Темис в Бендерах приехал внук нашего земляка академика Л.С. Берга Д.Д. Квасов. В дар музею он торжественно преподнес кожанно- меховой шлем, в котором Федоров зимовал на льдине в 1937-1938 гг. Даритель пояснил, что эта вещь досталась ему от жены, отец которой работал вместе с Евгением Константиновичем в Гидрометеослужбе СССР. Их связывала крепкая дружба. Не каждый музей обладает подобными раритетами.

«Евгений Константинович был принципиальным коммунистом, обязательным и исключительно работоспособным человеком. Используя его же слова об Э.Т. Кренкеле, можно сказать и о самом Евгении Константиновиче: «Что же главное, что нам нужно у него унаследовать? Это главное – чувство долга, с которым он прожил всю свою жизнь. Он был воплощением долга в любом коллективе, где находился, он выполнял свой долг в любом поручении, которое ему давалось, на любом посту, в любой момент своей жизни. И неизменное хладнокровие, выдержка и чувство юмора» (Памяти Евгения Константиновича Федорова. Ю.А. Израэль. Природа и человек. №2, 1982).

Люди, которые долгие годы жили и работали вместе с Е.К. Федоровым, получали от него человеческое тепло и радость. Он был очень добрым, отзывчивым и чутким человеком, истинным романтиком.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ – КОМПЛЕКСНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ УЧАЩИХСЯ

К.П. Бульмага, Е.С. Кухарук, В.И. Стратулат, Т.Н. Пуя, Е.В. Щудлова, Н.Н. Бодрук

Институт экологии и географии АН Молдовы

ул. Академией 1, Кишинэу МД-2028, Молдова, Тел. + (37322)73544; E-mail:

stratulat_valentina@yahoo.com

Евгений Константинович Фёдоров активно принимал участие в деятельности многих общественных и государственных организаций: с 1973 года он был депутатом Верховного Совета СССР нескольких созывов. С 1976 года - он кандидат в члены ЦК КПСС, а с 1974 года – член Президиума Верховного Совета СССР. Совмещая научно-исследовательскую работу с общественной, Евгений Константинович уделял большое внимание воспитанию и образованию молодёжи: сказалось образование, полученное в опытно-показательной школе при Нижегородском педагогическом институте.

В Федеральной службе России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды ежегодно (с 2002 года) присуждается премия Е. К. Фёдорова за лучшие научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы. Роль педагогического образования является неотъемлемой частью жизни учёного и будет всегда примером для наших исследований.

Хотелось бы затронуть тему экологического образования и воспитания школьников – будущих граждан Республики Молдова.

Экологическое образование и воспитание учащихся лицейских классов в настоящее время зависит от внедрения новых форм преподавания и заинтересованности школьников.

Например, в лицее имени Н. Милеску-Спэтару, на протяжении нескольких лет действует экологический клуб, в котором учащиеся могут участвовать в различных природоохранных акциях, направленных на улучшение экологической обстановки района, где они проживают и учатся, имеют возможность самостоятельно проводить исследования под руководством

специалистов Института экологии и географии Академии наук Молдовы. Проведение этой работы даёт положительный результат – учащиеся этого лицея ежегодно становятся победителями и призёрами республиканских ученических конференций и олимпиад по экологии.

Элементы экологического образования включены в общеобразовательные курсы таких предметов, как «Биология» и «География», однако, без конкретных решений экологических проблем, учащиеся не смогут в будущем применять свои знания. Различные экологические проблемы обсуждаются в лицее на конференциях, где присутствуют учёные, а в 2008 году лучшие работы обсуждались на студенческой конференции в Государственном аграрном университете и были отмечены специальными дипломами Чербарь Екатерина и Репин Денис. Важно отметить, что администрация лицея имени Н. Милеску–Спэтару поддерживает работу экологического клуба, его руководитель – Л. И. Баранчук, учитель высшей категории предметов «Биология» и «Химия», организует экологические мероприятия, которые заинтересовывают ребят различных возрастных групп, а многие учителя проводят с энтузиазмом внеклассную работу на эту тему. После зимних каникул директора лицеев муниципия были оповещены о предстоящих «реформах» в образовании. Речь идёт о Постановлении правительства от 7 декабря 2009 года «Об утверждении изменений и дополнений к решению правительства nr. 381 от 13.04.06», где говорится, что в каникулярное время учителям не будет оплачиваться доплата за дидактическую степень и за внеклассную работу с учащимися.

Вполне понятно, что эти меры Правительства Республики Молдова приведут к снижению урона внеклассной работы по экологии, а она, в основном, проводится в дни школьных каникул: осенние и зимние – ведутся эксперименты в лабораториях, а весенние и летние – экспедиции и исследования природных объектов. Такая «экономия» средств на учителях резко скажется и на экологическом воспитании подрастающего поколения, т.к. предмет «Экология» в школьной программе отсутствует, внеклассная работа не будет оплачиваться учителям, а ведь цель экологического образования – научить учащихся бережно обращаться с ресурсами Земли, поддерживать экологическое равновесие в природе, следовательно, улучшить жизнь путём решения существующих проблем природы и предотвращения новых.

При лицеях и школах, где ведётся экологическое образование, повышается и экологическая ответственность будущего гражданина своей страны. Но таких примеров по республике мало, в основном вся работа держится на неправительственных экологических организациях и учителях-энтузиастах.

Нет необходимости убеждения в важности значения экологического воспитания подрастающего поколения. Самым эффективным является экологическое воспитание детей ещё в дошкольных детских учреждениях путём показа небольших фильмов, демонстрирующих красоту природы родного края, во время рисования различных растений и животных, во время прогулок с демонстрацией поврежденных деревьев и кустов. А ведь уже в садике можно научить ребят любоваться и восхищаться прекрасными цветами, а не срывать их, а потом выбрасывать.

Также важным является проведение уроков природоведения в начальных классах и организация кружков юных натуралистов, публикация различных детских книг со стихами и рассказами о природе, тетрадей с различными рисунками, информирующими детей о многих интернациональных программах по защите окружающей среды и многое другое. Но всё, почти полностью, финансируется международными организациями и правительствами зарубежных стран.

В 12-х классах лицейского куррикулума введён предмет «География окружающей среды» [1]. Для ведения этого предмета не хватает высоко квалифицированных дидактических кадров. Всё это, опять же, требует финансовой поддержки со стороны государства. Составленная годовая программа «География окружающей среды», рассчитана на 34 часа (1 час в неделю)! На тему «Проблемы окружающей среды», где включены вопросы глобальных проблем, изменение климата, опустынивание, демографическая, энергетическая и обеспеченность природными ресурсами, ликвидация экономических различий между развитыми и развивающимися странами

– отведено всего 6 часов. На практическую работу «Охрана окружающей среды в своей местности» - 45 минут [2]. Можем ли мы говорить об экологическом образовании и воспитании молодёжи по курсу 12 класса «География окружающей среды»? Учитель, имея 30 учеников в классе, за 45 минут не сможет выслушать и третью часть учеников класса, по волнующим вопросам всего человечества и позицию будущих граждан нашей страны. Можно объяснить многие неприятные факты экологического плана от молодёжи и населения недостатком такого образования. Законы, разрабатываемые Министерством окружающей среды [3,4], не согласуются со специалистами, которые практически проводят образовательный процесс.

В высших учебных заведениях необходимо введение обязательных специальных курсов «Охрана окружающей среды» и других, воспитательного характера, учитывая будущую специальность.

Национальное телевидение и радио является важным рычагом в воспитании молодёжи и населения, но передачи такого характера, редки или посвящены определённым датам и не имеют продолжения.

Реклама на различных упаковках, на стендах по охране окружающей среды - также является немаловажным методом воспитания населения.

Назрела необходимость в подготовке, переподготовке и повышении квалификации преподавательских кадров, издания новых учебно-методических и дидактических руководств. Существующие формы экологического образования и воспитания – конференции, экологические клубы, олимпиады и т. д., занимают огромное время учителя по внеклассной работе. Безусловно, необходима поддержка Министерства просвещения и правительства в поисках новых путей совершенствования экологического всеобуча, созданию научно обоснованной, долгосрочной, стройной стратегии и тактики всеобщего и непрерывного экологического образования и воспитания.

Библиография

1. Curriculum național pentru clasele X-XII. Programe pentru învățământ liceal, Ministerul Educației și Tineretului, 2006, p.14-15
2. Programul de Stat de Dezvoltare a Învățământului pe anii 1999-2005, HG nr.984 din 26.06.1999.
3. Legea privind protecția mediului înconjurător nr.1525-XII din 16.06.1993.
4. Concepția Politicii de mediu a Republicii Moldova HP nr.605-XI din 02.11.2001.

ИЗУЧЕНИЕ КЛИМАТА И НАУЧНОЕ НАСЛЕДИЕ АКАДЕМИКА Е.К. ФЕДОРОВА В ШКОЛЬНОМ КУРСЕ ГЕОГРАФИИ

С.А. Сухинин

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
E-mail: suhmax@mail.ru

Знания о климате являются одними из наиболее сложных для понимания, важными и основополагающими в познании закономерностей развития природы в школьном курсе географии. В ходе изучения климата на уроках географии учащиеся изучают общетеоретические метеорологические понятия, знакомятся с методами исследования погоды, у них формируются умения проводить простейшие микроклиматические наблюдения, обрабатывать их результаты и анализировать особенности климата ситуации в различных регионах Земли.

Теоретические знания о климате и практические умения работы с климатическими данными формируются у учащихся на всем протяжении изучения географии в школе. Они закладываются уже на ранней стадии рассмотрения предмета, при изучении раздела «Атмосфера» в начальном курсе географии, в 6-м классе. В нем учащиеся знакомятся с понятием об атмосфере как воздушной оболочке Земли, ее строением и составом, методами ее изучения и ролью атмосферы в жизнедеятельности человека. В качестве свойств воздуха шестиклассники изучают атмосферное давление и температуру, приборы и методы их измерения, определяют факторы влияющие на них, а также знакомятся с понятием о ветре как форме горизонтального движения воздуха [1, с. 15]. При этом школьники получают знания о причинах образования ветра и зависимости его силы от разницы атмосферного давления, о местных (бризы) и сезонных (муссоны) ветрах. Характеризуя водяной пар в атмосфере, у школьников формируются важные знания о насыщенном и ненасыщенном влагой воздухе; об абсолютной и относительной влажности воздуха; барометре как приборе измерения влажности; облаках как скоплении водяного пара в атмосфере, их типах; об атмосферных осадках и условиях их образования и распространения [1, с. 16].

Все эти первоначальные знания об атмосфере служат основой для изучения понятий о погоде и климате, знакомстве с их элементами, типами и факторами. Помимо теоретических знаний, важное место в учебной деятельности шестиклассников имеют формируемые у них практические умения наблюдения за погодой и регистрации соответствующих метеорологических данных, вычисления по ним амплитуды колебания и средней температуры воздуха (за сутки, месяц, год), построения и анализа графика хода температуры воздуха за месяц и год, вычерчивания «розы ветров» и диаграммы осадков, составления описания погоды за сутки или месяц [1, с. 17]. При этом школьники должны уметь объяснять изменения погоды, смену времен года своей местности, выявлять типичные погоды своей местности по сезонам года, устанавливать способы борьбы с загрязнением воздуха в своем населенном пункте. Все эти важные практические операции позволяют осознать сложность и многообразие природных явлений и процессов, происходящих в атмосфере.

Метеорологические знания учащихся продолжают формироваться на уроках по изучению географии материков и океанов в 7-м классе. При этом, если в 6-м классе основополагающими являются метеорологические сведения о погоде и ее элементах, то задачей учителя географии в 7-м классе является ознакомление учащихся исключительно с климатами Земли и ее отдельных регионов. Главными дидактическими единицами учебного процесса в этом выступают климатообразующие факторы; закономерности распределения атмосферного давления, температуры воздуха и осадков на Земле; воздушные массы и их типы, схема общей циркуляции атмосферы Земли; господствующие ветры разных широт (западные, пассаты, муссоны), местные ветры [1, с. 21-22].

Наиболее важное образовательное значение имеет выделение на этой ступени обучения климатических поясов и областей Земли. При этом учащимся важно разъяснить критерии их обособления – соотношение тепла и влаги, а также господствующие воздушные массы по сезонам года; объяснить принципы разграничения основных и переходных поясов, условия образования климатических областей в них [2, с. 25-26; 1, с. 21-22]. При изучении размещения климатических поясов Земли в целом, а затем и отдельных материков, океанов и регионов мира, главным средством обучения становятся климатические карты. Они создают у учащихся пространственное представление о распространении климатических поясов, позволяют путем мысленного наложения и сопоставления нескольких карт (физической, климатической, почвенной, зоогеографической, природных зон) выявлять закономерности и факторы других элементов природы в зависимости от климата. Практическими умениями семиклассников, которыми они должны овладеть на этой стадии обучения, являются характеристика типов климата по климатической карте, а также установление типа климата по основным его характеристикам.

Таким образом, наибольший объем учебной информации и главные сведения о климате учащиеся получают именно в 7-м классе, а в последующие годы обучения они лишь

развиваются, дополняясь отдельными данными, касающимися конкретных регионов Земли, и используются для формирования новых географических понятий. Так, в 8-м классе, при рассмотрении физической географии России как крупнейшей страны мира по площади территории, отличающейся большим природным разнообразием, учащиеся получают знания о солнечной радиации – ее видах, распределении на поверхности страны и радиационном балансе, его территориальных особенностях; о циркуляции воздушных масс в зависимости от барических центров; о роли подстилающей поверхности в формировании особенностей климата; об атмосферных фронтах, циклонах и антициклонах; о коэффициенте увлажнения как интегральном показателе характеристики климата [1, с. 35]. Среди новых климатических знаний, получаемых восьмиклассниками, особо необходимо выделить сведения о влиянии климата на жизнедеятельность людей, понятие об агроклиматических ресурсах, неблагоприятных климатических явлениях, загрязнении атмосферного воздуха и проблемах охраны атмосферы, о синоптических картах и прогнозе погоды [1, с. 36]. Эти прикладные знания образуют у учащихся своеобразную образовательную нить от общетеоретического понимания климата к практическому использованию полученных знания как в повседневной жизни, так и в будущей профессиональной деятельности.

Практическая значимость климатических знаний учащихся востребована и в старших классах, где они применяются при изучении агроклиматических ресурсов как одного из элементов природно-ресурсного потенциала стран мира, выявлении на их основе возможностей развития отдельных подотраслей растениеводства, а именно выращивания конкретных сельскохозяйственных культур, а также размещения населения в зависимости от климатических условий территории [3, с. 125-128]. Причем на старшей ступени обучения (9-11 классы) климатические знания играют второстепенную, подчиненную, вспомогательную образовательную роль, поскольку используются для изучения социально-экономической географии при рассмотрении территориальной организации населения, природопользования и хозяйства мира, отдельных стран и регионов.

Особое место в школьном курсе географии занимает изучение климата своей местности. Краеведческие знания о климате первоначально закладываются уже в 6-м классе при получении школьниками первоначальных сведений о погоде и климате, но в концентрированном виде представлены в 8-м классе, где на изучение климата нашего региона отводится отдельный самостоятельный час учебного времени. Он предусматривает, согласно программе, рассмотрение климатообразующих факторов; солнечной радиации, температуры воздуха, особенностей их распределения по сезонам года и территории региона; установление преобладающих воздушных масс и особенностей циркуляции атмосферы; характеристику атмосферных осадков, их сезонных и территориальных особенностей распределения; анализ агроклиматических ресурсов, отрицательных климатических и погодных явлений, их роли в жизнедеятельности и хозяйстве населения [1, с. 41]. При этом в качестве приемов учебной деятельности необходимо использовать анализ статистических климатических данных, работу с климатической картой атласа, изучение графических изображений (в частности, климатограмм). Все они должны служить комплексному описанию климата в соответствии с типовым планом его характеристики [1, с. 99-100], что позволяет всеобъемлюще установить климатические особенности нашей местности.

Климат может служить и объектом самостоятельных микрогеографических исследований школьников в рамках осуществляемых в школах работ исследовательского общества учащихся (ИОУ). При этом теоретическая часть работы ИОУ по метеорологии и климатологии связана с понятиями о климате и климатообразующих факторах, зонально-региональных особенностях суточного и годового хода отдельных элементов климата, факторах их обуславливающих. В ней можно рассмотреть общие и особенные черты климатических поясов и областей, влияние климата на здоровье, образ жизни и хозяйственную деятельность человека. Особое внимание могут привлечь опасные погодные и климатические явления, их географическое распространение, методы предупреждения и борьбы с ними.

Важное прикладное значение имеет изучение агроклиматических ресурсов, их зональных особенностей [3, с. 125-128].

Практическая часть работы по метеорологии и климатологии основывается на конкретных количественных данных о параметрах климата и погоде, получаемых либо на основе климатических карт, атласов, справочников или же в ходе непосредственных метеорологических наблюдений. Такие наблюдения осуществляются систематически на основе измерений состояния погоды при помощи имеющихся метеорологических приборов на школьной метеорологической площадке. Источником метеорологической информации могут выступить и различные специализированные сайты и поисковые системы в сети Интернет.

Собранная практическая информация становится основой для аналитического обобщения и обработки с целью характеристики погоды или климата определенной местности, выявления сезонных особенностей, отклонений от среднего многолетнего хода параметров погоды, суточного или годового хода метеорологических элементов. В качестве формы отображения проведенных наблюдений могут выступать совмещенные графики температуры, давления, влажности, осадков; таблицы школьного календаря погоды, регистрация проявления местных признаков погоды; схемы анализа погодных условий и типов погод за период изучения, микроклиматический профиль маршрутных наблюдений по данным точек фиксации данных, отчеты о наблюдениях за неблагоприятными для хозяйства погодными явлениями и их последствиями.

Однако, несмотря на все преимущества в изучении климата, существенным недостатком школьной географии в данной предметной области является полное отсутствие научных персоналий ученых, которые разработали основы теории климата Земли и тем самым сформировали научную базу метеорологии и климатологии. В то же время, по нашему мнению, имеются возможности, образовательная и воспитательная потребность и необходимость в заполнении данного «информационного вакуума» в содержании предмета сведениями о научной деятельности таких видных отечественных исследователей, как А.И.Воейков, М.И.Будыко, Б.П.Алисов и других. Среди этой плеяды известных ученых выделяются и два наших земляка – академики Л.С.Берг и Е.К.Федоров. Если научная деятельность первого из них более или менее известна школьникам (преимущественно, за счет широкого круга познавательных интересов и энциклопедизма его в научной деятельности, популяризации его работ и идей учителями на уроках и во внеурочной работе), то, необходимо признаться, что об академике Е.К.Федорове школьникам практически ничего не известно. Этот недопустимый, на наш взгляд, недостаток возможно исправить на уроках географии в 8-м классе, при изучении климата родного края, посредством знакомства учащихся с научным наследием нашего известного земляка, одного из основоположников гидрометеорологической службы в СССР, участника Великой Отечественной войны, активного общественного деятеля в советское время, 100-летие которого мы отмечаем в нынешнем году.

Научная деятельность академика Е.К.Федорова внесла заметный вклад в развитие климатологии и геофизики, а его работы в области магнитологии, метеорологии и практической астрономии, океанологии существенно расширили сведения о природе Земли. При этом для школьников необходимо упомянуть и о работе Евгения Константиновича в 1932-38 гг. научным сотрудником полярных станций, в том числе на первой в мире дрейфующей станции «Северный полюс-1», возглавляемой И.Д.Папаниным. Значительную роль могут сыграть работы академика Федорова и в экологическом образовании школьников, развитии их экологической культуры, поскольку ряд из них затрагивает аспекты взаимодействия общества и природы, соотношения социального прогресса и производственной деятельности людей с экологическим кризисом, проявляющемся в исчерпании природных ресурсов, истощении их качества и загрязнении окружающей среды; а более узкоспециализированные труды посвящены исследованиям радиационных последствий испытаний ядерного оружия.

В итоге научное наследие нашего земляка – академика Е.К.Федорова может найти свое непосредственное использование в учебной деятельности на уроках географии как для

ознакомления с историей развития географической науки, так и при рассмотрении конкретного учебного материала отдельных тем и разделов, касающихся климата Земли и отдельных регионов планеты. Эти знания будут способствовать подтверждению и закреплению теоретических знаний школьников, расширению их научного кругозора посредством показа участия конкретных ученых, и в частности академика Е.К.Федорова, в развитии географии и ее отдельных исследовательских областей, популяризации географических идей и открытий, что в конечном счете образует географическую культуру школьников.

Литература

1. Программа по географии для общеобразовательных организаций ПМР (6-10 классы) / Авторы-составители Бурла М.П., Бурла О.Н., Лысенко О.З., Сухинин С.А. – Тирасполь: ГИПК, 2006. – 96 с.
2. География. Типовая программа по географии для общеобразовательных учреждений (6-10 классы) / Авторы-составители Бурла М.П., Лысенко О.З., Пугавьева Р.Ф., Стрепетова Р.Ф. – Тирасполь: ПИНО, 1998. – 136 с.
3. География. Типовая программа по географии для общеобразовательных учреждений (6-10 классы) / Авторы-составители Бурла М.П., Капитальчук И.П. – Тирасполь: ГИПК, 2000. – 144 с.

ПО СТРАНИЦАМ КНИГИ Е.К. ФЕДОРОВА «ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ КРИЗИС И СОЦИАЛЬНЫЙ ПРОГРЕСС». ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ЧЕЛОВЕЧЕСТВА

Л.А. Ершов

О.О.Пеликан г. Бендеры

Ул. Кирова 81/3

Тел.:+ 373 552 43782; e-mail: leoner@bendery.md

Евгения Константиновича Федорова интересовали и тревожили вопросы, связанные с характером взаимодействия человеческого общества и природы. Об этом свидетельствует его книга «Экологический кризис и социальный прогресс», изданная еще в 1977 году, но удивительно современная для нас, живущих в начале 21 века. В работе ставится проблема – до каких пор, каким образом и при каких условиях может расти и развиваться человечество на нашей планете.

Академик Федоров рассуждает о биосфере как природной среде, которая оказывает непосредственное влияние на человеческую деятельность и в свою очередь подвергается ее воздействию. Федоровское определение биосферы довольно поэтично: «Верхние слои земной коры, ее поверхность и почва, воды суши и океана, атмосфера – вплоть до верхних ее слоев, смыкающихся с околоземным космическим пространством, образуют в совокупности биосферу. Она называется так не только потому, что является зоной, где существует жизнь, но и потому, что очень многие протекающие в ней и формирующие ее состояние процессы тесно связаны с явлениями жизни» [1, с.11].

Энергетический аспект очень важен и интересен для характеристики взаимоотношений человека с окружающей природной средой. Евгений Константинович приводит некоторые основные характеристики энергетического баланса нашей планеты. Как известно, главным источником энергии всех естественных и многих антропогенных процессов является приходящая на Землю энергия излучения Солнца. Этот поток имеет мощность около $6 \cdot 10^{23}$ кВт. К земной поверхности приходит лишь несколько больше 10^{13} кВт, остальное отражается обратно в космос за счет облаков (50-60%) и поглощается атмосферой. «Различия в нагреве земной поверхности, пишет Федоров, – в тропиках и полярных областях, в океане и на суше порождают циркуляцию земной атмосферы. Ее первоначально очень простая схема – подъем нагретого воздуха в тропиках, перетекание в холодные полярные области, охлаждение, опускание и обратное движение в нижних слоях к экватору – многократно усложняется: за счет отклоняющего действия вращения Земли, наличия горных хребтов, особых подсистем циркуляции между сушей и океаном и т.д.» [1, с.12]

Вместе с тем существует некое подвижное равновесие, о чем свидетельствует постоянство климата в разных районах земного шара, колебания же вокруг этой «нормы» воспринимаются нами как изменения погоды.

Энергия метеорологических явлений очень велика. Мощность изменения состояния погоды, длительностью до нескольких суток на территории около 1000 км в поперечнике, измеряется сотнями миллионов киловатт, а процесс развития грозового облака в течение 10 часов достигает десятков миллионов киловатт.

Колоссален по своим масштабам круговорот влаги, вплетающийся в циркуляцию атмосферы. Ежегодно с поверхности океанов испаряется около 450 тыс. км³ воды, которая в виде осадков выпадает обратно в океан (около 300 тыс. км³), остальные 150 тыс. км³ переносятся на сушу и выпадают там, обеспечивая речной сток.

Е.К. Федоров подчеркивает огромную роль процессов жизнедеятельности в формировании облика нашей планеты. Связи, действующие в биосфере, привели к тому, что «вся биосфера в целом представляет собой систему, подвижные и все время изменяющиеся элементы которой находятся в определенном равновесии между собой» [1, с.15].

Такое положение существовало до появления человека. Оставаясь неизменными по своей биологической природе, люди с возрастающей скоростью изменяли способы своего взаимодействия с окружающей средой. «Если первобытное племя, насчитывавшее, вероятно, около 100 человек, в процессе общей работы могло развить мощность в несколько киловатт, то ныне человечество располагает мощностью около 10⁹ кВт в виде длительно действующих источников энергии (электростанций, различных механизмов и т.п.)» [1, с. 20]. Эта мощность уже сопоставима с энергией процессов, обуславливающих разнообразие климата и погоды на земном шаре. Причем естественное состояние чувствительной природной среды может измениться в результате незначительного вмешательства.

Известно, что производство энергии возрастает как по абсолютной величине, так и в расчете на душу населения. Возможна ли нехватка энергетических ресурсов в будущем?

Федоров приводит конкретные цифры: «Около 95% ныне получаемой энергии вырабатывается за счет ископаемого горючего – нефти, угля и газа, 1-2 – за счет атомного горючего и 4-3 – за счет использования энергии речного стока.» [1, с. 47]

Несмотря на пессимистические прогнозы, академик пишет, что известные запасы нефти, газа и угля не бесконечны, но открываются новые месторождения, велики запасы урана и тория, используемые для получения атомной энергии. Повышается КПД солнечных батарей для использования прямого солнечного излучения. Значительный резерв представляет использование других альтернативных по отношению к исчерпаемым ресурсам источников: горячие подземные воды, энергетические ресурсы ветра и приливов. Наука постоянно раскрывает новые возможности получения энергии. Так например, водород представляется идеальным горючим, потому что продукт его сгорания – вода – не загрязняет природную среду. Изыскивается возможность получения водорода в результате деятельности микроскопических водорослей, т.е. за счет солнечной энергии.

Но повышать энергообеспеченность человека можно не только путем расширения использования различных энергетических ресурсов. Не менее важно повышение эффективности использования энергии. Евгений Константинович обращает внимание, что при сгорании топлива на тепловых электростанциях теряется около 70% энергии. Низок КПД двигателей автомашин и других агрегатов. В то же время находятся новые технические решения получения и преобразования энергии, снижающие нерациональные затраты. Поэтому ученый считает, что: «В ближайшие 100-200 лет не может возникнуть ограничений для роста и развития человечества вследствие нехватки природных энергетических ресурсов в целом на Земле.

И вместе с тем проблема энергии может, с нашей точки зрения, создать серьезные трудности, а может быть, и поставить границы для развития человечества на Земле. Не нехватка, а избыток энергии, расходуемой на планете, может привести к такой ситуации» [1, с. 50].

На тепловых электростанциях (включая атомные), при получении каждого киловатта энергии выделяется 2-3 кВт тепловой энергии, а также выбрасывается в атмосферу значительное количество углекислого газа и иных загрязнений.

По мнению автора, тепловые электростанции, производящие большую часть энергии в то же время и в ближайшие десятилетия дают основную долю углекислого газа, поступающего в атмосферу в результате хозяйственной деятельности. Как известно, углекислый газ – один из парниковых газов, удерживающих длинноволновое инфракрасное излучение в атмосфере и увеличивающих так называемый «парниковый эффект». Ссылаясь на мнение других ученых, например М.И. Будыко, Федоров допускает, что повышение содержания этого газа в атмосфере может оказать влияние на климат. Однако больше его беспокоит другое явление, более трудно преодолимое:

«Расход энергии, откуда бы она не получалась, остается. Использование ископаемого горючего, атомных или термоядерных реакций, тепла земных недр приводит к появлению дополнительных источников тепла на поверхности Земли в районах с большой концентрацией промышленности и в крупных населенных центрах. Это меняет как географическое распределение нагретых областей, так и тепловой баланс планеты в целом» [1, с.58].

Из популярных литературных источников известно, что серьезным следствием повышения температуры может быть ускорение таяния ледниковых щитов Гренландии и Антарктиды, что в свою очередь вызовет повышение уровня Мирового океана и затопление густонаселенных пространств суши.

Евгений Константинович не исключает, что изменения в сложной схеме генеральной циркуляции земной атмосферы, порожденные тепловым толчком, могут, например, стимулировать дальнейшее увеличение переноса теплых вод в Ледовитый океан, «возникнет самоподдерживающаяся реакция и незначительное событие послужит триггерным эффектом, который приведет в действие явления колоссального, по сравнению с ним, масштаба» [1, с.59]. Можно представить себе, что глобальные изменения климата в прошлом происходили под влиянием некоторых триггерных эффектов, помимо известных причин, таких как изменения в расположении материков и океанов, образование горных цепей, смещение оси вращения Земли. Таким эффектом могло бы послужить относительно небольшое изменение суммарного теплового баланса Земли. Академик считает, что «уже в настоящее время значительные территории крупных городских агломераций, промышленных центров и даже целых стран – например Бельгии, имеющие размеры порядка десятков и сотен тысяч квадратных километров, являются такими источниками. Если бы на границах современной Бельгии была построена стена высотой несколько километров, то температура в стране выросла бы на несколько градусов» [1, с.60].

Как один из основоположников советской метеорологии, Федоров сравнивает мощность тепловых потоков, выделяемых такими источниками, с мощностью циклонических возмущений. Однако отсутствие количественной теории климата не позволяет ответить, с какого количества дополнительного тепла могут начаться изменения климата. Федоров допускает, что толчком к глобальным изменениям климата может послужить «изменение величины приходной части общего теплового баланса на единицы процентов или перераспределение температур в пределах нескольких градусов на значительных – скажем, в миллион квадратных километров – участках земной поверхности» [1, с.61]. Это значит, что доля антропогенного тепла в тепловом балансе должна возрасти до 1-2%, то есть мощность человечества должна возрасти примерно в 100 раз по сравнению с величиной 10^9 кВт.

Возникает вопрос: какова ситуация с энергетикой сегодня и что нас ждет впереди? «В последнем базовом сценарии Международного энергетического агентства (МЭА) спрос на энергию с 2005г. (порядка 13 млрд.т.н.э.) должен увеличиться более чем в полтора раза к 2030г. И почти удвоиться к 2050 г.» [2]. Поясним, потребление 13 миллиардов тонн нефтяного эквивалента в год соответствует $581.88 \cdot 10^{18}$ Джоулей, что соответствует мощности в $18.4 \cdot 10^9$ кВт. Как видим, по сравнению с оценкой Федорова современной ему ситуации этот показатель возрос в 18.4 раза.

Нужно учесть, что в процессе роста и развития общества увеличение выделения тепла неизбежно. Существуют ли пути решения этой проблемы? Федоров предлагает три возможных решения. Во-первых, естественно, сокращение производства энергии. Но это может повлечь за собой и сокращение производства продовольствия, и соответственно ограничение населения Земли.

Можно перенести особо энергоемкие производства в космос, используя в качестве сырья вещество астероидов.

Третий путь - возможность регулирования климата при изменении теплового баланса в сторону, благоприятную для человека.

Федоров уделял много внимания вопросам изменения климата, поскольку был убежден, что именно здесь воздействие человечества на окружающую среду может стать трудно преодолимым барьером на пути его развития. Он считал, что вмешательство человека в состояние биоты будет возрастать, но может быть управляемым, и что «наступило время сознательного увеличения «емкости», иначе говоря – продуктивности природы в широком смысле этого слова, за счет сознательного расчета, проектирования и комплексного ее преобразования» [1, с.63].

Федоров - эколог, с огромным уважением относится к Природе, считает Человека продолжением природы и знает, что у Человека, биологическая сущность которого не изменилась за последние тысячелетия, нет будущего без сохранения своей колыбели – Природы. Его слова: « Разумеется, необходимо иметь заповедники – тщательно охраняемые и не подвергающиеся воздействию человека территории в различных районах земного шара со всеми характерными для данных районов биоценозами. Это важно не только для научно-исследовательских целей, но и для сохранения генетического фонда всей биоты нашей планеты. Необходимо поддерживать существование – в достаточном для сохранения вида количестве – всех разновидностей животных и растений» [1, с.55].

Но он же, академик Федоров, уверен, что «нельзя требовать возврата к тому состоянию «естественного равновесия», которое имело место при зарождении человеческого общества. Так же нельзя требовать сохранения какого-либо другого состояния «естественного равновесия», если не отказываться от развития и роста человечества, если не считать основной задачей человека сторожить заповедник нетронутой природы» [1, с.54].

Все-таки, самое главное и чудесное, что появилось у нас на планете Земля – это Человек, не зря в первом издании книги Линнея «Система природы» вид Человек назывался *Homo nosce te ipsum*. Познай самого себя – вот высокое предназначение рода людского. И многие сыны и дочери разных народов примером своей жизни доказывают это. Одним из таких людей был наш выдающийся земляк, уроженец г. Бендеры академик Евгений Константинович Федоров – отважный герой-полярник, пылкий ученый, настоящий Человек.

Литература

1. Е.К. Федоров. Экологический кризис и социальный прогресс. Л.: Гидрометиздат, 1977.
2. В.Е. Фортов, А.А. Макаров. Направления инновационного развития энергетики мира и России // Успехи физических наук, № 12, 2009. <http://ufn.ru/ru/articles/2009/12/1/>

КЛИМАТИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СИЛЬНЫХ ВЕТРОВ НА ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА В ПЕРИОД ВЕГЕТАЦИИ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

Г. В. Млявая

Институт экологии и географии АН Молдовы
Ул.Академическая 1, Кишинев, MD-2028, Молдова
Тел./Факс: +373 22 721716, +373 22 734678
E-mail: galinamleavaia@yahoo.com

Введение

Согласно анализу, проведенному экспертами Комиссии по устойчивому развитию ООН, наиболее распространенными опасными природными процессами в мире, приносящими значительный материальный ущерб, наравне с землетрясениями и наводнениями, являются и сильные ветры, ураганы, суховеи.

Региональные особенности климата определяются изменениями, происходящими на глобальном уровне. Согласно [3-6] во второй половине XX века происходила более частая

смена погодных условий и атмосферных процессов, что вызвало рост неустойчивости климата и аномалий погоды, в том числе и учащение сильных ветров.

Одним из факторов климатических рисков для сельского хозяйства является сильный ветер (≥ 15 м/с), который считается стихийным бедствием, если он длится свыше 12 часов и охватывает более 10% территории [9]. Сильный ветер вызывает интенсивное испарение и резкое снижение влажности почвы, что способствует возникновению пыльных бурь и эрозии. Кроме того, он приводит к повреждению всходов, полеганию злаков, осыпанию зерна, переносу семян сорняков. Большой урон сильные ветры наносят зимой, сметая снег с полей, в результате чего вымерзают озимые сорта. Исходя из вышесказанного, необходимо исследовать закономерности возникновения и пространственно-временные характеристики сильных ветров, чтобы снизить ими вызванные потери.

Материалы и методы исследования

В качестве анализируемого материала для оценки режима сильных ветров на территории Республики Молдова использовали данные числа дней со скоростью ветра 15 м/с из рядов наблюдений различной длительности за период с 1898 по 2001 гг. по 14 метеостанциям, опубликованные в климатических справочниках [10, 11] и дополненные первичными данными Государственной гидрометеорологической службой Республики Молдова. Для создания базы данных и расчетов применялись стандартные пакеты прикладных программ Excel, Statgraphics. Построение карт производилось в программе Surfer с использованием метода интерполяции Minimum Curvature.

Результаты исследования

На территории Республики Молдова сильные ветры отмечаются ежегодно, как правило, при северном, северо-западном направлениях в теплый период и при южном - в холодный период года. В среднем за год число дней со скоростью ветра 15 м/с составляет от 5 до 50 дней, а в некоторых населенных пунктах – до 89 дней. Наибольшее количество дней с сильным ветром наблюдается преимущественно в зимний и весенний сезоны и колеблется от 3 до 18 дней в месяц. Согласно [9], зимой в более 50% случаев сильные ветры сопровождаются метелями, а летом – грозовыми ливнями, нередко с градом или суховеями.

О многолетнем ходе числа дней с сильным ветром на территории Республики Молдова можно судить по рис. 1, где отчетливо видны периоды их уменьшения и увеличения.

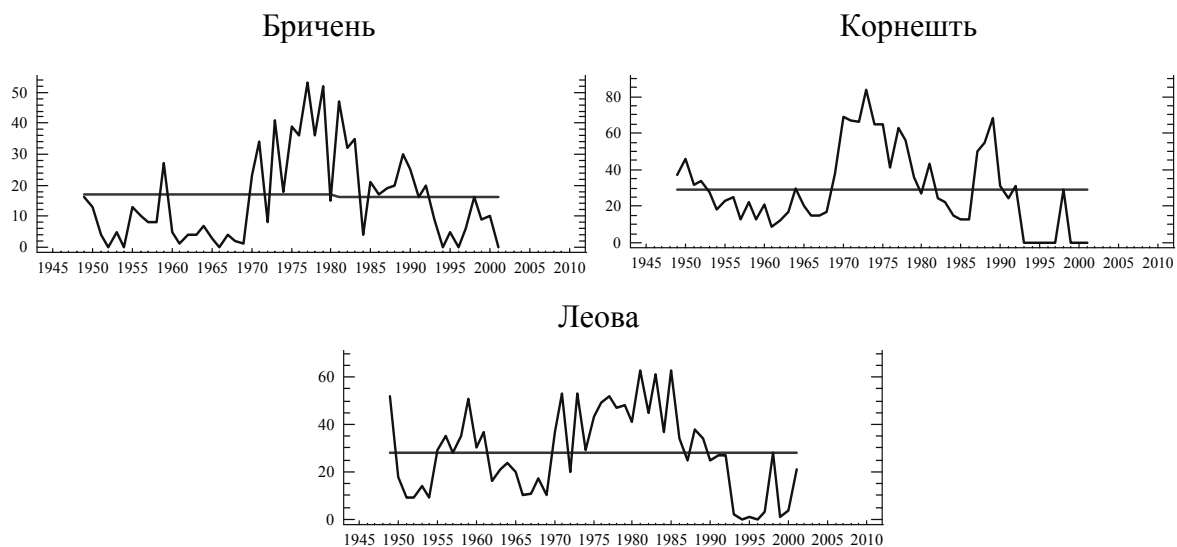
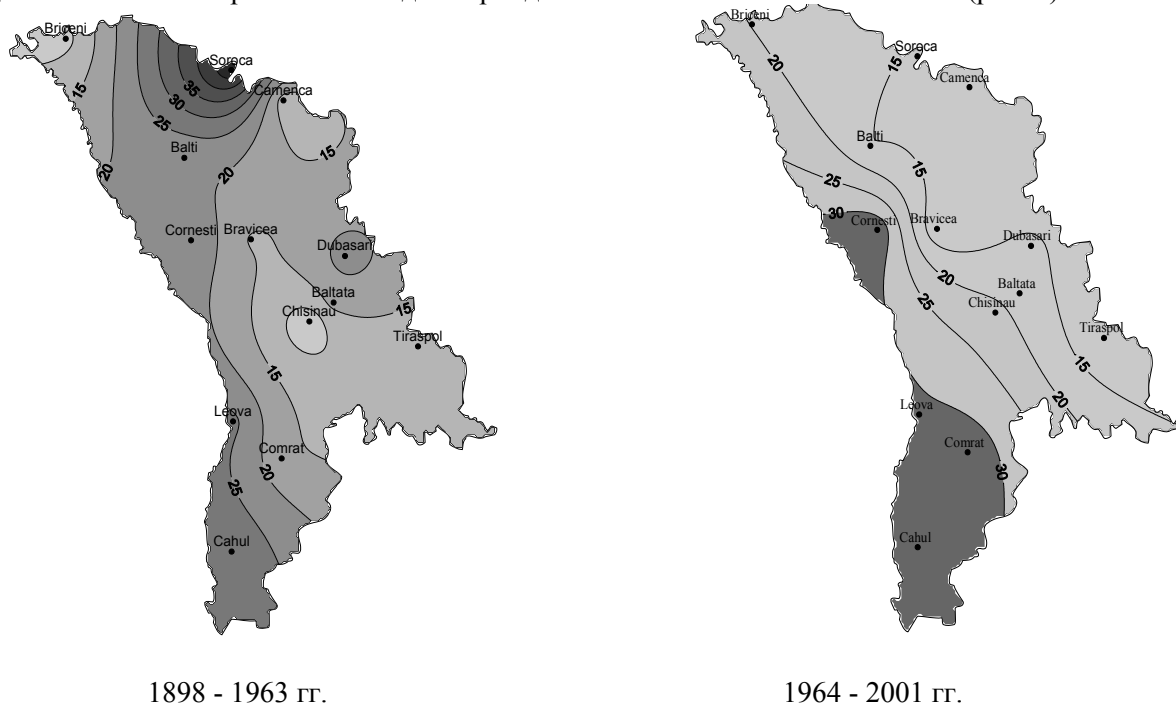


Рис. 1. Отклонение от нормы среднего числа дней с сильным ветром за 1949-2001 гг.

В целом по стране с конца 40-х до конца 60-х годов XX века наблюдалось уменьшение числа дней с ветром 15 м/с по сравнению с нормой. Период с 1970 по 1990 годы характеризовался активной ветровой деятельностью, в частности отмечено, что число дней с

сильным ветром превысило норму до 3,5% по всей территории Молдовы. Для наглядного представления результатов проведенного исследования были составлены карты среднего числа дней с сильным ветром 15 м/с за два периода: 1898 - 1963 гг. и 1964 - 2001 гг. (рис. 2).



1898 - 1963 гг.

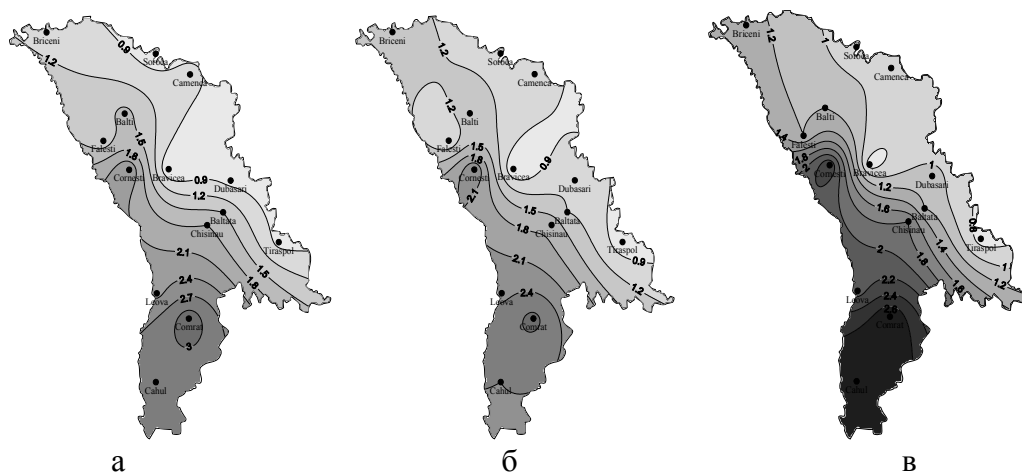
1964 - 2001 гг.

Рис. 2. Среднее число дней со скоростью ветра 15 м/с за 1898-2001 гг.

Анализ картографического материала позволяет констатировать, что повторяемость сильных ветров на территории Республики Молдова возросла в 1.5 - 2.5 раза и область их действия во второй половине XX века по сравнению с первой половиной увеличилась.

В отдельные годы последствия от воздействия сильного ветра приобретают масштабы настоящего социального, экономического и экологического бедствия. Так, по данным Государственной гидрометеорологической службы Республики Молдова за 2003 год, сильный ветер, зарегистрированный в мае в муниципии Кишинэу, причинил материальный ущерб в размере 4432,4 тыс. леев, а в районе Тигина - 129,0 тыс. леев [7].

Особо ощутимый ущерб от воздействия сильных ветров приходится на сельское хозяйство. Чтобы снизить потери ими обусловленные, была изучена степень влияния сильного ветра на сельскохозяйственные культуры в различные фазы их развития и составлены карты числа дней за май, июнь и за вегетационный период, представленные на рис. 3.



а

б

в

Рис. 3. Среднее число дней с сильным ветром за период 1964-2001 гг.: а) в мае, б) в июне, в) за вегетационный период (апрель-сентябрь).

В целом по Республике Молдова за вегетационный период число дней с сильным ветром составляет от 3 до 17 дней, а в отдельные годы может достигать 45-50 дней [10]. Как правило, наибольшее их количество отмечается в апреле и в мае от 0,6 до 3,2 дней.

Период с мая по июль характеризуется тем, что сильные ветры часто сопровождаются грозами с ливневыми дождями и градом. В июне нередко на фоне сильного ветра возникают пыльные бури продолжительностью 0,1-0,4 дня, или же ливни с градом (0,1-0,5 дней). Согласно [2], в Молдове пыльные бури отмечаются каждые 5 лет, а в центральных районах они бывают практически ежегодно. Пыльные бури наносят значительные повреждения посевам – оголяют корневую систему растений, заносят посевы слоем грунта или песка, выносят с полей продуктивные слои грунта и т.п.

Значительный ущерб в период цветения, налива, созревания зерновых культур причиняют суховеи, которые являются частным случаем засух, осложненных ветром. В зависимости от интенсивности суховеи, повреждая растения, приводят к снижению урожая или к полной его потере. Суховеи слабой интенсивности наблюдаются на территории Молдовы ежегодно со средней продолжительностью от 20 до 50 дней, а в отдельные годы до 70 дней. Число дней с суховеями средней интенсивности в вегетационный период варьирует от 4 дней на севере до 15 дней на юге республики. Средняя продолжительность интенсивных суховеев не превышает 2 дней за теплый период, однако в отдельные годы может достигать до 20 дней [1]. Увеличение скорости ветра усиливает вредное воздействие суховеев.

В заключение отметим, что проведенный комплексный анализ пространственно-временного режима сильных ветров на территории Республики Молдова может способствовать решению ряда задач по смягчению влияния неблагоприятных явлений погоды.

Библиография

1. Агроклиматические ресурсы Молдавской ССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1982. с. 40-41.
2. Бабиченко В.Н. Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии. Л.: Гидрометеоиздат, 1991, с. 88-101.
3. Багров Н.А. Об использовании типов циркуляции E, W, C для долгосрочных прогнозов // Тр. Гидрометцентра СССР, 1978, вып. 195.
4. Будыко М.И. Климат в прошлом и будущем. Л.: Гидрометеоиздат, 1980.
5. Гирс А.А. Макроциркуляционный метод долгосрочных метеорологических прогнозов. Л.: Гидрометеоиздат, 1974.
6. Гирс А.А. Многолетние колебания атмосферной циркуляции и долгосрочные гидрометеорологические прогнозы. Л.: Гидрометеоиздат, 1971.
7. Дарадур М, Трецило Л., Мангул И., Серенко Л. Неблагоприятные гидрометеорологические явления и резкие изменения погоды на территории Республики Молдова в 2003 г. Гос. Гидрометеорологическая служба РМ, Кишинэу 2004, с. 17.
8. Дзердзеевский Б.Л. Циркуляционные механизмы в атмосфере Северного полушария в XX столетии. Избр. труды. М.: Наука, 1975.
9. Лассе Г.Ф. Климат Молдавской ССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1978. С. 288-307.
10. Научно-прикладной справочник по климату СССР. Серия 3, вып.11. Молдавская ССР. Л.: Гидрометеоиздат, 1990. С. 31-34, 108-121
11. Справочник по климату СССР. Вып.11. Ветер. Л.: Гидрометеоиздат, 1966. с. 78.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ И ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РЕКОНСТРУКЦИИ ВРЕМЕНИ ФОРМИРОВАНИЯ КИЦКАНСКОЙ ТЕРРАСЫ ДНЕСТРА

Д.С. Захаров

ГУ «РНИИ экологии и природных ресурсов»
Каховский тупик 2, Бендеры, МД-3200, Приднестровье
Тел./Факс (+373 552)5-93-66, E-mail: nii.ecologii@mail.ru

В результате полевых исследований на стратотипе Кицканской террасы получены новые материалы по фауне Кицканской террасы Днестра. Это позволило дополнить список фауны и

более полно реконструировать палеоэкологию и палеогеографию долины Днестра в конце эоплейстоцена.

Кицканская терраса Днестра, выделена А.Л. Чепалыгой (1967). Стратотип расположен на правом берегу реки к западу от с. Кицканы.

В системе террас Днестра различали 11 уровней (Чепалыга, 1967), среди которых 7-я терраса – Кицканская. В современной системе террас Днестра выделено 20 уровней (Чепалыга, 2005), номер Кицканской террасы – 13.

Эта терраса древнее Михайловской, но моложе Хаджимусской. На основании палеомагнитных (эпизод Харамилло [11]) и палеонтологических [12] данных был установлен возраст данной террасы – конец эоплейстоцена (0,8 – 1,2 млн. лет).

Высота поверхности стратотипа Кицканской террасы - около 100 м, высота цоколя – 70 м.

В период с 2003 по 2008 гг. автором, а также другими исследователями (Марарескул В., и др.) было собрано около 50 определимых останков животных, изучение которых значительно помогло пополнить фаунистический состав комплекса данного местонахождения и Кицканской террасы в целом (табл.) [8].

Состав фауны можно подразделить на три экологически группы:

- 1) обитатели лесных и приречных биотопов (*Trogotherium cuvieri* Fisch., *Mustelinae* Gen., *Homotherium* sp., *Felis* sp., *Allohippus* sp. (крупная форма), *Bison* sp., *Emys* sp.)
- 2) обитатели лесостепных пространств (*Archidiskodon meridionalis tamanensis* Dubr., *Dicerorhinus etruscus* Falc. (в раннем неоплейстоцене этот вид всё более тяготеет к степным пространствам [3])).
- 3) обитатели открытых степных пространств (*Lagurus (Lagurodon) arankae* Kretzoi, *Allohippus* sp. (мелкая форма) (Рис.: 3), *Euctenoceros* sp.).

Удалось выявить, как минимум, 7 форм, неизвестных ранее из Кицканской террасы, представленные на рисунке: трогонтериевый бобр (1), гомотерий (4), мелкая кошка (2), куница, бизон, крупная форма лошади, черепаха.

Из вышеперечисленных животных важно упомянуть такого реликта, как гомотерий. Если исключить возможность переотложения, то присутствие его в столь позднее время, можно объяснить местными регионально-ландшафтными особенностями, благоприятными для этого вида. Отсутствие останков гомотерия в других отложениях, коррелируемых с данным разрезом в Северном и Северо-восточном Причерноморье [2, 6, 9], вполне объяснимо недоизученностью этих местонахождений либо ограниченностью ареала.

Фаунистический состав принадлежит таманскому комплексу. Выявленная фауна имеет в общем лесной и лесостепной характер и говорит о сравнительно теплом климате с теплыми малоснежными зимами. Присутствие сразу нескольких видов *Equus* свидетельствует о мозаичности рельефа, представленного влажными стациями (пойменные леса, заливные луга и т.д.) в долине реки и остепнёнными открытыми участками на водоразделах.

Эти выводы, в общем, хорошо согласуются с выводами по крупным млекопитающим Л.И. Алексеевой [1] и А.И. Давида [4]. По их данным, начиная с позднего эоплейстоцена, в Северном и Восточном Причерноморье наблюдается постепенное усиление аридизации климата и широкое развитие сухих степей. В дальнейшем, к концу эоплейстоцена, с похолоданием климата происходит увеличение влажности воздуха, что в свою очередь, в условиях равнинного рельефа, приводит к расширению долинных и пойменных лесов, заливных лугов.

Фауна Кицканской террасы

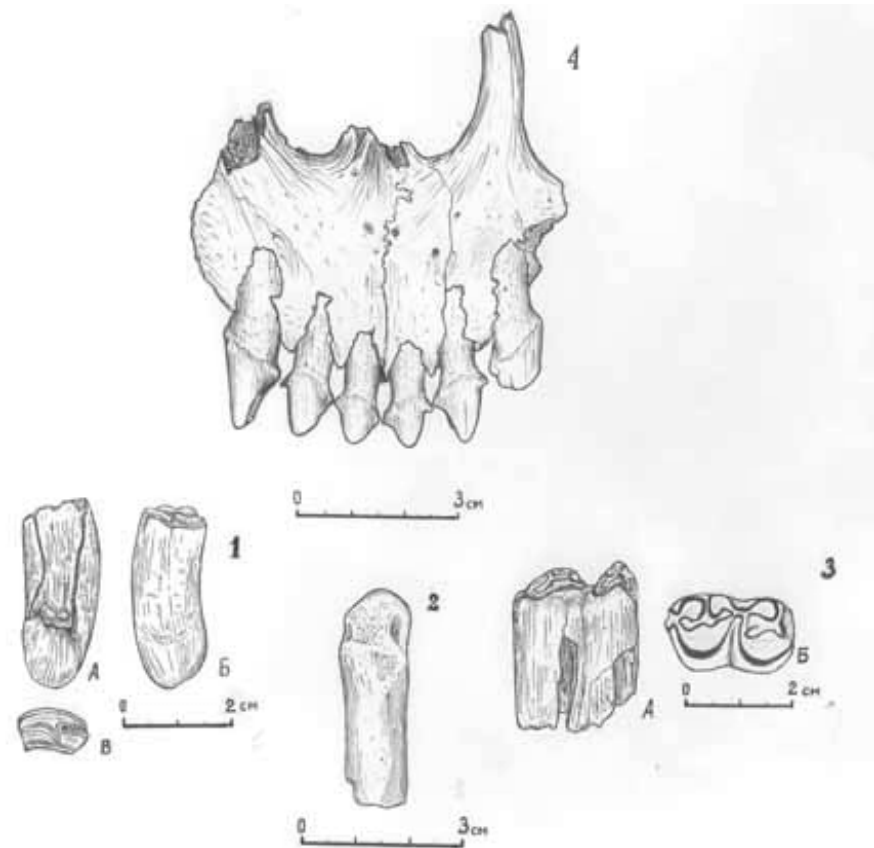
Фауна Кицканской террасы	Местонахождения					
	Кицканы (стратотип) [7, 5, 2]	Калино вка [7]	Енодены [7]	Кудрин- ци [12]	Семёно- вка [12]	Роксоланы (Овидиополь) [12,10]
Mammalia						
Rodentia:						
1. <i>Lagurus (Lagurodon) arankae</i> Kretzoi	+	-	-	-	-	+
2. <i>Pliomys</i> sp. (?)	+	-	-	-	-	-
3. <i>Eolagurus argyropuloi</i> I. Gromov et Parfenov	-	-	-	-	-	+
4. <i>Mimomys savini</i> Hinton	-	-	-	-	-	+
5. <i>Mimomys pusillus</i> Mehel.	-	-	-	-	-	+
6. <i>Allophaiomys pliocaenicus</i> Kormos	-	-	-	-	-	+
7. <i>Clethrionomys socolovi</i> Topachevsky	-	-	-	-	-	+
8. <i>Prolagurus pannonicus</i> Kormos	-	-	-	-	-	+
9. <i>Trogontherium cuvieri</i> (Fischer von Woldheim)	+	-	-	-	-	-
10. <i>Castor</i> sp. (?)*	+	-	-	-	-	-
Carnivora:						
11. <i>Mustelinae</i> Gen.	+	-	-	-	-	-
12. <i>Homotherium</i> sp. (?)	+	-	-	-	-	-
13. <i>Felis</i> sp.	+	-	-	-	-	-
Proboscidea:						
14. <u>Мастодонт возможно</u> <i>Anancus</i> **	+	-	-	-	-	-
15. <i>Archidiskodon meridionalis tamanensis</i> Dubrovo	+	+	+	-	+	+
Perissodactyla:						
16. <i>Dicerorhinus etruscus</i> Falc.	+	-	-	+	-	+
17. <i>Dicerorhinus</i> sp.	+	-	-	-	-	-
18. <i>Hipparion</i> sp.*	+	-	-	-	-	-
19. <i>Allohippus</i> sp. (мелкая форма)	+	-	-	-	-	-
20. <i>Allohippus</i> sp. (крупная форма)	+	-	-	-	-	-
Artidactyla:						
21. <i>Orthogonoceros verticornis</i> (Dawk.)	+	-	-	-	-	-
22. <i>Euctenoceros</i> sp.	+	-	-	-	-	-
23. <i>Cervus</i> sp.	+	-	-	-	-	-
24. <i>Bison</i> sp.	+	-	-	-	-	-
25. <i>Antilope</i> sp.*	+	-	-	-	-	-
Reptilia						
26. <i>Emys</i> sp. (крупная и обычная формы)	+	-	-	-	-	-

Условные обозначения:

знаком + обозначено присутствие формы; знаком - обозначено отсутствие формы

Emys sp. формы, впервые найденные в отложениях Кицканской террасы; *переотложено

**фрагментарность материала (обломок зуба), а также отсутствие достоверных сведений о мастодонтах в таманское время на территории СНГ, позволило считать данную находку переотложенной, хотя степень её минерализации схожа с большинством найденных здесь останков



1 – зуб *Trogontherium cuvieri* Fisch. (А, Б – вид с боков; В – вид сверху); 2 – фрагмент метаподия мелкой *Felis* sp.; 3 – зуб мелкой *Allohippus* sp. (А – вид сбоку; Б – вид сверху); 4 – верхняя челюсть *Homotherium* sp. (?).

Литература

1. Алексеева Л.И. Основные этапы истории развития раннеантропогенной фауны млекопитающих Восточной Европы./Автореферат на соиск. уч. ст. д. г.-м. н. Академия наук. Геол. институт. М.: 1974. 46 с.
2. Година А.Я., Давид А.И. Неогеновые местонахождения позвоночных на территории Молдавской ССР. Кишинев: Штиинца, 1973. 108 с.
3. Давид А.И. Колкотова Балка – уникальный памятник природы Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1983. 40 с.
4. Давид А.И. Вымершие хоботные Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1987. 64 с.
5. Давид А.И., Шушпанов К.И. Остатки млекопитающих из неогеновых отложений Молдавии//Позвоночные неогена плейстоцена Молдавии. Академия наук Молдавской ССР; под ред. А.И.Давида, К.Н. Негадаева-Никонова, И.М. Гани, М.М. Данича. Кишинёв: Штиинца, 1972. С. 3 – 18.
6. Дуброво И.А., Капелист К.В. Каталог местонаждений третичных позвоночных УССР. М.: Наука, 1979. 160с.
7. Дуброво И.А., Чепалыга А.Л. Останки ископаемых слонов в террасах Днестра и их стратиграфическое значение//Палеонтология, геология и полезные ископаемые Молдавии, вып. 2. РИО АН МССР. Кишинёв, 1967.
8. Захаров Д.С., Палеогеографические и палеоэкологические реконструкции времени формирования Кицканской террасы на основании новых палеонтологических данных// Материалы чтений памяти доктора биологических наук В.А. Собоцкого. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, - 2008 – С. 72 – 78.

9. Каталог млекопитающих СССР (плиоцен-современность). Академия наук СССР, Зоологический институт; под ред. И.М. Громовой, Г.И. Барановой. Л.: Наука, 1981. 456 с.
10. Маркова А.К. Фауны мелких млекопитающих Европы, синхронные эпизоду прямой полярности Харамилло//Материалы Всероссийского научного совещания [Геологические события неогена и квартера России: современное состояние стратиграфических схем и палеогеографических реконструкций]. /Отв. ред. Ю.Б. Гладенков. М.: ГЕОС, 2007. С. 60-64
11. Певзнер М.А., Чепалыга А.Л. Палеомагнитные исследования плиоцен-четвертичных террас Днестра// ДАН СССР, т. 194, №1, 1970.
12. Чепалыга А.Л. Антропогенные пресноводные моллюски юга Русской равнины и их стратиграфическое значение (Труды вып. 166). Академия наук СССР, Геологический институт; под ред. А.А.Стеклова. М.: Наука, 1967. 222 с.
13. Чепалыга А.Л. Уникальная система речных террас в долине Днестра//Геозоологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья; под ред. Шуки Т.В., Хлебникова В.Ф. и др. Тирасполь: Издательство приднестровского университета, 2005. С.166-16.

TO NORMALITY OF AIR TEMPERATURE DISTRIBUTION WITH AN EMPHASIS ON EXTREMES

Roman Corobov, Ala Overcenco

CRDF project MOB-2928-CS-08

Str. Gh. Asachi 67a, Chisinau MD-2028, Moldova

Tel./Fax: +373 22 574573; E-mail: rcorobov@sanepid.md

INTRODUCTION

The Earth's climate is changing (Jones et al. 2009), resulting in numerous negative consequences and causing many concerns among policymakers, scientists and the general public (IPCC 2007). Moreover, there is a growing recognition that changes in the frequency and intensity of extreme events are likely to have more impacts on the environment and human activities than changes in mean climate. A notion that climate change may alter the mean, variability and extremes of relevant weather variables is now widely accepted, resulting in the increased attention to their study during the last two-three decades (Albert et al. 2009). In this case, the dynamic of extremes is an important indicator of global warming, and the knowledge of their nature can strengthen the preparedness of society for anticipated changes in weather patterns and climate perturbations.

In the attempts to adapt to changing climate, the end-users are often interested not only in a simple time-series averages showing the warming tendencies, but also in the possible changes in temperature variability. Furthermore, immediate damages to humans and their properties are not obviously caused by gradual changes in temperature and other climatic variables, but are mainly evoked by their extremes. Increasing trends that have been observed in annual and seasonal series of air temperature variables since the 1990s justify a question, which tried to answer Parey et al. (2007): is there a similar change in behaviour of extreme temperatures? For physical interpretation, it is useful to have the better understanding of a link between trends for all observations and trends for extremes.

In the late 1990s, Meehl et al. (2000a) noted that the frequency of extremes changes nonlinearly with a change in the means, and a small change in the mean can result in the large change in their frequency. In turn, a change in the variance would have a larger effect on the frequency of extremes than a change in the mean. The matters are complicated when during the same time the mean, variance and even the form of distribution are changing too, altering in different ways the occurrence of extremes. In the case of a long observation period, the trends can describe the alteration of all statistics of an initial distribution, often specified as Gaussian. Thus, to deduce the trends of extremes from the descriptive statistics of an observation series implies a precise knowledge *of the character of its distribution*. Such knowledge is needed also from the IPCC definition of extremes that is based on their rarity within the statistical reference distribution.

The *principal goal* of this study was to estimate empirical links between increased air temperatures and the frequency of their extreme manifestations based on the testing for normality of extreme temperatures in Chisinau's long data series and changes in their patterns.

MATERIALS AND METHODS

To indicate general seasonal patterns, the monthly resolution is usually sufficient. It is also a common knowledge that analysis of long-term trends in climatic variables and, moreover, in the extreme events, which are rare by definition, requires the long time series since the shorter give less precise results. The long series are also required for good fits to the tails of distributions and for modeling the extremes, and should extend at least into the 19th century (Benestad 2004). Therefore, in our research there was mainly analysed the Moldova's longest instrumental observation series of air temperature records at Chisinau weather station (1887-2008 years). This series includes the monthly mean air temperatures for the whole period, but maximal and minimal temperatures – as from 1945 year only (World Data Center 2009).

The IPCC Glossary (IPCC 2007b: 875) defines *an extreme weather event* as “an event that is rare within its statistical reference distribution at a particular place. Criteria of ‘rarity’ vary from place to place and are normally calculated as rare as (or rarer than) 10th or 90th percentile¹ value”. As a result, many extreme temperature studies analyze the statistical behaviour of the tail of a temperature variable's probability distribution. The extreme temperatures were computed as different percentiles of annual and seasonal maximum and minimum temperature distributions at the ends of their probability ranking. All statistical analyses were carried out with the Statgraphics Centurion Data Analysis and Statistical Software (Statgraphics 2009).

RESULTS AND DISCUSSION

According to the Central Limit Theorem², we can presuppose that temperature data averaged by months and seasons are independent and identically distributed random samples from a normal distribution. Considering this assumption as a null hypothesis (H_0), all temperature series were tested on the normal distribution fitting by using the high-order statistics – standardized skewness (Sk) and kurtosis (Ku) as well as the Shapiro-Wilk (W) and Kolmogorov-Smirnov ($K-S$) tests for normality (Table 1). All these tests (for the exception of $K-S$ test) presume the normal distribution of data series.

Table 1: Testing for normality of seasonal temperature variables' series, Chisinau

Season	Mean temperature				Mean maximal temperature				Mean minimal temperature			
	Sk	Ku	W, p	$K-S, p$	Sk	Ku	W, p	$K-S, p$	Sk	Ku	W, p	$K-S, p$
<i>Winter</i>	-	-	0.017	0.474	-	0.895	0.706	0.800	-	1.383	0.686	0.378
	1.841	1.065			1.395				1.405			
<i>Spring</i>	-	-	0.745	0.986	0.624	0.533	0.460	0.716	2.366	3.413	0.106	0.779
	0.537	0.475										
<i>Summer</i>	1.360	0.699	0.583	0.996	0.751	0.620	0.891	0.900	1.433	0.241	0.366	0.644
<i>Autumn</i>	-	-	0.252	0.181	-	-	0.729	0.762	-	-	0.210	0.769
	3.008	2.788			0.296	0.661			1.285	0.662		
Year	0.235	0.021	0.921	0.900	-	-	0.034	0.774	2.094	1.701	0.098	0.629
					1.877	0.260						

Note: Sk – standardized skewness, Ku – standardized kurtosis – two measures of shape; the values of these statistics within the range of -2 to +2 indicate no significant departures from normality. W, p and $K-S, p$ – respectively the p-values of Shapiro-Wilk and Kolmogorov-Smirnov tests for normality; $p \geq 0.05$ confirms H_0 with 95% confidence.

¹ The p^{th} percentile of data set is a value below which approximately p percentages of observations in this set fall.

² Central Limit Theorem states that for any sequence of n independent and identically distributed random variables, each having finite values of expectation μ and variance $\sigma^2 > 0$, as the sample size n increases, the distribution of the sample average approaches the normal distribution with a mean μ and variance σ^2/n irrespective of the shape of the original distribution.

See: http://en.wikipedia.org/wiki/Central_limit_theorem#Classical_central_limit_theorem

Really, for mean temperatures some negative skewness and positive kurtosis are observed only in autumn. Their small positive values are inherent in the distribution of spring minimal temperatures. In all other cases the good normal distribution fitting is observed, and the most used tests did not reject the idea that seasonal and annual averages come from a normal distribution. The results also indicate that in spring-summer period all temperature variables (except mean temperature in spring) have tendencies to positive skewness and kurtosis; in autumn-winter time – their negative values predominate.

To reveal whether the significant changes in air temperature variables occurred over the past decades, it is advisable to assess the temperature series for two periods – 1981-2008 and the previous ones. Because the early 1980s are usually taken as the ‘benchmark’ of global warming, year 1980 served as a conditional ‘break point’ in our study.

The significance of changes in temperature in 1981-2008 years against the previous period was tested through the statistical comparison of the corresponding mean values (averages) and standard deviations (Table 2 and 3). By essence, this procedure examines the stationarity of observation series. A stationary temporal process presupposes that its probability distribution does not change when shifted in time. As a result, such parameters as means and variances do not change over time as well. The selected sub-samples were compared by applying the *t*-test for means and *F*-test – for variances. Also the more detailed comparison was made with the use of K-S test for distributions (Statgraphics 2009).

Table 2: Comparison of mean air temperature seasonal variables in 1887-1980 (1) and 1981-2008 (2) periods of observations at Chisinau weather station

Season	Statistics							
	Mean values			Standard deviations			K-S test	
	\bar{x}_1	\bar{x}_2	<i>p</i>	σ_1	σ_2	<i>p</i>	<i>Dn</i>	<i>p</i>
<i>Winter</i>	-2.15	-1.06	0.012	2.05	1.75	0.343	0.288	0.058
<i>Spring</i>	9.39	10.10	0.019	1.35	1.46	0.584	0.320	0.025
<i>Summer</i>	20.47	21.11	0.008	1.07	1.16	0.563	0.276	0.077
<i>Autumn</i>	9.98	10.26	0.325	1.41	1.08	0.122	0.181	0.498
Year	9.42	10.10	0.000	0.78	0.96	0.158	0.378	0.005

Note: x_i – mean value, °C; σ – standard deviation, °C; *Dn* – maximum distance between two cumulative distributions; *p* – statistical significance of differences; *in shading* – significant difference on the 95% confidence level

Different research and simulations suggest that both mean and variance are likely to change with a change in climate, and their relative contribution into a new temperature regime depends on how much each moment changes (e.g. Meehl et al. 2000b). In our case, in last three decades the mean seasonal (except autumn) and annual temperatures are different with high confidence from the previous years (Table 2). The variability of air temperature, expressed in standard deviations (σ), remains (in statistical sense) the same, thus supporting the suggestion of above-mentioned authors that “The change in the mean is usually larger than the change in variance for most climate change simulations” (p. 430). The synergetic effect of change in means and variability results in the significance of the distribution change (Fig. 1).

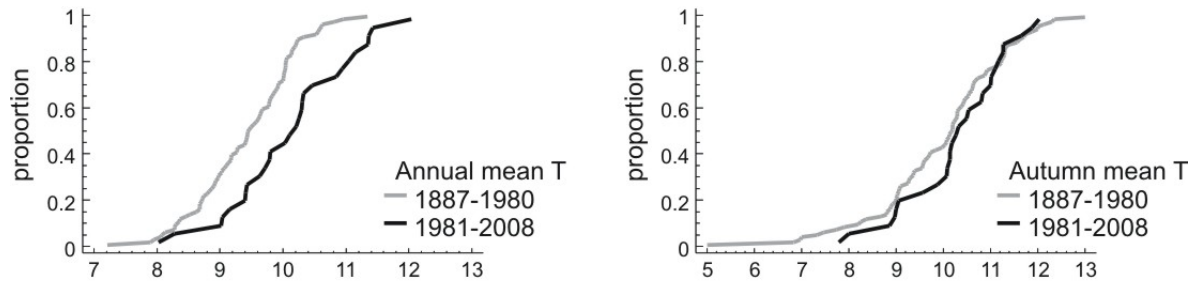


Fig. 1: Kolmogorov-Smirnov (K-S) test of cumulative distributions of annual and autumn mean temperatures in two observation periods, Chisinau

This figure demonstrates two results of the K-S test applied to cumulative distributions of mean air temperatures in the case of the presence of their statistically significant difference (annual temperatures; approximate $p = 0.005$) and in the case of its absence (autumn temperatures; $p = 0.498$). In particular, we can speak that mean autumn temperatures in two periods belong to the same populations ($p > 0.5$). However, for other seasons and the year on the whole this hypothesis must be rejected with the $\geq 90\%$ level of confidence. In other words, *last three decades Chisinau lives in new mean climate*.

Table 3: Comparison of seasonal temperature variables for 1945-1980 (1) and 1981-2008 (2) periods of observations at Chisinau weather station

Season	Statistics							
	Mean values			Standard deviations			K-S test	
	\square_1	\square_2	p	σ_1	σ_2	p	Dn	p
Mean temperature, °C								
Winter	-1.63	-1.06	0.257	2.13	1.75	0.290	0.186	0.657
Spring	9.61	10.09	0.195	1.48	1.46	0.926	0.293	0.139
Summer	20.69	21.11	0.147	1.12	1.16	0.836	0.271	0.202
Autumn	10.12	10.26	0.594	1.05	1.08	0.858	0.200	0.562
Year	9.69	10.10	0.069	0.78	0.96	0.256	0.329	0.069
Mean maximum temperature, °C								
Winter	1.35	1.54	0.694	1.93	1.89	0.931	0.099	0.998
Spring	15.05	14.75	0.532	1.91	1.85	0.882	0.127	0.961
Summer	26.42	26.40	0.955	1.80	1.37	0.144	0.159	0.822
Autumn	14.42	13.59	0.077	1.88	1.78	0.779	0.218	0.448
Year	14.31	14.07	0.393	1.00	1.23	0.239	0.238	0.336
Mean minimum temperature, °C								
Winter	-4.59	-3.37	0.021	2.04	2.08	0.906	0.294	0.132
Spring	5.10	6.25	0.002	1.27	1.58	0.214	0.464	0.002
Summer	15.17	16.49	0.000	0.77	0.86	0.505	0.635	0.000
Autumn	5.93	6.81	0.003	1.17	1.07	0.629	0.401	0.013
Year	5.40	6.54	0.000	0.73	1.11	0.022	0.575	0.000

Note: notation – see Table 2

At the same time, there is certain asymmetry between the change in the maximum and minimum temperatures. A bigger increase for the latter is well-known (IPCC 2007a), and our results confirm this conclusion. Really, there are practically no significant differences between three statistics of maximum seasonal temperatures in the present climate as compared to the 1940s-1970s (Table 3).

However, minimum temperatures increased significantly by their mean values, by the variability of annual values and (that is especially important) by their cumulative distribution at 95% and higher level in all seasons except winter ($p = 0.132$). Thus, we can conclude that in three last decades the observed general warming of Chisinau climate is caused, first of all, by the increase of minimum (or night) temperatures.

Based on the trend of summer mean maximum temperatures, Beniston and Stephenson (2004) showed that higher-order statistics (variance, skewness and kurtosis) are de-correlated from the average statistics, implying a symmetric shift in the Probability Density Function (PDF), i.e. as the average temperature changes the upper and lower bounds of the PDF undergo a similar amount of change. In other words, the mean changes but the shape of the distribution does not, although this is not necessarily the case elsewhere. Proceeding from our results (as an example see Fig. 2), one can speak about a change in the shape of distribution as well.

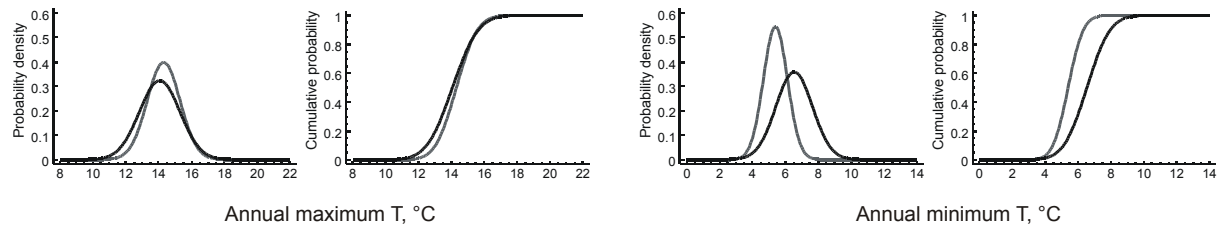


Fig. 2: Probability density (PDF) and cumulative distribution (CDF) functions of mean annual maximum and minimum temperatures for two observation periods (grey line – 1945-1980, black line – 1981-2008)

Note: The area under the density function $f(x)$ over an interval of values for x equals the probability that x falls within that interval; CDF shows the probability of being less than or equal to x . A resemblance (discrepancy) between these plots for two variables suggests a link between changes in means and shifts in the extremes. Corresponding values of μ and σ – see Table 3.

The normal distribution of the seasonal temperature means facilitates the analysis of extremes in a changing climate. When temperatures are distributed normally a non-stationary distribution implies changes in means or variances. Usually, increases in mean temperature will lead to increases in hot and record hot weather. In particular, Benestad (2004), based on the mean number of temperature records from 17 climate stations spread around the globe, shown that by the end of the 20th century it was higher than expected if the series had been stationary.

In our work the means and extremes of seasonal maximum and minimum temperatures have been analyzed to assess whether significant changes emerged over the past decades, and whether there is a relationship between mean values and the upper extreme values defined by the 90% and 95% quantiles. Because there was not found any statistical difference between variances of maximum and minimum temperatures in two periods (except for annual minima, Table 3), as well as for the better comparability of observed changes in the extremes, we decided to identify equal threshold values for the whole observation period. For each of two sub-periods (1945–1980) and (1981–2008), there were considered seasonal averages of mean maximum and minimum temperatures, the averages of absolute maxima and minima as well as a number of years with these values equal-to-or-greater-than selected thresholds (Table 4). Since the durations of two periods are somewhat different, the total numbers of exceedance were additionally transformed into their frequency per decade.

Table 4: Occurrence of extreme mean and absolute maximum and minimum seasonal temperatures (total number/per decade) above different temperature thresholds in Chisinau during two periods of observation

		Maximum temperature, °C									
Season	Period	Mean maximum temperature					Average of absolute maxima				
		Observed		Equal or more than			Observed		Equal or more than		
		□	P_{90}	P_{95}	P_{90}	P_{95}	□	P_{90}	P_{95}	P_{90}	P_{95}
Winter	1945-1980	1.4	3.8	4.2	3/0.8	2/0.6	10.1	13.3	13.8	1/0.3	1/0.3
	1981-2008	1.5			3/1.1	2/0.7	10.1			5/1.8	3/1.1
Summer	1945-1980	26.4	28.6	28.9	5/1.4	2/0.6	32.5	34.6	35.8	3/0.8	2/0.6
	1981-2008	26.4			2/0.7	1/0.4	33.0			3/1.1	2/0.7
Year	1945-1980	14.3	15.6	15.8	2/0.6	1/0.3	22.5	24.2	24.5	2/0.6	2/0.6
	1981-2008	14.1			4/1.4	2/0.7	22.8			4/1.4	2/0.7
		Minimum temperature, °C									
Season	Period	Mean minimum temperature					Average of absolute minima				
		Observed		Equal or more than			Observed		Equal or more than		
		□	P_{90}	P_{95}	P_{90}	P_{95}	□	P_{90}	P_{95}	P_{90}	P_{95}
Winter	1945-1980	-4.6	-1.5	-1.3	1/0.3	0/0.0	-13.9	-10.5	-9.7	4/1.1	3/0.8
	1981-2008	-3.4			6/2.1	5/1.8	-13.1			3/1.1	1/0.4
Summer	1945-1980	15.2	17.0	17.2	0/0.0	0/0.0	10.2	12.3	12.7	0/0.0	0/0.0
	1981-2008	16.5			7/2.5	5/1.8	11.1			7/2.5	4/1.4
Year	1945-1980	5.4	7.2	7.6	0/0.0	0/0.0	-1.8	0.1	0.5	2/0.6	2/0.6
	1981-2008	6.5			7/2.5	3/1.1	-0.8			5/1.8	2/0.7

Note: □ – seasonal temperature averages; $P_{90, 95}$ – 90(95) % quantiles considered as excess threshold temperatures

The analysis of Table 4 allows doing some general conclusions:

1. The change in frequency and intensity of air temperature extremes differs for maximum and minimum temperatures.
2. Lack of significant differences between mean maximum temperatures for two periods (Table 2) results in the lack of the evident increase of number of their extremes in winter and summer. Some relative increase is observed for annual extremes of mean maxima. As concerns to extreme absolute maxima, an evident increase is observed in winter and for annual exceedance of P_{90} .
3. The previous conclusion that general warming, observed in last three decades in Chisinau, was primary caused by the increase of minimum temperatures, is supported by the change in frequency of their extremes. Here, the statistically significant change in summer and annual distributions (Table 2) has resulted in more frequent extreme events. In particular, in the 1940s-1970s practically no one seasonal or annual mean minimum temperatures were higher than 90% threshold, but it was exceeded by six-seven times later. The 95% threshold was exceeded by five times in summer and autumn, and by three times – for the annual temperatures. Analogous picture was observed for absolute minima in summer, whereas certain decrease in extremely warm winters took place in last decades.

CONCLUSION

The analysis of the observed tendencies in Chisinau air temperature records over last 120 years gives opportunity to identify some evidences of indubitable changes in the air temperature regime of Moldova in last three decades that can be summarized as follows:

- There is a certain asymmetry between the change in the maximum and minimum temperatures. While significant differences between seasonal distributions of maximum temperatures in the current climate as against the 1940s-1970s are practically absent, the minimum temperatures changed significantly by their mean values and cumulative distribution on 95% and higher levels. Thus, recent regional warming is caused, first of all, by the increase of minimum or night temperatures.

- As a result, the change in frequency and intensity of temperature extremes differs for maximum and minimum temperatures. There is a lack of evident increase in a number of winter and summer maximum extremes against the sharp change in summer and annual frequency of extreme minimal temperatures.
- The last decades' acceleration of anthropogenic global warming is well displayed on a regional level through new features of extreme events.

REFERENCES

- Albert MG, Tank K, Zwiers FW and Zhang X (2009) Guidelines on analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation, WMO-TD No 1500, 52 p
- Benestad RE (2004) Record-values, nonstationarity tests and extreme value distributions. *Global Planet Change* 44:11–26
- Beniston M, Stephenson DB (2004) Extreme climatic events and their evolution under changing climatic conditions. *Global Planet Change* 44:19
- IPCC (2007a) Summary for Policymakers. In: *Climate Change 2007: The Physical Science Basis*. Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Solomon S, Qin D, Manning M, Chen Z, Marquis M, Averyt KB, Tignor M and Miller HL (eds). Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA
- IPCC (2007b) *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability*. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, Parry ML, Canziani OF, Palutikof JP, van der Linden PJ and Hanson CE (eds), Cambridge University Press, Cambridge, UK, 976 p
- Jones PD, Parker DE, Osborn TJ, and Briffa KR (2009) Global and hemispheric temperature anomalies – land and marine instrumental records. In *Trends: A Compendium of Data on Global Change*. Carbon Dioxide Information Analysis Center, Oak Ridge National Laboratory, US Department of Energy, Oak Ridge, Tenn., USA doi: 10.3334/CDIAC/cli.002
- Meehl GA, Karl T, Easterling DR, Changnon S, Pielke R, Changnon D, Evans J, Groisman PY, Knutson TT, Kunkel KE, Mearns LO, Parmesan C, Pulwarty R, Root T, Sylves RT, Whetton P, Zwiers F (2000a) An introduction to trends in extreme weather and climate projections: observations, socioeconomic impacts and model projections. *Bull Am Meteorol Soc* 81(3): 413–416
- Meehl GA, Zwiers F, Evans J, Knutson T, Mearns L, Whetton P (2000b) Trends in extreme weather and climate events: Issues related to modeling extremes in projection of future climate change projections. *Bull Am Meteorol Soc* 81(3): 427–436
- Parey S, Malek F, Laurent C, Dacuanha-Castelle D (2007) Trends and climate evolution: Statistical approach for very high temperatures in France. *Clim Chang* 81:331–352
- Statgraphics Centurion XVI User Manual* (2009) StatPoint Technologies, Inc., 297 p.
- World Data Center* (2009) All-Russian Research Institute of Hydrometeorological Information. Hydrometeorology data service system CliWare (Accessed: February 15, 2010); available at: <http://cliware.meteo.ru/inter/data.html>
- Acknowledgments:** The study presented in this paper was made possible by U.S. Civilian Research and Development (CRDF) grant Nr MOB-2928-CS-08. Any opinions, research results, conclusions and recommendations contained in this publication are those of the authors and do not necessarily reflect such of CRDF.

DICHOTOMY OF THE CLIMATE CHANGE POLICY: ADAPTATION AND MITIGATION

Roman Corobov

Str. Gh. Asachi 67a, Chisinau, MD-2028, Moldova
Tel. +373 22 574573; E-mail : rcorobov@sanepid.md

Introduction

UN Framework Convention on Climate Change (UNFCCC, 1992) identifies two responses to global warming: mitigation of climate change and adaptation to its impacts. IPCC (2007) defines *mitigation* as “implementing policies to reduce greenhouse gas emissions and enhance sinks” and *adaptation* – as “initiatives and measures to reduce the vulnerability of natural and human systems against actual or expected climate change effects”. In wider interpretation, mitigation means an anthropogenic intervention to reduce the anthropogenic forcing of the climate system through strategies to reduce greenhouse gases (GHG) sources (emissions) and enhance their sinks, and adaptation – as adjustment

of natural or human systems in response to actual or expected climatic stimuli and their effects in order to moderate harm or exploit beneficial opportunities. It follows that mitigation reduces all climate change impacts (positive and negative) and thus reduces the adaptation challenge, whereas adaptation is selective, taking the advantage of positive impacts and reducing negative ones (Klein *et al.*, 2007).

An effective policy, aimed at reducing the risks of climate change, have to involve a portfolio of both adaptation and mitigation actions. On the one hand, current global warming is the consequence of emissions decades ago, and this process will continue. Owing to the lag times in responses of the global climate system, no mitigation efforts, no matter how rigorous and relentless they are, will prevent climate change from happening in the next few decades, thus making adaptation inevitable (IPCC, 2007; UNFCCC, 2006). On the other hand, there are limits and barriers to effective adaptation. Moreover, even if these limits and barriers were to be removed, a reliance on adaptation alone is likely to lead, in the long run, to a magnitude of climate change, which makes adaptation impossible for certain natural systems and involves very high social and economic costs for most human systems. Thus, it is a generally accepted conclusion that there is "...no longer a question of whether to mitigate climate change or to adapt to it. Both adaptation and mitigation are now essential in reducing the expected impacts of climate change on humans and their environment" (Klein *et al.*, 2007, p. 748). It is also clear that mitigation and adaptation are not alternatives; both need to be pursued actively and in parallel (IPCC, 2007). The UN Scientific Expert Group on Climate Change (SEG, 2007) expressed, figuratively, these two indissolubly united strategies of confronting climate change as '*avoiding the unmanageable and managing the unavoidable*'. Mitigation is essential because without firm actions now the future generations could be confronted with climate change on the so overwhelming scale that adaptation might no longer be feasible, or become unmanageable. But because mitigation is not enough on its own, to manage inevitable, or unavoidable, becomes essential.

Conceptual history of adaptation as a policy approach

Although nowadays the mitigation and adaptation are both set out as responses to anthropogenic climate change, and adaptation has become an 'equal in rights' item in the climate policy agenda, this was not always so. Moreover, by the opinion of Schipper (2006), the dichotomy between the two strategies continues to exist in the UNFCCC process.

The separation of mitigation from adaptation in thinking and practice is well documented and evident in the scientific treatment of these two issues in the literature, generalized in the IPCC Assessment Reports. A dichotomy between adaptation and mitigation as *policy approaches* also has its own history that in the greatest details traced by Schipper (2006). In particular, he notes (p. 82): "...debates on merits of each approach with respect to the other have been ongoing among negotiators, policy makers and scholars since the inception of the dialogue on climate change". With regard to a response to climate change he describes three schools of thought: (1) the 'limitationist' view where action to reduce GHG emissions (mitigation) is the core of efforts; (2) the 'adaptationist' view where no explicit action is required since the 'invisible hand of either natural selection or market forces' will ensure that societies will adjust to the changes (Kates, 2000); and (3) the more recently expressed 'realist' view where climate change is considered as a fact, and adaptation – as a crucial and realistic response option along with mitigation, although available uncertainties are acknowledged (Klein *et al.*, 2005, 2007).

Even in the late 1990-s, Cohen *et al.* (1998) stated the strong separation between the analysis of mitigation and the analysis of impacts and adaptation as an important characteristic of climate change literature. Although the policy debate were framed as a choice between mitigation and adaptation, the emphasis, both in research funding and policy attention, has been upon the former, and 'skewness' in favour of mitigation activity characterized the discourse on climate change policy. Much of the reason for that distinction was caused by the way how the climate change problem had been defined at that time.

In the early 1990s, the policy debate was framed as *a choice* between mitigation and adaptation. Initially, to reverse trends of changes in climate, the scientists predominantly agreed that anthropogenic sources of GHG emissions must be limited, and in 1992 the international community adopted the UNFCCC as the global legal policy framework for doing this. Moreover, this was the main reason why the Convention did not reflect a great emphasis on adaptation, and the climate change policy has primarily emerged as a mitigation one, focused particularly on energy use. The original intention of the UNFCCC process underscored that the treaty should focus on reducing the source of climate change, rather than on adapting to the changes. Anthropogenic climate change has traditionally been conceptualized in terms of a chain of causes and effects from socio-economic driving forces to impacts, with a strong emphasis upon the science of atmospheric processes. Contributing to climate change impacts assessment, the social sciences have focused on the topic of mitigation: how best and at what cost to limit global climate change through reducing the emissions. Adaptive capacity was considered to be an indicator of the extent to which societies could tolerate changes in climate, and was seen as one policy objective. Naturally, this led to a conceptual separation of mitigation issues from those of adaptation. However, more attention that has been given to mitigation, proceeded not only from a political choice, but because the reduction of emissions was considered more important. Numerous scientists and policy makers overlooked adaptation as ‘a cousin of greenhouse gas mitigation’, and adaptation was considered only as a secondary response (Schipper, 2006). This situation has resulted in different amounts of research (and, hence, literature) on each of the two responses, creating a lack of understanding and consensus about adaptation, and has led to an institutional separation, with important socio-political implications. With the most attention focused on mitigation, the public policy debate has turned almost entirely on energy policy and emission reduction, despite the fact that in terms of value of information the society stands to gain a much larger return by investing more in the impacts and adaptation component of climate change concerns, connected to a much broader spectrum of actors and interests (Cohen *et al.*, 1998).

The focus on mitigation rather than on adaptation in both scientific and policy fora objectively could not be endless, and a moving has begun in the direction to a more prominent role of adaptation. It became essential to include adaptation in the assessment of climate change impacts. The scientists have understood that by making the assumptions about how people and societies will respond to climate change, and incorporating these responses in the assessment of damages, we must more accurately compare the costs and benefits of particular mitigation policies (Grothmann and Patt, 2005). Because of the challenges to promoting the adaptation, the discourse was also strongly influenced by a need to justify equivalent treatment of the two approaches. Moreover, due to uncertainties in the implementation and success of the Kyoto Protocol, adaptation became to pretend to be the only viable option for furthering climate change policy, and the original suggestion that there could be a choice between whether to mitigate emissions or to adapt to the changes has largely disappeared from the mainstream (Schipper, 2006).

In 2001, the agreement on the UNFCCC Marrakesh Accords, focused on adaptation as a policy response, has crowned this moving. The COP7 has adopted a vital work programme on adaptation (see e.g. UNFCCC, 2002), which can be considered as the highest pinnacle for adaptation policy so far. Since COP 7, the political emphasis on adaptation steadily has increased to complement work on mitigation and culminated in the adoption at COP10 of the Buenos Aires programme of work, which emphasizes implementation of activities identified in the context of national communications and foresees further action on vulnerability and adaptation.

Table 1 indicates the shifts in thinking in the climate change debate, and reflects how understandings of adaptation have altered since the 1970s; it reflects also how different approaches for responding to climate change were questioned by various groups over time.

Thus, the first reason for increasing interest in adaptation to climate change relates to the global discussions on its role as an alternative to mitigation. The second reason lies in the reality that adaptation is occurring today. Decisions are being made about how to adapt to current changes in climate – from premiums by insurance companies to decisions to engineer buildings. The imperative to adapt is already recognized by rich countries, and many are investing heavily in the development of

climate defence infrastructures. For example, the UK is spending US\$1.2 billion annually on flood defences; in the Netherlands people are investing in homes that can float on water (UNDP, 2007). Moreover, the adaptation decisions and processes often proceed even without explicit recognition that the faced changes in weather variability are consistent with or attributable to human induced climate change.

Table 1 Historical framing of climate change debate and adaptation thinking (*Source: Schipper, 2006*)

<i>Time frame</i>	<i>Forum</i>	<i>Main questions</i>	<i>Strategies</i>
<i>Climate change debate</i>			
<i>1960s–1970s</i>	WMO Climate scientists	Is climate change an issue we need to worry about? How will climate change affect the weather?	Weather modification, monitoring
<i>Mid-1980s– early 1990s</i>	IPCC International Negotiating Committee (INC) UNFCCC COP	Is climate change occurring? How will climate change affect global ecosystems and humanity? Who should be responsible for reducing emissions?	Global emissions reductions regime, activities implemented jointly/joint implementation
<i>Late 1990s– early 2000s</i>	UNFCCC COP Regional decision makers	What are the relative costs of mitigation and adaptation? How vulnerable are communities to variability and its consequences?	Planned adaptation strategies
<i>Adaptation thinking</i>			
<i>1970s– early 1980s</i>	Club of Rome Academics	What are the ecological limits to human development and growth? How can we respond to climate change? What sort of impacts can systems sustain? Will systems adapt automatically?	Individual adaptation
<i>Late 1980s</i>	Advisory Group on GHG IPCC	What will the impacts be? How much adaptation are society and ecosystems capable of? How much can ability to adapt offset need to mitigate?	Ecosystem adaptation
<i>Early 1990s</i>	IPCC INC	Is mitigation more important than adaptation for responding to climate change? Mitigation and adaptation as alternatives to responding to climate change.	UNFCCC
<i>Late 1990s</i>	UNFCCC COP Research bodies	How can policy support adaptation? Who is vulnerable to climate change and why? Climate change will occur – adaptation will be necessary. Close link between adaptation and development.	Vulnerability and impact assessments Adaptation policy
<i>Early 2000s</i>	UNDP/GEF WB and donor agencies Research bodies IPCC TAR	What constitutes adaptive capacity? How can adaptation be integrated into existing sustainable development plans? What is needed to mainstream adaptation? How can adaptation policy be designed?	Development policy programmes and projects by multi-lateral and bi-lateral donor agencies

Again, adaptation is unavoidable. Evidences from the IPCC last assessment (IPCC, 2007) indicate that the problem is bigger than we thought. The sooner the humankind recognize this delusion, confront the challenge and implement both stringent emissions cuts and major adaptation efforts, the less damage it will have to live with. Even with an 80% emissions cut, damages will be large, and any

impact that occurs above a temperature rise of 1-2 °C is likely to be unavoidable, even under the most stringent mitigative action. Residual damage will be great unless to invest in adaptation now, and although much of the damage could be avoided by adaptation, this would require a much larger effort than is currently planned.

It would be a good thing to finish this discourse by Parry *et al.* (2008, p. 69-70) commentary: “We now have the knowledge to make a more informed choice regarding the optimal balance between mitigation and adaptation, and we know that immediate investment in adaptation will be essential to buffer the worst impacts. This does not mean that mitigation can be delayed, but quite the opposite: the longer we delay mitigation, the more likely it is that global change will exceed our capacity to adapt”.

Nexus of adaptation and mitigation: links and distinctions

In spite of a common agreement on the importance of both adaptation and mitigation, there is still much uncertainty about how they can be combined successfully in policy measures (Winne *et al.*, 2005). Numerous opportunities exist to integrate adaptation and mitigation into broader development strategies and policies, and policy makers express an interest in exploring interrelationships between the two responses as well as the need to explore the trade-offs and synergies between them. Such researches are faced with an array of questions that are raised and partly disputable in AR4 (Klein *et al.*, 2007) and are of certain interest.

The approach to adaptation needs, in principle, to be different from the way mitigation has been handled because the issues are very different: mitigation represents activities to *protect nature from society*, while adaptation constitutes ways of *protecting society from nature* (Stehr and Storch 2005). In other words, while mitigation focuses on the *source* of climate change, adaptation addresses its *consequences*. Mitigation seeks to reduce the principal cause of the problem; adaptation seeks to protect coupled socio-ecological systems from the impacts of the problem. In this ‘cooperation’, the relationship between adaptation and mitigation is such that, theoretically, the more mitigation takes place, the less adaptation will be needed, and, *vice versa*, a less effort on mitigation will imply a greater effort on adaptation over the longer-term future. Thus, at an aggregate level, mitigation and adaptation can be viewed as being partial substitutes for each other (Berkhout, 2005). The diagram in Fig. 1, borrowed from AR 4, confirms this statement: the greater the effectiveness of adaptation in reducing vulnerability to climate change, the less will be the urgency to reduce emissions of greenhouse gasses. Adaptation cannot prevent economic and other losses from climate change, but it can reduce and delay them. Both adaptation and mitigation efforts determine the level of climate-change impacts, and whether or not this level is dangerous (Smith *et al.*, 2001). Thus, adaptation can be seen as direct damage prevention, while mitigation would be indirect one.

The potential for developing synergies between climate change mitigation and adaptation has become a recent focus of both climate research and policy. Strategically, it is clear that mitigation and adaptation are bound together, at least over the long term. Presumably this interest in synergies springs from the appeal to create win-win situations by implementing a single climate policy option. Identifying different synergies where adaptation results also in mitigation, and *vice versa*, might be an effective way to promote new responses. This leads to consider the potential for synergies between adaptation and mitigation *practical implementations*. Many opportunities for the synergy exist and these need to be exploited. However, institutional complexity, insufficient opportunities and uncertainty surrounding mitigation and adaptation present major challenges to the development of widespread synergies (Klein *et al.* 2005; Tschakert and Olsson, 2005).

While there are many opportunities for linkages between mitigation and adaptation actions, it is also recognized that some basic features of the two are divergent, and the ‘problem structure’ of adaptation appears significantly different from that of mitigation (Berkhout, 2005). Hypnotically, adaptation and mitigation are policy-substitutes, policy-partners since both reduce the impacts of climate change. As such, they should be analysed together. However, analysis of the trade-offs between adaptation and mitigation is hampered by a number of fundamental differences between two

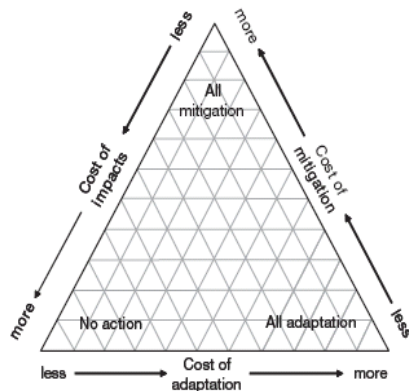


Fig 1 A schematic overview of inter-relationships between adaptation, mitigation and

sets of response strategies. Among the most prominent there are distinguished their *nature*, *focusing* and *limits*, *temporal* and *spatial scales*, *associated costs* and *benefits*, the *types of actors* and *policies involved*, and *where the measures are implemented* (Klein *et al.*, 2007; Tol, 2005; Wilbanks, 2004). Short uncovering of these linkages can be reduced to the following.

a) **Geographical patterns of the effects.** In addition to the aspect of problems, which adaptation and mitigation address, and the sectoral focus of their responses (mitigation focuses on GHG emitters and sinks, adaptation – on sectors and activities sensitive to climate impacts), the scales, at which responses to climate change might take place, is one of their central differences (Adger *et al.*, 2005; Klein *et al.*, 2007). There are diverse ways in which adaptation and mitigation are related at different governance levels of decision-making, and these inter-relationships exist within and across each of these levels – from individual households, farmers or private firms to national

planning agencies and international agreements. So, in order to be effective, the geographic scope of mitigation activities must be global because an effective mitigation requires the participation of major greenhouse-gas emitters globally, and the climate benefits of mitigation are also global. By contrast, the services provided by adaptation measures, can take place at a number of scales, from local to global, addressing climate-related problems at that particular level, and making use of capacities available to that group of factors. Typically, adaptation works on the scale of an impacted system, which is regional at best, but mostly is local. Its costs and ancillary benefits accrue locally and nationally, although some adaptations might result in spillovers across national boundaries. As an exception, Tol (2005) names the facilitative adaptation (enhancing adaptive capacity), which like mitigation requires long-term policies. Facilitative adaptation and mitigation not only both reduce impacts, but also compete for resources. Additionally, money spent on mitigation contribute to a global public good with few tangible effects here and now, while money spent on adaptation is a local restricted good only, with important tangible local effects for specific beneficiary groups (Tschakert and Olsson, 2005).

b) **Cost and benefits of response measures.** Mitigation and adaptation measures tend to differ in the timing of efforts: unlike some benefits of adaptation, the mitigation benefits are lagged in time.

Berkhout (2005), considering the rationales for adaptation in EU climate change policies, notes that part of the justification by some countries for not incurring high mitigation costs in the short term draws on the expectation that adaptation costs in the medium and long term will be lower. This expectation is based on the ‘optimistic’ assumptions that overall welfare will have improved with economic growth, and technological and institutional change over time will make adaptation relatively easier and cheaper. On the contrary, one of the arguments for accepting the costs of substantial mitigation efforts in the short term is based on the recognized uncertainty that exists around the costs of adaptation to more rapid and damaging climatic change. Summarizing different views, Berkhout structured them into three premises, which with some additions from other works are as follows:

1. First, while mitigation will mostly bring ‘common good’ benefits and typically at an international level, the benefits of adaptation actions will often be private or localized. For example, mitigation investments in renewable power generation capacity will contribute to lower GHGs concentrations over the long term, with gains in terms of reduced global climate change. Adaptation investments, for example, in new defensive flood or sea level infrastructures, will bring benefits only to directly protected settlements. Therefore, many adaptation actions at a more local scale will be implemented because they are expected to generate private benefits.

2. The benefits of mitigation activities will not be immediately evident, just as the full effects of current GFG emissions will not be experienced, as was more than once mentioned, for many years due to the inertia in the global climate system and the long residence time of GHGs in the atmosphere. On

the contrary, adaptation measures, since they may be in response to already experienced changes in climate and depend on the type of services they provide, would yield benefits (both intended and ancillary) that may become apparent by those bearing the costs over the short run. The time-profiles of mitigation and adaptation are therefore likely to be often difficult to reconcile. Mitigation is also slow due to lags in the implementation of effective policies, including delays in the entry into force of the Kyoto framework for emissions reductions. On the other hand, the results of adaptation efforts will have near-term visibility because of strong links with development initiatives (Schipper, 2006).

3. Because mitigation can be achieved through technological as well as behavioral means, the *measure of effectiveness* is unitary – the lower GHG emissions. The emission reductions obtained through mitigation options are expressed as CO₂-equivalents, and cost-effectiveness *vis-à-vis* other mitigation options and associated implementation costs can be determined. In the case of adaptation, however, it gets more complex as the benefits are the reduction in climate-related damage costs for both natural and human systems by undertaking adaptation measures. Reduced vulnerability (or greater resilience) tends to be multidimensional and usually is hard to measure at local or broader scales (Adger *et al.*, 2005). Also, local/regional nature of adaptation implementation signifies that benefits will be largely valued based on political, ecological, cultural, and behavioral contexts.

c) **Actors and policies.** Mitigation is concerned with the relatively more bounded problem of the emissions, and the focus of its activities has been primarily in the energy, transportation, forestry, and agricultural sectors. These sectors are usually and comparatively well organized and closely linked with national planning and policy-making. In contrast, adaptation is concerned with multiple adjustments related to numerous direct and indirect interactions between climate and human activities or natural ecosystems services. Adaptation involves the interests of numerous actors – agriculture, urban planning, water supply, tourism and recreation, human health, etc. – and is occurring in a number of different sectors and systems, many of which are not substantial contributors to GHG emissions. Albeit all these sectors are potentially impacted, the decisions whether to adapt or not are taken at different levels, ranging from individual farmers to national planning services. For most, climate change is not an immediate concern. Early research on adaptation show that the assessment of climate vulnerability, as with many risk assessments, can often be an open-ended process involving many aspects of individual and organizational activities (Berkhout, 2005). Thus, enforcement of mitigation, treated as '*facilitating the coordination for reduction of emission*' (Anantram and Noronha, 2005), is easier in comparison with ensuring the adoption of adaptation measures that are likely to intervene in the lives of millions of people and require careful multilayered assessments. Wilbanks (2004), considering mitigation and adaptation as parts of an integrated portfolio of strategies, policies, and actions, sees one more complexity of adaptation as to mitigation in the fact that it can be both anticipatory and reactive, depending often on a mosaic of local circumstances, while mitigation is always anticipatory.

Integration of adaptation and mitigation policies

An increasingly dominant perspective that adaptation is not an alternative to mitigation, but presents a necessary objective should be supported by explicit adaptation policy, on par with mitigation one. However, despite the higher scientific and political profile given to climate change adaptation in recent years, most policy discussions and dialogues continue to focus disproportionately on the new mitigation commitments. This situation in FSU countries, expressed as the pages coverage of adaptation and mitigation policies and measures in the National Communications to UNFCCC, is shown in Table 2.

Implementation of the Convention's adaptation commitments and provisions, by the opinion of Yamin (2005), has been impeded by different procedural and political complications, for example, by limited institutional capacity to undertake vulnerability assessments and adaptation planning. International discussions about the balance between mitigation and adaptation, and the role of adaptation in reducing vulnerability to existing climate variability and nonclimatic risks, has been constrained by the fragmentation of policy due to the lack of a single COPs' agenda item to address these issues. Global climate policies have traditionally focused either on adaptation or on mitigation, without considering potential links. Nevertheless, Yamin suggests that because adaptation will be a

major concern for all developing countries for decades to come (we are sure that for transition countries as well), it will be a core issue in the policy discussions. A more deep focus on adaptation provides better balance in adaptation-mitigation nexus, while fusing adaptation and mitigation debates may considerably influence future policy responses.

Table 2: Coverage of adaptation and mitigation policies and measures (strategy) as reflected by number of pages in the most recent National Communications

Country and No of Communication	Number of pages						
	Total	Mitigation			Adaptation		
		Total	GG inventory	Strategy	Total	Impacts and vulnerability	Strategy
Armenia, <i>first</i>	57	21	8	13	21	16	5
Azerbaijan, <i>first</i>	88	21	12	9	15	13	2
Belarus, <i>second-fourth</i>	131	50	27	23	31	?	?
Estonia, <i>fourth</i>	168	87	47	40	2	15	
Georgia, <i>first</i>	137	39	20	9	48	32	4
Kazakhstan, <i>first</i>	75	26	12	14	12	4	4
Kyrgyzstan, <i>first</i>	98	19	11	8	20	10	3
Latvia, <i>fourth</i>	162	96	40	56	6	3	
Lithuania, <i>fourth</i>	117	39	15	24	15	12	3
Moldova, <i>first</i>	86	26	18	8	13	11	2
Russia, <i>fourth</i>	164	34	21	13	10	10	
Russia, <i>Progress Report</i>	56	36	5	31	6	6	
Tajikistan, <i>first</i>	112	30	25	5	27	23	4
Turkmenistan, <i>first</i>	89	27	20	7	20	4	10
Ukraine, <i>second</i>	83	43	13	14	4	2	
Uzbekistan, <i>first</i>	120	52	23	15	14	10	4

There are various reasons to make *integrated* adaptation and mitigation policies more attractive. First of all, many climate policy options might have significant impacts both on adaptation and mitigation. It is also important to recognize that combining adaptation and mitigation perspectives makes much more attractive for transition and developing countries to participate in international climate cooperation (Halsnæs and Shukla, 2007). There is also a growing recognition that development through its common determinant of mitigative and adaptive capacities can be a framework for integrated policies. Further building up of these capacities can be an important element in meeting these countries' demand for supportive measures to adaptation. The introduction of the twin concepts of 'adaptive' and 'mitigative' capacity is considered as a novelty (Schipper, 2006).

Some recent studies have proposed the policy frameworks for harmonizing climate change mitigation and adaptation responses (Burton et al., 2002; Halsnæs and Shukla, 2008; Klein et al, 2007; Srinivasan, 2006; Wilbanks, 2004). They show that besides general relationships between two sets of response strategies, the mitigation or adaptation may interact with each other in *action-specific* ways, in some cases offering alternatives, but also possible complementarities reinforcing each other. In either case, they both relate complexly to different aspects of sustainable development choices. Significant conjoint adaptation and mitigation opportunities, whose benefits can be realized by integrated policies and actions, exist in land-use, protection of biodiversity and watershed, soil conservation, water and energy sectors. For example, in the forestry sector, opportunities for linking mitigation and adaptation exist through their sustainable management in af(re)forestation projects, agro-forestry, forest protection and conservation. Joint adaptation and mitigation policies accrue developmental benefits. "Novel attempts to create synergies between mitigation and adaptation policies and to integrate climate change measures and policies more efficiently into sectoral decision-making and development planning ('mainstreaming') have considerably transformed the climate change – sustainable development debate", – Schipper (2006, p. 338) states. The debate has shifted from seeing sustainable development as a simple add-on or even competitor to climate change to a

‘development-first approach’ – a broader focus on development with climate mitigation and adaptation and other environmental goals as desirable ancillary benefits.

While climate change policy began its life in the UNFCCC process as an ecological concept, it has more recently been used as a synonym for development. Placement of climate change responses on the development agenda has been encouraged by linking them with other related issues under UNFCCC and other global problem.

It has been also suggested (Schipper, 2006) that an ‘optimal mix’ of adaptation and mitigation could exist in the context of discussions on the *costs* of optimization of adaptation and mitigation measures. The goal would be to assess how a country or organization could best invest money, but also to identify individual projects that would contribute both adaptation and mitigation components. Such solutions would have an extra advantage of being eligible for funding under both mechanisms. Certain policy measures may already fall under the category of both, for example, in afforestation or agriculture projects with a focus on adaptation, but including also the carbon sequestration components. Mitigation targets and adaptation potentials are related: if the fundamental objective of climate change policies is to limit impact costs rather than to limit atmospheric concentrations, then a highly adaptive world, if necessary, can live with a higher stabilization level. Adaptation can cope, at least to a considerable degree, with many impact costs at a moderate rate and level of climate change but not at the more massive ones. On the other hand, if mitigation can be successful in keeping impacts at a lower level, adaptation can be successful in coping with more of the resulting impacts.

Investment in mitigation will provide high returns for *human development* in the second half of the 21st Century, reducing exposure to climate risks for vulnerable populations (UNDP, 2007). It also offers insurance against catastrophic risks for later generations, regardless of their wealth and location. International cooperation on adaptation is the second part of the climate change cost-benefits and insurance strategy. It represents an investment in risk reduction for millions of the world’s most vulnerable people. While the world’s poor cannot adapt their way out of dangerous climate change, the impacts of global warming can be diminished through good policies. Adaptation actions taken in advance can reduce the risks and limit the human development damage caused by climate change.

And, at last, adaptation policies are both more complex than mitigation and less well-understood. Wilbanks (2004) sees causes of this situation in the following factors:

- Attention to adaptation was discouraged for a decade because it might reduce the urgency of mitigation;
- Adaptation can include both anticipatory and reactive actions, unlike mitigation, which must be anticipatory by definition;
- Valuations of adaptation costs and benefits tend to be very place- or context-specific;
- Potential of adaptation is much clearer than costs, unlike mitigation where costs have often received more attention than potentials.

Thus, adaptation cannot be treated in the same way as mitigation. Adaptation thinking needs to be sensitive to the fact that vulnerability is different at different levels and actors, and that climate change impacts are closely interlinked with development issues. Adaptation needs to be viewed through a gender and equity lens, and the collective action and responses is a key to resilience. The increasing calls for research to define the optimal mix of mitigation and adaptation options are based on the misguided assumption that there is one single optimal mix of these options for all possible scenarios of climate and socio-economic change, notwithstanding uncertainty and irrespective of the diversity of values and preferences in society. In the face of current uncertainty, Klein *et al.* (2005) raised three research questions:

- To provide guidance on how to develop a socially and economically justifiable mix of mitigation, adaptation and development policy, as well as on which elements would be part of such a mix;

- To establish the conditions under which the process of mainstreaming can be most effective. Rather than actually develop and implement the specific mitigation and adaptation options, the objective of climate policies should facilitate such development and implementation as part of sectoral policies;
- To focus on the optimal use and expected effectiveness of financial instruments, taking into account the mutual effects between these instruments on the one hand, and national and international sectoral investments and official development assistance on the other.

Thus, all countries will be vulnerable to climate change, even if their adaptive capacities are enhanced. Developing nations are most vulnerable to modest climate change, and reducing GHG emissions would diminish their vulnerabilities significantly. For moderate climate change, developed countries would benefit most from mitigation. Extreme climate change overwhelms the abilities of all countries to adapt.

Literature

- Adger, W. N., Arnell, N.W., Tompkins E.L., 2005: Successful adaptation to climate change across scales. *Global Environmental Change* **15**: 77–86
- Anantram K. and L. Noronha, 2005: *Financing adaptation*. The Energy and Resource Institute (TERI), New Delhi, 12 p.
- Berkhout F., 2005: Rationales for adaptation in EU climate change policies. *Climate Policy* **5**: 377-391
- Cohen S., D. Demeritt, J. Robinson, D. Rothman, 1998: Climate change and sustainable development: towards dialogue. *Global Environmental Change* **8(4)**: 341-371.
- Halsnæs K. and P. Shukla, 2008: Sustainable development as a framework for developing country participation in international climate change policies. *Mitig Adapt Strat Glob Change*, **13(2)**: 105-130. DOI 10.1007/s11027-006-9079-9
- Grothmann T., and A. Patt, 2005: Adaptive capacity and human cognition: The process of individual adaptation to climate change. *Global Environmental Change* **15**: 199–213
- Kates R.W., 2000: Cautionary tales: Adaptation and the global pure. *Climatic Change* **45**: 5-17
- Klein, R.J.T., S. Huq, F. Denton, T.E. Downing, R.G. Richels, J.B. Robinson, F.L. Toth, 2007: Inter-relationships between adaptation and mitigation. *Climate Change 2007: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, M.L. Parry, O.F. Canziani, J.P. Palutikof, P.J. van der Linden and C.E. Hanson, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, UK, 745-777.
- Klein, R.J.T., E.L.F. Schipper and S. Dessai, 2005: Integrating mitigation and adaptation into climate and development policy: three research questions. *Environ. Sci. Policy*, **8**, 579-588.
- IPCC, 2007: *Climate Change 2007: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I,II and III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, Core Writing Team, R.K Pachauri and A. Reisinger, Eds., IPCC, Geneva, 102 pp.
- Parry M., J. Palutikof, C. Hanson and J. Lowe, 2008b: Squaring up to reality. *Nature reports climate change* **2**: 68-70. doi:10.1038/climate.2008.50
- Schipper E.L.F., 2006: Conceptual History of Adaptation in the UNFCCC Process *RECIEL* **15 (1)**: 82-92
- SEG (Scientific Expert Group on Climate Change), 2007: *Confronting Climate Change: Avoiding the Unmanageable and Managing the Unavoidable* [Rosina M. Bierbaum, John P. Holdren, Michael C. MacCracken, Richard H. Moss, and Peter H. Raven (eds.)]. Report prepared for the United Nations Commission on Sustainable Development. Sigma Xi, Research Triangle Park, NC, and the United Nations Foundation, Washington, DC, 144 pp.
- Smit, B., O. Pilifosova, I. Burton, B. Challenger, S. Huq, R.J.T. Klein and G. Yohe, 2001: Adaptation to climate change in the context of sustainable development and equity. *Climate Change 2001: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Third Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*, J.J. McCarthy, O.F. Canziani, N.A. Leary, D.J. Dokken and K.S. White, Eds., Cambridge University Press, Cambridge, 877-912.
- Srinivasan A. (Ed.), 2006: *Asian Aspirations for Climate Regime Beyond 2012*. Institute for Global Environmental Strategies, Hayama, Japan.
- Stehr, N. and H. Storch, 2005: Introduction to papers on mitigation and adaptation strategies for climate change: protecting nature from society or protecting society from nature? *Environmental Science & Policy* **8(6)**: 537-540
- Tol R.S.J., 2005: Adaptation and mitigation: trade-offs in substance and methods. *Environmental Science & Policy* **8(6)**: 572-578
- Tschakert P. and L. Olsson, 2005: Post-2012 climate action in the broad framework of sustainable development policies: the role of the ED.

- UNFCCC, 2006: *Technologies for adaptation to climate change*. Climate Change Secretariat (UNFC) Bonn, Germany, 39 p.
- UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change), New York, 9 May 1992.
- Wilbanks T.J., 2004: Considering the mix of mitigation and adaptation and approaches to avoid key impacts. In: *IPCC Expert Meeting Report on the Science to Address UNFCCC Article 2 including Key Vulnerabilities*. Buenos Aires, Argentina, 18–20 May 2004, p. 179-180
- Winne S., A. Haxeltine, W. Kersten, M. Berk, 2005: Towards a long-term European strategy on climate change policy. *Climate Policy* 5: 244-250
- Yamin F., 2005: The European Union and future climate policy: is main streaming adaptation a distraction or part of the solution? *Climate Policy* 5: 349-361

COMPONENȚA CLIMATICĂ FACTOR DETERMINANT ÎN FORMAREA VALORII RECOLTEI LA CULTURA DE FLOAREA-SOARELUI

Rodica Cojocari

Institutul de Ecologie și Geografie AȘM
 Str. Academiei 1, Chișinău MD-2028
 Tel./Fax: +373 22 721716, +373 22 734678
 E-mail: rodica_cojocari@mail.ru

Floarea-soarelui este una dintre cele mai importante plante uleioase cultivate pe glob (13% din producția mondială de ulei) și cea mai importantă plantă oleaginoasă și meliferă pentru Moldova.

Pe plan mondial, în perioada următoare, se apreciază că suprafețele ocupate cu floarea-soarelui vor continua să crească, însă cu un ritm mai scăzut, tendința generală fiind de stabilizare a suprafețelor; aceasta este impusă pe de o parte de restricțiile tehnologice (ponderea în structura culturilor), iar pe de alta de performanțele productive și calitative ale noilor hibridi. Pentru Republica Moldova conform Bazele conceptuale ale dezvoltării durabile, aceasta va constitui către anul 2015 o creștere a valorii recoltei de pînă la 230-250 mii tone.

Pentru elaborarea lucrării și pentru interpretarea rezultatelor obținute, s-a consultat bibliografia referitoare la problematica abordată, indispensabilă în cunoașterea aspectelor fiziologice, genetice sau tehnologice de cultivare a florii-soarelui [1,2]. Pentru caracterizarea climei, s-au utilizat datele climatice existente în teritoriu, reprezentate prin valori medii multianuale (perioada anilor 1960-2006). Întocmirea hărților a fost efectuată în rezultatul ordonării și interpretării datelor și ecuațiilor de regresie evidențiate prin prelucrarea statistică a materialului factologic.

Floarea-soarelui este un organism vegetal care dispune de o mare plasticitate ecologică, reușind să se adapteze la condiții de mediu variate ca de exemplu: se acomodează bine la terenuri cu soluri de calitate medie și suportă bine „stresul hidric”. Totuși, pentru valorificarea deplină a potențialului biologic al plantei, aflat în continuă perspectivă de ameliorare, este nevoie și de o practică agricolă adecvată care ar ține cont și de particularitățile climatice aflate în dinamică continuă.

Actualitatea problemei abordate rezultă din faptul că în ultimele decenii se constată o tendință de scădere a productivității culturii de floarea soarelui, fapt determinat în mare măsură de nerespectarea tehnologiilor de cultivare. În același timp, anomaliile semnificative în recoltă sunt în strînsă legătură de regimul de umiditate (fig.1).

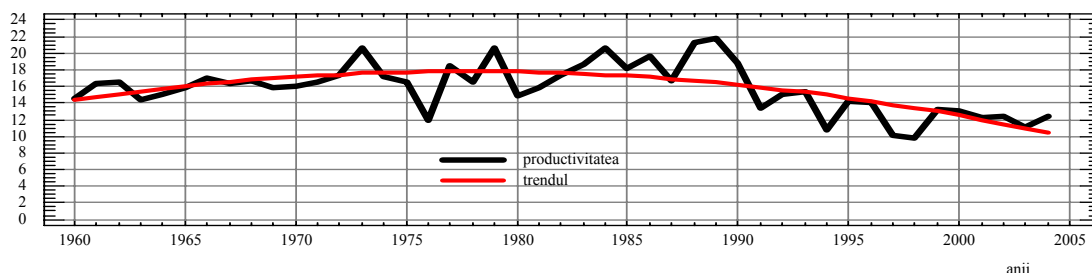


Fig. 1. Dinamica productivității culturii de floarea soarelui în R. Moldova

La ora actuală deja sunt elaborate o multitudine de modele în baza șirurilor numerice de lungă durată a productivității culturilor agricole, care ne permit să apreciem cum are loc creșterea și dezvoltarea lor pe parcursul perioadei de vegetație ca rezultat a tuturor proceselor fiziologice. În acest scop se utilizează metodele propuse de Ross, Tooming, Tornli cât și principiile formulate de acești autori în scopul modelării șirului de procese fiziologice pentru culturile cerealiere. Ca rezultat cercetărilor anterioare a fost determinată și apreciată cantitativ influența principalilor factori meteorologici, care condiționează condițiile de formare a productivității culturilor agricole, astfel productivitatea (Y_i) culturilor agricole fiind precăutată ca sumă a două componente:

$$Y_i = Y_i^{(T)} + \Delta Y_i^{(T)}, \quad (1)$$

unde $Y_i^{(T)}$ - media dinamică, determinată de tempoul de intensificare a dezvoltării agriculturii și condițiile climatice apropiate de cele medii multianuale, deviația de la ea ($\Delta Y_i^{(T)}$) a fost explicată ca anomalie a condițiilor climatice.

O încercare de a adapta același principiu și la floarea soarelui a fost efectuată de Iu. Melinic. Conform lui formula de calcul este următoarea:

$$y=0,24+9,76K, \quad \text{unde } K=(0,6\Sigma x_1+\Sigma x_2)/(\Sigma t/10). \quad (2)$$

În baza acestei metodologii noi am obținut ecuațiile de regresie ale dependenței valorii recoltei față de regimul termic și cantitatea de precipitații (P) cât și față de durata perioadei de vegetație (D) caracteristice pentru teritoriul Republicii Moldova :

$$P=17,7719-0,608225*t+0,0314179*pp \quad (3)$$

$$D=69,2856+2,98427*t+0,00514389*pp \quad (4)$$

unde t- reprezintă temperatura aerului, iar pp - precipitațiile atmosferice.

După cum rezultă din analiza ecuațiilor de regresie obținute, cauza principală a pierderilor în recoltă la culturile tehnice este cantitatea insuficientă de precipitații atmosferice. În condițiile unei umidități suficiente ca factor determinant în procesul de formare a productivității (fig.2 a, b) poate fi regimul termic, dacă nu se ating cerințele termice optime în creșterea și dezvoltarea acestei culturi (optime sunt temperaturile de 20-25⁰C stabilite de la începutul însămînțării și pînă la înflorire).

Evaluările ne demonstrează, că în anumiți ani (fig.2) nivelul termic optim în anumite faze ontogenetice de dezvoltare a acestei culturi poate să nu fie asigurat. Spre exemplu, dacă în anul 2003 care este considerat an secetos, optimul termic se păstrează de la însămînțare pînă la înflorire, în anul 2004 acesta a fost doar în fazele de înflorire-coacere.

Pe teritoriul republicii, regimul precipitațiilor în anul 2003, (fig.3 a) s-a înregistrat insuficient în decursul fazelor ontogenetice, cu excepția fazei de înflorire în partea de nord și centrală, unde suma precipitațiilor atmosferice a determinat recolta mai sporită din aceste regiuni (fig.4). Este cazul să se menționeze că în timpul însămînțării și la apariția frunzelor (luna mai) - faze critice de dezvoltare din punct de vedere a asigurării cu umezeală, suma precipitațiilor (fig.3 b) atmosferice din anul 2004 a fost aproape de normă.

Totodată ținem să menționăm că factor de risc, pentru cultura de floarea soarelui în particular și pentru toate culturile agricole în general, poate deveni oricare din factorii meteorologici, care prin acțiunea lor în afara limitelor normale, funcție de cerințele bioclimatice ale plantelor cultivate, într-o anumită etapă de viață, provoacă distrugerii violente sau progresive, determinînd în final pierderi, parțiale sau totale ale capacității lor biologice.

Cunoașterea pragului economic de pierderi a valorii recoltei, ca rezultat a fluctuațiilor climatice în agroecosistemul florii soarelui, va fi o nouă treaptă de îmbunătățire a tehnologiilor de cultivare a ei.

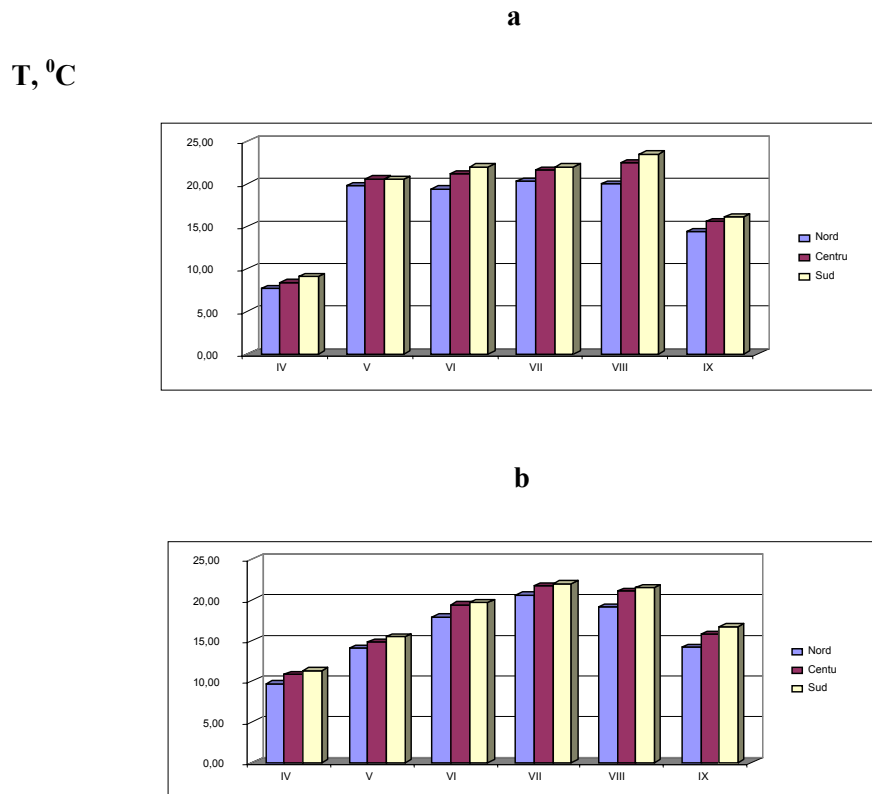


Fig.2. Regimul termic (a-2003, b-2004) în fazele ontogenetice de dezvoltare

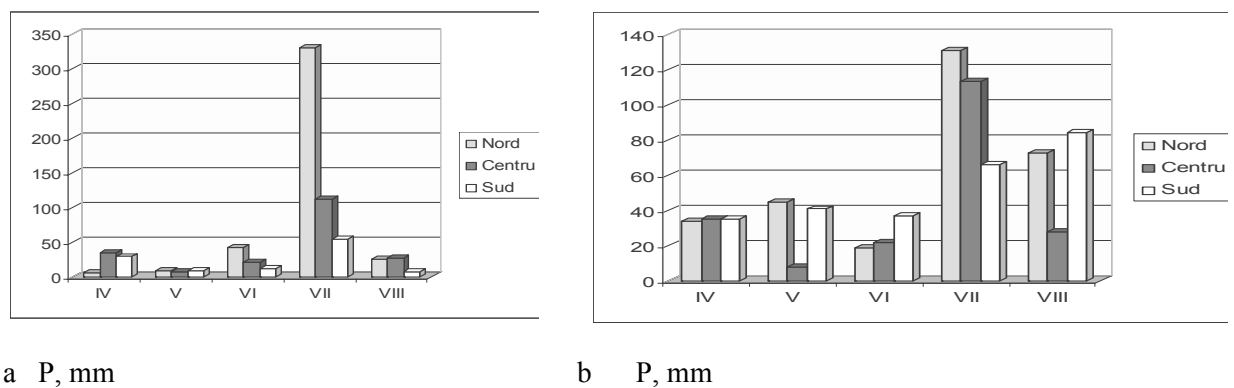


Fig.3. Regimul de umiditate (a-2003, b-2004) în fazele ontogenetice de dezvoltare

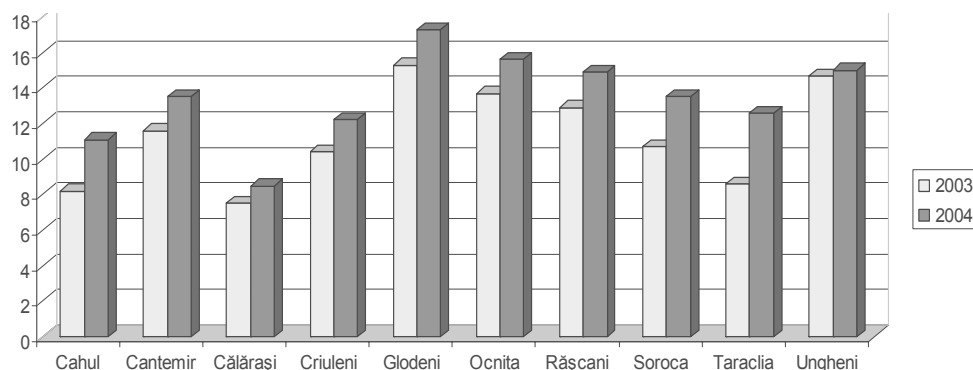


Fig. 4. Recolta culturii de floarea soarelui în dependență de gradul de asigurare cu umezeală

Bibliografie

1. Ștefan Moraru. Cultura florii-soarelui. Îndrumar pentru fermieri. Firma editorial-poligrafică „Tipografia centrală”. Chișinău, 1999, 34 p.
2. Mihail Vronschih, Boris Boincean, Mihail Buciuceanu, Ion Boaghi, Vladimir Lesnic, Leonid Nica, Ivan Petcovici, Leonid Șchiopu, Mihail Taran, Ludmila Antoci. Floarea soarelui (îndrumar). Agenția de consultanță și școlarizare în agricultură, Chișinău, 2002, 48 p.
3. Пасов В.М. Климатическая изменчивость урожая озимой пшеницы // Метеорология и гидрология, 1973, №. 2. С. 94-103.

MANAGEMENTUL AGROECOSISTEMULUI

Rodica Cojocari

Institutul de Ecologie și Geografie AȘM
 Str. Academiei 1, Chișinău MD-2028
 Tel./Fax: +373 22 721716, +373 22 734678
 E-mail: rodica_cojocari@mail.ru

Conceptul de management se referă la ansamblul acțiunilor întreprinse în cadrul unei organizații, astfel încât aceasta să reușească să-și îndeplinească obiectivele majore. Mai exact, managementul înseamnă „organizarea sistematică a resurselor economice” sau „realizarea unor obiective, prin materializarea unei politici, conform unei strategii și prin utilizarea unor resurse financiare, materiale, umane, informaționale, energetice etc.”,[4]. Aceste principii le regăsim și în managementul agricol, dar cu anumite particularități, care rezultă din „restricțiile ecologice și sociale” și „componentele aleatorii ale mediului agricol” [6].

După cum am subliniat anterior, agricultura își desfășoară activitatea în cadrul unui ecosistem, pe o suprafață mai mică sau relativ mai mare de teren. Această întrepătrundere și integrare între ecosistem și practica agricolă impune o anumită strategie de organizare a proceselor biotehnice și economice, pentru a se realiza performanțe cât mai ridicate. În ecosistemul agricol se aplică principiile generale ale managementului, la care însă se alătură criteriile specifice de organizare și conducere, cu scopul de a se evita poluarea și degradarea mediului (sol – plantă – apă). În acest sens, D. Gruia [1] pune în discuție noțiunea de management ecologic, care înseamnă „gospodărirea cu maximă eficacitate a mediului înconjurător prin structurarea în sisteme ecologice, inclusiv agenții economice studiați în managementul clasic”. Antropizarea agriculturii prin abaterea ei de la legile naturii obligă la o nouă amenajare și reproiectare a ecosistemului cât și a formei sale manageriale - exploatarea și terenul cultivat. După același D. Gruia, managementul ecosistemelor se aplică atât la nivel de ecosferă, cât și la nivelul ecosistemelor regionale și locale în cazul nostru câmpuri agricole.

Orice ecosistem natural, dar îndeosebi cel agricol, trebuie monitorizat și utilizat în conformitate cu anumite reguli bine definite astfel încât bioproductivitatea lui să rămână constantă sau să sporească.

De aceea, noi considerăm că managementul agrosistemului trebuie să urmărească și să atingă următoarele obiective:

- conducerea eficientă pentru a putea evalua resursele energetice netradiționale;
- gestionarea în biodiversități de plante agricole și horticole și de animale utile;
- exploatarea rațională a biotopului și a biocenozei în perimetrul fermei agricole;
- constituirea unor ecosisteme experimentale, modelate diferit în funcție de interesul economico-productiv, în care să se cerceteze programe ecologico-economice specifice, ceea ce ar permite obținerea unor date valoroase care pot fi generalizate la alte sisteme identice;

Totodată, managementul agroecosistemelor urmărește instruirea și educația producătorilor agricoli, elaborarea îndrumărilor pentru fermieri, identificarea factorilor de risc, etc. Reluând o opinie a lui Lester Brown [3] ecosisteme agricole performante se pot proiecta și organiza numai în ferme moderne, cu capacități mari de producție și mijloace de protecție a mediului.

În acest context se poate accepta ideea managementului protecției mediului la nivel de exploatare și cultură agricolă, având ca obiectiv realizarea politicii și programului întreprinderii, punând accentul pe aspectele organizaționale de evaluare a efectelor poluării, de calitate și de eficiența sistemului informațional [5]. De aceea, după acest autor, pentru realizarea unui management agricol eficient trebuie avute în vedere câteva obiective:

- inovarea, protecția mediului, profitul, excelența ecologică;
- dezvoltarea piețelor pentru ecotehnologii și promovarea produselor, mai puțin poluate și poluante;
- integrarea preocupărilor ecologice printre criteriile de performanță ale managerilor;
- orientarea ecologică a exploatașilor agricole devine obligatorie când consumatorul preferă din ce în ce mai mult produse mai puțin poluate și când competitivitatea pe piață va depinde tocmai de acesta.

Pentru a-l face operativ pot fi aplicate o gamă largă de instrumente, cum ar fi: evaluarea impactului ecologic, analiza ciclului de viață, etc., care ar permite evaluarea impactului ecologic și natura pericolelor potențiale legate de o activitate antropică organizată, cât și identificarea acțiunilor practice de minimizare a deprecierii, în cazul agroecosistemelor. În orice exploatare agricolă se impune investigarea efectelor induse de fertilizare, irigație, prelucrarea solului, combaterea organismelor dăunătoare ca rezultat a impactului solul - plantă. O supraveghere și investigare independentă ne poate informa dacă, de exemplu, îngrășămintele au fost încorporate în sol conform rezultatelor științifice și în doza prescrisă din punct de vedere ecologic. Cât privește programul pentru protecția mediului, el se referă la planul de acțiuni pe care îl elaborează și-l îndeplinește fermierul. De exemplu, programul de fertilizare se va realiza în mare parte cu materie organică, la care se adaugă cantități de îngrășămintă chimice strict necesare solului și plantelor pentru formarea recoltei.

Orice ecosistem agricol trebuie proiectat „în adevăratul înțeles ingineresc al cuvântului”, pentru ca el să întrunească cerințele care ar corespunde dezvoltării intensive a agriculturii [6]. În acest sens, se propune realizarea de modele zonale și microzonale de agrosisteme, care se corelează cu protejarea mediului și asigurarea echilibrului energetic. Acesta se menține prin reintroducerea în sol a elementelor nutritive extrase de plante sau pierdute prin procesele de levigare și eroziune. Pentru fiecare sistem agricol se impune elaborarea unui program particular de dezvoltare complexă care ar optimiza parametrii funcționali.

Conducerea agroecosistemelor existente, cu peisajul biogeografic încă intact și reintegrarea în circuitul economic a celor dezechilibrate sau parțial distruse, reprezintă probleme complexe, de natură economică, tehnologică și ecologică, care impun strategii planificate pe perioade îndelungate de timp. Este vorba de o rezolvare globală și integrată, cu programe speciale, aplicate în funcție de specificul fiecărei zone biogeografice, fiecărui agroecosistem.

Asemenea proiecte au început să fie puse în aplicare, de ex. introducerea în practica agricolă a terenurilor desecate, irigarea prin picături.

Unii specialiști resping concepția de „protecționism” a ecosistemelor agricole, deoarece contravine unor interese economice fundamentale. Socotind ecosistemul agricol ca un complex de factori naturali economici și sociali, ei militează pentru intervenția rațională, științifică a cultivatorului, care să conducă la mărirea productivității agrosistemelor.

Actuală este și fundamentarea agroecologică a sistemelor de cultură pe teritoriu, ca premisă a unei dezvoltări intensive a producției agricole. Astfel, în cultivarea florii soarelui, valorificarea optimă a condițiilor pedoclimatice științific argumentată, în strânsă legătură cu utilizarea rațională a resurselor economice vor condiționa o sporire evidentă a producției.

Proiectarea unui ecosistem se face într-un timp îndelungat, cu cheltuieli materiale mai mari sau mai reduse, în funcție de problemele complexe pe care le pune o asemenea transformare, arealul de răspândire al ecosistemului respectiv, modul lui de organizare. Pentru realizarea unui asemenea proiect se impun studii detaliate asupra solului, apei freatică, vegetației, factorilor meteorologici, reliefului și, bineînțeles, o minuțioasă analiză economică asupra oportunității și eficienței modificării ecosistemului.

Cunoașterea proceselor și fenomenelor ce au loc într-un sistem agricol în diverse zone pedoclimatice se poate face numai pe baza implicării managementului ambiental, ce-și propune analize și studii aprofundate în ceea ce privește proiectarea, organizarea și conducerea ecosistemelor [2]. De ex. aceasta ar permite ca agrosistemul să obțină mai multă independență față de climă. Trecerea la economia de piață impune o regândire a agrosistemelor, folosirea mai eficientă a pământului, restructurarea întreprinderilor industriale și agricole.

Dacă privim agrosistemele din punct de vedere economic, legate de utilizarea rațională a resurselor naturale, conservarea habitatelor și obținerea unor recolte mărite, se impune organizarea lor judicioasă în cadrul unei politici de lungă durată, de ex. Strategia națională de dezvoltare durabilă a complexului agroindustrial al Republicii Moldova (2008-2015).

Este necesar să subliniem că strategia unei agriculturi moderne și eficiente trebuie îndreptată spre construcția unor agrosisteme echilibrate, de mare performanță productivă, cu niveluri maxime de producție. În acest sens, este firesc ca problemele prioritare ale agriculturii, ramură de bază a economiei naționale, să interfereze cu problemele ecosistemului național zonal sau microzonal și ar trebui să dețină un loc predominant în politica economică.

Pentru a bara efectele negative ale unei eventuale crize ale mediului agricol, se va preconiza o concepție unitară de gestiune și administrare ecologică a acestuia, în scopul de a se realiza pe termen lung supraviețuirea, integritatea și calitatea producției agricole.

În mod firesc, protecția mediului agricol se înscrie ca o componentă organică a dezvoltării armonioase a agriculturii după criteriile ecologice. Protejarea ecosistemelor agricole are în vedere realizarea unui echilibru între biocenoză și biotop, între lumea vegetală și animală în perimetrul terenurilor agricole. În linii generale, strategia de protecție a mediului agricol vizează valorificarea rațională a resurselor naturale și materiale, în consens cu elaborarea de tehnologii mai puțin poluante.

Bibliografie

1. Gruia D. *Managementul eco-fermelor*, București, Ed Ceres, 1998.
2. Bel Fr., et colab. *Analyse énergétique de la production agricole*, I.N.R.A., 1987, Paris.
3. Brown L., Wolf E *Evaluarea declinului ecologic*, în „Probleme globale ale omenirii”, București, Editura Tehnică, 1988.
4. Malarne D., Druckers P.ș.a. *Analyse énergétique d'un agroécosystème*, în „Revue de l'agriculture”, nr. 1, Belge, 1982.
5. Manea Gh. *Ecomanagementul întreprinderilor industriale*, în IDCM – PMM nr. 7, București, Editura OID – ICM, 1993.
6. Teaci, D. *Echilibrul energetic și protecția capacității de producție a agrosistemelor intensive zonal*, în „Ecologie și protecția ecosistemului”, București, 1984.
7. Zahiu, Letiția *Valorificarea integrală și eficientă a fondului funciar - componentă esențială a dezvoltării agriculturii*, în „Teorie și practică economică”, București, Ed. ASE, 1972.

ГЕОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ИХ ИЗМЕНЕНИЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЧВООБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

В.П. Кирилюк

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н.А. Димо
ул. Яловенская 100, Кишинев, 2070, Молдова
тел. (+373 22) 284855; E-mail: iu_Rozloga@yahoo.com

Круг научных интересов Е.К. Федорова был довольно широк и разнообразен, о чем свидетельствуют его работы. Многократно ученый обращал внимание на взаимодействие мхов, лишайников и растений с горными породами, что позднее было названо малым биологическим круговоротом веществ.

Гидрохимический режим (в том числе микроэлементов (МЭ)) водохранилищ является интегральным показателем влияния многочисленных внешних факторов и внутриводоемных процессов. Среди них – почвы водосбора и донные отложения. Роль первых весьма значительна в первые годы существования водохранилища до образования собственных донных отложений. В водоемах, прошедших стадию становления, одним из основных факторов, определяющих режим поведения тяжелых металлов, становятся донные отложения.

Гидрологический и гидрохимический режимы водоемов замедленного стока определяют общую направленность внутриводоемных процессов с участием металлов сверху – вниз, в результате чего попадающие в водоемы извне их соединения тем или иным путем (осаждения, соосаждения) под действием сил гравитации поступают в донные отложения и аккумулируются в них. Рассчитано (1), что запасы некоторых биометаллов только в верхнем пятисантиметровом слое илов (их толщина достигает 5 м.) на 1-2 порядка выше, чем во всем объеме водной толщи водохранилища. Их дальнейшая судьба, т.е. либо возобновление круговорота (внесение на поля), либо захоронение в значительной мере определяются свойствами самих осадков.

Донные осадки следует рассматривать как конечный пункт миграции МЭ, поступающих в воду. Тяжелые металлы связываются донными отложениями достаточно прочно: практически не участвуют в дальнейшем круговороте Cu, Zn, Pb; при определенных условиях слабо участвуют Mn, Co, V. Ряд исследователей донных отложений установили (2-5), что концентрация большинства МЭ в них обычно на 20-25% выше, чем в почвах региона. Общее количество МЭ в илах определяется, прежде всего, гранулометрическим составом, далее – содержанием в них органического вещества и хозяйственной деятельностью человека. Донные отложения можно считать одним из индикаторов антропогенного загрязнения. Содержание МЭ в донных отложениях некоторых водоемов Молдовы представлено в таблице 1. Концентрация элементов в илах водоемов республики сильно варьирует: от 2-3-кратного размера большинства МЭ до 5-8 (по Cu, Mn, Sr, Zn). Если определять степень загрязнения илов химическими элементами исходя из ПДК, то картина загрязнения будет очень приблизительной из-за несовершенства действующих ПДК в Молдове. Наиболее реальным может быть следующий метод – максимальное содержание элементов в почвах Молдовы + 20 % - эту концентрацию МЭ в илах можно условно принять за фоновую.

Тогда в исследованных илах 15 водоемов Молдовы обнаружено фоновое содержание Co, Ti, Mo и Zn. По ряду элементов илы некоторых водохранилищ можно считать загрязненными по: Pb (Комрат, Калфа), Zr (Тараклия, Окница), Sr (Купчино, Маркулешты, Охринча), Mn (Конгаз, Тараклия, Окница, Купчино); V-5, В-6 и Ni-7 водоемов. Наиболее сильно загрязнены илы барием (все), медью (13) и хромом (10).

В разрезе водоемов самыми загрязненными илами выделяются Конгаз (7 элементов); Комрат, Ченак и Калфа – (6). Наиболее чисты илы водоемов Русены (Ba), Петичень (Cu и Ba) и Чеколтены (V и Ba). В целом, в распределении МЭ в илах сохраняется географическая зональность: наибольшим содержанием элементов выделяются илы водоемов бассейна р.

Ялпуг (загрязнены 5-7 элементами), далее идут илы водоемов рек Бык (2-6) и Реут (2-5) и наименее загрязнены (1-5) илы водоемов по р. Чугур.

В процессе эволюции дна озера, когда илы выходят на дневную поверхность и становятся ареной почвообразования, происходит изменение концентрации химических элементов, в первую очередь, при помощи «биоперекатки» корневой системой травянистых растений, т.е. накопление в поверхностном горизонте и уменьшение их содержания вглубь субстрата (таблица 2). Отчетливо видно, что установленные величины исследованных элементов располагаются в нижней части диапазона концентраций для донных отложений (исключение Co, Ba, Sr), приближаясь по уровню содержания к почвам (особенно B, Mn, Cr, Mo, Ti, Sn, V, Zn, Cu, Zn). Исходя из данных таблицы можно согласиться, что с глубиной: достоверно увеличивается содержание циркония; увеличивается количество B, Ti; практически не изменяется содержание Pb, Co, Zn; снижается концентрация Ni, V, Ba; достоверно уменьшается количество Mn, Cr, Mo, Sr, Cu. Это подтверждает вышесказанное о закономерном снижении содержания большинства микроэлементов в связи с процессами преобразования слоев донных отложений в горизонты почвенного профиля.

Литература

1. Forstner U. Metal concentrations in recent lacustrine sediments. – Arch. Hidrobiol., 1977, v.80, N-2, p.172-191.
2. Кожукаръ И.Ф. О физико-химических свойствах донных отложений малых водохранилищ Молдавии // Биол. ресурсы водоемов Молдавии. Вып. 2, Кишинев, 1964. – С. 60-67.
3. Бумбу Я.В., Цуркан П.А., Вартичан И.И., Надкерничный Н.П. О запасах микроэлементов в иловых отложениях водоемов МССР. Изв. АН МССР, Кишинев, 1978. – С. 68-71..
4. Зубкова Е.И., Бызгу С.Е. Микроэлементы в донных отложениях Кучурганского водохранилища. – В кн.: Современное состояние экосистем рек и водохранилищ бассейна Днестра. Кишинев: Штиинца, 1986. – С. 22-31.
5. Rusu V., Lupașcu T. Chimia sedimentelor acvatice. Proprietăți de suprafață. Modele fizico-chimice. – Ch: Elena V.I., 2004. – 272 p.

Таблица 1. Содержание микроэлементов в донных отложениях водоемов Молдовы (подводные)

Пункт, индексы	Содержание элементов, мг/кг почвы													
	B	Ba	Co	Cr	Cu	Mn	Mo	Ni	Pb	Sr	Ti	V	Zn	Zr
Ялпуг														
Ченак	282	890	17	191	130	2510	4,1	112	28	240	2630	214	61	316
Комрат	445	800	14	178	160	2510	3,2	112	40	240	1780	178	50	250
Конгаз	445	800	13	219	398	2820	4,0	112	35	219	1860	214	71	316
Тараклия	204	1000	16	234	178	5620	3,2	53	28	219	2630	89	50	1200
Бык														
Тимилиуцы	186	1510	19	166	105	1120	4,0	96	35	240	3310	209	61	480
Петичены	126	890	18	160	630	2190	4,0	56	28	219	2340	112	50	642
Гидигич	186	1600	18	204	234	1120	3,2	102	35	219	3020	257	71	405
Калфа	316	890	20	219	130	1260	4,0	120	40	263	4000	112	80	480
Чугур														
Окница	138	1000	18	204	302	2820	4,0	65	35	263	3630	100	71	1070
Русень	160	1180	19	166	80	1120	3,2	65	25	282	3550	160	50	800
Купчинь	251	1600	21	234	316	3720	3,2	102	28	560	5010	178	71	100
Рэут														
Скэнь	186	1120	17	191	209	1910	4,0	85	35	251	3090	178	71	445
Маркулешть	251	1600	18	263	141	870	6,3	85	28	1410	2630	240	80	480
Чеколтень	282	1180	17	151	83	1260	4,0	80	28	324	2630	160	61	515
Охринча	400	930	17	132	263	1480	4,0	80	28	500	2240	166	80	515
Диапазон содержания в почвах Молдовы	13 – 200	140 – 160	4 – 18	25 – 145	2 – 400	150 – 2250	0,9 – 4,8	5 – 75	5 – 30	50 – 400	1600 – 6800	15 – 165	10 – 166	100 – 870
Максимум содержания + 20%	262	770	22	174	480	2700	5,8	90	36	480	8100	198	200	1040
ПДК (ЛМА), предлагаемые	250	1200	50	250	150	2500	10	150	60	600	20000	250	350	1200
Литературные данные по Молдове	-	9 – 130	2 – 75	56 – 140	19 – 440	130 – 1860	0,5 – 13	10 – 205	24 – 60	125 – 1314	1680 – 3220	100 – 197	49 – 200	-

Таблица 2. Содержание микроэлементов в донных отложениях водоемов Молдовы (вышедших на дневную поверхность)

Пункт, индексы	Глубина слоя, см	Содержание элементов, мг/кг почвы													
		B	Mn	Pb	Cr	Ni	Co	Ti	Mo	V	Zr	Ba	Sr	Cu	Zn
Старые Биличены	0-80	107	1000	32	132	68	28	2240	3,6	91	200	1000	560	28	54
	80-200	98	890	32	91	61	25	2630	3,4	96	229	1050	560	28	54
Алексеевка 1	0-40	89	930	30	145	76	28	3630	3,8	89	234	1350	645	32	50
	40-100	110	830	36	110	82	23	2570	3,8	118	195	1150	400	47	47
Алексеевка 2	0-70	98	1700	34	91	73	26	3020	3,6	100	275	1260	400	61	93
	70-150	96	1350	29	145	61	26	2750	3,2	80	302	1070	324	50	50
Ферапонтьевка	0-25	93	930	28	159	89	23	3020	3,8	148	200	1260	490	61	41
	25-95	100	830	36	120	107	25	3720	4,0	102	219	1350	455	50	54
Казаклия	0-35	93	795	29	76	73	22	2750	4,0	100	229	1180	455	44	54
	35-115	96	795	26	100	61	24	3020	3,2	91	355	1120	490	35	58
Диапазон содержания в донных отложениях Молдовы		126 – 445	870 – 5620	25 – 40	132 – 263	53 – 120	13 – 21	1780 – 5010	3,2 – 6,3	89 – 257	250 – 1200	800 – 1600	219 – 1410	80 – 630	50 – 80
Диапазон содержания в почвах Молдовы		13 – 220	150 – 2250	5 – 30	25 – 145	5 – 75	4 – 18	1600 – 6800	0,9 – 4,8	15 – 165	100 – 870	140 – 640	50 – 400	2 – 400	10 – 166
Среднее содержания в почвах Молдовы		70	790	20	91	39	13	4900	3,0	91	450	460	240	32	71
ПДК (ЛМА), утвержденные М.О., №189-192 от 22.10.2004		100	1500	32	90	50	30	5000	5,0	150	300	100	600	60	300

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ИОННОГО СОСТАВА И ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОД РЕКИ ДНЕСТР

Анна Кищук, Орест Мельничук

Институт экологии и географии АН Молдовы
ул. Академическая, 1, каб. 302, Кишинэу, 2028, Молдова
Тел. +373(68)456731, e-mail: mirabela706@yahoo.com, melniciuc@rambler.ru

Ионный состав вод рек бассейна Днестра формируется за пределами территории Республики Молдова. Для анализа изменения ионного состава приняты два периода первый период до 1990 года и второй период с 1991 -2005 год. К сожалению сведения об ионном составе вод Днестра за последние годы неопубликованны в открытой печати и по этому затрудняется дать анализ изменения концентрации основных ионов после 1995 года. Приведенные данные за 1998-2002 и 2005 годы заимствованы из фондов гидрометслужбы Молдовы и отрывочных публикаций [1].

В табл. 1 приводятся сведения по средней многолетней концентрации основных ионов на участке р. Днестр от г. Сороки до устья. Анализ этих данных показывает, что суммарная концентрация на участке от г. Сороки до г. Каменка в первый и второй периоды практически слабо изменяется и составляет 409-467 мг/дм³. В то время как на втором участке Бендры - Олонешть наблюдается существенное уменьшение концентраций примерно в 1,5 раза. Характерно, что в первый период происходит увеличение суммарной концентраций в низ по течению реки от 437 до 652 то есть тоже в 1,5 раза. Это связано с тем, что выше г. Тирасполь в реку Днестр впадают реки Рэут и Бык ионный состав, которых, примерно, в два раза (1000 мг/дм³ - р. Бык, 1600 - р. Рэут) превышает ионный состав вод Днестра до впадения этих рек.

Основной вес формирования ионного состава вод Днестра имеет гидрокарбонатные соединения (HCO_3^-) доля которых достигает около 50%. Следует подчеркнуть, что во втором периоде заметно убывает как суммарная концентрация ионов так и её составляющие ингредиенты.

Таблица 1. Средняя многолетняя концентрация основных ионов

Годы	Концентрация, мг/дм ³						Суммарная ПДК<1000
	HCO_3^-	Cl- ПДК<300	SO_4^{--} ПДК<100	Ca^{++} ПДК<180	Mg^{++} ПДК<40	Na+K ПДК<170	
р. Днестр-г. Сороки, 6 км ниже города							
1985-1990	208	54,7	73,3	56,8	22,4	30,3	437
1991-2002	181	40,2	75,5	60,2	17,0	35,2	409
р. Днестр-г. Каменка, 0,2 км ниже города							
1985-1990	211	51,2	77,7	62,0	23,1	28,8	465
1991-1995	209	45,9	84,4	61,6	21,6	44,4	467
р. Днестр-г. Бендеры, ниже города							
2005	198	37,3	81,9	59,7	15,8	41,8	435
р. Днестр-г. Тирасполь, гидроствор							
1963-1988	274	60,4	129	76,7	29,0	51,0	636
1998-2002	194	35,1	80,4	63,2	17,2	31,6	421
2005	194	40	82,7	62,8	15,8	36,5	435
р. Днестр-г. Олонешть, гидроствор							
1963-1988	271	66	140	84,3	31,7	45,9	652
1998-2002	195	36,4	80,8	50,7	16,8	32,3	425
2005	186	39,9	82,3	60,7	15,8	39,2	424
р. Бык - г. Кишинэу, ниже города							
1963-1970	445	52,0	245	90,1	62,0	95,0	1000
1998-2002	332	83,7	195	78,1	48,8	97,6	833
2005	346	94,6	250	77,2	50,8	136	955

Характерным является тот факт, что соотношение концентрации доминирующих ионов в общей минерализации вод р. Днестр, изменяется незначительно, что подтверждается графиками, приведенными на рис. 1.

Кроме того, из графика рис 1. следует, что стабильность соотношения концентрации гидрокарбонатных ионов наблюдается на всем изучаемом участке реки Днестр, причем долевое их значение практически в среднем составляет 43%.

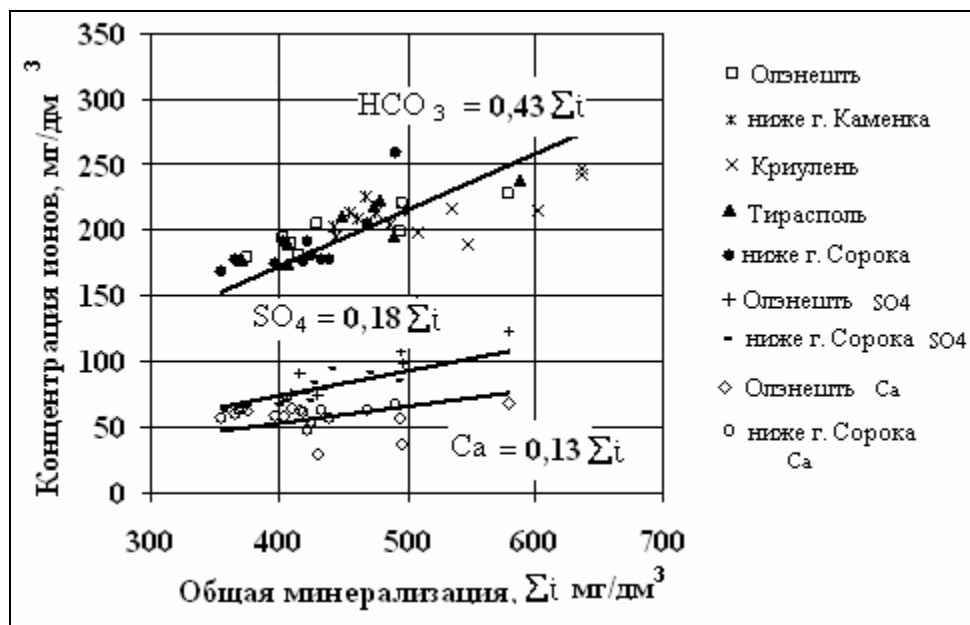


Рис. 1. Зависимость между концентрации доминирующих ионов и общей минерализации вод р. Днестр

Приведенные сведения об ионном составе вод за 2005 год указывают на тот факт, что общая минерализация вод Днестра не испытывает особых изменений и находится на уровне 424-435 мг/дм³. Что же касается реки Бык, как основного источника загрязнения вод Днестра, то средняя годовая минерализация в этой реке до 1990 достигает, примерно, 1000 мг/дм³. Во втором периоде она несколько уменьшается, но уже к 2005 году наблюдается тенденция ее увеличения до 955 мг/дм³.

Анализ хронологического изменения концентрации отдельных ионов и общей минерализации вод р. Днестр на участке от створа Сорока до Олэнешть за период с 1985 по 2002 г (рис. 2) показывает, что в ходе колебания суммарной минерализации и концентрации доминирующих ионов наблюдается тенденция убывания этих значений. Причем интенсивность убывания общей минерализации на участке г. Сороки (7,4 мг/дм³ в год) почти в 3,5 раза меньше чем в устьевой зоне (Олэнешть - 25,7 мг/дм³ в год). Что касается отдельных доминирующих ионов (особенно кальция, хлора и сульфатов), то их значения практически не изменяются в на данном отрезке времени. По этому наибольший вес в процессе убывания общей минерализации вод Днестра принадлежит гидрокарбонатным ионам.

В этом отношении следует отметить, что по своему ионному составу воды Днестра на исследуемом участке реки не превышают предельного уровня концентрации (ПДК), как в отношении его суммарного значения, так и в отношении их отдельных доминирующих ионов [3. 4].

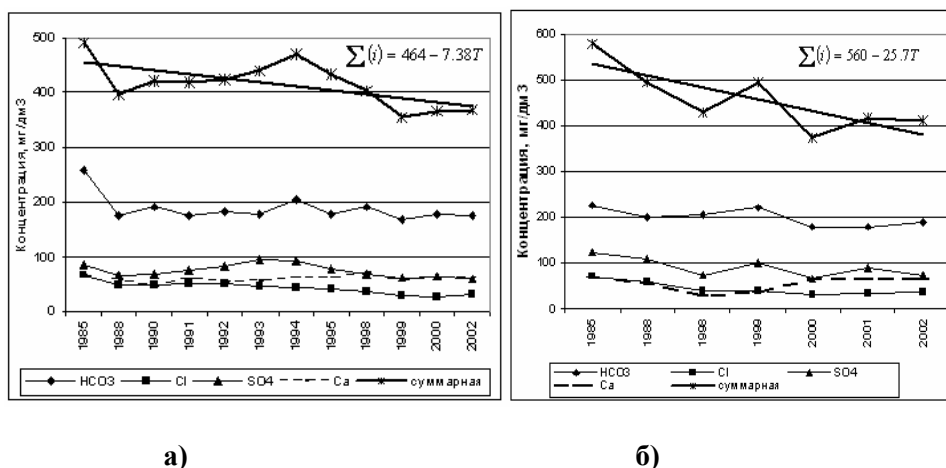


Рисунок 2. Динамика концентрации доминирующих ионов вод р. Днестр, а) Сорока, б) Олзнешть

На фоне изменения природной составляющей химического состава и общей минерализации речных вод оказывает своё воздействие и антропогенный фактор, связанный с водоотведение сточных вод. Основными загрязнителями вод стали отрасли пищевой промышленности и бытовых сточных вод городских и сельских поселений.

В результате, во второй половине XX-го столетия, наблюдается значительное возрастание и биогенных элементов, концентрация которых значительно превышает ПДК.

Анализ биогенных компонентов показывает, что уровень загрязнения водных ресурсов Днестра в период с 1990 по 1995 определяется притоком загрязнённых вод правобережных притоков Днестра. Обычно степень загрязнения оценивается путем использования индекса загрязнения вод (ИВЗ) [3,4]. Для его оценки применяется соотношение между фактической концентрацией загрязняющих веществ C_i (табл.2) и значением их предельно допустимых концентрации ($ПДК$) $_i$ по формуле:

$$ИВЗ = \frac{1}{6} \sum_1^6 \frac{C_i}{(ПДК)_i}$$

В соответствии с принятой методикой классификации качества воды, водные ресурсы Днестра оцениваются как чистые и умеренно загрязнённые (II-III) на участке от г. Сорока до впадения Рэута (табл. 2). Ниже впадения рек Рэут и Бык качества воды реки Днестр ухудшается и достигает IV класса – загрязнённая вода. Принимая во внимание, что водозаборные сооружения для обеспечения водопотребления г. Кишинэу питьевой водой расположены ниже падения реки Рэут (Вадул-луй-Водэ) проблема обеспечения города чистой питьевой водой сталкивается со значительными расходами государственного бюджета на систему водоподготовки и очистки вод.

Приведенные сведения о загрязняющих веществах воды р. Днестр за 2005 год показывают, что концентрация растворенного кислорода значительно сократилась по сравнению с 1990-1995 годами. Это указывает на определённое ухудшение качества вод и отрицательного влияния их на жизнедеятельность живых организмов.

Таким образом, качество вод Днестра на изучаемом участке, в основном, определяется притоком загрязняющих веществ, поступающих с речным стоком с правобережных и левобережных притоков. Для сохранения нормального экологического состояния вод следует обеспечить эффективную очистку сточных вод в бассейне Днестра путем реконструкции существующих очистных сооружений и применения новых более прогрессивных технологий очистки речных вод.

Таблица 2. Концентрация загрязняющих веществ и качество воды р. Днестр

Годы	Концентрация, мг/дм ³						ИВЗ	Класс качества воды
	O ₂ пдк>6	БПК ₅ пдк<3	NH ₄ ⁺ пдк<0.39	NH ₂ пдк<0.02	фенолы пдк<0.001	Нефтепродукты пдк<0.05		
р. Днестр-г. Сорока, 6 км ниже города								
1990	11,7	1,55	0,38	0,033	0,003	0,16	1,62	III
1991	11,7	2,02	0,39	0,022	0,001	0,03	0,91	II
1992	12,8	1,66	0,21	0,024	0,002	0	0,97	II
1993	11,7	2,38	0,3	0,035	0	0	0,76	II
1994	11,9	1,95	0,3	0,034	0	0	0,74	II
1995	12,2	2,25	0,29	0,022	0	0	0,67	II
р. Днестр-г. Каменка, 0,2 км ниже города								
1990	11,7	1,58	0,32	0,03	0,001	0,11	1,15	III
1991	11,8	1,61	0,37	0,024	0,001	0,04	0,93	II
1992	12,9	1,76	0,44	0,028	0	0	2,59	II
1993	10,4	1,94	0,36	0,034	0	0	2,91	II
1994	11,8	2,00	0,33	0,07	0	0	0,97	II
1995	11,5	2,11	0,29	0,04	0	0	0,76	II
р. Днестр-г. Григориополь, ниже города								
1990	10,1	1,79	0,35	0,025	0	0,05	0,79	II
1991	11,0	1,75	0,53	0,059	0,0001	0,01	1,02	III
1992	11,7	2,49	0,54	0,06	0	0	1,02	III
1993	10,0	2,38	0,38	0,24	0	0	2,20	IV
1994	11,1	2,76	0,64	0,07	0	0	1,13	III
1995	10,6	2,73	0,63	0,05	0	0	1,00	III
р. Днестр-г. Бендеры, ниже города								
2005	7,2	2,52	0,46	0,02	0	-	-	-
р. Днестр-г. Тирасполь, ниже города								
2005	7,17	2,76	0,44	0,02	0	-	-	-
р. Днестр-г. Олэнешть								
2005	7,3	2,69	0,38	0,03	0	-	-	-

Библиография

1. Mediul ambiant, anii 2005-2008;
2. Мельничук О., Лалыкин Н., Константинова Т., Бобок Н., Недялкова М. Отчет по теме «Современное количественное и качественное состояние водных ресурсов (Раздел 3. Стратегия использования водных ресурсов)», Кишинэу, 2004, 79 с.
3. Правила охраны поверхностных вод. М., 1991. 23 с.
4. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения (СанПиН, № 4630-88) издание официальное. М., 1988. 69 с.

РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ИДЕЙ Е.К. ФЕДОРОВА В КОНТЕКСТЕ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ: НА ПУТИ К СБАЛАНСИРОВАННОМУ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЮ В МОЛДАВИИ

И.П. Капитальчук, Н.Н. Соловьева*

РНИИ экологии и природных ресурсов г. Бендеры,

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь

e-mail: imkapital@mail.ru

Напряженная, а в ряде случаев критическая экологическая ситуация, сложившаяся во второй половине XX в., свидетельствовала о наступлении новой исторической фазы взаимодействия общества и природной среды. Противоречия в системе «человек – общество – природа» приобрели планетарный, глобальный характер. В связи с возникновением глобальной экологической проблемы, начиная с 70-х годов XX в. многие страны оказались вынужденными

приступить к разработке и осуществлению более активных, во многом новых по своему содержанию природоохранных мероприятий. Процесс выработки новой экологической политики проходил в обстановке оживленной теоретической дискуссии, которая была сосредоточена на выполнении широкого круга научно-методологических проблем – от причин и сущности глобального экологического кризиса до различных концепций его преодоления. Заметным событием в это время стал выход в свет книги академика Е.К. Федорова «Экологический кризис и социальный прогресс» [1], в которой автор анализирует и обобщает различные точки зрения участников экологической дискуссии, и вместе с тем, излагает свое видение преодоления глобальной экологической проблемы.

Многие идеи, высказанные Е.К. Федоровым в вышеупомянутой монографии, оказались созвучными концепции устойчивого развития, которая была принята на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро (1992 г.), через 15 лет после публикации его книги. Так, главная цель устойчивого развития - обеспечение баланса между решением социально-экономических проблем и сохранением окружающей среды, удовлетворение основных жизненных потребностей нынешнего поколения с сохранением таких возможностей для будущих поколений. Такие же критерии положены Е.К.Федоровым в основу содержания понятия «рациональное использование природных ресурсов», отмечая, что это такое их использование, которое в наибольшей степени отвечает долговременным интересам настоящего и будущего поколений [1].

Одна из главных составляющих содержания глобальной экологической проблемы заключается в нерациональном использовании природных ресурсов вследствие несоответствия национальных методов природопользования резкому увеличению силы и масштабов воздействия на природу и ее ресурсы [2]. Отсюда вытекает необходимость перехода к новым формам и методам природопользования, которые отвечали бы целям устойчивого развития, что по Е.К. Федорову означает переход к рациональному использованию природных ресурсов.

В Молдавии главным природным ресурсом являются ее почвы. В связи с этим для этой страны особую актуальность имеет организация рационального землепользования. В качестве эффективного инструмента оптимизации структуры землепользования, на наш взгляд, является использование метода эколого-хозяйственного баланса (ЭХБ) территории [3, 4].

Молдавия относится к регионам с кризисной экологической ситуацией [3], где степные и лесостепные ландшафты характеризуются сильной и очень сильной антропогенной преобразованностью [5]. Экологические проблемы здесь связаны в основном с интенсивным сельскохозяйственным освоением и, прежде всего, с запредельной распаханностью территории.

Под ЭХБ территории понимают сбалансированное соотношение различных видов деятельности и интересов различных групп населения на территории с учетом потенциальных и реальных возможностей природы [3, 4].

Методика расчета ЭХБ территории заключается в следующем [3]:

1) Исходя из распределения земель по видам и категориям, определяется степень их антропогенной преобразованности (АП): АП₁ – леса, природоохранные земли; АП₂ – сенокосы, пастбища; АП₃ – многолетние насаждения; АП₄ – пахотные земли; АП₅ – орошаемые и осушаемые земли (этот вид использования земель не рассматривался в связи с практически полным разрушением ирригационных систем); АП₆ – земли промышленности, транспорта, инфраструктуры, населенных пунктов, нарушенные земли.

2) На исследуемой территории определяются площади земель, относящихся к однородным группам по степени АП.

3) Рассчитываются коэффициенты абсолютной (K_A) и относительной (K_O) напряженности эколого-хозяйственного состояния территории, которые представляют собой следующие соотношения:

$$K_A = AP_6/AP_1, \quad (1)$$

$$K_O = (AP_4 + AP_5 + AP_6)/(AP_1 + AP_2 + AP_3). \quad (2)$$

4) Определяется коэффициент естественной защищенности (K_{EZ}) территории по формуле

$$K_{EZ} = P_{ЭФ}/P_O, \quad (3)$$

где $P_{ЭФ} = AP_1 + 0,8AP_2 + 0,6AP_3 + 0,4AP_4$ – экологический фонд территории; P_O – общая площадь территории.

Управление земельными ресурсами осуществляется в рамках административных единиц. Поэтому в качестве эколого-хозяйственных систем мы рассматривали структуру землепользования административных районов Приднестровья [6]. При этом территории городов включались в структурные единицы соответствующих административных районов. Результаты оценки земель по степени антропогенной преобразованности представлены в таблице 1.

Таблица 1. Распределение земель по степени антропогенной преобразованности

Районы	Площадь земель (%) с различной степенью АП					
	Высшая (АП ₆)	Очень высокая (АП ₅)	Высокая (АП ₄)	Средняя (АП ₃)	Низкая (АП ₂)	Очень низкая (АП ₁)
Каменский	22	6	46	6	20	-
Рыбницкий	18	21	37	10	14	-
Дубоссарский	19	35	17	12	15	2
Григориопольский	13	35	33	7	12	-
Слободзейский	24	34	19,7	15	7	0,3

Из анализа табл. 1 следует, что доля земель с высшей степенью антропогенной преобразованности наиболее велика в Слободзейском (24%) и Каменском (22%) районах. Относительно низкий вклад земель со степенью АП₆ в земельный баланс территории наблюдается в Григориопольском районе (13%). Основной вклад в сложившийся баланс землепользования вносят земли с очень высокой и высокой степенью АП. К этим категориям земель относятся в основном пахотные земли, в том числе орошаемые (или бывшие орошаемые). Доля таких земель составляет от 52% в Каменском и Дубоссарском районах до 68% в Григориопольском районе. Земли со средней и низкой степенью АП занимают менее 30% территории рассматриваемых районов. А в Григориопольском районе земли со степенью АП₃ и АП₂ составляют всего 19%. Природоохранные земли имеются только в Дубоссарском и Слободзейском районах, но их доля в общем балансе земель, как следует из таблицы 1, крайне низка.

Рассмотренные выше особенности структуры землепользования, сложившейся в административных районах Приднестровья, обуславливают различия в эколого-хозяйственном балансе территорий районов. Расчетные значения составляющих ЭХБ приведены в табл. 2.

Таблица 2. Составляющие ЭХБ территории административных районов Приднестровья

Наименование коэффициентов	Наименование районов				
	Каменский	Рыбницкий	Дубоссарский	Григориопольский	Слободзейский
K_a	1,1	1,3	1,2	1,0	3,5
K_o	2,7	3,1	2,5	3,8	3,5
K_{ez}	0,39	0,32	0,28	0,28	0,22

Следует отметить, что ввиду отсутствия природоохранных земель в большинстве районов при расчете коэффициента абсолютной напряженности эколого-хозяйственного состояния территории в знаменателе формулы (1) мы рассматривали сумму $АП_1+АП_2$.

Коэффициент K_a характеризует баланс сильно нарушенных земель и земель с низкой и очень низкой степенью АП. При значениях $K_a \leq 1,0$ эти категории земель считаются сбалансированными [3, 4]. Как видно из данных, представленных в таблице 2, на территории всех районов (кроме Григориопольского) нарушенные земли не уравниваются мало преобразованными. Наиболее напряженным эколого-хозяйственным состоянием отличается Слободзейский район. Если рассчитывать коэффициент K_a строго по формуле (1), то наблюдаемый дисбаланс еще более возрастет. Уменьшение абсолютной напряженности эколого-хозяйственного состояния территории можно достигнуть путем уменьшения площади земель с высшей степенью АП и/или за счет увеличения площади мало преобразованных земель.

Сложившийся баланс земель с различной степенью АП наиболее полно характеризует коэффициент относительной напряженности (K_0) эколого-хозяйственного состояния территории. Для территории, сбалансированной по степени АП и потенциалу устойчивости ландшафтов, значения этого коэффициента должны находиться в пределах $K_0 \leq 1,0$ [3, 4]. Как следует из представленных в таблице 2 данных, для всех рассматриваемых районов коэффициент K_0 превышает критические значения более, чем в два раза, что свидетельствует о неблагоприятной экологической обстановке.

Коэффициент естественной защищенности ($K_{ез}$), являясь критерием устойчивости ландшафтов, в целом дает аналогичную картину по сбалансированности землепользования, что и коэффициент K_0 . Значения коэффициента $K_{ез} < 0,5$ показывают, что естественная защищенность территорий всех районов Приднестровья ниже критического уровня. Наиболее неблагоприятная экологическая обстановка сложилась в Слободзейском районе, где значение $K_{ез} = 0,22$.

Таким образом, значения всех элементов ЭХБ свидетельствуют о кризисном состоянии территорий административных районов Приднестровья, их низкой естественной защищенности вследствие нерациональной организации землепользования.

Как указывалось выше, считается, что метод ЭХБ целесообразнее применять для административно-территориальных единиц, т.к. именно в этих рамках осуществляется управление природными и, в том числе, земельными ресурсами [3, 4]. Действительно, такой подход облегчает сбор информации и практическую реализацию мероприятий по оптимизации землепользования. Однако при этом остается открытым вопрос о масштабе территории административных единиц, для которых необходимо оптимизировать ЭХБ. Так, например, напряженность ЭХС территории отдельного административного района может быть достаточно высокой. В то же время структура землепользования в целом на территории области, в которую входит данный район, может оказаться сбалансированной по степени АП, что, видимо, вполне приемлемо в случае однотипных ландшафтов.

На наш взгляд, устойчивость развития территории невозможно достичь, не обеспечив устойчивость конкретных типов ландшафтов, при определенных видах техногенных воздействий. Между тем, при административно-территориальном подходе рассматриваются только виды землепользования без учета особенностей ландшафтов, слагающих территорию.

Исходя из вышесказанного, можно констатировать, что эффективность метода ЭХБ территории возрастет, если при использовании административно-территориального подхода будет учитываться физико-географическое районирование изучаемой территории. Видимо, следует также критические значения ЭХБ дифференцировать для разных типов ландшафтов.

Руководствуясь этими соображениями, мы рассчитали составляющие ЭХБ для физико-географических районов Молдавии [7] (см. табл. 3).

Согласно данным, представленным в табл. 3, неблагоприятная экологическая ситуация по критерию K_A складывается почти для всех равнинных районов Молдавии. Причем, величина коэффициента абсолютной напряженности эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территории равнин превышает критические значения в 5 и более раз, за исключением Южномолдавской лесостепной равнины, где значение $K_A = 0,7$. Абсолютная напряженность эколого-хозяйственного состояния неблагоприятных территорий, исходя из формулы (1), может

быть уменьшена за счет увеличения площади природоохранных земель (АП₁) и/или сокращения площади нарушенных земель (АП₆).

Таблица 3. Составляющие ЭХБ для территории Молдавии

Наименование физико-географического района	Коэффициент ЭХБ		
	К _А	К _О	К _{ЕЗ}
Северо-Молдавское лесостепное плато	0,4	2,8	0,5
Припрутская лесостепная возвышенность	0,9	2,3	0,5
Бельцкая лугово-степная возвышенность	5,0	3,8	0,3
Сорокская лесостепная возвышенность	0,7	3,9	0,5
Резинская лесостепная возвышенность	1,1	2,9	0,5
Юго-западная окраина Волыно-Подольской возвышенности	0,9	2,0	0,5
Центральные Кодры	0,2	0,4	0,7
Холмистые Кодры	0,3	0,8	0,6
Восточные и южные отроги Кодр	0,5	1,3	0,6
Западная холмистая окраина Кодр	0,4	0,9	0,6
Южномолдавская лесостепная равнина	0,7	2,1	0,5
Тигечская лесостепная равнина	0,1	1,0	0,6
Южнобессарабская степная равнина	7,8	2,4	0,5
Южноприднестровская степная равнина	4,9	2,3	0,4

Допустимая относительная напряженность ЭХС наблюдается только для районов Кодр и Тигечской лесостепной возвышенности. Эти же физико-географические районы обладают и наиболее высокой естественной защищенностью ($K_{ЕЗ} > 0,5$). На территории остальных физико-географических районов Молдавии сложился неблагоприятный баланс земель с разной степенью антропогенной преобразованности. Здесь значения коэффициента K_O в 2 и более раз превышают критическую величину, что обуславливает и низкую степень естественной защищенности этих территорий ($K_{ЕЗ} \leq 0,5$). Особенно неблагоприятное эколого-хозяйственное состояние отмечается на территориях Бельцкой лугово-степной равнины и Сорокской лесостепной возвышенности, где значения коэффициента K_O превышают критическую величину почти в 4 раза. Самая низкая естественная защищенность наблюдается для ландшафтов Бельцкой равнины и Южноприднестровской равнины.

Анализ соотношения земель с различной степенью антропогенной преобразованности показывает, что основной причиной неблагоприятной экологической обстановки, сложившейся на территории большинства физико-географических районов Молдавии, является запредельно высокая доля пашни (АП₄) в балансе земель различных категорий. Так, в районах с относительно благополучной экологической обстановкой доля пашни не превышает 50%. В то время как в районах с наибольшей относительной напряженностью ЭХС, доля распаханых земель составляет 65-75%.

Оптимизация землепользования на рассматриваемой территории может быть достигнута за счет изменения сложившегося ЭХБ, путем перевода земель с высокой степенью АП в другие виды пользования, с меньшей антропогенной нагрузкой. Для выбора приемлемого варианта ЭХБ используется соотношение (2) при условии $K_O \leq 1,0$. желательнее при этом, чтобы значения коэффициента K_A также не превышали критической величины.

Литература

1. Федоров Е.К. Экологический кризис и социальный прогресс. М.: Гидрометеиздат, 1977.
2. Глобальная экологическая проблема /под ред. Г.И. Морозова и Р.А. Новикова. – М.: Мысль, 1988.
3. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск: СГУ, 1999.- 154 с.
4. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. Учебное пособие. – М. – Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.
5. Капитальчук И.П. Оценка степени антропогенной преобразованности экосистем Нижнего и Среднего Днестра // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Мат. Междунар. научн. конф. Кишинев, 1999. С. 86-87.
6. Капитальчук И.П. Эколого-хозяйственный баланс территории Приднестровья // Экономика Приднестровья. №10, 2006, с.54-57

7. Капитальчук И.П. Эколого-хозяйственный баланс территории как инструмент оптимизации землепользования // Регион-2006: стратегия оптимального развития. Материалы Международной научно-практической конф. 15-16 января 2006 г. м. Харьков - Харьков, 2006. с. 209-211

РАДИОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКТОР В ИЗУЧЕНИИ ПРОБЛЕМЫ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Е.С. Кухарук, К.П. Бульмага, И.Е. Флогимон, О.Н.Кривова, Е.А. Решнёва

Институт экологии и географии АН Молдовы
ул. Академическая 1, Кишинев, 2028, Молдова
тел. (+373 22) 72 35 44; e-mail ecostrategii@yahoo.com

Abstract: Important problems of radio ecological investigations that influence environment are presented in the article, such as soil cover pollution by long-living radionuclides Cr-137 and Sr-90 and its influence on ecosystems. The study of radioactive emissions' ecological consequences was one of the main directions for the talented scientist E. K. Fiodorov.

Введение

Евгений Константинович Фёдоров представлял собой пример успешного сочетания талантов учёного, исследователя, путешественника, общественного и политического деятеля, имя которого известно далеко за пределами его родного города Бендеры Бессарабской губернии, где он родился 10 апреля 1910 года.

Многосторонней и плодотворной была научная деятельность Евгения Константиновича. И, что очень важно, существенная её часть была направлена на проблемы, которые мы относим к экологии или охране окружающей среды. С 1953 года по инициативе академика И.В.Курчатова Е.К.Фёдоров вместе со своим коллективом включился в исследование радиационных последствий испытаний ядерного оружия, чем способствовал значительно более безопасному осуществлению столь важных в то время работ. Он был руководителем советской делегации на переговорах экспертов социалистических и западных стран о прекращении испытаний ядерного оружия в 1958-1959 годах в Женеве, а в 1974-1975- на советско-американских переговорах о предотвращении испытания средств воздействия на природную среду в военных и других враждебных целях. В 1980 году Евгений Константинович от имени СССР представил и отстоял на Генеральной Ассамблее ООН резолюцию об исторической ответственности государств за сохранение природы Земли и использовании для этой цели средств от сокращения вооружений.

Радиоэкологические последствия для окружающей среды в Республике Молдова – вопрос, который актуален и в наши дни. В Молдове около 340 предприятий и институтов, работающих с источниками ионной радиации. На территории города Кишинэу находится центр хранения радиоактивных отходов. По территории Молдовы осуществляется транспортировка атомного топлива, отходов и других радиоактивных источников, которые представляют собой потенциальную угрозу здоровью населения и благополучию окружающей среды.

На территориях, граничащих с Молдовой на расстоянии от 125 до 450 км², находятся 8 атомных электростанций, и аварии, которые случаются время от времени, могут также отразиться на экологии нашей страны. Чернобыльская авария, которая случилась в апреле 1986 года, служит трагическим подтверждением, а ущерб, нанесенный этим взрывом, в Республике Молдове не установлен и до настоящего времени.

Последствия аварии на Чернобыльской АЭС привели к загрязнению в Молдове территорий, которые используются в сельском хозяйстве. Установлены территории, загрязнённые долгоживущими радионуклидами Cs-137 и Sr-90 (период полураспада около 30 лет), в Северной и Южной зонах Республики Молдова. Для оценки радиоэкологической ситуации и её долгосрочного прогнозирования необходимо получение данных по содержанию

радионуклидов в объектах окружающей среды, а также знание их форм нахождения и закономерностей миграции в почвах. На поступление радионуклидов в растения существенное влияние оказывают агрохимические свойства почв. Подвижность радионуклидов в почвах зависит от ряда причин, наиболее важными из которых являются физико-химические свойства самих радионуклидов и их формы, тип почвы и климатические факторы.

Методика и объекты исследований

Отбор почвенных образцов на радиохимический анализ определения долгоживущих радионуклидов Cs-137 и Sr-90 осуществляется по общепризнанной методике [1]. Количественная оценка свойств почв в полевых исследованиях южной зоны, закладка почвенных профилей, отбор почвенных образцов, выполняется по методике, принятой в Европе [2, 3].

Результаты и обсуждение

Поступившие в почву техногенные радионуклиды, первоначально являются новыми компонентами в природной среде и постепенно становятся менее доступными для поглощения корневыми системами растений, что происходит вследствие усиления сорбции радионуклидов твёрдой фазой почвы, вхождения их в кристаллическую решётку глинистых минералов. Время наступления равновесного распределения радионуклидов во многом зависит от свойств почвы (реакции и состава почвенных коллоидов, содержания гумуса, влажности и др.), а также от исходной физико-химической формы радионуклидов. Скорость «старения» разных техногенных радионуклидов неодинакова, например, для Cs-137 характерно интенсивное «старение», а Sr-90, наоборот, в течение длительного времени сохраняется в почвах в обменном состоянии. Явление «старения» радионуклидов имеет важное значение в случае аварийных загрязнений почв, когда первое время радионуклиды находятся в относительно биологически доступной форме. Все это необходимо учитывать для полевых измерений и радиохимического анализа. Уровень гамма-фона на поверхности почвенного покрова увеличен в южном регионе по сравнению с центральным, а площадь пашни позволяет рассчитывать количество почвенных разрезов для взятия почвенных проб на радиохимический анализ.

Таблица. Уровень γ -фона агроценозов на поверхности почвенного покрова в центральной и южной части Республики Молдова (Кухарук Е.С., Флогимон И.Е., 2009)

Пункты исследований	γ -фон (мкp/час)		пашня	Всего сельхоз. угодий га
	воздух	Поверхность почвенного покрова		
Улму (Яловень)	12-13	14-16	776	1882
Бозиень (Хынчешть)	13-14	14-15	1562	2495
Буджак (Комрат)	18-20	20-22	765	1880
Дезгинжа (Комрат)	17-18	18-20	4866	8293
Виноградовка (Тараклия)	17-18	18-19	845	2244
Копчак (Тараклия)	17-18	19-21	6080	9313

Как установлено, гамма-фон приземного слоя воздуха и на поверхности почвенного покрова превышает нормальное значение в Вулканештском районе (18-20 мкp/ час), а в Кагульском, Комратском и Чимишлийском районах в пределах нормы (14-16 мкp/час). Содержание антропогенных долгоживущих радионуклидов в почве и растениях Cs-137 и Sr-90 не превышает предел допустимых концентраций. Нами установлено, что доля мобильного цезия (обменная плюс подвижная формы) в основных подтипах почв Республики Молдова незначительная, а около 90% его запаса в почве находится в необменной форме, в результате чего данные радионуклиды для растений малодоступны[4].

Наши радиоэкологические исследования в южном регионе Вулканештского района показали, что содержание Cs-137 и Sr-90 в результате Чернобыльской катастрофы, сконцентрировано на глубине почвенного профиля от 40 до 60 см, где находится

корнеобитаемый слой и происходит миграция долгоживущих радионуклидов. Коэффициент накопления Cs-137 и Sr-90 в растениях незначительный, что не угрожает серьезному загрязнению сельскохозяйственных культур. Однако, при использовании делювиальных почв для сельскохозяйственных целей, необходимо установить содержание Cs-137 и Sr-90 в этих почвах, так как они могут привести к вторичному радионуклидному загрязнению в результате эрозионных процессов.

Выводы:

- почва является основным мощным аккумулятором долгоживущих радионуклидов, которые мигрируют по сельскохозяйственным цепочкам агроценозов;
- установлено, что в южном регионе Республики Молдова необходимо проведение противоэрозионных мероприятий, основным направлением которых должно быть уменьшение открытости и повышение ветроустойчивости почв, для предотвращения вторичного радионуклидного загрязнения почвенного покрова;
- показано, что коэффициент накопления сельскохозяйственными растениями Cs-137 и Sr-90 незначителен, однако, их присутствие может затронуть изменения в структуре ДНК и РНК, которые влекут за собой изменения обмена веществ в клетках растений;
- отмечены подтипы чернозёмов в Вулканештском районе, где долгоживущие радионуклиды находятся в корнеобитаемом слое до 50 см;
- полученные результаты показывают необходимость радиоэкологического мониторинга окружающей среды в Республике Молдова.

Литература

1. Методические указания по определению содержания стронция -90 и цезия-137 в почвах и растениях. М., 1985.
2. David L.Rowell. Soil Science and Methods and Applications. Longman, Scientific and Technical, 1998, 15-32p.
3. Determination of radionuclides in Environmental Samples. Austria IAEA, 1998, 1-32p.
4. Kuharuk Ecaterina. Poluarea radiologică a învelișului de sol din Moldova // Simp. Șt. Jubiliar, vol. I, Chișinău, 1998, 146p.
5. Bleandur Olga, Kuharuk Ecaterina Migrarea radionuclizilor în solurile Republicii Moldova // Resursele funciare și acvatice. Valorificarea superioară și protecția lor. Vol. I, Chișinău, 1998, 104p.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПОЧВ МОЛДОВЫ - ПУТИ ОХРАНЫ И РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ

Т. Г. Лях

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н. Димо
ул. Яловенская, 100 г. Кишинев-2070
Тел: (+373-22) 28-48-59 Fax: (+373-22) 28-48-55; e-mail: tckleah@mail.md ;
leahtamara@yahoo.com

В Молдове земельная реформа не сопровождается социальным, экономическим и экологическим эффектом. Чрезмерное раздробление земельного фонда и экологические факторы привели к снижению плодородия почв и объема сельскохозяйственной продукции в 2 раза.

Обобщенный анализ позволяет заключить, что качественное состояние земель республики ухудшилось. Увеличились площади эродированных, разрушенных оползнями, засоленных, солонцовых, переуплотненных, заболоченных почв. В условиях дефицита минеральных и органических удобрений баланс гумуса и питательных элементов стал отрицательным. Все это в целом ведет к постоянному снижению качества земель. Средний балл сельскохозяйственных земель уменьшился от 70 баллов в 1970 г. до 63 баллов в 2009 г.

В книге «Черноземы – возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения», 2008, И. А. Крупеников выделяет 5 типов деградации, а в их составе 40 видов.

Обуздание деградаций почв уже стало давно международной экологической проблемой, которой должна решаться через экологизации земледелия в самом широком его понимании, путем максимального приближения всей земледельческой культуры к рамкам замкнутого биологического круговорота.

Дегумификация. Этим процессом охвачена вся распаханная территория Молдовы. В распаханых черноземах по сравнению с целинными почвами содержание гумуса уменьшилось почти в 2 раза. Ежегодные потери гумуса за счет дегумификации и эрозии оцениваются примерно в 0,01%, ущерб составляет примерно 80 млн. долларов. Дегумификация почв в результате их использования под пашню является, по мнению экспертов, глобальным процессом, приостановление которого в условиях существующей в настоящее время системы земледелия проблематично. Существует риск, что в последующие несколько десятилетий содержание гумуса в пахотных почвах может снизиться на 10-25%, что является весьма пагубным для состояния сельскохозяйственных земель.

В этом контексте нужно отметить, что гумус является основным показателем, определяющим плодородие почвы. Его содержание в черноземах в 1897 году составляло в республике 5-6%, в 1950 году - 4-5%, в 1965 - 3,5-4%, в 2000 году - 3-3,5%. По подсчетам специалистов, без принятия неотложных мер к 2025 году его содержание в почве может снизиться до 2,5-3%.

Первоочередные меры для улучшения гумусового состояния пахотных почв являются:

- минимализация потерь почвы, обусловленной водной эрозией;
- оптимизация ротации культур путем уменьшения доли пропашных и значительное увеличение площадей однолетних трав и в особенности многолетних трав;
- минимализация обработки почвы с целью сохранения гумуса почвы;
- широкое применение всех наличных ресурсов местного органического материала для удобрения почвы (отходы животноводческого сектора, коммунального хозяйства и предприятий перерабатывающей промышленности сельскохозяйственного сырья, другие отходы органического происхождения, пригодные для получения органических удобрений).

Эрозия почв на склонах. Смытые почвы занимают 40% земель сельскохозяйственного назначения, и их площадь продолжает расширяться со скоростью 0,36% в год. Прямой ущерб от эрозии почв, выражается через смыв плодородной почвы со склонов (26 млн. тонн). Косвенный ущерб выражается через недобор урожая сельскохозяйственных культур и составляет примерно 25% возможного валового сбора.

Борьба с эрозией почв в Республике Молдова стала такой проблемой, которая может быть решена только на государственном уровне с участием всех собственников земель. Противоэрозионная охрана земельного фонда является одним из главных условий для улучшения экологической ситуации в Молдове и прекращения процессов деградации сельскохозяйственных земель.

Разрушение структуры и переуплотнение почв. Процесс разрушения структуры и переуплотнения почв распространен на всех интенсивно используемых землях (пашни, сады, виноградники). Разрушение структуры обусловлено и интенсификацией процесса дегумификации распаханых почв. Механическое разрушение структуры почв происходит при многократном непроизводительном движении по полям тракторов, других транспортных средств, животных и т.д. Причиной физико-химического разрушения структуры является дождевая вода, вызывающая замену катионов кальция из поглощающего комплекса на катионы водорода. Разрушение биологическим путем обусловлено разложением микроорганизмами гумуса - главного цементирующего материала агрегатов. Плодородие всех пахотных почв в результате переуплотнения снизилось в среднем на 10%, что в денежном выражении составляет 200 лей на 1 га и 436 млн. лей или 39 млн. 730 тыс. долларов США на всю площадь сельскохозяйственных земель.

Периодическое переувлажнение, засоление и осолонцевание луговых почв. Образование и развитие избыточно-увлажненных почв склонов и балок обусловлено длительным застаиванием дождевых вод, выклиниванием на дневную поверхность источников или грунтовых вод.

На процесс почвообразования в условиях гидроморфизма влияет содержание и состав солей в почвенно-грунтовых водах. В лесостепных ландшафтах Северо-Молдавского плато почвенно-грунтовые воды имеют низкое содержание солей, главным компонентом которых является бикарбонат кальция. Это обуславливает формирование луговых незасоленных почв. В ландшафтах Центральной и Южной Молдовы преобладают грунтовые воды с высокой степенью минерализации и наличием токсичных солей, при участии которых формируются почвы различной степени засоления и осолонцевания. Общая площадь луговых внепойменных почв достигает 49,6 тыс. га, из которых: на склонах 32,5 тыс. га или 65,5%; в балках 17,1 тыс. га или 34,5%; засоленных - до 20 тыс.га.

Чрезмерная распаханность территории. Доля распаханых земель составляет 65% от общей площади земельного фонда и 85% от площади земель сельскохозяйственного назначения. Распашка черноземов привело к потере от 30 до 40% их естественного плодородия.

Деградация почв в результате орошения. По данным централизованного кадастра в 2008 году общая площадь орошаемых земель составляла 306.5 тыс.га. В настоящее время экономически целесообразно оросить 85 тыс.га. За годы аграрной реформы на более чем половине площади орошаемых земель ирригационное оборудование было разрушено.

В период эксплуатации орошаемые почвы, как правило, подвержены отрицательным изменениям. Лимитирующими факторами производительной способности орошаемых почв являются: разрушение структуры и уплотнение пахотного и подпахотного слоя почвы, засоление, осолонцевание, поднятие уровня грунтовых вод и их минерализация.

Мелиоративное состояние орошаемых земель согласно данным «Bulletin de monitoring pedoameliorative», 1995 г. является следующим: удовлетворительное - 40 тыс.га или 13%, неудовлетворительное - 13 тыс.га или 4% от их общей площади. Плодородие почв на орошаемых землях с неудовлетворительным мелиоративным состоянием снизилось в среднем на 30%, что составляет в денежном выражении 600 лей на 1 га и 7,7 млн. лей или 699 тыс. долларов США на всей площади.

Мероприятия по охране и рационального использования земель:

- Правильная организация сельскохозяйственной территории, структуризация и реконструкция ландшафтов, расширение площадей лесов и лугов на склонах с целью поддержания экологического равновесия;
- Использование земель с учетом их пригодности для тех или иных угодий на основании материалов комплексных почвенных исследований;
- Внедрение зональных севооборотов, при которых соотношение между многолетними травами, пропашными, колосовыми и овощными культурами будет способствовать защите плодородия почв, борьбе с сорняками, болезнями и вредителями, увеличению их продуктивности;
- Применение органических удобрений из всех возможных источников - измельчение и внесение растительных отходов, навоз, компосты, зеленые удобрения, посреднические культуры, отходы животноводческих комплексов и бытовые отходы (последние два вида - только после специальной обработки);
- Выполнение необходимых организационных, гидротехнических, фитомелиоративных и агротехнических мероприятий;

- Aplicarea chimicelor fertilizante în dozaj moderat ca completare la celelalte măsuri;
- Alegerea sistemelor de procesare, care asigură durabilitatea solului și sistemelor agricole;

La baza strategiei de prevenirea degradării solului trebuie să fie noțiunea de „limită ecologică a teritoriului”, dincolo de care se află resursele naturale care sunt epuizate. Protecția resurselor trebuie să fie baza Sistemului Național de Monitorizare a Solului, în cadrul căruia este necesar să se elaboreze norme și standarde ecologice, în primul rând nivelurile optime și critice ale diferitelor indicatori de sol aplicabili în funcție de tipul de sol, de regiune, de culturi și tehnologii agricole, să se facă prognoze pe termen lung și pe termen scurt.

ACȚIUNEA PROCESELOR CONTEMPORANE ASUPRA STRUCTURII SOLULUI

T.G. Nagacevschi

Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Pedologie

str. Focșani 26, Chișinău 2028, Moldova

Tel. +373 22 577598; E-mail: lola8459@mail.ru

Solul ca sistem ecologic deschis, este legat de mediul înconjurător printr-un flux continuu de materie și energie. În evoluția sa îndelungată, sub influența factorilor naturali aflați în zona de interacțiune a litosferii, hidrosferii, atmosferei și biosferii - Solul reprezintă geosfera în care se acumulează și se păstrează, sub forme ușor accesibile, multe din elementele necesare pentru existența și perpetuarea vieții pe Pământ. [2]

Degradarea solurilor se exprimă prin înrăutățirea stării lor fizice, chimice și biologice. Degradarea solurilor este condiționată atât de factorii naturali, cât și de cei antropici sau socio – economici. Principalul factor natural de degradare a solurilor în Moldova este clima (aridizarea, ploile abundente). Degradarea antropică a învelișului de sol este condiționată de gospodărirea nechibzuită a omului, altfel zis – de activitatea lui socio-economică neadecvată.

Fertilitatea solului este definită drept însușirea acestuia de a pune la dispoziție plantelor substanțe nutritive, apa și aerul de care au nevoie pentru creșterea și dezvoltarea lor în ansamblul satisfacerii, de către factorii de mediu. Rezultă deci că materializarea fertilității în producții vegetale depinde atât de ansamblul condițiilor naturale cât și de activitatea productivă depusă de om. În acest context, fertilitatea este o însușire fundamentală care s-a dezvoltat în decursul timpului concomitent cu formarea și evoluția solurilor și implică însușirile fizice, fizico-chimice, chimice și biologice de bază ale solului. În cadrul unui sistem de agricultură rațional, fertilitatea solului poate fi sporită, pentru a impune solurilor un sens de evoluție anume dorit. Deci, fertilitatea este o însușire obiectivă a solului, dar economic este mereu în dependență de utilizarea corectă de către om a ajunșurilor științei și mecanizării influențându-se reciproc și aflate într-o permanentă transformare. Starea de calitate a învelișului de sol al republicii pe majoritatea terenurilor agricole este nesatisfăcătoare, iar pe o parte de terenuri critică. [3,4]

Agroecosistemele create de om pentru obținerea unei producții nete înalte a autotrofilor, în pofida simplității considerabile, în ele se păstrează o mulțime de legături biocenotice, ce exercită în cele din urmă influență asupra recoltei. În același timp agroecosistemele prezintă niște laboratoare gigantice, unde omul se învață utilizând unele verigi ale sistemului, să dirijeze procesele de producție și circuitul substanțelor. Una din direcțiile principale în domeniul pedologiei este cercetarea proceselor contemporane ce se petrec în sol. Însemnătatea acestei probleme constă în a cunoaște metodele de dirijare a proceselor din sol, pentru a crea condiții optime de creștere și dezvoltare a plantelor, păstrarea și ridicarea fertilității solului, ocrotirea lui de procesele tehnologice negative (tasarea, degradarea structurii ș.a.). Este foarte necesară studierea și dirijarea acestor factori, atunci când

solurile sunt lucrate mecanic în urma căreia deseori au loc consecvențe negative [2, 3, 4]. Intervenția omului în procesul de producție agricolă schimbă variabilitatea naturală a însușirilor solurilor atât pe vertical cât și pe orizontal. Factori antropici principali de degradare a învelișului de sol sunt antrenare maximă a terenurilor în agricultură și tasarea solurilor cu mecanisme grele, ce duc la degradarea structurii.

Structura solului este o caracteristică proprie solului, de o mare importanță pentru procesele fizice în parte cât și pentru cele chimice și biologice care se petrec în sol și sistemul sol – plante-atmosferă. Structura este trăsătură distinctă a solului funcție a tipului de pedogeneză și a unui șir de factori intrinseci componență granulometrică, conținut și componență a humusului, alcătuire mineralogică a fracțiunii fin dispersate, componență cationilor adsorbiți. În regim natural dinamica stării structural - agregative a solului este determinată de modificările volumetrice cauzate de umezire-uscarea și, respectiv, gonflare-contrație materializate în valori ale densității aparente și rezistenței la penetrare.

În regim agricol structura este determinată de factorii specificați, dar și de un șir de factori tehnantropici: sistemul de lucrare, termeni și condiții de efectuare a lucrărilor, sistemul de fertilizare și de întreținere a culturilor.

Totodată în regim antropizat starea structural agregativă mai este influențată și de modificările intervenite în procese de pedogeneză: Modificările în cadrul procesului de descompunere și transformare a resturilor organice în regim arabil; Modificările în cadrul procesului de humificare cauzate de realizarea acestuia în regim aerohidric și respectiv, de oxidoreducere deplasat; Procesul de mineralizare a substanțelor organice în regim arabil decurge mai accelerat și până la produse finale, lucru care cauzează deficit de substanțe organice participante la agregare; Modificarea sistemului substanțelor organice în sol; Reducerea conținutului substanțelor organice labile; Reducerea drastică a faunei (mezofaunei în sol).

Factori specificați determină pulverizarea structurii.

Studiile efectuate în anii secetoși pe cernoziomul tipic în diferite regimuri de întreținere ne demonstrează că agregatele sunt puternic uscate și deci ușor se fărâmă. Reducerea hidrostabilității are loc din contul agregatelor >5 mm. Sistemul de lucrare condiționează procese mecanice de diferențiere a stratului agrotehnic activ în câteva substraturi. Substratul de la suprafață cu grosimea de 4-8 cm se caracterizează cu procese de mărunțire (pulverizare) a structurii, materializate în reducerea semnificativă a conținutului fracțiunii 10-0,25 mm și sporirea conținutului fracțiunii <0,25 mm. Exprimare cantitativă mai mare aceste procese au în cadrul variantelor martor și fertilizate mineral. În cadrul variantelor fertilizate cu gunoi de grajd și gunoi de grajd + siderate aceste procese sunt mai puțin intensive. Pulverizarea structurii conduce la sporirea ariei specifice a masei de sol și la formarea unei cruste foarte compacte. Substratul 10-20 cm se caracterizează cu sporire semnificativă a conținutului de agregate >10 mm, ca urmare a compactării acestuia. Mai pronunțat acest fenomen se constată în cazul fertilizării minerale. Modificările specificate se realizează din contul agregatelor 10-0,25 mm. Totuși conținutul ultimelor mai rămâne în intervalul valorilor optime. Aceasta implică ideea că în cazul pedogenezei antropizate mecanismul structurării nu suferă careva modificării esențiale. Conținutul mai sporit de agregate 10-0,25 mm în cadrul variantelor fertilizate cu gunoi de grajd și gunoi de grajd + siderate implică ideea că aplicarea îngrășămintelor organice diminuează efectele mecanice de modificare a structurii în cadrul pedogenezei antropizate.

Actual este necesară studierea solurilor desfundate care formează o grupă de soluri antropice. Ecosistemele pomicele au evaluat de la ecosistemul natural la cel pomicol primitive, apoi la cel clasic și la cel de tip intensive și superintensive care se practică în pomicultura modernă. Factorul edafic, alături de cei climatici influențează procesele de creștere și fructificare a pomilor, cantitatea și calitatea producției, longevitatea plantațiilor, rezistența la boli e.t.c [1,7].

Pentru determinarea influenței tehnicii asupra modificărilor proprietăților fizice ale solurilor din spațiul pomicol utilizate sub livezi s-au efectuat cercetări pe principalele tipuri de soluri din Republica Moldova utilizate sub livezi intensiv lucrate: cenușii, cernoziomuri și soluri aluviale.

Cercetările efectuate demonstrează, că folosirea lor sub livezi duce la tasarea stratului desfundat. Pe solurile cenușii densitatea aparentă în stratul arabil este de $1,31 \text{ g/cm}^3$, și cu adâncirea crește până la $1,44 \text{ g/cm}^3$ în stratul 30-40 cm.

La cernoziomurile cercetate densitatea aparentă a stratului de la suprafață permanent lucrat variază de la $1,35$ la $1,50 \text{ g/cm}^3$. Variabilitatea frecventă în acest strat se datorează tehnologiilor de lucrare a livezilor, cărui fapt aparține și formarea stratului tasat prezent la toate tipurile de soluri cercetate de sub livezi la adâncimea de 10-30 cm. Prezența acestui substrat îl constituie efectul direct de compactare efectuat de uneltele agricole în timpul execuției lucrărilor.

Variabilitatea densității aparente în acest strat la cernoziomuri este slab exprimată, ceea ce demonstrează, că cernoziomurile în procesul lucrărilor sunt supuse tasării în unul și același mod. Cu adâncirea în partea inferioară stratului desfundat, densitatea aparentă a cernoziomurilor se micșorează până la $1,23-1,30 \text{ g/cm}^3$ ce este aproape de media mărimilor densității caracteristică subtipului de sol.

Cercetările efectuate demonstrează, că în urma utilizării cernoziomurilor sub plantații de livezi, partea superioară a stratului desfundat e supus tasării, pe când partea inferioară își păstrează densitatea aparentă caracteristică acestei adâncimi a profilului ca la cernoziomul propriu zis (ne desfundat). Prin urmare, lucrarea cernoziomurilor din livezi influențează negativ asupra densității aparente a părții superioare a stratului desfundat.

Caracterizându-se cu o structură stabilă și profil humifer adânc conform originii, solul aluvial tipic folosit sub livezi de asemenea este supus tasării. Prezența stratului tasat are parametrii densității aparente de $1,45 \text{ g/cm}^3$, la adâncimea de 30-40cm se mai observă densitate aparentă majorată – $1,39 \text{ g/cm}^3$ ceea ce lipsește în partea inferioară a stratului desfundat unde acești parametri reprezintă $1,27 - 1,37 \text{ g/cm}^3$.

Variabilitatea densității aparente la solul aluvial tipic pe întreg profilul este mai înaltă decât la cernoziomuri, ce se datorează genezei acestor soluri.

Solul aluvial stratificat din lunca Nistrului format din straturi cu texturi diferite se supune mai ușor tasării sub plantațiile de livezi. Valorile densității aparente alcătuiesc $1,47 \text{ g/cm}^3$ în stratul 0-10cm și $1,57 - 1,66 \text{ g/cm}^3$ la adâncimea de 10-20 și 20-30cm. Totodată este supus tasării tot stratul desfundat unde densitatea aparentă nu este mai mică de $1,46 \text{ g/cm}^3$.

Tasarea puternică a solurilor aluviale stratificate se explică în primul rând prin compoziția granulometrică grosieră și a cantității mici de humus.

Rezultatele studiului structurii solului demonstrează că stratul arabil al solurilor desfundate utilizate sub livezi este determinat de predominare mezoagregatelor. În stratul tasat (10-30cm) conținutul acestor fracțiuni se micșorează, în partea inferioară a stratului desfundat cantitatea lor crește.

După coeficientul de structurare, care reprezintă raportul dintre mezoagregatele față de suma macro și microagregatelor la cernerea uscată solurile de sub livezile cercetate pot fi caracterizate în general ca soluri cu o structură satisfăcătoare. Mai exprimată este degradarea structurii în stratul 10-30cm la cernoziomul tipic de pe terasele tinere, unde, coeficientul de structurare este < 1 .

În stratul superior permanent lucrat, acești parametri au valori de 2 – 3 la solurile cenușii, 2-4 în cernoziomuri și 1,4 - 3,0 la solurile aluviale.

Din cele expuse se poate spune, că tasarea solului din spațiul pomicol nu le-a plasat în categoria celor nestructurate.

Una dintre cele mai importante criterii de evoluare agronomice a structurii este stabilitatea hidrică a agregatelor. Se știe, că stratul arabil a cernoziomurilor au o așezare stabilă, dacă conțin nu mai puțin de 40-45% agregate hidrostabile cu diametrul $>0,25 \text{ mm}$, în caz contrar solul este supus ușor tasării și conduce la înrăutățirea însușirilor fizice, în deosebi a permeabilității pentru apă și aer.[6]

Aceasta poate servi drept punct de bază pentru argumentarea și fundamentarea teoretică a diferitor metode de lucrare a solului care în practică să asigure păstrarea hidrostabilității agregatelor > 0,25mm la un nivel de 40-45%. Structura cernoziomurilor de pe terasele tinere a râului Prut din Ungheni degradează mai ușor sub influența lucrărilor din livezi, față de cernoziomurile teraselor mai vechi, datorită conținutului mai înalt a fracțiunii de praf. În stratul arabil conținutul de agregate hidrostabile > 0,25 mm alcătuiește 23-34% cu adâncimea în stratul desfundat circa 50%. Structura cernoziomurilor de pe terasele mai vechi a râului Prut din satul Onești dispun de o rezistență mai mare față de degradare în urma lucrărilor. Suma agregatelor hidrostabile > 0,25 mm alcătuiesc în stratul arabil în medie 33-48%. Se știe, că de cele mai dese ori solul dintre rânduri în livezi este lucrat ca ogor negru. Din cercetările întreprinse reiese, că înierbarea solului dintre rânduri în livezi, în condiții de umiditate și substanță nutritivă suficientă creează condiții mai favorabile pentru creșterea și dezvoltarea sistemului radicular.

Solul tipic de luncă se caracterizează printr-o structură hidrostabilă ce este caracteristic tipului dat de sol. Agregatele hidrostabile > 0,25 mm alcătuiesc 48-50% în stratul arabil și 62-73% în stratul desfundat. Conținutul de agregate hidric stabile a solului stratificat de luncă este de 26% în stratul arabil și 29-34% în stratul desfundat, ce se explică prin conținutul mic de humus și cantitatea redusă de argilă fină.

Înierbarea solului dintre rânduri păstrează structura stratului superior. Conținutul de agregate hidrostabile > 0,25mm alcătuiesc 54-61% în stratul de la suprafață, față de 36-50% la solurile din livezile unde solul dintre rânduri este prelucrat ca ogor negru.

Tasarea solurilor și degradarea structurii în livezile intensiv lucrate are loc chiar din primii ani de existență. Pe solul din livadă tânără de cinci ani are loc degradarea structurii atât în stratul 20-30 cm, unde conținutul de agregate hidrostabile > 0,25 mm se micșorează cu 5-15% față de partea inferioară a stratului desfundat.

Prin urmare, lucrarea cernoziomurilor din livezi influențează negativ asupra densității aparente a părții superioare a stratului desfundat.

În urma utilizării cernoziomurilor sub plantații de livezi, partea superioară a stratului desfundat este supus tasării, pe când partea inferioară își păstrează densitatea aparentă caracteristică acestei adâncimi a profilului ca cernoziomul propriu zis (ne desfundat).

Bibliografie

1. Cercetări în pomicultură, Vol.I. Institutul de Cercetări pentru Pomicultură. Chișinău, 2002, 144p
2. Florea N. Pedodiversitate și pedociclicitate. București 2009, 280p
3. Ursu A. Evoluția contemporană a solurilor sub influența factorilor tehnogenetici // Factori și procese pedogenetice din zona temperată. Vol. 1, Iași, România, 1994, p.37-42.
4. Ursu A. Transformarea tehnogenetică a solurilor., Chișinău, 1996, 103 p.
5. Ursu A. Degradarea solurilor și desertificarea. Chișinău, 2000, 307 p.
6. Кузнецова И.В. О некоторых критериях оценки физических свойств // Почвоведение, 1979, №3, с.81-88.
7. Унгурияну В.Г. Почва и виноград, Кишинев: Штиинца, 1979, 211 с.

ПИОНЕР МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИХ НАБЛЮДЕНИЙ В ТИРАСПОЛЕ

А.В. Садыкин

Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко

ул. Мира 50/13, кв. 48, Тирасполь, MD-3300

Тел. +373 (533) 22115

В 2010 году исполняется 80 лет со дня основания первого в Молдавии научно-исследовательского учреждения - Молдавской мелиоративной опытной станции, ныне Приднестровский НИИ сельского хозяйства.

Одним из первых организаторов и инициаторов создания первого научного учреждения в МАССР являлся ПОГИБКО Афанасий Иванович, который посвятил свою жизнь преобразованию приднестровских плавней и развитию мелиорации в нашем крае.

Афанасий Иванович Погибко родился 15 мая 1857 года в с. Оробиевка Прилукского уезда Полтавской губернии в казачьей семье. Начальное образование Афанасий Иванович получил дома, и после окончания четвёртого класса Полтавской духовной семинарии в 1877 г. успешно сдаёт вступительные экзамены и зачисляется студентом естественного отделения физико-математического факультета Новороссийского университета в г. Одесса.

Завершив в 1882 году учёбу в университете, А.И. Погибко включается в работу Императорского общества сельского хозяйства Южной России. Общество было основано в 1828 году с целью усовершенствования и развития отраслей сельского хозяйства, перспективных в условиях местного климата. Будучи ещё студентом А.И. Погибко принимал участие в обследовании виноградников, а затем в 1883 году по приглашению профессора А.О. Ковалевского работал в экспедиции в Приднестровье. В то время европейские сорта сильно повреждались филлоксерой.

На одном из заседаний Императорского общества сельского хозяйства принимается решение о проведении обследований виноградников Бессарабии и Херсонской губернии. Для выполнения этой работы в Тираспольский уезд направляется А.И. Погибко.

Результаты этих обследований опубликованы в 1884 году в работе "Отчёт об осмотре виноградников в Тираспольском уезде Херсонской губернии, Оргеевском и Сорокском уездах Бессарабской губернии и в Подольской губернии по реке Днестр". Это была первая научная работа, где интересы Афанасия Ивановича не замыкались только поисками повреждений виноградников, но и ставились вопросы экономики культуры винограда, разработки мероприятий по снижению вредоносности филлоксеры.

Позже в 1885 году молодой учёный пишет популярную брошюру "Филлоксера (*Phylloxera vastatrix*) - истребительница виноградников", в которой простым языком объясняет приёмы отыскания филлоксеры на виноградниках, даёт советы, как предохранять лозу от вредителя и обезвреживания его в случае обнаружения. Ценность издания велика, о чём свидетельствует ссылка на брошюру в статье о филлоксере в одном из томов энциклопедического словаря Ф.А. Брокгауза и И.А. Эфрона.

Поездка в Венгрию и Румынию с целью изучения способов борьбы с филлоксерой полностью завершила формирование А.И. Погибко как знатока филлоксерного дела.

В 1889 году, работая экспертом-распорядителем Крымского филлоксерного комитета, обнаружил в Крыму филлоксеру, вс следующем году избран в комитет шелководства Императорского общества сельского хозяйства.

С 1890 по 1917 годы А.И. Погибко заведовал Одесскими полями орошения. В то время ещё не было отечественного практического опыта по созданию и эксплуатации полей орошения канализационными водами. Дело осложнялось тем, что вокруг Одессы были солончаковые песчаные с высоким уровнем залегания грунтовых вод. Практика эксплуатации полей орошения показала, что через 8-9 лет происходит сильное заболачивание и засоление почвы, поднятие солёных вод на поверхность почвы и превращение поливных участков в более засоленные.

В результате огромного и напряжённого труда была дренирована, орошена, опреснена и освоена под сельскохозяйственные культуры большая территория песчаных солончаковых земель, которые ранее были непригодны для земледелия. Поля орошения превратились в цветущий земельный массив, который включал огороды, посевы, луга, плодово-ягодный питомник и виноградник.

Такой эффект развития полей орошения был достигнут за счёт правильного сочетания густоты расположения оросительной и дренажной сети при постоянном контроле за уровнем грунтовых вод, их химическим составом и соответствующей техникой эксплуатации всей системы полей орошения.

Наряду с этой важной работой А.И. Погибко обследовал многие сады и виноградники Бессарабии, Херсонской и Подольской губерний.

В то время Приднестровье от Незавертайловки на юге до Гоян на севере (конец 90-х годов XIX) было сплошным садом. Много внимания уделял А.И. Погибко развитию садоводства Тираспольского уезда. Он был страстным научным пропагандистом, старавшимся выступать перед любой аудиторией, давать практические советы и донести до слушателя все самые передовые достижения науки. С марта 1898 года он начал проводить первые метеорологические наблюдения за гидрологическим состоянием реки Днестр.

А.И. Погибко, как активный деятель Императорского общества сельского хозяйства Южной России, стал одним из основателей и организаторов создания Одесского сельскохозяйственного института, который открылся в январе 1918 года.

В начале 20-х годов XX века А.И. Погибко окончательно переселяется в Приднестровье. С 1921 года и до конца жизненного пути (1939), деятельность Афанасия Ивановича была связана с Тирасполем, с мелиорацией земель Приднестровья. История мелиорации Молдавии начинается с 1922 года, когда по инициативе А.И. Погибко было организовано Тираспольское мелиоративное товарищество. Основной заботой новой организации стало устройство осушительной сети Тираспольско-Суклейских плавней.

Свой дом и приусадебный участок А.И. Погибко приобрёл в Тирасполе (ныне территория ПНИИСХ), когда служил в Крымском филлоксерном отряде и работал по борьбе с филлоксерой в Херсонской и Бессарабской губерниях. В своём хозяйстве он выделил участок земли, на котором работники Наркомзема заложили опытные сортоучастки злаковых культур и вели наблюдения за ними, а также школки саженцев европейских лоз, привитых на американских филлоксероустойчивых подвоях винограда. Крестьяне Слободзейского и Тираспольского районов на примере его сада и виноградника учились культурному ведению хозяйства.

Развитие мелиоративных работ в Молдавии также было связано с деятельностью Тираспольского мелиоративного товарищества, которое позже реорганизовано в Тираспольское сельскохозяйственное мелиоративное кредитно-кооперативное товарищество.

Долина реки Днестр от Кучурганского лимана на юге и до устья реки Ягорлык на севере изобиловала садами, но часто страдала от наводнений. Местами они заболачивались и в летнюю пору служили рассадником малярии. Всё это и побудило Тираспольское сельскохозяйственное мелиоративное товарищество приступить к работам по оздоровлению низин Приднестровья путём мелиорации.

В 1925-26 гг. Наркомзему МАССР было выделено около 2 млн. рублей на производство мелиоративных работ по осушению и обвалованию берегов р. Днестр и рукава Турунчук и на общественно-мелиоративные работы для защиты от летних затоплений. Были проведены отпускные каналы в Чобручах, Карагаше, Закрепостной Слободе и Глинном. Эти каналы удаляли излишек воды и во время половодья приносили плодородный ил в низины. Спускные каналы способствовали постепенному превращению огородных угодий в садовые.

По предложению А.И. Погибко была построена Турунчукская плотина, которая позволила отрегулировать распределение в необходимых объёмах воды реки Днестр между старым его руслом и Турунчуком. Большие земельные площади получили защиту от паводков, что позволили использовать около 30 тыс. десятин земли под сады и виноградник. В 1926 году были завершены работы на Турунчуке.

А.И. Погибко всецело был поглощён вопросом использования плавней. Мелиоративными работами были охвачены плавни левобережья р. Днестр, начиная от с. Дой-Бань на севере и кончая с. Незавертайловка на юге. На заболоченных участках строились осушительные каналы, устраивались шлюзы-регуляторы. По берегам Днестра насыпали дамбы обвалования.

Наряду с работой в Тираспольском мелиоративном товариществе А.И. Погибко занимался восстановлением гидрометрической сети р. Днестр, обработкой материалом

наблюдений прошлых лет. Он организовал на собственные средства службу оповещения паводка р. Днестр, начиная от верхнего пункта у с. Жванец. На своей усадьбе в Тирасполе создал метеорологическую станцию, сам вёл в течение долгих лет наблюдения за погодой, полученные данные передавал по телеграфу в гидрометеослужбу в Киев. За многолетнюю работу по метеорологии был награждён юбилейным значком метеорологической службы. Только за 1927 г. в журнале "Вестник виноделия Украины" помещено пять корреспонденций А.И. Погибко о наблюдениях за развитием винограда и в каждом номере метеорологический бюллетень. В нём за каждый месяц по декадам указывалась температура воздуха (средняя, максимальная и минимальная), облачность по десятибалльной системе, осадки в миллиметрах (сумма, число дней с осадками).

По инициативе А.И. Погибко впервые в МАССР были начаты ирригационные работы по орошению водами р. Днестр полевых земель сёл Карагаш и Слободзея на верхней террасе. В 1927 году Тираспольское мелиоративное товарищество получило государственный кредит и приступило к осуществлению проекта первой очереди орошения Карагашско-Слободзейского массива на площади в 3 тыс. га. В 1927-1928 годах было завершено строительство Карагашской оросительной системы.

Журнал "Красная Бесарабия" в 1928 году писал: "Седого как лунь т. Погибко вы увидите то в Карагаше, то в Слободзее, то на Закрепостной Слободке, то в конторе за планами и проектами, то во рву, наблюдающим за земельными работами ...". А.И. Погибко трудился напряжённо и самоотверженно, несмотря на то, что был уже далеко немолодым человеком.

В 1930 году Афанасий Иванович выступает с новой инициативой: организовывает Молдавскую мелиоративную опытную станцию на базе своей усадьбы, которая для этой цели была передана им безвозмездно правительству МАССР, о чём зафиксировано в протоколе № 20 заседания Совнаркома МАССР от 25 апреля 1930 года.

Ещё одна мечта А.И. Погибко о создании научного центра по мелиорации сбылась. Затем она была переименована в Молдавскую плодовоовощную оросительную станцию. С момента организации и до конца жизни А.И. Погибко заведовал агрометеорологическим отделом. Под его руководством проводились агрометеорологические наблюдения, изучался режим грунтовых вод.

А.И. Погибко обосновал возможность получения на орошаемых землях Молдавии двух урожаев в год. Он предлагал в качестве повторной культуры сеять на плавнях гречиху, выступал с обоснованием целесообразности использования паводковых вод Днестра для влагозарядки пойменных садов при обязательном устройстве хорошей сбросной сети и шлюзов.

Афанасий Иванович Погибко опубликовал 57 популярных, производственных и научных работ. Жизнь большого учёного, неутомимого труженика оборвалась на трудовом посту: он умер в возрасте 82 лет от крупозного воспаления лёгких 4 ноября 1939 года, вызванного сильным переохлаждением при организации работ по задержанию воды в канале во время сильного и проливного дождя, прожив долгую жизнь и красивую жизнь учёного-труженика. Похоронен патриарх мелиорации Приднестровья на кладбище Колкотовой балки в Тирасполе.

Современные промышленные сады, орошаемые днестровской водой, громадные в недалёком прошлом, массивы овощей, - всё это свершения, задуманные и научно обоснованные Афанасием Ивановичем Погибко. Скромный человек без чинов и академических званий создал нерукотворные памятники на Земле. И сейчас, подводя итоги мелиоративным работам, выполненным в пойме Днестра, с гордостью взираем на обширные поля орошаемые водами из реки Днестр и с благодарностью вспоминаем этого замечательного человека.

Но, "Нет пророка в своём отечестве!": в его родном Тирасполе нет улицы с его фамилией, отсутствует всякое упоминание о нём, как будто бы его не существовало на этом свете, а ведь его имя следовало бы увековечить в граните, или хотя бы в виде мемориальной доски на здании института.

Жаль, что в Тирасполе не осталось ничего, что связано с именем замечательного учёного нашего края, душевно щедрого человека Афанасия Ивановича Погибко. В запустение и разруху пришло здание опытной станции, которое в настоящее время уже продано, где трудился А.И. Погибко. Оно расположено на территории бывшей его усадьбы. Когда-то это здание украшала мемориальная доска, посвящённая А.И. Погибко и другим исследователям. Мы забываем свою историю, рубим корни, которые связывают нас прошлым ...

ВЛИЯНИЕ СТАЦИОНАРНЫХ ИСТОЧНИКОВ НА ЗАГРЯЗНЕННОСТЬ ВОЗДУШНОГО БАСЕЙНА ГОРОДА ТИРАСПОЛЯ

Т.В.Тышкевич, В.Л. Палий

Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко
ул 25 Октября 128, г. Тирасполь
Тел.(+373 533) 79512

Проблемы усиления хозяйственного воздействия на природную среду в наибольшей степени проявляется во взаимоотношениях человека с окружающей средой в городских поселениях. Именно в городах сосредоточена большая часть промышленного производства, и следовательно, технологическое, механическое и другие воздействия здесь достигают максимальной величины. Выражается это в увеличивающихся объемах загрязнения вредными веществами воздушного бассейна, водоемов, повышении шумового фона, нарушение устойчивости городских систем, что и приводит к ухудшению санитарно-гигиенических и экологических условий жизни населения, которые не компенсируются высоким уровнем городского комфорта. Приднестровский регион не исключение, на данной территории доля городского населения составляет 68%.

Одним из самых многочисленных городов Приднестровского региона является город Тирасполь (151,0 тыс. чел). Прежде всего самым загрязненным компонентом городской среды является воздушный бассейн. В основном в атмосферу поступают газообразные вещества, которые можно рассматривать как продукт обмена между производством и воздушным бассейном.

В результате указанного процесса атмосфера насыщается сложными химическими веществами. Наибольший объем загрязняющих веществ поступает от выбросов промышленных предприятий. Поэтому учет источников загрязнения является наиболее актуальным.

Существенный вклад по выбросам загрязняющих веществ в атмосферный воздух города являются стационарные источники загрязнения: АОЗТ "Молдавизолит", ЛИТМАШ, АОЗТ "Тиротекс", АО "Электромаш", ж/д станция Тирасполь, АО "Одема", АК-2809, АК-806, АК-2829, Кирпичный завод, завод ЖБИ-6, АПФ "1 Мая", завод КВИНТ, Комбинат хлебопродуктов и др. Всего же по городу насчитывается свыше 30 действующих предприятий, которые в той или в иной степени влияют на состояние окружающей среды, в том числе и атмосферы.

Таблица. Выбросы в атмосферу загрязняющих веществ по г. Тирасполю (тыс. тонн)

Выбросы в атмосферу	2004	2005	2006	2007	2008
	19,3	12,9	6,2	10,7	11,8

Как видно из таблицы, от стационарных источников загрязнений в 2008 году в атмосферу города было выброшено 11,8 тыс т загрязняющих веществ, что в 0,9 раз превышает выбросы за 2007г. и в 1,6 раз меньше чем в 2004 году. Это связано с незначительным увеличением объема промышленного производства.

На территории города имеется 3618 источников выбросов, из которых 3049 организованных и 569 неорганизованных источников. Из года в год в Тирасполе увеличивается количество стационарных источников выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Например, за последние несколько лет были введены в эксплуатацию новые автономные котельные на территории ООО «Шериф» (АЗС), «Тирастеплоэнерго», завод КВИНТ, Тираспольского Епархального Управления, ж/д станция Тирасполь, АО «Одема», а так же новая котельная 12-ти этажного дома по улице Одесская, которые работают на мазуте и некоторые на газе. Увеличение источников выбросов единицы объясняется уточнением их количества при проведении инвентаризации на предприятиях города и введения в эксплуатацию новых.

Гигиенические нормативы, положенные в основу предупредительного санитарного надзора за охраной атмосферного воздуха, дают возможность надёжно прогнозировать вероятность загрязнения воздуха в населённых пунктах в районах расположения промышленных объектов. В настоящее время гигиенические нормативы установлены для 160 веществ и 35 комбинаций атмосферных загрязнений.

Табл. Результаты выброса загрязнителей в атмосферу (тонн/год)

Вещества	Предприятия			
	АОЗТ МОЛДАВИЗАЛИТ	АО ЭЛЕКТРОМАШ	АО ЭЛЕКТРОАППАРАТНЫЙ ЗАВОД	АОЗТ ТИРОТЕКС
Оксид азота	1,22	0,33	0,08	0,01
Оксид углерода	17,15	5,23	1,7	159,7
Оксид серы	0,015	0,001	0,128	4,55
Серная кислота	0,002	0,006	0,089	2,08
Соляная кислота	0,003	0,018	0,056	0,00032
Азотная кислота	0.0001	0,0026	0,0035	0,0001

Анализируя данные таблицы, приходим к выводу, что в структуре промышленных выбросов данных предприятий наибольшее количество приходится на оксид углерода. Его высокий фон сохраняется в течении всего года. (максимум приходится на весенний период, что является следствием специфики сезонного хода метеорологических условий).

Лидером по выбросам оксида азота является предприятие «Молдавизалит», по оксиду серы, оксиду углерода и серной кислоте ведущим производством является предприятие АОЗТ «Тиротекс».

Таким образом, на основании изложенного, можно сделать вывод, что ряд промышленных предприятий Тирасполя значительно способствует загрязнению атмосферного воздуха города и его окрестностей.

Атмосфера является самым динамичным и уязвимым компонентом в городской среде, поэтому возникает необходимость внедрения мер по защите воздушного бассейна в городе. С точки зрения предотвращения и снижения отрицательного воздействия промышленных предприятий на атмосферу все природоохранные мероприятия и затраты на их осуществление можно условно разделить на три группы:

I. Мероприятия, снижающие или предотвращающие образование вредных отходов в процессе производства. Это мероприятия по совершенствованию действующих технологических процессов или переход на новые процессы, уменьшающие образование отходов.

II. Мероприятия, предотвращающие или уменьшающие поступление отходов. Это мероприятия по герметизации технологического оборудования и переводу неорганизованного выброса в организованный, внедрение передовых методов и аппаратов по очистке отходящих газов, повышение степени очистки на действующих очистных комплексах и др.

III. Мероприятия по снижению или предотвращению вредного воздействия уже поступивших в атмосферу выбросов производства на природу и человека.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕРНОЗЕМОВ ЧУЛУКСК-СОЛОНЕЦКОЙ ВОЗВЫШЕННОСТИ

В.Ф. Филипчук, Ю.Г. Розлога

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв им. Н.А. Димо,

Ул. Яловенская 100, Кишинев 2070

Тел./факс (+373 22) 284855; E-mail: iu_Rozloga@yahoo.com

Возросшие антропогенные нагрузки на почву привели к существенному нарушению экологически сбалансированного функционирования почвенных процессов в системе почва-растение. Ухудшение почвенно-экологического состояния связано, главным образом, усилением процессов дегумификации, деструктуризации, переуплотнения и др.

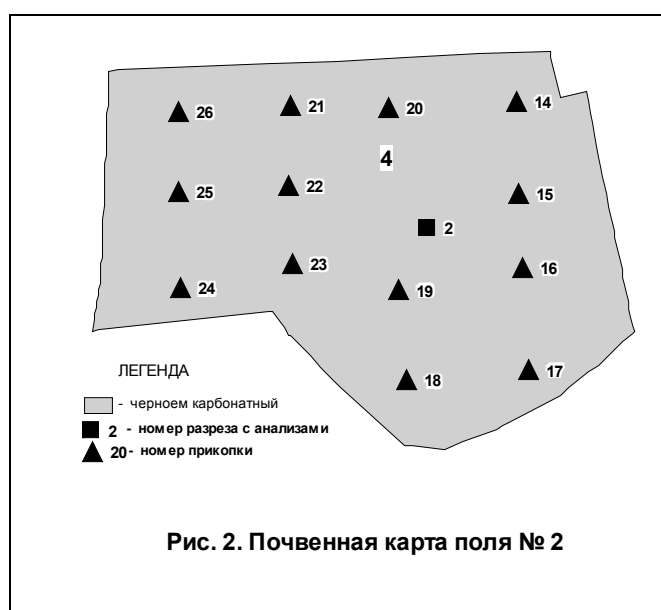
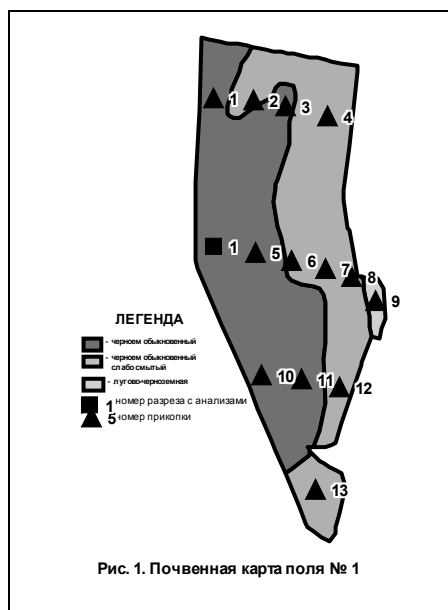
Обследованная территория относится к Северомолдавской лесостепной провинции, характеризующейся черноземами оподзоленными, выщелоченными, типичными и серыми лесными почвами. На более низком иерархическом уровне изученные площади относятся к третьему району черноземов выщелоченных и типичных Бельской волнисто-увалистой степи и к (Ша) подрайону Чулукской степи [1].

Структура почвенного покрова представлена черноземом обыкновенным – контур 1 (23.02 га), черноземом обыкновенным слабосмытым – контур 2 (18.72 га) и лугово-черноземной почвой – контур 3 (0,68 га). Их пространственное распределение представлено на рисунке 1. Почвенный покров второго участка представлен целиком черноземом карбонатным площадью в 54.91 га – контур 4 (рисунок 2).

Физические свойства являются одним из основных факторов плодородия почв. В большой степени от них зависит водно-воздушный, температурный и питательные режимы. В профильной литературе подчеркивается влияние физических свойств на почвенную биоту.

Согласно полученным данным, обыкновенный чернозем характеризуется легкоглинистым составом. В механическом составе преобладают илстые фракции (< 0.001 мм), которые составляют 35–38%, далее следует крупная пыль (31–35%) и мелкая пыль в количестве 12–15%. Содержание физической глины (< 0.01 мм) варьирует от 60 до 62%. Илстая фракция и физическая глина имеют равномерное распределение по всему профилю.

Гранулометрический состав карбонатного чернозема тяжелосуглинистый. Составляющие фракции формируют следующий убывающий ряд: крупная пыль (31–35%) → ил (28–35%) → мелкая пыль (14–15%) → мелкий песок (10–14%). В отличие от предыдущей почвы, в нижней части профиля чернозема карбонатного обнаружен значительный рост содержания тонкого песка (более 10 %) и сокращение на 8 % ила и физической глины.



Большое значение для нормального роста и развития культурных растений имеет степень уплотнения почвы. Этот показатель может быть оценен по величинам объемного веса и общей порозности. Из данных таблицы 1 видно, что объемный вес в пахотных и подпахотных слоях существенно отличается и достигает значений в 1.43–1.64 г/см³. Нужно подчеркнуть, что для большинства сельскохозяйственных культур оптимальные значения объемной массы находятся в пределах 1.10 и 1.28 г/см³ [2]. По этому признаку, изученные почвы характеризуются как очень сильно уплотненные. Благодаря высокому значению объемной массы, исследуемые почвы обладают критической порозностью. В поверхностных горизонтах величина общей пористости не превышает 38–47%. Подобные условия значительно затрудняют развитие такого процесса, как газообмен, а вода и воздух в почве являются антагонистами. Необходимо отметить, что культурные растения нормально развиваются когда порозность почвы составляет 50–55%.

Таблица 1. Основные физические свойства почв

Номер разреза	Глубина, см	Удельный вес	Объемная масса	Общая порозность, %
		г / см ³		
Разрез 1 Чернозем Обыкновенный	0 - 21	2.66	1.59	41
	21 - 28	2.58	1.43	47
	28 - 62	2.70	1.41	48
	62 - 102	2.71	1.44	47
	102 - 160	2.72	1.36	50
Разрез 2 Чернозем Карбонатный	0 - 23	2.63	1.64	38
	23 - 40	2.65	1.52	43
	40 - 64	2.68	1.42	47
	64 - 85	2.70	1.42	47
	85 - 126	2.70	1.38	49
	126 - 160	2.71	1.38	49

Процесс вторичного уплотнения почв произошел за счет двух основных факторов: чрезмерное использование сельскохозяйственных машин и агрегатов и деградации структуры почв. В подтверждение этого приводим результаты структурно-агрегатного анализа черноземов (табл. 2). Структура пахотного и подпахотного слоев на 73–92% состоит из массивных глыбистых образований. Содержание агрономически ценных агрегатов (Σ 10–25 мм) очень незначительно и варьирует в интервале 7–11%. Отмечено незначительное содержание частиц диаметром меньше 1 мм, что подчеркивает их вовлечение в формировании

глыбистых образований. Коэффициент структурности (K_s) в 0.1–0.3 показывает на чрезмерное разрушение структуры поверхностных слоев.

В распределение по профилю глыбистых фракций наблюдается значительное их снижение в 3 - 9 раза в нижележащих горизонтах и в материнской породе. Для черноземов с ненарушенной структурой эта закономерность наблюдается строго наоборот: увеличение содержания массивных образований от поверхностных к нижним горизонтам.

Морфологически структура чернозема обыкновенного и карбонатного представлена монолитной массой, образованной из крупных блоков, нередко призматической формы и в меньшей степени ореховидной. Элементарные частицы и микроагрегаты очень компактно упакованы в этих блоках с образованием тонких и редких пор (рисунок 3).

Таблица 2. Структурно-агрегатный анализ (сухое просеивание)

Номер разреза	Глубина, см	Содержание агрегатов (%) диаметром (мм)									K_s	Σ 10- 0.25
		> 10	10-7	7-5	5-3	3-2	2-1	1- 0.5	0.5- 0.25	< 0.25		
Разрез 1 Чернозем обыкновенный	0 - 21	88.6	4.1	2.5	2.0	0.8	0.9	0.4	0.3	0.4	0.1	11.0
	21 - 28	73.4	8.9	6.1	5.3	2.6	2.0	0.4	0.2	1.1	0.3	25.5
	28 - 62	26.5	24.0	17.0	18.2	8.0	4.8	0.6	0.4	0.5	2.7	73.0
	62 - 102	22.5	20.9	11.6	12.7	9.3	10.6	3.0	3.4	6.0	2.5	71.5
Разрез 2 Чернозем карбонатный	0 - 23	92.5	2.6	1.3	1.1	0.9	0.7	0.4	0.3	0.2	0.1	7.3
	23 - 40	81.3	6.7	4.0	2.2	2.7	1.6	0.6	0.4	0.5	0.2	18.2
	40 - 64	32.0	25.7	14.4	15.0	7.1	3.4	0.9	0.8	0.7	2.0	67.3
	64 - 85	23.7	24.3	12.9	11.7	8.2	9.2	2.8	2.0	5.2	2.5	71.1

Повышенная деградация структуры и высокий уровень вторичного уплотнения очень негативно влияют на скорость фильтрации воды в почве, доступности воды для сельскохозяйственных растений, развитие и распространение корневой системы. Исходя из вышесказанного, можно констатировать, что физическое состояние изученных почв является лимитирующим фактором в получении высоких урожаев культур.

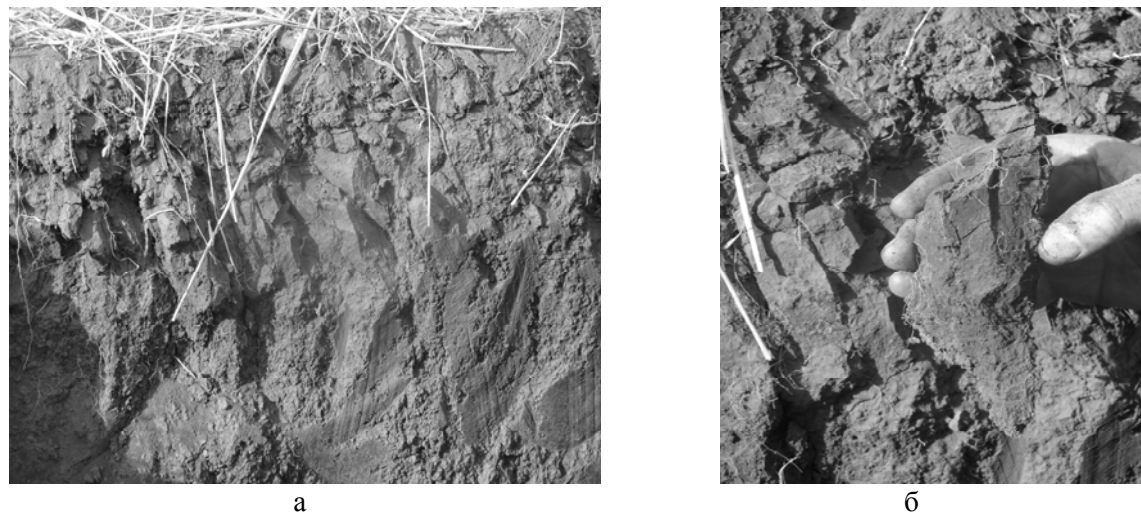


Рис. 3. Структура поверхностных горизонтов обыкновенного (а) и карбонатного (б) черноземов

Физико-химические свойства существенно влияют на продуктивность почв. В целом, черноземы обладают благоприятными химическими свойствами. Они существенно обогащены органическим веществом и биофильными элементами. Почвенный раствор не содержит токсичных соединений и элементов.

Содержание воднорастворимых солей низкое и варьирует в пределах 0.040 – 0.060 %. Почвы обладают слабощелочной реакцией в поверхностных горизонтах ($pH = 8.00 - 8.10$) и

среднещелочной в материнских породах. В анионном составе преобладают бикарбонат-ион, а катионном - кальций. Доминирующим компонентом плотного остатка является $\text{Ca}(\text{HCO}_3)_2$ - нейтральная соль, которая составляет 0.48 – 0.60 мг. экв/100 г почвы.

Состав и содержание поглощенных оснований в поглощающем комплексе почвы влияют на многие физические, химические и механические параметры. Результаты определения обменных оснований представлены в таблице 3. Согласно полученным данным, поглощающий комплекс, изученных почв (в верхних горизонтах) на 85 – 89 % насыщен кальцием, далее следуют магний и натрий. В нижних горизонтах и в материнской породе значительно повышается доля магния, которая доходит до 12 – 24 %.

Таблица 3. Содержание обменных катионов

Номер разреза	Глубина, см	Гигро. вода	Гумус,	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	Сумма катионов	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺
		%		мг.экв/100г				% от суммы		
Разрез 1 Чернозем обыкновенный	0 - 21	4.51	3.93	31.60	3.68	1.18	36.46	87	10	3
	21 - 28	4.49	3.71	29.60	2.80	1.00	33.40	89	8	3
	28 - 62	4.33	2.38	28.64	2.24	1.83	32.71	88	7	5
	62 - 102	3.87	1.22	25.76	3.76	1.74	31.26	82	12	6
	102 - 160	3.88	0.74	21.68	6.88	1.65	30.21	72	23	5
Разрез 2 Чернозем карбонатный	0 - 23	4.05	3.45	28.24	2.32	2.78	33.34	85	7	8
	23 - 40	4.14	3.39	28.00	2.40	2.44	32.84	85	7	8
	40 - 64	3.69	3.15	26.32	2.48	2.18	30.98	85	8	7
	64 - 85	3.13	1.86	22.72	4.48	1.74	28.94	79	15	6
	85 - 126	2.75	1.06	18.56	4.48	1.65	24.69	75	18	7
	126 - 160	2.62	0.42	16.00	5.52	1.04	22.56	71	24	5

Необходимо подчеркнуть, что карбонатный чернозем содержит в пахотном и подпахотном горизонтах 8% обменного натрия. Согласно современной классификации он относится к категории средне солонцеватых почв [3]. Вторичное осолонцевание появилось в результате орошения минерализованной воды из реки Средний Чулук. Исходя из этого, на карбонатном черноземе необходимо внесение гипса или других кальций содержащих материалов и применение органических и минеральных удобрений.

Черноземы карбонатные, обыкновенные и лугово-черноземные почвы в отсутствии признаков физической и химической деградации, обладают бонитетом на уровне подтипа в 71, 82 и 80 баллов соответственно [4]. Исходя из конкретных данных по свойствам почв был рассчитан реальный бонитет, который составляет для чернозема карбонатного - 57, обыкновенного – 74, обыкновенного слабо смытого – 59, лугово-черноземного – 72 баллов (табл. 4).

Исследованные почвы имеют ряд свойств, которые ограничивают получение прогнозируемых урожаев исходя из водообеспеченности территории: очень высокая плотность, эродированность и осолонцевание.

Для восстановления почвенного плодородия и предотвращения деградационных процессов необходимо внедрить комплексную технологию, включающую агротехнические, химические и фитомелиоративные мероприятия.

Таблица 4. Структура почвенного покрова и бонитет почв

Номер контура	Наименование почвы	Площадь, га	Бонитет на уровне подтипа, баллы	Реальный бонитет, по свойствам, баллы
1	Чернозем обыкновенный	23.02	82	74
2	Чернозем обыкновенный слабосмытый	18.72	82	59
3	Лугово-черноземные	0.68	80	72
4	Чернозем карбонатный	54.91	71	57
<i>Итого</i>		97.33		

Выводы и рекомендации

1. Обследованные почвы коммуны Езэреней Векь (поля 1 и 2) характеризуются неблагоприятными физическими свойствами: имеют тяжелый гранулометрический состав, очень низкую общую порозность (38–41%) и переуплотнены (1.59–1.64 г/см³).
2. Пахотные и подпахотные горизонты обезструктурены и практически не содержат агрономически ценных агрегатов. Структура этих горизонтов на 89–92% представлена глыбистыми образованиями.
3. Чернозем карбонатный (поле 2) имеет слабую степень осолонцевания, что в дальнейшем потребует проведения химической мелиорации (гипсование) и интенсивного внесения органических удобрений, 10 т/га гипса и 40 т/га навоза один раз в 4–6 лет.
4. Аллювиально-луговая почва (участок № 3) характеризуется низким содержанием гумуса и большой мощностью гумусного горизонта. В оптимальных условиях увлажнения, почва может накопить за вегетационный период около 170 кг/га минерального азота, количество достаточное для формирования 24 т/га клубней топинамбура. Содержание доступного калия очень высокое (38.0 мг/100г); с поверхности почва среднеобеспечена доступным фосфором (2.80 мг/100г). Для получения расчетного урожая потребуется 60 – 90 кг/га/год P₂O₅. Потребность в фосфоре рекомендуется покрывать свиным перепревшим навозом от близлежащего комплекса применяя его в дозе 30 – 40 т /га один раз в 3 – 4 года. Верхний полуметровый слой имеет среднюю степень солонцеватости и нуждается в химической мелиорации. Доза мелиоранта составит: гипса – 10 т/га или дефеката – 13 т/га.
5. Обследованные источники для возможного орошения характеризуются высокой минерализацией (5–7г/л), сильнощелочной реакцией и неблагоприятным химическим составом. Их использование для орошения связано с большим риском вторичного засоления и осолонцевания почв за короткий промежуток времени.
6. Почва поля № 1 характеризуется средним содержанием гумуса (3.79%) и высоким содержанием доступного фосфора (5.10 мг/100г) и калия (33.9 мг/100г). В минимуме находится азот. Количество, высвобождаемого ежегодно из гумуса азота (100–110 кг/га) достаточно для образования 14–16 т/га клубней топинамбура. Для продуктивного использования атмосферных осадков и повышения урожая на 25–35%, необходимо ежегодно вносить по 90–110 кг/га азота.
7. Почва поля № 2 содержит меньше гумуса – 3.35%. Средневзвешенное содержание доступного фосфора оценивается как оптимальное (3.74 мг/100г). Почва высокообеспечена доступным калием (25–28 мг/100г). В минимуме находится азот. Рекомендуется ежегодно вносить под топинамбур 90–110 кг/га этого элемента.

Литература

6. Урсу А.Ф. Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1980. – 207 с.
7. Медведев В.В. Оптимизация агрофизических свойств черноземов. М. Агропромиздат, 1988.
8. Экологические требования к орошению почв России. Рекомендации (под редакцией Б.А.Зимовец). М., 1996. – 71 с.
9. Valerian Cerbari. Sistemul de clasificare și bonitare a solurilor Republicii Moldova pentru elaborarea studiilor pedologice. Chișinău: Pontos, 2001. 103 p.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ: НАПРАВЛЕНИЯ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ

В.Г. Фоменко, С.И. Филипенко, С.А. Шерстюк

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
ул. Ларионова 41/47, Тирасполь
e-mail: fomenkowol@mail.ru

Экологический туризм (ecological tourism, экотуризм) - разновидность туризма, подразумевающая в первую очередь путешествие в мир дикой природы с наименьшим воздействием на нее. Последнее время данный вид туризма начал набирать все большую популярность. Термин экотуризм впервые использовал мексиканский эколог Г.Ц. Ласкурий в начале 80-х годов. Примерно в это же время в СССР появляется термин "экологический маршрут", который был применен к пешеходным маршрутам "Кругобайкальской железной дороги", что переросло в экотуризм на Байкале. Сегодня экотуризм играет значительную роль в мировой индустрии туризма и гостеприимства. По прогнозам экспертов Всемирной туристской организации (ВТО), в XXI веке темпы его роста будут по-прежнему высоки, а приносимые доходы внесут значительный вклад в развитие экономик многих стран мира, особенно развивающихся.

Основными принципами экологического туризма являются:

- знакомство с природой, а так же с местными обычаями и культурой;
- содействие охране окружающей среды;
- ведение эколого-просветительской работы;
- привлечение местного населения для участия в экотуризме, для создания стимула сохранения местных природных богатств;
- сведение к минимуму вмешательства в окружающую среду;
- развитие посещаемых регионов.

С нашей точки зрения, Приднестровье идеальное место для любителей экотуризма, тем более что это направление имеет ценнейшее воспитательное и мировоззренческое значение. Наше небольшое государство обладает привлекательными для зарубежных и отечественных туристов живописными ландшафтами с уникальными природными объектами. В настоящее время выделяют пять вида экотуризма и экотуров.

1. **Научный туризм.** Научный туризм берет свое начало еще во времена античности. Тогда в мореплаваниях, предпринимавшихся с военными или торговыми целями, принимали участие ученые, совершавшие научные экскурсии во время береговых стоянок. В советское время "научный туризм" как самостоятельное направление возникло в 1980 г. в Географическом обществе Академии Наук СССР (в настоящее время Русское Географическое общество) по инициативе президента Общества академика А.Ф. Трешникова. Научный туризм - это путешествие, позволяющее вояжерам изучить природу, её флору и фауну благодаря помощи и объяснениям учёного персонала. В ходе научных экотуров туристы участвуют в различного рода исследованиях природы, ведут полевые наблюдения. Важными объектами в таких турах выступают особо охраняемые природные территории: национальные парки, заказники, памятники природы. В ПМР среди них можно выделить такие природоохранные территории как ихтиологический заказник "Турунчук", Ново-Андрияшевский степной резерват (заказник), Рашковский и Строенецкий ландшафтные комплексы, палеонтологический памятник природы "Колкатовая балка" а также Кучурганское водохранилище.

Сегодня научный туризм профессионалы разделяют на три типа:

- ознакомительный. Во время поездки туристов знакомят с природными и антропогенными объектами и дают пояснения;
- вспомогательное участие. В этом случае туристы принимают участие в научных работах в качестве вспомогательного персонала, например, участвуют в реставрационных работах, работах в заповедниках по сохранению редких животных или полевых научных исследованиях;
- самостоятельные исследования туристов.

К элементам научного экологического туризма на территории Приднестровья относятся и научно-исследовательские экспедиции научно-образовательных центров стран СНГ (Московского и Санкт-Петербургского государственных университетов, Харьковского национального университета, Института географии РАН), а также полевые практики студентов, обучающихся на естественно-географическом факультете Приднестровского государственного университета (в Крым, Карпаты, Кодры, низовья Дуная и Днепра).

В 2006 г. на естественно-географическом факультете Приднестровского государственного университета в рамках подготовки специальности "география" была открыта специализация "туризм, экскурсионное дело, экологический туризм", призванная обеспечить грамотными специалистами развивающийся приднестровский туристический бизнес. В процессе подготовки специалистов читаются следующие курсы выраженной экологической направленности "Краеведение и туризм", "Туристские объекты родного края", "Организация и техника экологического туризма", "Экскурсионное дело", "Рекреационная география".

2. Туры истории природы. Это путешествия, связанные с познанием окружающей природы и местной культуры. Как правило, такие туры представляют собой совокупность учебных, научно-популярных и тематических экскурсий, пролегающих по специально оборудованным экологическим тропам.

Чаще всего они также организуются по территориям заповедников и национальных парков. Сюда же относятся походы школьников, в ходе которых преподавателем, гидом проводятся экскурсии и беседы о природе. За рубежом руководство многих национальных парков, заповедников превращают экологические экскурсии в настоящее шоу. Очень часто показ природных объектов, особенно в пещерах, сопровождается цветовой подсветкой, музыкой, театрализованными представлениями. Этот вид экотуризма особенно развит и популярен в США ("каменная летопись Земли" в Большом каньоне реки Колорадо).

В ПМР, к таким уникальным объектам, отражающим эволюцию природных ландшафтов, являются озеро-старица Старый Днестр, Кицканский пойменный лес, палеонтологический памятник "Колкатовая балка". Однако перечисленные объекты требуют государственного внимания - научного и правового обоснования, инвестирования.

3. Приключенческий туризм. В настоящее время на мировом рынке приключенческий туризм (adventure tourism) - это не просто путешествия с приключениями, а туры с элементами чего-то необычного, исключительного для туристов. Данный вид объединяет все путешествия, связанные с активными способами передвижения и отдыха на природе (outdoor), имеющие своей целью получение новых ощущений, впечатлений, улучшение туристом физической формы и достижение спортивных результатов. Сюда относятся такие виды туризма, как альпинизм, скалолазание, спелеотуризм, горный и пешеходный туризм, водный, лыжный и горнолыжный туризм, каньонинг, конный туризм, маунтбайк, дайвинг, парапланеризм и т.д. Многие из этих видов туризма появились недавно и считаются экстремальными, так как связаны с большим риском. Вместе с тем это самый быстроразвивающийся, доходный, хотя и дорогостоящий, вид экотуризма. Приключенческий туризм часто называют "тяжелым экотуризмом" в связи с тем, что жажда туристов к приключениям здесь превалирует над мотивами охраны природы. В дальнейшем, говоря об экотуризме, мы будем подразумевать и приключенческий туризм.

В ПМР уникальными природными объектами для развития различных форм приключенческого туризма обладают территория Каменского района. Здесь ежегодно проходит международная военно-спортивная патриотическая игра "Зарница" на базе лагеря "Спартак".

4. Спортивный туризм как путешествия с целью занятия спортом или посещения соревнований включает и виды туризма, не связанные с приключениями, риском. Например, футбольные команды, отправляющиеся на учебно-тренировочные сборы, или болельщики-фанаты, следующие за своей командой на выездной матч. В принципе, приключенческий туризм часто отождествляют со спортивным туризмом (альпинизмом, спелеологией, парапланеризмом и т.д.) и активным туризмом, когда туристы перемещаются с помощью так называемых активных способов (пешком, на велосипедах, лодках, плотах и т.д.). Благоприятное сочетание природных условий создает предпосылки для занятий физкультурой и спортом, что в свою очередь, требует бережного отношения к природной среде.

У нас таким уникальным объектом спортивного туризма международного значения является пригородный Кицканский лес и река Днестр. Вода, чистый воздух, обилие солнца и зелени создает исключительно благоприятные условия для проведения спортивных мероприятий "под открытым небом". В Приднестровье объектами посещения зрелищных спортивных мероприятий являются Тираспольский городской стадион, спорткомплекс "Шериф", туристические базы.

5. Сельский туризм - одно из наиболее перспективных направлений развития туризма в Приднестровье. Сельский туризм следует отличать от агротуризма. Первый развивается на стыке сельской местности и окружающих сельские населенные пункты природных комплексов, второй - на сельскохозяйственных предприятиях с непосредственным участием в производстве. Именно сельские населенные пункты могут стать базой проживания для экотуристов. Этот вид туризма замечателен тем, что его реализация зачастую осуществляется параллельно другим видам туристической деятельности, например этнографический туризм.

Сельский туризм давно пользуется широкой популярностью в Европе и Америке. Он подразумевает отдых туристов в сельской местности, проживание в условиях, приближенных к деревенским. Интерес к нему в западных странах объясняется небольшими затратами и близостью к природе. Он великолепен для того, чтобы провести отпуск со всей семьей, предлагает знакомство с крестьянским бытом, питание натуральными продуктами и может сочетаться с разнообразными видами пассивного и активного отдыха.

Яркие примеры популярности сельского туризма демонстрируют Италия и Франция, где отдых в сельской местности выбирают до четверти всех отдыхающих плюс несколько миллионов гостей из других стран. Десятки тысяч аграрных хозяйств занимаются сегодня сельским туризмом в Великобритании и Германии. В России сельский туризм молод и не получил широкой популярности, как на Западе.

Следует отметить, что для привлечения туристов именно в сельскую местность Приднестровья есть благоприятные условия: близкое расположение сел, достаточно хорошо развитая инфраструктура, бережно преобразованные ландшафты, экологически чистая среда и продукты питания, этнографическая уникальность сел и сохранение народных обычаев. Привлекательными для туристов могут быть как крупные села (например, Парканы, Кицканы, Карагаш, Рашково, Буторы и др.) с большой степенью антропогенного воздействия на окружающие ландшафты, так и мелкие поселения сельской периферии с минимальным нарушением окружающей среды. Социальное значение этого вида туризма трудно переоценить.

Он обладает реальными возможностями реанимации сельской местности Приднестровья. Причем это будет не только экономическое, но и социальное оздоровление. Для этого необходимо активное привлечение местного населения, формирование его "доброжелательного менталитета". Поэтому за рубежом сельский туризм получил название "индустрия гостеприимства".

Большие надежды возлагаются на экотуризм в реализации концепции устойчивого развития туризма и путешествий. Рациональное использование природных и культурно-исторических туристских ресурсов позволит избежать многих негативных последствий массового туризма.

Вместе с тем проблемы развития экотуризма в целом и в отдельных регионах пока еще мало исследованы. Наблюдаются большие разночтения и разногласия в терминологии и практике организации экотуристической деятельности. Многие значительные природные и культурно-исторические туристические ресурсы ПМР часто используются нерационально, в недостаточной степени, с нарушением состояния окружающей среды.

Обобщая вышеизложенное, отметим рекреационное, научное, воспитательное, просветительское, природоохранное, социально-экономическое значение как экологического туризма в целом, так и отдельных его направлений. Именно совокупность многочисленных аспектов экологического туризма делают его одним из наиболее приоритетным в Приднестровье.

Литература

1. Александрова А.Ю. Международный туризм. - М.: Аспект Пресс, 2001. - С. 154-185.

2. Веденин Ю.А. Мифология туристских ресурсов и эволюция представлений о ресурсном потенциале территорий // Изв. РАН, сер. геогр., 1998, №4.
3. Кравченко Е.Н. Природно-ресурсный потенциал Приднестровья: оценка, пространственное размещение, роль в социально-экономическом развитии, перспективы использования // Экономика Приднестровья, 2006, №6. - С. 24-44.
4. Сухинин С.А., Чебанова Л.А. Рекреационный потенциал Приднестровья и перспективы развития курортно-рекреационного хозяйства Приднестровья // Современные экономические проблемы реформирования хозяйственного механизма. Тирасполь, 2001. - С. 185-188.
5. Фоменко В.Г. Социально-экономические и экологические факторы развития агротуризма в Приднестровье // Мат. III Междунар. научно-практ. конф. "Геозоологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья". Тирасполь, 2009. - С. 222-224.

ОЦЕНКА ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ФЛОРЫ ЗАПОВЕДНИКА "ЯГОРЛЫК" К ПРОГНОЗИРУЕМОЙ АРИДИЗАЦИИ КЛИМАТА (ПО ИНДИКАТОРНЫМ ВИДАМ)

Г. А. Шабанова, Т. Д. Изверская

Государственное учреждение "Государственный заповедник "Ягорлык""

с. Гояны, Дубоссарский р-н

E-mail: gshabanova@mail.ru, t_izverskaya@mail.ru

Происходящее глобальное изменение климата определяет необходимость выявления ответных реакций растений для каждого региона. По проведенной ранее в Молдове оценке отклика флористического состава на изменение климата по проекции его ключевых показателей, для региона прогнозируется аридизация климата, несмотря на некоторое увеличение суммарных осадков. К концу века климат, в сравнении с базовым (1961-1990 г.г.), станет более теплым и сухим, при прогнозируемом повышении летних температур примерно на 10% в начале текущего века и 25% - в конце [4, 5, 6]. В связи с этим в условиях засушливого климата региона еще больше усилится значение основного лимитирующего фактора региона - влагообеспеченности. При предполагаемых изменениях ключевых климатических параметров регион может стать проблемным, с весьма существенным откликом на изменение климата, вплоть до смещения климатических границ для зональных типов растительности [7, 8, 9]. Общие тенденции отклика флоры на трансформацию климата связаны, прежде всего, с изменением ее состава, проявляющегося в исчезновении одних видов и распространении других. Однако скорость протекающих изменений климата значительно превышает миграционные возможности видов, что приведет к изменению состава флоры за счет снижения численности наиболее уязвимых видов.

Изменения, вызванные потеплением, проявляются уже в настоящее время в виде комплексной, часто неоднозначной, реакции растений и могут усилиться в ближайшем будущем. Это определяет необходимость оценки уязвимости флоры конкретных территорий и выявления наиболее угрожаемых ее элементов, в том числе на территориях природных резерватов, с целью разработки мероприятий по смягчению возможных последствий. Скорость исчезновения видов и возможность их адаптации зависят от состояния флоры и растительности.

Заповедник "Ягорлык" расположен на левом берегу Дубоссарского водохранилища в устье реки Ягорлык в 16-ти км от г. Дубоссары. В геоботаническом отношении он находится на границе пушистодубовой лесостепи и западной окраины евразийских степей. В связи со своеобразием кальцефильной флоры заповедника общий прогноз для региона по отклику видового состава на аридизацию климата нуждается в уточнении.

Для достоверного прогноза поведения разных групп растений используются основные положения концепции устойчивости видов:

- экологическая амплитуда вида по отношению к основному лимитирующему фактору;
- максимальное приближение условий мест обитания к экологическому оптимуму;
- наличие стабилизирующих механизмов, способных оказывать противодействие воздействию новых факторов.

В качестве достоверных индикаторов направлений и специфики изменений использованы данные эколого-географического анализа, состав редких, исчезающих и эндемичных видов, а также виды, находящиеся в регионе на окраинах ареалов.

Заповедник "Ягорлык", на территории которого выявлено более 780 видов дикорастущих сосудистых растений, относится к числу наиболее флористически богатых. При оценке зависимости "виды - площадь" это наглядно характеризуется индексом концентрации видового богатства ($I_{cg}=274$), максимальным среди степных резерватов региона: в "Чумае" и "Ново-Андрияшевке" $I_{cg}=224$ и 248, соответственно [1].

По составу преобладающих семейств и соотношению числа содержащихся в них видов, флора заповедника проявляет себя как характерная для региона, которая в целом является переходной от гумидной к аридной. В число 14 наиболее крупных семейств, обычно учитываемых при анализе флоры, входят семейства, характерные для флоры умеренных широт Европы, в том числе для Молдовы в целом и отдельных ее территорий [2, 3]. Но порядок расположения семейств в заповеднике не всегда совпадает, отражая структурные отличия флоры "Ягорлыка", связанные со своеобразием экотопов. Преобладающие здесь по площади крутые каменистые известняковые склоны характеризуются повышенной щелочностью и температурным режимом (особенно в период вегетации), избытком кальция, сухостью и твердостью субстрата, потому заселены специфичными кальцефильными видами растений [11].

Анализ географического распространения и выявление видов на границах ареала может служить объективным критерием для прогнозирования поведения в новых климатических условиях и, прежде всего, для определения направления потенциальной миграции. Удаление от условий экологического оптимума происходит по направлению к окраинам ареалов. В соответствии с этим, в случае однонаправленного изменения климата, для видов расположенных на краях ареалов смещение экологических условий будет происходить в сторону оптимума или минимума, в зависимости от типа ареала и экологических особенностей вида.

Флора заповедника "Ягорлык" сформирована видами различных центров происхождения и неоднородна по составу географических элементов. Преобладают (65%) растения гумидных стран (палеарктические, голарктические и европейские), среди которых наиболее многочисленны евразийские (46%) и европейские (15%) виды, что характерно для флоры региона в целом. Растения аридных стран (средиземноморские, паннонские и понтические) составляют 26%. Виды с более широкими экологическими амплитудами - космополиты и адвентивные объединяют соответственно 5,7% и 2,9% видов [11]. При повышении сухости климата более устойчивы будут виды аридных стран и уязвимы - растения гумидных территорий.

Стациональный анализ видов показал преобладание растений сухих местообитаний - открытых склонов, общее число которых составляет 36,8%. Растения, связанные с лесными местообитаниями (леса, поляны, опушки), также многочисленны - 25,4%. Третье место занимают растения сорных местообитаний (18,6%). Луговые растения представлены 79 видами (10, 1%). Численность других групп меньше [11].

По экологическому составу более половины видов флоры составляют ксеромезофиты (35,9%) и мезоксерофиты (18,4%), обладающие определенной засухоустойчивостью (в основном виды полей, опушек, открытых склонов, степей). Типичные эуксерофиты и эвриксерофиты здесь немногочисленны (8,7%), однако их представители являются эдификаторами (или соэдификаторами), а многие сопутствующими видами основных природных сообществ заповедника - степных (*Festuca valesiaca*, виды рода *Stipa*, *Koeleria cristata*, *Poa angustifolia*, *Cleistogenes bulgarica*), каменисто-степных (*Bothriochloa ischaemum*, *Carex humilis*), тимьянниковых степей и тимьянников (большинство полукустарничков). Низкой устойчивостью к аридизации отличаются лесные и луговые мезофиты (24%), поэтому они наиболее уязвимы в местах произрастания с атмосферным увлажнением. В местах со

стабильным грунтовым увлажнением и по берегам водоемов прибрежно-водные и лугово-болотные гигрофиты (11, 3%) и другие влаголюбивые растения проявят устойчивость.

Устойчивости видов способствуют произрастание в составе стабильных экосистем, высокая численность популяций с полновозрастной структурой, долголетие и широкий ареал [10]. В соответствии с этим, к числу наиболее чувствительных следует относить редкие виды, в первую очередь с самыми малочисленными популяциями, из числа включенных в Красные книги регионов (ПМР, Молдовы, Украины, Румынии). При общем повышении аридности и усилении лимитирующего значения фактора увлажнения, наиболее уязвимой группой среди них будут влаголюбивые виды зональных сообществ (из числа мезофитов и гигрофитов), зависящие от количества атмосферных осадков. Более стабильными в условиях повышения сухости климата окажутся ксерофильные виды, а в местах произрастания с устойчивым грунтовым увлажнением растения разной экологической природы.

Территория региона, со слабой сохранностью природных сообществ, расположенная в зоне контакта трех крупных ботанико-географических областей, содержит значительное число редких растений и видов на краях ареалов. В настоящее время в регионе насчитывается более 560 редких и исчезающих видов (30% от общего состава флоры) [12, 13]. Значительное воздействие на состав современной флоры оказывают стрессовые проявления антропогенного характера, из которых наиболее значимыми считаются фрагментированность и нарушенность растительных сообществ, деградация и разрушение местообитаний, загрязнение среды, учащающиеся экстремальные погодные явления (засухи, пыльные и снежные бури, ураганы, обледенение) и другие. Наибольшей угрозе исчезновения под их воздействием подвержены самые редкие, в том числе эндемичные виды, произрастание которых, кроме заповедника, на территории региона отмечено для нескольких пунктов, иногда очень небольших по площади.

Во флоре заповедника "Ягорлык" охраняется большое число редких растений - 76 видов (9,7% от общего числа) разной экологической и географической природы одинаково антропогенно уязвимые из-за малочисленности, но значительно различающиеся устойчивостью к прогнозируемой аридизации климата.

Устойчивость к летней засухе проявляют редкие виды заповедника, произрастающие сейчас в условиях каменистых склонов с недостаточным увлажнением (*Chamaecytisus ratisbonensis*, *Astragalus dealbatus*, *Amygdalus nana*, *Centaurea trinervia*, *Helianthemum nummularium*, *Helichrysum arenarium*, *Scorzonera austriaca*, *S. purpurea*, *Serratula radiata*, *Seseli tortuosum*, *Stipa lessingiana*, *S. pennata*, *S. pulcherrima*, *S. tirsia* и многие другие).

Наряду с относительно засухоустойчивыми встречаются виды, не переносящие длительной засухи. Наиболее чувствительны к снижению увлажнения травянистые растения лесов (14,6%), произрастающие, в основном, под пологом лесных культур. Численность большинства типично лесных видов невелика, а растения нередко отличаются пониженной жизненностью или угнетенным состоянием. Требовательны к влаге такие лугово-степные виды, как *Clematis integrifolia*, *Anemone sylvestris*, виды, включенные в Красные книги (*Fritillaria meleagroides*, *Doronicum hungaricum*) и др. Для этих и ряда других видов экологические условия нуждаются в оптимизации уже сейчас, поскольку встречаются в нарушенных сообществах. Так, для произрастания *Fritillaria meleagroides* и *Doronicum hungaricum*, которые в настоящее время на территории заповедника представлены единичными экземплярами, наиболее благоприятными местообитаниями являются степные поляны среди лесов из *Quercus pubescens*, уничтоженные на территории заповедника. Восстановление разрушенных мест обитания будет содействовать увеличению их численности и устойчивости. Пока еще встречающиеся в лесных сообществах мезофиты-эфемероиды (*Scilla bifolia*, *Anemonoides ranunculoides*, виды родов *Corydalis*, *Gagea*) требовательны не только к ранневесеннему увлажнению, но очень чувствительны к антропогенному воздействию (в первую очередь массовый сбор растений на букеты) и уже находятся под угрозой сокращения численности. Для них наиболее опасны весеннее пересыхание почвы и малоснежные зимы.

При аридизации по признаку стациального распределения наиболее устойчивыми будут влаголюбивые виды незональных сообществ - пойменных лугов и водоемов (при сохранении в них стабильного увлажнения). К их числу относятся *Acorus calamus*, *Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Trapa natans*, *Salvinia natans*. Устойчивость мезофильных лесных растений к усилению засушливости в значительной степени связана как с современным состоянием лесных экосистем, так и с устойчивостью (или уязвимостью) доминирующих видов древостоя. Среди зональных сообществ наибольшую устойчивость проявят ксерофиты степных сообществ и каменистых обнажений.

В составе флоры "Ягорлыка" содержится около 20 эндемичных видов, среди которых преобладают эндемики понтической провинции - засухоустойчивые, больше из числа степных ксерофитов и мезоксерофитов (*Allium sphaeropodum*, *Caragana mollis*, *Linum linearifolium*, *Centaurea besseriana*, *Gypsophila collina*; *Thymus dimorphus*, *T. moldavicus*), меньше - из числа ксеромезофитов (*Astragalus ponticus*, *Hesperis tristis*, *Pulsatilla nigricans*, *Silene moldavica*). Из видов более широкого распространения (понтическо-паннонско-балканские) отмечены *Astragalus dasyanthus*, *A. pubiflorus*, *Campanula macrostachya* и *Allium podolicum*.

Особо следует отметить узкоэндемичные виды молдавской флоры, к числу которых относятся *Koeleria moldavica*, *Poa versicolor* (эндемики Среднего Днестра) и причерноморские эндемики - *Astragalus pubiflorus*, *Genista tetragona*, *Jurinea stoechadifolia*. Для большинства из них режим охраны, в первую очередь отсутствие выпаса, оказал благоприятное воздействие, численность их популяций (и занимаемая площадь) существенно увеличилась. Однако интенсивное разрастание посадок интродуцентов и агрессивных видов кустарников в настоящее время блокирует их дальнейшее расселение. Это ксерофильные виды каменистых известняковых обнажений, они хорошо переносят засуху и устойчивы к аридизации климата. Особое положение занимают виды, развитие которых связано с влажным периодом ранней весны: гемизфемероид *Pulsatilla nigricans* и другие близкие по ритмам развития виды открытых склонов (*Crocus reticulatus*, *Adonis vernalis*, *Hyacinthella leucophaea*, *Pulsatilla grandis*), нуждающиеся во влажном субстрате в ранневесенний период.

По территории региона проходят границы естественного распространения 285 видов растений (около 17% флоры), из них 44 вида встречаются в заповеднике "Ягорлык". Для 17 видов заповедника регион является самым северным (и северо-восточным) пределом распространения и при аридизации условия для многих из них смещаются в сторону экологического оптимума. К ним относятся, прежде всего, ксерофильные виды аридных стран (в основном понтические и средиземноморско-балканские), произрастающие в засушливых местообитаниях, такие как *Quercus pubescens*, *Astragalus dasyanthus*, *A. excapus*, *A. glycyphyllus*, *A. pubiflorus*, *Centaurea marschalliana*, *C. salonitana*, *C. trinervia*, *Crocus reticulatus*, *Doronicum hungaricum*, *Hyacinthella leucophaea*, *Jurinea stoechadifolia*, *Oberna czerei*, *Pulsatilla grandis*, *Silene pseudotites*, *S. densiflora*.

Значительная часть видов гумидных стран находится на южном пределе распространения, и при прогнозируемом изменении климата условия увлажнения смещаются в сторону экстремальных. Это, прежде всего, лесные древесные и травянистые мезофильные растения (*Carpinus betulus*, *Acer campestre*, *A. platanoides*, *A. pseudoplatanus*, *Quercus petraea*, *Q. robur*, *Tilia cordata*, *Anemonoides ranunculoides*, *Asarum europaeum*, *Dentaria bulbifera*, *Dryopteris filix mas*, *Fragaria vesca*). Другая часть видов на южных границах ареалов относится к степным мезоксерофитам, наиболее характерным для северных вариантов степей и полей гырнецов. В их числе и основные виды луговых степей - ковыли (*S. pennata*, *S. tirsia*, *S. pulcherrima*), для которых прогнозируемый климат будет слишком сухим. Третья группа видов, свойственных каменистым склонам, может проявить устойчивость (*Carex caryophyllea*, *C. supina*, *Diplotaxis cretacea*, *Helianthemum nummularium*, *Minuartia setacea*).

Прогнозируемое региональное потепление климата требует постоянного мониторинга состояния флоры в целом, большое внимание должно быть уделено чувствительным видам. Чтобы помочь даже в условиях особой охраны уязвимым видам выжить, необходимо:

- максимальное содействие восстановлению коренных природных экосистем (гырнецов, степных, тимьянниковых степей и тимьянников);
 - восстановление численности угрожаемых видов в природных условиях путем репатриация в естественные сообщества в местах бывшего произрастания (*Nymphaea alba*, *Nymphoides peltata*, *Typha patans*);
 - организация коридоров миграции в направлении юг-север, путем поддержания природных экосистем вдоль берегов Днестра и его притоков, прилегающих к территории заповедника;
 - переселение редких, исчезающих и уязвимых видов (например, виды р. *Pulsatilla*) в места их возможного сохранения в будущем;
 - активная охрана редких кальцефильных видов путем применения мероприятий, по оптимизации экологической среды;
 - особая охрана участков влажных зон вдоль ручьев в урочищах "Литвино", "Балта" и "Сухой Ягорлык", способствующих смягчению микроклиматических условий.
- организация лесохозяйственных мероприятий на замещение интродуцентов засухоустойчивыми видами местной флоры.

Следует отметить, что в целом, флора природных ксерофильных сообществ заповедника "Ягорлык" - каменисто-степных, тимьянниковых степей и тимьянников может проявить значительную устойчивость к новой климатической ситуации и основное ядро редких охраняемых видов сохранится, при условии поддержания их открытых местообитаний (борьба с зарастанием агрессивными видами). Можно ожидать, что аридизация климата на первых этапах будет содействовать восстановлению гырнецов [7, 9], но лугово-степные сообщества не совместимы с ожидаемым повышением сухости климата.

Настоящая статья написана по результатам проекта, реализуемого Международной экологической ассоциацией хранителей реки «Есо-TIRAS» в рамках программы „Поддержка мер по укреплению доверия”, профинансированного Европейским Союзом и внедряемого Программой Развития Организации Объединенных Наций в Молдове.

Литература

1. Андреев А. В. Оценка биоразнообразия. Мониторинг и экосети. Кишинев, 2002. 167 с.
2. Гейдеман Т. С. О флоре сосудистых растений известняковых гряд (толтр) Молдавии /Флористические и геоботанические исследования в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1980. С. 28-36.
3. Гейдеман Т. С. Анализ флоры сосудистых растений /Природа заповедника "Кодры". Кишинев: Штиинца, 1984. С. 27-34.
4. Коробов Р. М., Николенко А. В., Тодираш В. А. Регионализация глобальных моделей изменения климата / Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия. М.: ГЕОС, 2000. С. 157-173.
5. Коробов Р. Экосистемы в изменяющемся климате: ключевые проблемы и оценки / "Академику П. М. Жуковскому - 120 лет". Кишинев: Есо-TIRAS, 2008. С. 61-64.
6. Коробов Р., Николенко А. Новые проекции антропогенного изменения климата Молдовы в XXI столетии / Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. Кишинев, 2004. С. 54-97.
7. Шабанова Г.А., К.Р. Витко, Г.Г. Постолаке. Уязвимость, устойчивость и адаптация к изменению климата природных экосистем Республики Молдова / Глобальные и региональные изменения климата и их природные и социально-экономические последствия. М.: ГЕОС, 2000. С.148-155.
8. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д. К проблеме устойчивости природных экосистем к изменению климата на примере степей Республики Молдова //Тр. XI съезда Русского геогр. о-ва. Санкт-Петербург, 2000. Т. 2, С. 113-126.
9. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д. Чувствительность природных растительных сообществ Молдовы к изменению климата / Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. Кишинев, 2004. С. 98-150.
10. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А. Прогноз поведения флоры в условиях изменяющегося климата / Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. Кишинев, 2004. С. 151-175.
11. Шабанова Г.А., Изверская, Т.Д. Флора сосудистых растений государственного заповедника "Ягорлык" /Заповедник "Ягорлык". Тирасполь: Есо-TIRAS, 2006. С. 50-114.
12. Negru A., Sabanova G., Cantemir V., Ganju Gh., Ghendov V., Baclanov V. Plantele rare din flora spontana a Republicii Moldova. Chisinau, 2002. 199 p.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ КАК ФАКТОР ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПРИРОДНУЮ СРЕДУ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

С.А. Шерстюк, В.Г. Фоменко, С.И. Филипенко

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

E-mail: geograf_s@mail.ru

Воздействия туризма на природные туристические ресурсы очень разнообразны, а прямые экономические выгоды от экотуризма не всегда очевидны.

Как известно, значительная часть современных видов туризма ориентирована на использование преимущественно природных туристических ресурсов. За рубежом они были объединены под названием «nature based tourism» (природный туризм). В их числе и экотуризм. Мировой опыт свидетельствует, что экотуризм действительно реальный инструмент реализации идеи устойчивого развития. Но вместе с тем если он находится в руках алчных и неразумных людей, то легко может принести гораздо больше вреда, чем массовый туризм, так как в основном затрагивает легко разрушаемые природные комплексы, а также открывает «толпам» потребителей ранее неизвестные районы.

Прямое воздействие экотуризма может включать:

1) истребление представителей флоры и фауны, особенно редких и исчезающих в процессе сбора гербариев, отлова коллекционерами, охоты, рыболовства, уничтожение естественных условий обитания путем включения территорий в хозяйственную деятельность и т.д.;

2) вмешательство в естественные процессы жизнедеятельности растений и животных путем их кормления, разведения в искусственно созданных условиях, наблюдения за ними, шумовым воздействием как фактором беспокойства, разрушением гнезд, нор и т.д.;

3) привнесение и распространение инфекций, заболеваний через продукты жизнедеятельности человека (экскременты, органические пищевые отходы), хозяйственную деятельность (вырубка лесов, нарушения в почве и т.д.).

К косвенному влиянию относятся:

1) изменение естественной среды обитания;

2) антропогенное воздействие на компоненты географической среды (загрязнение почвы и поверхностных вод, вырубка лесов и развитие эрозии, глобальные изменения климата, загрязнение атмосферы и т.д.);

3) искусственное разведение животных, создание человеком животных и растений с заданными свойствами (генетически измененных, мутантов), воздействие которых на естественную природу и на самого человека еще не изучено.

Наиболее сильно страдают малые популяции редких животных и растений (эндемики, реликты) или медленно воспроизводящиеся виды.

Необходимым условием минимизации воздействия туризма на природную среду является его управляемость. Управлять процессом влияния туризма на природу можно прямо или косвенно. Вариант прямого управления включает ограничение общего числа посетителей согласно предельно допустимой туристской нагрузке на природные комплексы, зонирование особо охраняемых природных территорий и территорий природных объектов туристского показа, использование специальных технологий, минимизирующих загрязнение окружающей среды. Образно говоря, это силовая политика, основанная на принуждении (штрафы, предписания, тарифы, выписка пропусков и т.д.), демонстрации того, как нельзя поступать.

Косвенный вариант основывается на изменении поведения туристов путем повышения уровня образования, воспитания уважительного, гуманного отношения к местным жителям, животным и растениям и является более гибким. Необходимо сочетать оба варианта воздействия на туристов, ибо каждый в отдельности не даст желаемого результата.

В то же самое время, при условии правильного понимания смысла и составляющих экотуризма, он способствует социально-экономическому развитию Приднестровья через:

- 1) создание рабочих мест для местного населения как в туристской индустрии, так и в смежных отраслях;
- 2) развитие доходных отраслей местной экономики (гостиничное хозяйство, общественное питание, транспортный комплекс, производство сувениров, народные промыслы, виноделие и т.д.);
- 3) стимулирование обмена валют;
- 4) развитие сельского хозяйства и пищевой промышленности посредством повышения спроса на выпускаемую продукцию, особенно экологически чистую и дополнительных инвестиций;
- 5) улучшение работы предприятий жилищно-коммунального хозяйства и транспорта;
- 6) инвестирование рационального использования туристских ресурсов (туристских достопримечательностей), в том числе особо охраняемых природных территорий;
- 7) переход к интенсивному сельскому хозяйству, так как возникает необходимость сохранения больших участков земли в естественном состоянии;
- 8) развитие глобальных коммуникаций;
- 9) стимулирование охраны местного культурного и природного наследия из-за постоянного внимания к нему туристской общественности;
- 10) развитие рекреационного комплекса и, как следствие, повышение его доступности для отдыха местных жителей.
- 11) сохранение народных обычаев и традиций, как одного из элементов этнографической направленности туризма.

Становление и развитие экологического туризма в Приднестровье должно быть сопряжено, помимо экономической и социально-культурной целесообразности, с учетом возможного воздействия на природную среду. Для этого необходимым требованием при формировании бизнес-планов для организации экологического туризма в Приднестровье должно быть содержание в них экологической экспертизы специалистов о возможных рисках воздействия на окружающую природную среду и компенсационных мероприятиях, направленных на минимизацию этих рисков.

Литература

1. Биржаков М.Б. Введение в туризм. М. - СПб., 2005. – С. 219.
2. Словарь-справочник: Экология, здоровье, курорты, туризм / В.И. Криворучко, Л.В. Криворучко и др. М.: Медицина, 1997.
3. Сухинин С.А., Шерстюк С.А. Эколого-географические и социально-экономические предпосылки интеграции Приднестровского региона Республики Молдова туристско-рекреационный комплекс Украины // Мат. Междунар. конф. «Управление бассейном трансграничной реки Днестр и водная рамочная директива Европейского Союза». Кишинев: Eco-TIRAS, 2008. С. 296-299.
4. Сухинин С.А. Возможности и перспективы развития экологического туризма в ПМР // Мат. III Междунар. научно-практ. конф. «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья». Тирасполь, 2009. – С. 196-199.
5. Сухинин С.А. Перспективы развития туризма как конкурентоспособной отрасли экономики ПМР // Инновационная экономика и эффективное гражданское общество – взаимосвязанные факторы конкурентоспособности Приднестровья. – Тирасполь, 2007. – 208 с.
6. Фоменко В.Г. Объекты природного наследия Приднестровья // Приднестровское наследие: Мат. II Междунар. науч.-практ. конф. «Культурное наследие в системе духовных ценностей приднестровского общества». Тирасполь: Центр исследования культурно-исторического и духовного наследия, 2009. С. 66.

EFFECTIVUL NUMERIC SI DISTRIBUTIA BACRETIILOR, INPLICATE IN CIRCUITUL AZOTULUI, IN LACUL DE BARAJ DUBASARI

Maria Negru, Igor Subernetki
Institutul de Zoologie al ASM

Lacul de baraj Dubasari este permanent influentat de presingul antropic ce se rasfrange asupra diferitor grupe de hidrobionti si in primul rand asupra microorganismelor. Cercetarile microbiologice a lacului au inceput din a. 1957, odata cu constructia lui. Cu timpul ele au devenit mai complexe si sistematice, avandu-se in vedere rolul mare social si economic a barajului. Rezultatele cercetarilor microbiologice au fost publicate in mai multe lucrari (Кривенцова, 1964; 1977; Горбатенький, Негру, 1986; Шубернецкий, Негру, 2006 si al.).

In lucrarea de fata sunt prezentate rezultatele cercetarilor microbiologice efectuate pe tema fundamentala de cercetare: «Studiul biodiversitatii, functionarii hidrobiocenozelor in vederea determinarii capacitatii de support a ecosistemelor acvatice (fluviale si lacustre) in dependenta de factorii naturali si antropici» elaborat de colectivul de cercetatori al IZ ASM. Deasemenea au fost insumate si materialele din anii precedenti (1958-1959).

Materiale si metode de cercetare

Pentru evaluare starii ecologice a l. Dubasari in perioada a. 2006-2009 au fost colectate 44 probe de apa de la statiile Erjova, Goieni, Cocieri. Prelevare probelor s-au efectuat in conditii de sterilitate si prelucrarea lor in 24 de ore. Statiile de colectare a probelor bacteriologice sunt aceleas ca si penru alte probele hidrobiologice si hidrochimice.

Determinarea densitatii numerice a microorganismelor implicate in circuitul azotului s-au efectuat pe medii speciale recomandate de Rodina (Родина, 1965) folosindu-se tehnica delutiilor succesiv seriate.

Au fost investigate urmatoare grupe de microorganisme: fixarea azotului liber (aeroba si anaeroba), amonificarea, nitrificarea si denitrificarea.

Rezultate si discutii

Ficsarea azotului liber. Este un process ce sublineste pierderea azotului de denitrificare la care participa bacterii din genul *Azotobacter* ce efectuiaza procesul in conditii aerobe si *Clostridium pasteurianum*, care fixeaza azotul in conditii anaerobe. Numarul microorganismelor din grupa fixatorilor de azot este scazut la toate statie si variaza de la 0,06 pana la 150 cel/ml (tab.1). In perioada de vara densitatea numerica a lor este de 10 ori mai mare in comparatie cu perioada de iarna. Acest fenomen a fost observat si de alti cercetatori (Салманов, 1966). De mentionat dezvoltarea preponderenta a *Azotobacter* cu formare de «zooglee» in sectoarele bogate cu vegetatie submersa.

Microorganismele amonificatoare. Bacteriile amonificatoare sunt bine reprezentate pe tot lacul si variaza de la zeci pana la zeci de mii de cel/ml. Aceasta gama larga de variatii se datoreaza atat deosebirilor de spatiu cat si unei spectaculoase dinamici sezoniere. Cantitatea maximala a denirificatori a fost inregistrata in perioada de vara. Marirea densitatii numerice a lor a coincis cu densitatea numerica a saprofitelor, deoarece aceste grupe sunt recunoscute ca identice (Кузнецов, 1952; Кривенцова, 1964 и другие).

Microorganismele nitrificatoare. Procesul de nitrificare autotrofa are o intensitate de utilizare a substratului scazuta (tab.1). Numarul lor a fost determinat intre unitati, zeci si rare ori sute de cellule la un mililitru, atat in perioada rece cat si in perioada calda a anului. In unele zone acvatice nitrificarea autotrofa este inexistentă, bacterii nitrificatoarre nu-au fost depistate.

Denitrificarea. Acest process in natura contrabalanseaza nitrificarea. El este realizat de un numar mare de microorganisme (tab.1). In perioada rece a anului densitatea numerica a lor a fost

determinata intre unitati si zeci de cel \ml. Rare ori procesul este stopat. In perioada calda a anului numarul lor a fost determinat intre sute si zeci de mii de cel/ml. De remarcat ca procesul de nitrificare s-a petrecut mai intensive in primii ani de functionare a barajului. In genere, numarul total de nitrificatori in diferiti ani este diferit, totodata n-a fost inregistrata o oarecare legitate intre marirea si micșorarea acestor bacterii.

Tabela. Efectivul numeric si distributia bacteriilor, implicate in circuitul azotului, in lacul Dubasari (min-max/media, cel./ml)

Statia	Perioada	Azotificatori (aerobi)	Amonificatori	Nitrificatori	Denitrificatori	Heterotrofi	
Erjova	1957-1959	0,1-0,33	10,0-10000	0-100,0	10-10000	290-8410	
		0,14	1320	24	9493	1622	
	2002-2006	0,1-19,0	900,0-2700	3,0-10,0	3-520	1180-4600	
		8,58	1900	6	164	3005	
	2007	0,1-10,0	300,0-4800	0,3-26,0	180-1800	760-8800	
		4,3	1875	9	741	3470	
	2008	2,0-16,0	800,0-4500	1,0-15,0	300-15000	630-5180	
		8	2150	5	4800	2792	
	2009	3,0-5,0	450,0-3800	2,0-5,0	75-1200	320-4000	
		4	2483	4	558	2400	
	Goieni	1957-1959	0,06-0,2	10,0-10000	0-10,0	10-10000	60-7700
			0,1	2211	1,67	2121	1247
2006		0,1-20,0	1100-2280	2,0-11,0	4-650	1540-3520	
		8	1595	8	188	2515	
2007		0,2-20,0	100,0-1400	0,5-12,0	20-700	470-3260	
		8,0	550	6	267	1670	
2008		2,0-40,0	450,0-25000	0,5-180,0	80-10000	920-2960	
		14	6987	47	2913	1870	
2009		1,0-4,0	300,0-2400	6,0-6,0	15-900	680-2340	
		3,0	1067	6	372	1427	
Cocieri		1957-1959	0,05-1,0	10,0-10000	0,33-100,0	1-10000	30-3900
			0,2	1300	14	3000	881
	2006	0,1-50,0	1100-20000	1,0-19,0	5-1500	400-16400	
		15	6100	9	541	5700	
	2007	0,1-30,0	50,0-1600	0,2-8,5	50-600	650-2000	
		10	1038	4	338	1345	
	2008	1,0-34,0	350,0-20000	1,0-120,0	80-1000	720-3200	
		11	5547	33	812	1915	
	2009	0,1-1,0	700,0-2400	4,0-7,0	2-900	680-2340	
		0,7	1567	6	387	1193	

Microorganismele heterotrofe (saprofit). Aceste bacterii sunt indicatorii starii sanitaro-igienice a lacului, deoarece ele efectueaza procesele de mineralizare a materiei organice usor degradabile. Dupa efectivul numeric a lor putem aprecia procesul de autoepurare biologica a bazinului. Rezultatele din tabela indica ca in primii ani de functionare a barajului numarul lor varia in limitele 30-8410 cel/ml. Peste 50 de ani efectivul numeric a lor a crescut de 2 ori. Dupa acest parametru lacul de baraj Dubasari poate fi considerat ca eutrof si preavleaza in acest aspect alte bazine analogice (Кузнецов, 1952; Салманов, 1966 si al.).

Concluzii

Microorganismele ecofiziologice care participa la metabolizare substantelor organice azotate in lacul de baraj Dubasari au o dezvoltare exesiva mai ales in sezonul de vara. In aspectul multianual nu s-a depistat o legitate stricta de majorare s-au microrare organismelor investigate. Totodata in aspect sezonier s-a inregistrat o oarecare legitate in sensul, ca efectivul numeric a tuturor grupelor de microorganisme in perioada de vara este majorat.

Din toate grupele ecofiziologice de microorganisme, implicate in circuitul azotului, cele mai numeroase sunt amonificatorii si denitrificatorii. Procesele de azotfixare si nitrificare sunt mult scazute.

Dupa continutul bacteriilor saprofite acest bazin se caracterizeaza ca bazin eutrof.

Referinte

1. Горбатенький Г.Г., Негру М.А. Динамика численности и количественного распределения микроорганизмов в воде Днестра, Дубоссарского и Кучурганского водохранилищ // Современное состояние экосистем рек и водохранилищ бассейна Днестра. Кишинев, 1986.С.5-13.
2. Кривенцова Т.Д. Бактериологические процессы // Дубоссарское водохранилище, 1964. С. 76-96.
3. Кривенцова Т.Д. Бактериофлора // Загрязнение и самоочищение Дубоссарского водохранилища. 1977. С. 126-144.
4. Кузнецов С.И. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в озерах. 1952. 300 с.
5. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. Практическое руководство. 1965. 365 с.
6. Салманов М.А. Численность и распределение бактерии, участвующих в круговороте азота, в Куйбышевском водохранилище // Продуцирование и круговорот органического вещества во внутренних водоемах. 1966. С. 208-215.
7. Шубернецкий И.В., Негру М.А. Современное состояние микробиологического режима Дубоссарского водохранилища // Diversitatea, valorificarea rationala si protectia lumii animale. 2006. p. 279-282.

КАЧЕСТВО ВОДЫ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО УЧАСТКОВ РЕКИ ДНЕСТР ПРИ СОВРЕМЕННОМ АНТРОПОГЕННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

И.В. Шубернецкий, М.А. Негру
Институт зоологии АН Молдовы

Одной из самых острых экологических проблем современности являются взаимоотношения между человеческим обществом и водными экосистемами. Вода – одна из важнейших составляющих человеческой жизни, чтобы даже не сказать ее основа. Загрязнение воды приводит, как правило, к весьма значительным негативным последствиям, размеры которых подчас оценить невозможно.

Существует достаточное количество методов исследования водных объектов и определения их качественного состояния. Одним из таких методов является общий гидробиологический анализ. Известно, что гидробиологические показатели характеризуют качество воды как среды обитания организмов, населяющих водоемы. Разные организмы обладают неодинаковой реакцией на воздействие загрязнителей, что позволяет с помощью гидробиологических методов оценить степень загрязнения вод, а точнее, степень вредности для организмов комплексного воздействия всех присутствующих в воде загрязнителей.

Способность организмов обитать в условиях разной степени сапробности объясняется их потребностью в органическом питании и устойчивостью к вредным веществам, образующимся в процессе разложения автохтонной и аллохтонной органики.

Степень токсичности для гидробионтов присутствующих в воде загрязнителей находится в прямой связи с их вредностью и для других организмов. Таким образом, оценка

качества воды по гидробиологическим показателям есть одновременно и оценка степени ее пригодности для человека.

Качество воды и состояние водных экосистем определяется комплексом гидробиологических показателей, однако в нашей работе мы остановимся лишь на некоторых микробиологических, таких как: общее число бактерий (N_{tot}), численность сапрофитной микрофлоры (N_{sapr}), а также минерализационная активность бактерий (R). При этом надо отметить, что при контроле качества вод используются и другие показатели, например, удельная скорость роста бактериальной популяции, количественные данные о специализированных группах бактерий и прочие.

Материалом для исследований послужили результаты многолетних (2006-2009 г.г.) наблюдений в р. Днестр в административных границах Молдовы (ст. Наславча - ст. Паланка).

Как показывает анализ многолетних наблюдений данные количественного развития общего и сапрофитного бактериопланктона весьма вариабельны как в пространственном, так и во временном аспектах.

По продольному профилю исследованного участка реки на 8 исследованных станциях (Наславча, Атаки, Сороки, Каменка, Вадул дуй Водэ, Варница, Суклея, Паланка) оба показателя могут изменяться в десятки, а иногда и сотни раз. В первую очередь это относится к станциям, расположенным ниже впадения в Днестр р. Рэут и р. Бык (рис.1, 2), что еще раз свидетельствует о существенном влиянии богатых аллохтонной органикой притоков на микробиологический статус основного водотока Молдовы.

Бактериопланктон р. Днестр играет очень важную роль в минерализации автохтонного и аллохтонного органического вещества. Уровень минерализационной активности бактерий, как известно, косвенно свидетельствует об интенсивности загрязнения. Многочисленные литературные и собственные данные (Шубернецкий, 1993; Шубернецкий, 2005 и др.) свидетельствуют о том, что доля бактериопланктона в минерализации (деструкции) органики гетеротрофами варьирует от 50 до 90%, что значительно превышает долю всех остальных гидробионтов вместе взятых.

Рис.1. Внутривегетационная динамика общей численности бактерий в р.Днестр в 2008-2009 г.г.

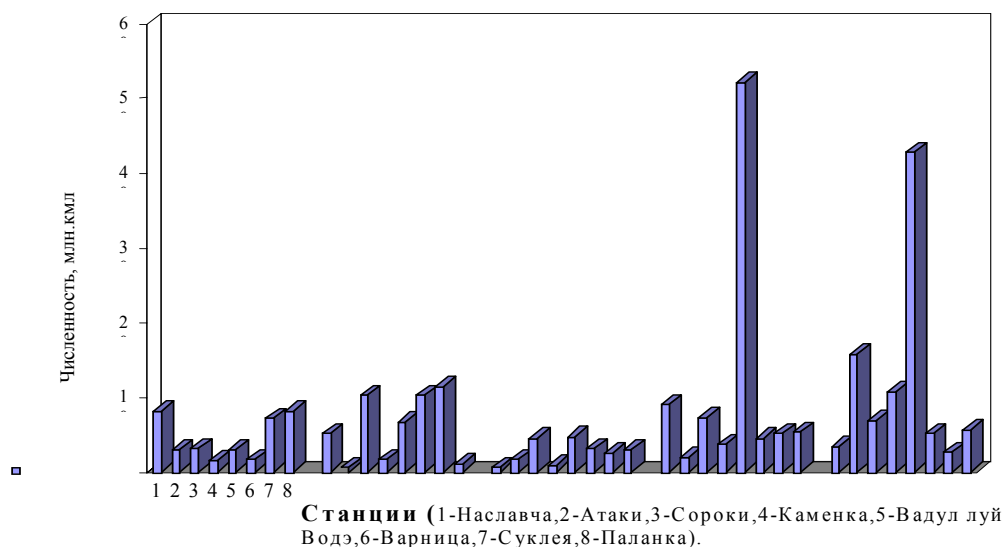
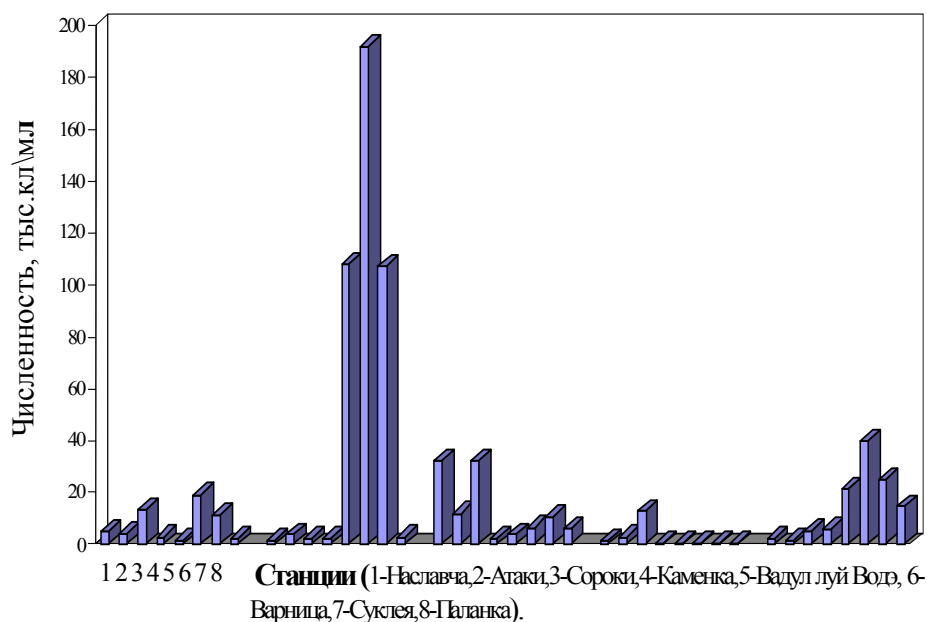


Рис.2. Внутривегетационная динамика численности сапротифной микрофлоры в р. Днестр в 2008-2009 г.г.



В таблице представлены многолетние данные об интенсивности деструкционной активности бактериопланктона по продольному профилю исследованного участка р. Днестр. Из представленных данных следует, что наименьшей активностью бактериопланктона характеризуется верхняя часть исследованного участка (ст. Наславча-ст. Атаки), где средние за вегетационный период показатели не превышают 4,06-4,45 кал/л в сутки. В то же время наиболее высокие индексы характерны для таких станций как Сороки (12,08 кал/л в сутки), Вадул луй Водэ (10,75) и Варница (10,23). На наш взгляд это напрямую связано с массовым поступлением в реку на этих станциях больших масс allochthonной органики. В частности на ст. Сороки в реку сбрасываются неочищенные городские стоки, а станции Вадул луй Водэ и Варница расположены ниже впадения в р. Днестр рек Рэут и Бык. Аналогичная картина наблюдается и при анализе внутрисезонной динамики бактериальной деструкционной активности (см. табл.).

Таблица 1. Деструкционная активность (кал/л в сутки) бактериопланктона в р. Днестр в 2006-2009 гг.

Станция	Сезон			
	весна	лето	осень	Средняя за вегетационный период
Наславча	3,74	8,01	1,6	4,45
Атаки	1,65	9,33	1,19	4,06
Сороки	4,21	18,18	13,86	12,08
Каменка	1,92	19,91	4,47	8,77
Вадул луй Водэ	5,0	14,43	12,83	10,75
Варница	12,72	9,82	8,15	10,23
Сукля	6,86	7,61	11,27	8,58
Паланка	2,85	18,37	6,74	9,32
В среднем по реке	4,87	13,13	7,51	8,52

Согласно существующей и общепринятой экологической классификации качества поверхностных вод (Оксиюк, Жукинский, Брагинский и др., 1993) качество воды изученного

участка р. Днестр варьирует от «достаточно чистая» (3а) до «весьма грязная» (5а). В среднем же, за последние годы по средневегетационным показателям развития общего и сапрофитного бактериопланктона загрязнение данного участка можно охарактеризовать как **«сильно загрязненная - весьма грязная»**.

Литература

1. Шубернецкий И.В. Продукционно-деструкционная активность водных микроорганизмов р. Днестр в условиях современного антропогенного воздействия // Conf. st. a corpului didactico-stiintific USM. Tezele referatelor, V.1, Chisinau, 11-18 ianuarie 1993.
2. Шубернецкий И.В. Минерализационная активность бактериопланктона в водоемах Молдовы. – Analele st. ale USM, ser. St. chimico-biol., Chisinau, 2005.
3. Окснюк О.П., Жукинский В.Н., Брагинский И.П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. ж., т.29, № 4, 1993 г.

ТРАНСФОРМАЦИИ СОЦИАЛЬНО-ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В ДРЕВНИХ ОБЩЕСТВАХ НИЖНЕГО ПРИДНЕСТРОВЬЯ ПОД ВЛИЯНИЕМ ИЗМЕНЕНИЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ

В.М. Кишлярук

ПГУ им. Т.Г. Шевченко, Тирасполь

Сложность проблемы взаимоотношений древнего человека и природы заключается в ее комплексном характере. Необходимость комплексных системных исследований, сочетающих в себе приемы и методы гуманитарных и естественных наук, при изучении этого вопроса в настоящее время стала общепринятой истиной. Только таким образом могут быть получены достоверные сведения способствующие реконструкции этапов развития природы и ее влияния на устойчивость древних обществ.

Процесс исторического развития человеческого общества нашел свое отражение не только в изменении археологических культур, но и в видоизменении и усложнении взаимосвязей населения и природной среды. По мере развития человека использование им природных ресурсов становилось все более полновесным и разнообразным, однако зависимость человека от природных условий сохраняется в значительной мере и в наше время.

Евгений Константинович Федоров в своих исследованиях уделял большое внимание проблемам взаимодействия природы и общества. Он является автором таких фундаментальных трудов как «Взаимодействие общества и природы» (1972), «Экологический кризис и социальный прогресс» (1977) в которых Евгений Константинович отразил собственное видение решения вопросов взаимоотношений человека и окружающей среды. Академик Е. К. Федоров (1972) отмечал: «Имеется реальная опасность того, что человеческое общество может выйти из допустимых рамок своего взаимодействия с окружающей средой в не столь отдаленном будущем». Однако, для лучшего понимания факторов эволюции природы в будущем необходимо изучать не только современное состояние окружающей среды, но и различные аспекты ее изменения в прошлом. В связи с этим особую важность приобретают исследования проблем взаимодействия природы и общества в голоцене.

В геологической истории Земли – голоцен является периодом, отмеченным значительными изменениями природных условий и все ускоряющимся развитием человечества. Хотя, голоцен представляет собой сравнительно кратковременный этап, однако с ним связаны значительные перестройки природной среды, обусловившие возникновение современных аспектов широтной зональности и других географических закономерностей. Голоценовый этап - это время сложной палеоэкологической истории древнего человека, развитие и смена культур которого нередко были тесно связаны не только с социальными причинами, но и с резкими изменениями природной среды.

Для территории Северо-Западного Причерноморья наиболее ярко подобная взаимосвязь прослеживается для второй половины I тыс. до н.э., когда основные этапы исторической периодизации совпали с периодами климатических колебаний. Известно, что период интенсивного увлажнения V-IV вв. до н.э. сходится по времени с экономическим и политическим расцветом греческого и скифского населения Северного Причерноморья. Засушливый период III-II вв. до н.э. характеризуется дестабилизацией ситуации, кризисом экономики и ее переориентацией. Последовавший за этим новый экономический подъем в развитии региона, также совпадает по времени с некоторым увеличением увлажнения климата.

Нижнее Приднестровье является составной частью Северо-Западного Причерноморья, поэтому происходящие в регионе процессы не могли не отразиться на условиях обитания его населения. Большой интерес в связи с этим представляют собой археологические объекты – античное поселение Чобручи (Щербакова 1994, 1996, 1997(а), 1997(б); Никулицэ, Фидельский 2002(а), 2002(б), 2004; Niculita, Fidelski 2004) и скифский курганный могильник у с. Глинное (Яровой 1997; Яровой, Четвериков 2000; Яровой, Четвериков, Субботин 1997(а), 1997(б)).

Палеогеографические исследования этих археологических памятников свидетельствуют о том, что древние общества Нижнего Приднестровья в позднем голоцене прошли несколько этапов в своем развитии. Немаловажная роль в этом принадлежит природному фактору. На территории Нижнего Приднестровья в конце суббореального начале субатлантического периодов голоцена прослеживаются три этапа изменений природно-климатических условий (Адаменко, Гольберт, Осюк и др. 1996; Волонтир 1986; 1989(а), 1989(б); Кременецкий 1991; Хотинский, Чепалыга, Волонтир 1988):

1 этап (VI-V вв. до н.э.) - характеризуется существенным похолоданием (на 0,4-0,5°C) и увлажнением (на 30-40 мм), что вызвало распространение лесостепных ландшафтов, а степные ассоциации приобрели более мезофитный облик;

2 этап (конец V – начало III вв. до н.э.) - характеризуется максимальным увлажнением климата (до 50 мм) и усилением мезофитного характера растительности;

на 3 этапе (III-II в. до н.э.) - имела место аридизация климата (среднегодовая температура выросла на 0,5-1°C, среднегодовое количество осадков уменьшилось на 40-50 мм), что привело к распространению более ксерофитной растительности. Эти изменения природно-климатических условий не могли не отразиться на социально-экономическом развитии региона.

Природные условия первого этапа способствовали возделыванию населением различных зерновых культур: *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum*, *Triticum spelta*, *Hordeum vulgare v. coeleste*, *Avena sativa*, *Panicum miliaceum** (Кишлярук, Кузьмина 2000). Это указывает на развитие земледелия в сравнительно благоприятных для этого условиях, хотя уровень мероприятий по обработке земли в этот период остается достаточно низким. Богатое разнотравье, обеспечивающее пастбищами, содействовало развитию скотоводства, в котором преобладали: *Bos taurus*, *Ovis\Capra*, *Sus scrofa*, *Equus caballus* (Кишлярук 2002).

Похолодание и увлажнение климата на втором этапе способствовало развитию земледелия и привело к большему разнообразию сеgetальных видов сорной растительности. Климатические колебания не могли не отразиться и на гидрологическом режиме р. Днестр. Увлажнение климата привело к увеличению водности Днестра, что повлекло за собой изменение положения русла реки и образованию стариц богатых рыбой (Кишлярук 2004). Это позволило населению заниматься рыбным промыслом, в котором преобладали неприхотливые в отношении питания и содержания кислорода в воде виды: *Cyprinus carpio*, *Esox lucius*, *Tinca tinca*, *Silurus glanis* и др. (Попа, Кишлярук 2001).

* Фрагменты керамики, костей животных и другие археологические материалы были любезно предоставлены Т.А. Щербаковой

Близость реки позволяла населению охотиться на водоплавающих птиц, в первую очередь на *Cygnus olor* и *Anser anser* (опред. Тищенко А.А.), и, вероятно, разорять их гнезда. Однако этот вид промысла, как и сбор моллюсков, по-видимому, играл вспомогательную роль. Нельзя исключать антропогенного прессинга на некоторые виды моллюсков ввиду доступности их промысла (Кишлярук, Чепалыга 1999).

Увеличение водности Днестра, как и изменения уровня Черного моря отразилось и на уровне паводков и половодий (Чепалыга 2002). Их повышение непосредственным образом сказалось на конфигурации поселения. Если прежде оно занимало низкие террасы и высокую пойму примыкающую к ним с абсолютными высотами 5-7 м, то после участвовавших высоких паводков и половодий приводивших к затоплению низинных территорий, население вынуждено было их покинуть и переселиться на более высокие участки с абсолютными высотами 9-11 м.

Река Днестр играла и роль связующей нити, по которой доставлялись грузы из других регионов. Торговля велась как с городами Северного Причерноморья (Кайдаш, Тащи 1997), так и с населением территорий расположенных выше по течению Днестра. Не исключено существование в Нижнем Приднестровье одного из центров торговли, в котором пересекались торговые пути как широтного, так и меридианального направлений. Этому способствовало и существование в этом регионе переправ через Днестр (Шилик 1979).

Аридизация и ужесточение климатических условий на третьем этапе (III-II вв. до н.э.), повлияли на специализацию поселений Нижнего Приднестровья, в основном, на земледелии в котором стали преобладать засухоустойчивые культуры: *Triticum monococcum*, *Panicum miliaceum*, *Hordeum vulgare v. coeleste*. Общий уровень земледелия возрос, однако сохранились и элементы скотоводства на базе пойменных пастбищ, при этом на первое место вышел мелкий рогатый скот. Такие изменения могли стать следствием ухудшения кормовой базы.

Скифское кочевое общество степного Северного Причерноморья в IV в. до н.э. достигло апогея в своем общественном развитии (Бунятян, 1985). На социально-экономические отношения на территории Нижнего Приднестровья в VI-II вв. до н.э. значительное влияние оказывали процессы, происходящие во всем Северо-Западном Причерноморье, однако прослеживаются и некоторые отличия. Уже в VI-V вв. до н.э. наряду со скотоводством, все больше возрастает роль земледелия. В этот же период, при благоприятных климатических условиях, очевидно, нарастает процесс имущественной и социальной дифференциации населения, при этом аристократические слои общества продолжают вести кочевой образ жизни, а беднейшие или разорившиеся кочевники вынуждены переходить к более трудоемкому занятию земледелием. Осевшее на землю, некогда кочевое население, как правило, подвергается эксплуатации со стороны социальной верхушки кочевников. С поселением Чобручи, население которого вело, очевидно, в основном оседлое земледельческое хозяйство, соседствует громадный скифский курганный могильник у с. Глиное кочевого населения, среди могил которого обнаружено захоронение племенного вождя. При определенной роли различных факторов внутреннего развития, главным импульсом этих социально-экономических трансформаций, очевидно, явились природно-климатические изменения (Рис. 1-3).

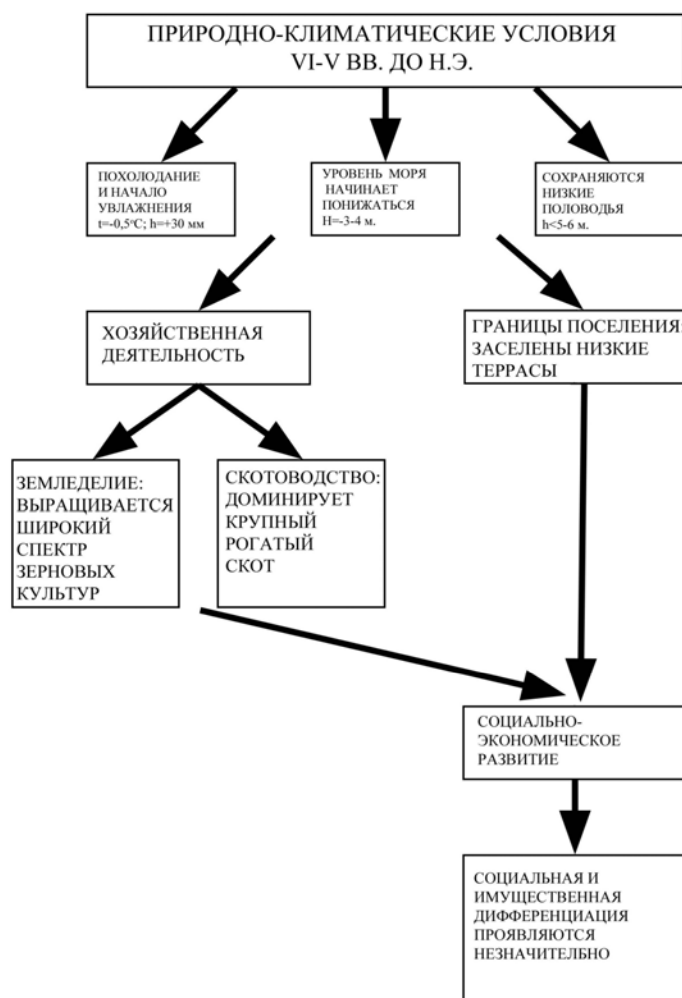


Рис. 1 Влияние природных условий Нижнего Приднестровья на развитие социально-экономических отношений в VI-V вв. до н.э.

Литература

Адаменко О.М., Гольберт А.В., Осюк В.А. и др. Четвертичная палеогеография экосистемы Нижнего и Среднего Днестра. Киев. 1996.

Бунятян Е. П. Методика социальных реконструкций в археологии (на материалах скифских могильников IV–III вв. до н. э.). Киев. 1985.

Волонтир Н.Н. К истории растительности Нижнего Поднестровья в голоцене (по данным спорово-пыльцевого анализа). Корреляция отложений, событий и процессов антропогена. Кишинев. 1986.

Волонтир Н.Н. К истории растительности юга Молдавии в голоцене. Четвертичный период. Палеоэтнология и археология. Кишинев. 1989(а).

Волонтир Н.Н. История развития растительности Нижнего Приднестровья в позднем плейстоцене и голоцене. Автореф. дисс. канд. геогр. наук. М., 1989(б).

Кайдаш А.Е., Тащи Е.Ф. Синопские амфорные клейма второй половины III в. до н.э. поселения Чобручи. Никоний и античный мир Северного Причерноморья. Одесса. 1997.

Кишлярук В.М. Влияние гидрологического режима Днестра на развитие скотоводства в Нижнем Приднестровье в скифское время // География и окружающая среда. Белгород. 2002.

Кишлярук В.М. Палеогидрология Днестра в районе поселения Чобручи // Старожитності степового Причерномор'я і Криму. Запоріжжя. 2004.

Кишлярук В.М., Кузьминова Н.Н. Использование археологических материалов для палеоэтноботанических реконструкций поселения Чобручи // Российская археология: достижения XX и перспективы XXI вв. Ижевск, 2000.

Кишлярук В.М., Чепалыга А.Л. Изменение состава малакофауны в районе античного поселения Чобручи (Нижний Днестр) под влиянием древнего человека и гидрологических условий // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Кишинев. 1999.

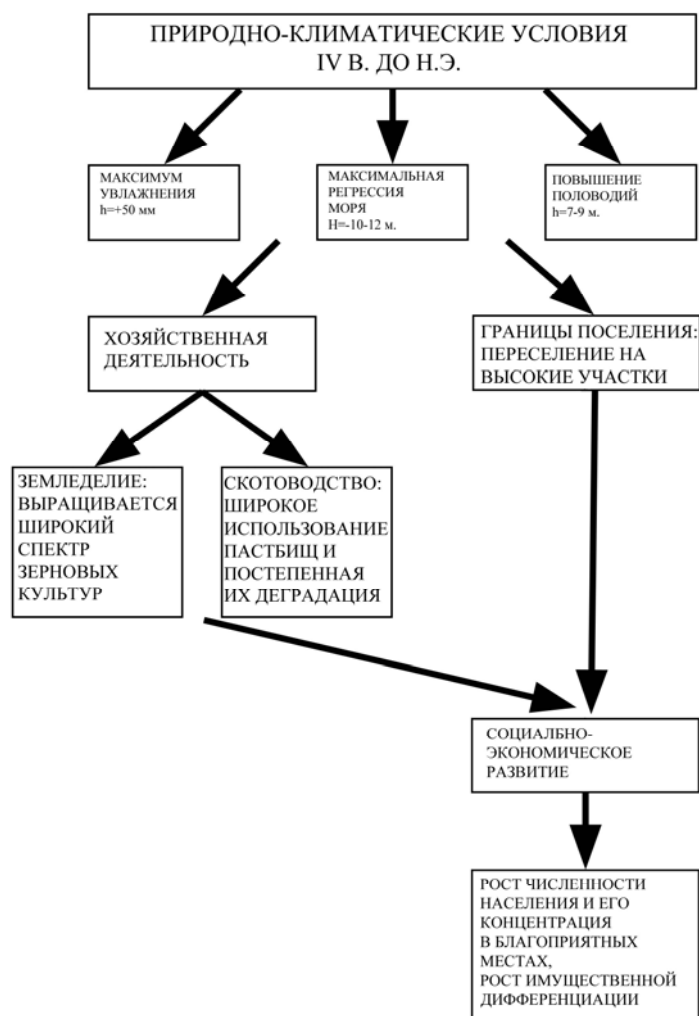


Рис. 2. Влияние природных условий Нижнего Приднестровья на развитие социально-экономических отношений в IV в. до н.э.

Кременецкий К.В. Палеоэкология древнейших земледельцев и скотоводов Русской равнины. М., 1991.

Никулицэ И.Т., Фидельский С.А. Фракийский горизонт на поселении Чобручи в Нижнем Поднестровье (по материалам исследований 2001 г.) // Северное Причерноморье: от энеолита к античности. Тирасполь, 2002 (а).

Никулицэ И.Т., Фидельский С.А. Исследование на многослойном поселении Чобручи (по материалам раскопок 2001) // Древнейшие общности земледельцев и скотоводов Северного Причерноморья. Тирасполь, 2002 (б).

Никулицэ И.Т., Фидельский С.А. Чобручи – многослойное поселение на Днестре. Thracians and Circumpontic World. Chisinau, 2004.

Попа Л.Л., Кишлярук В.М. Видовой и размерный состав ихтиофауны бассейна Днестра из поселений VI-I тл. до н.э. и их сравнение с современными видами // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Тирасполь, 2001.

Федоров Е. К. Взаимодействие общества и природы. М. 1972.

Федоров Е. К. Экологический кризис и социальный прогресс. Л. 1977.

Хотинский Н.А., Чепалыга А.Л., Волонтир Н.Н. Палинологические данные по истории растительности Нижнего Приднестровья в голоцене // Природные условия Молдавской ССР и их хозяйственное значение. Кишинев, 1988.

Чепалыга А.Л. Черное море. Динамика ландшафтных компонентов и внутренних морских бассейнов Северной Евразии за последние 130 000 лет. М., 2002.

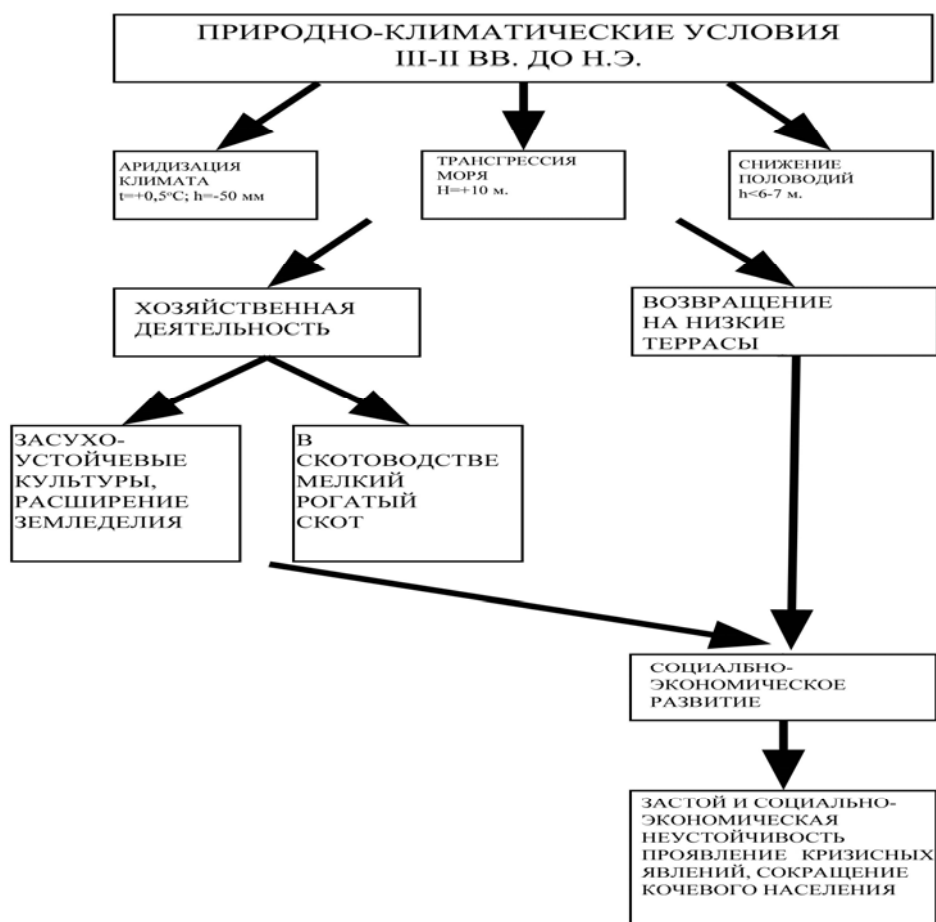


Рис. 3. Влияние природных условий Нижнего Приднестровья на развитие социально-экономических отношений в III-II вв. до н.э.

Шилик К.К. Транспортные пути античного Северного Причерноморья. Мат. II Всесоюзн. симп. по древней истории Причерноморья на тему «Местное население Причерноморья в эпоху Великой греческой колонизации (VII-V вв. до н.э.)». Тбилиси, 1979.

Щербакова Т.А. Новые материалы по археологии Нижнего Поднестровья // Древнейшие общности земледельцев и скотоводов северного Причерноморья V тыс. до н.э.- V в.н.э. Тирасполь, 1994.

Щербакова Т.А. Новые находки античной коропластики на Нижнем Днестре (по материалам поселения Чобручи) // Новые археологические открытия и изучение культурной трансформации. С.-Петербург, 1996.

Щербакова Т.А. Позднеархаический горизонт поселения Чобручи на Нижнем Днестре. Никоний и античный мир Северного Причерноморья. Одесса, 1997(а).

Щербакова Т.А. К вопросу о населении Нижнего Поднестровья в III-первой четверти II вв. до н.э. // Чобручский археологический комплекс и вопросы взаимовлияния античной и варварских культур (IV в. до н.э. – IV н.э.). Тирасполь, 1997(б).

Яровой Е.В. Чобручский археологический комплекс как эталонная зона изучения скотоводческих культур Северо-Западного Причерноморья // Чобручский археологический комплекс и вопросы взаимовлияния античной и варварской культур (IV в. до н.э. – IV в. н.э.). Тирасполь, 1997 г.

Яровой Е.В., Четвериков И.А. К вопросу о культурной принадлежности памятников Тираспольской группы (в свете исследований могильника у с. Глиное) // Чобручский археологический комплекс и древние культуры Поднестровья, 2000.

Яровой Е.В., Четвериков И.А., Субботин А.В. Новый курганный могильник скифской культуры в Нижнем Поднестровье. Никоний и античный мир Северного Причерноморья. Одесса. 1997(а).

Яровой Е.В., Четвериков И.А., Субботин А.В. Погребальный обряд скифского курганного могильника у с. Глиное (по данным раскопок 1995-1997 гг.) // Чобручский археологический комплекс и вопросы взаимовлияния античной и варварской культур (IV в. до н.э. – IV в. н.э.). Тирасполь, 1997(б).

Niculita I., Fidelski S. The researches on the multilayered settlement Ciobrucu // Thracians and Circumpontic World. Chisinau, 2004.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ АВАРИИ НА ГАЗОПРОВОДЕ ВБЛИЗИ ТИРАСПОЛЯ

Е.А. Аникеев, Н.П. Пара, И.Н. Шеларь

Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов

Каховский тупик 2, Бендеры, 3200, Приднестровье

Тел. (+373 552)5-93-66, E-mail: nii.ecologii@mail.ru

В Слободзейском районе вблизи села Загорное 1 апреля 2009 года в 5.20 утра на 124 км экспортного газопровода «Дружба» произошла авария. На одной из веток газопровода диаметром 1200 мм, находящемся на глубине 2 м, произошел взрыв и пожар. На месте взрыва образовалась воронка в 100 кв.м. Столб основного пламени (факела) достигал высоты более 50 м. После перекрытия задвижек на поврежденном участке и догорания остатков газа пожар прекратился (рис 1.). Жертв и разрушений в находящемся в полукилометре с.Загорное нет, выгорели находящиеся поблизости опушка лесного массива и лесная полоса, уничтожены на площади более 50 га посевы озимой пшеницы.



Рис.1. Место разрыва трубы

Взрыв 1 апреля нельзя назвать крупной или экстраординарной аварией, подобные случаи - не такая уж редкость как в России, так и на Украине. В Приднестровье аварий такого характера не происходило, поэтому и представляет интерес, какой же ущерб был нанесен природной среде в результате мощного взрыва и высокотемпературного пожара.

Лаборатория экологии почв Республиканского НИИ экологии и природных ресурсов поставила задачу провести оценку последствий аварии и её влияние на почвенный покров и его качественные составляющие. Для оценки ущерба мы воспользовались открытой информацией, поступающей в период ликвидации аварии, натурным обследованием и материалами, ставшими доступными после окончания восстановительных работ.

Почвы места аварии представлены чернозёмом карбонатным суглинистым слабой и средней смытости. По проведенным в 1990 году агрохимическим обследованиям содержание гумуса в пахотном горизонте от 1,9 до 2,6%, азота 65-90 мг на 1 кг почвы, доступных форм фосфора 23-35 мг, калия 280-300 мг, т.е. обеспеченность питательными веществами по гумусу очень низкая и пониженная, по азоту – пониженная, по фосфору - умеренная и только содержание калия оптимальное. По совокупным показателям плодородие почвы можно оценить в 60 баллов по 100 балльной шкале. Поле после продолжительного «отдыха» засеяно озимой пшеницей. Ранней весной проведена подкормка азотными удобрениями. Оценки урожайности были обнадеживающими. На части поля вне аварийной зоны собрано по 32 центнера зерна с гектара.

После взрыва и пожара поверхность почвы, прилегающая к эпицентру, приобрела красно-коричневый цвет (оценка сделана по фотоснимкам). По периферии выгорели участок лесной полосы и опушка лесного массива, поверхность почвы из-за сгоревшей травы и подстилки

стала пепельно-серой. В результате взрыва из образовавшейся воронки диаметром 10 и глубиной около 7 метров было выброшено, выгорело и осело на расстоянии 100-150 м около 200 м³ спекшихся мелко-и среднекомковатых фракций почвогрунта, в основном суглинистой подстилающей породы. Слой достигал 1-3 см (рис. 2). Более крупные комья в 7-10 см были выброшены из гумусового горизонта и представляли собой спекшуюся, плотную, бурую с поверхности и достаточно рыхлую, темно-серую обуглившуюся массу в середине (рис. 3).



Рис.2. Мелко- и среднекомковатые обгоревшие обломки выброса

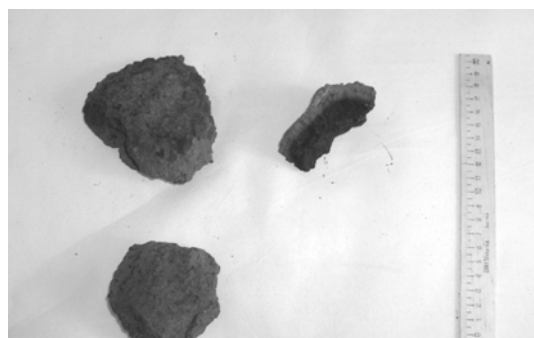


Рис.3. Обгоревшие комья почвы.

Главный фактор, который мог повлиять на состояние почвенного покрова – высокая температура возникшего на месте прорыва трубы пламени большого факела, с радиусом температурного поражения до 150 м.

Специалистами по оценке экологического ущерба было отобрано 11 образцов почвы с 9 точек на расстоянии от 25 до 90 м от центра и глубин 0-2 см, 5 и 20 см. (Рис. 4).

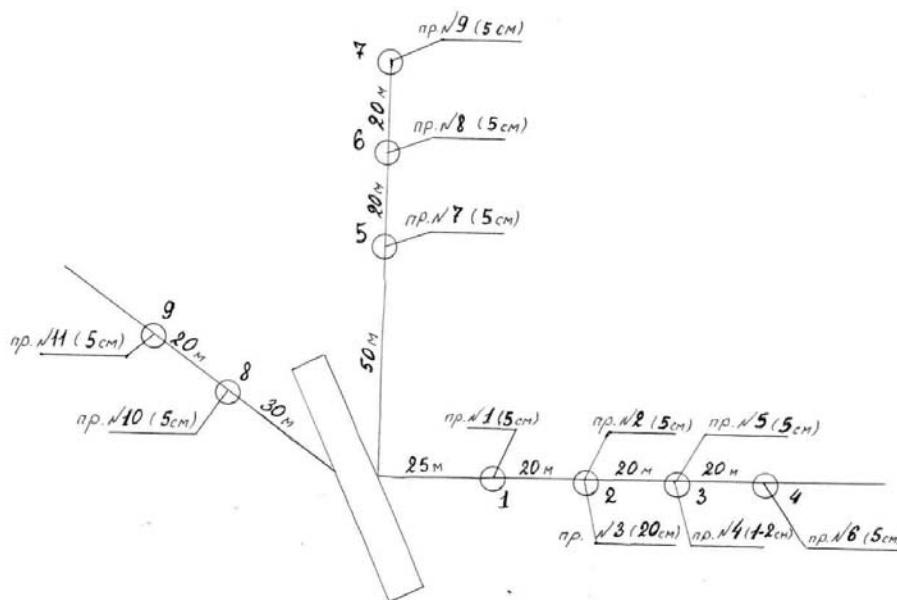


Рис. 4 Схема отбора почвенных образцов с места аварии.

Агрохимический анализ отобранных образцов проведен в лаборатории химико-технологической оценки Приднестровского НИИ сельского хозяйства. Изменения в качестве почвы оценивались по четырём основным признакам: содержанию гумуса и основных

питательных элементов - азота (NO₃), фосфора (P₂O₅) и калия(K₂O), а поверхностный слой ещё и на нитрифицирующую способность. Результаты анализов приведены в таблице.

Таблица. Результаты химического анализа образцов почвы, отобранных на месте аварии газопровода 01.04.09

Проба	Точка	Глубина образца, см	Питательные вещества				Радиус взятия образца, м
			Гумус %	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	
4	3	0-2	0,95	114	218	657	65
1	1	5	3,5	162	181	301	25
10	8	5	2,3	59	31	350	30
2	2	5	2,7	115	61	222	45
7	5	5	2,1	74	32	343	50
11	9	5	2,3	66	21	205	50
5	3	5	2,4	49	20	190	65
8	6	5	3,2	84	26	441	70
6	4	5	2,5	47	19	212	85
9	7	5	3,7	80	24	351	90
3	2	20	2,4	46	20	171	45
чернозём карбонатный слабо- и среднесмытый на суглинке, 1990 г.							
слой 0 – 30 см			1,9-2,6	65-90	23-35	280-300	

Как показали исследования, высокая температура коснулась только поверхностного слоя почвы, который во время горения был покрыт выбросами обгоревшего почвогрунта. Глубже она сохранила прежние свои свойства. Образцы почвы, взятые с поверхности на расстоянии 65 м от центра взрыва, представляли собой слой выброса и верхней части гумусового горизонта. Содержание гумуса в них оказалось менее одного процента, при этом количество легкорастворимых питательных элементов не только не снизилось, но даже возросло в 1,5 – 3 раза по сравнению с более глубокими слоями и результатами агрохимических анализов 1990 года (проба 3 точка 4). Вероятно, увеличение содержания нитратов произошло за счёт выгоревшего гумуса и других органических соединений, а возрастание содержания фосфора и калия объясняется тем, что при высокой температуре разрушились их труднодоступные соединения, пополнившие запасы легкорастворимых форм. Это же наблюдается и в образцах, отобранных с глубины 5 см в 25 – 45 м от центра (проба 1 точка 1 и проба 2 точка 2). В других точках отбора содержание питательных элементов на глубине 5 см и 20 см соответствует естественному фону.

Проведённый анализ на нитрификационную способность образцов с поверхности почвы показали нулевые результаты, т.е. отсутствие не только органической массы, но и почвенной микрофлоры. Для оценки питательного потенциала на таком субстрате были высеяны кабачки и свекла (рис.5 - 6). На 21 день кабачки достигали высоты 25-30 см, а свекла на 14 день - 10 см. что показывает на высокое содержание основных питательных веществ.

Оценка водопрочности обгоревших комочков и их фрагментов показала, что обожженные мелкие комочки (1 –3 см) обрели прочность, сохраняющуюся даже при длительном нахождении в воде (5 суток) и последующем механическом воздействии. Обуглившиеся фрагменты центральной части более крупных комьев (10 см и более) самостоятельно разрушались в воде через 30 мин. - 1час. и через 4 часа под легким механическим воздействием.

В результате майских дождей на выгоревшей территории появилась луговая злаковая и сорная (дурнишник, конопля и др.) растительность, всходы подсолнечника. К концу июля высота растительного покрова достигла 50 – 60 см, а проективное покрытие - 80 - 90% .

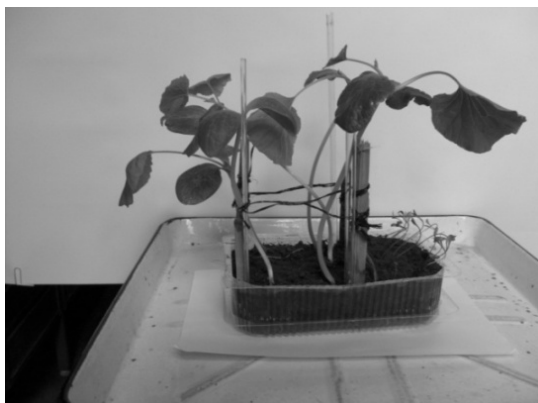


Рис.5. Культура кабачков на выгоревшем субстрате



Рис.6. Растительный покров на месте взрыва

В выгоревшей белоакациевой лесной полосе образовалась обильная корневая поросль высотой 1,5 – 2 метра и возможно её полное восстановление после проведения необходимых рубок ухода и формирования.

После проведения ремонтных работ на трубопроводе воронка от взрыва была засыпана выгоревшим поверхностным почвогрунтом непосредственно с места аварии. Так как изменения, о которых шла речь, коснулись только верхнего тонкого слоя, экологическое отрицательное воздействие аварии на почву можно оценить как минимальное. При очередной вспашке произойдет смешение нарушенных слоев и почва примет вид и качество близкое к первоначальному. Негативный эффект, особенно непосредственно на месте взрыва, могут оказывать некоторое время обожженные, затвердевшие, водонепроницаемые комочки, особенно при выращивании корнеплодов, луковичных, картофеля, вызывая их деформацию и снижая товарный вид.

Целесообразно после возобновления сельскохозяйственных работ на нарушенном участке провести еще одно исследование состояния почвенного плодородия, содержания основных питательных веществ и нитрифицирующей способности пахотного горизонта почвы.

Необходимость дальнейших исследований экологических последствий таких аварий подтверждает и произошедший 8 ноября рано утром аналогичный взрыв и пожар на одной из трех веток магистрального газопровода диаметром 820 мм между селами Сэицы и Опачи Каушанского района, где на месте взрыва образовалась воронка длиной 12 и шириной 4 метра, а 13 ноября взрыв и пожар на 1200 мм газопроводе в Ставропольском крае в России. Возможно, для экологов наши предварительные исследования покажутся интересными.

CONȚINUTUL METALELOR GRELE ÎN CERNOYIOMUL LEVIGAT ȘI SOLUL CENUȘIU ȘI ACUMULAREA LOR ÎN GRÎUL DE TOAMNĂ

Stasiev Gr.¹, Leah N², Lungu V.²

1. Universitatea de Stat din Moldova
2. Institutul de Pedologie, Agrochimie și Protecția Solului „Nicolae Dimo”
E-mail: Profesor-stasiev@mail.ru

Preocuparea crescândă privind calitatea mediului înconjurător a stimulat un interes deosebit cu privire la pătrunderea și comportarea metalelor grele în sol și efectele acestora [1].

Metalele grele sunt examinate cu poluanți periculoși ai mediului. Principalele surse locale de poluare a mediului cu aceste elemente chimice sunt deșeurile industriale și urbane, gazele

fumigene ale centralelor electrice , termice și de eșapament ale surselor mobile, aplicarea pe scară largă a agrochimicalelor [2]. O semnificativă sursă de poluare prezintă transportul. Emisiile gazelor de eșapament constituie 36% în localitățile rurale și până la 80% în oraș. În gazele de eșapament se conține, în special Pb, Cd, Mn, Zn, Cu, Ni [3]. Un rol deosebit în poluarea mediului îi aparține fluxului aerian transfrontalier cu care se depune (g/km^2) până la 3,3 de Pb, 50 - Hg, 114-Cd. Afară de poluanți locali, Republica Moldova este efectuată de un flux de gaze fumigene ce pătrunde cu masele de aer din țările vecine, mai ales din statele Europei centrale și Occidentale, datorit faptului predominării circulației de vest a atmosferei (vânturile de vest cu caracter permanent) [4].

Investigațiile au fost efectuate pe experiențele de câmp de lungă durată cu îngrășăminte minerale ale Institutului de Pedologie, Agrochimie și Protecția Solului „ Nicolae Dimo” (Stațiunea experimentală Ivancea, r-ul Orhei). Solurile loturilor experimentale - cernoziom levigat luto-argilos pe lut argilos și cenușiu molc lutoargilos pe lut argilos. Cultura cultivată - grâul de toamnă. Analiza conținutului global al metalelor grele în sol și plante a fost efectuată cu metoda analizei spectrale, la aparatul ДФC-8, conținutul mobil al acestor elemente în sol - cu metoda de absorbție atomică, la aparatul german AAS-5.

Conținutul global al metalelor grele în solurile studiate se încadrează în valorile medii pentru solurile Moldovei [5,6,7]. Nu se observă majorarea acestor elemente în sol în funcție de administrare a îngrășămintelor minerale. Conținutul lor nu depășește limita concentrației admisibile (LCA) și conform indicilor gradului de poluare al solului cu substanțe chimice[10] cernoziomul levigat se consideră nepoluat. Conform clasificării solurilor după conținutul global și gradul de poluare cu metale grele [11] solul cenușiu, ca sol slabacid, poate fi apreciat ca mediu poluat cu plumb, zinc și cupru.

Conținutul mobil al metalelor grele nu depășește limita concentrației admisibile. Pentru cernoziomuri LCA pentru Mn este ridicată la 700 mg/kg de sol [10]. Conform grupării solurile după evaluarea lor toxică, solurile investigate după conținutul mobil al Zn și Cu se referă la clasa de pericol nr.1 [12]. De notat că în cernoziomurile levigate și solurile cenușii cu textura mai ușoară (lutoase) conținutul global al metalelor grele este mai mic [13].

Conform gradației respective [7], conținutul mobil al Mn este ridicat, Zn - foarte scăzut în orizonturile exterioare și mediu în cele inferioare. Pe varianta fertilizată cantitatea acestui element se majorează pe tot profilul solurilor, fapt ce se datorează administrării îngrășămintelor fosfatice înnobilate cu acest element, Cu - foarte scăzut în orizonturile exterioare și scăzut în cele inferioare.

Referitor la conținutul mobil al metalelor grele, comparativ cu alți ani, se cere concluzia că seceta micșorează cantitatea mobilă în sol nu numai a macroelementelor nutritive, dar și a microelementelor mobile.

Cantitatea metalelor grele în boabele grâului de toamnă, conform restricțiilor apropiate în Republica Moldova [7], este în limitele normale cu excepția Al, Fe, B.

Concluzii:

1. Cantitatea metalelor grele în cernoziomul levigat și solul cenușiu nu depășește limita concentrației admisibile.
2. Conținutul metalelor grele în boabele grâului de toamnă, nu depășește limitele normale, cu excepția Al, Fe, B. Acest decalaj necesită verificări și cercetări suplimentare.

Bibliografie

1. Răuță C., Cârstea St. Prevenirea și combaterea poluării solului. București: Ceres, 1983, 239 p.
2. Stasiev Gr. Sursele și nivelul de poluare tehnogenă a mediului Republicii Moldova cu metale grele // Analele Șt. ale Univ. de Stat din Moldova. Seria „Șt. Chim.-biol”. Chișinău, 2002, p 260-262.
3. Grigheli Gh., Stasiev Gr. Impactul gazelor de eșapament asupra poluării solurilor cu metale grele // Lucrările conf. Șt. „Solul și viitorul”. Chișinău, 2001. P. 225-227.

4. Brega V., Tărăța A., Stasiev Gr. et al. New Riwired data for calculating and mapping critical loads of nitrogen, sulfur and heavy metals for ecosystems of the Republic of Moldova // Proc. of the trening workshop of critical loads calculations for air poluants and mapping in East anf South – East Europe. Chișinău, 2001. P. 104-112.
5. Тома С.И. Рабинович И. З. Велисар С.Г. Микроэлементы и урожай. Кишинев: ШТИИЦ, 1980, 190 с.
6. Stasiev Gr., Grigheli Gh., Leah N. ș. a. Sursele de poluare și conținutul metalelor grele și unele culturi agricole // Pedologia modernă în dezvoltarea agriculturii ecologice. Chișinău, 2006. p. 139-152.
7. Кирилук В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы. Кишинев: Понтос, 2006, 155 с.
8. Методические указания по определению тяжелых металлов в почвах сельхозугодий и продукции растениеводства. М. 1992.
9. Monitoringul oficial al RM, 28 oct. 2008, nr. 193 -194 (3286-3287), anexa 5 la reglementarea tehnică „Măsurile de protecție a solului în cadrul practicelor agricole” p. 17.
10. Monitoringul oficial al RM 28 oct. 2004, nr. 189 -192 (1543-1546), tabelul 6, p. 72.
11. Предельно-допустимые концентрации тяжелых металлов и мышьяка в продовольственном сырье и пищевых продуктах (СанПин 42-132-40-89, утв. Главным Госудаств. Сан. Врачом СССР А.Н. Бургасовым 31 марта 1986 г.)
12. Сборник методик по определению тяжелых металлов в почвах, тепличных грунтах и продукции растениеводства. М. 1998.
13. Морару К.Е., Стасьев Г. Я., Ботнару В.Д. и др. Распределение тяжелых металлов в почвенном покрове прилегающем к горным разработкам (на примере Кривского гипсового карьера, Молдова) // Геоэкол. и биолэкол. проблемы Северного Причерноморья. III междунар. научно–практ. конф., Тирасполь, 22-23 окт. 2009, с. 139-140.

ОСОБЕННОСТИ БИОГЕОХИМИ МЕТАЛЛОВ В ГИДРОКЛИМАТИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ МОЛДАВИИ

М.В. Капитальчук, И.П. Капитальчук

РНИИ экологии и природных ресурсов, г. Бендеры

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь

Тел./факс (+373 552) 2 93 66; e-mail: imkapital@mail.ru

Годовое количество атмосферных осадков, режим их выпадения обуславливают неодинаковую степень увлажнения разных территорий. Основная часть выпавших осадков в результате испарения и транспирации возвращается в атмосферу. Испаряющаяся влага регулирует тепловой режим. Обмен воды на конкретной территории имеет определенное значение для всех видов миграции химических элементов. Для количественной оценки этого процесса используется коэффициент относительной увлажненности K_y , который определяется как отношение суммы атмосферных осадков к величине испаряемости [1].

В направлении с севера на юг происходит постепенное увеличение годовой суммарной радиации, которая в суперпозиции с геоморфологическим каркасом определяет величину пространственно-дифференцированных по территории Молдавии температурных параметров и условий влагообеспеченности. По нашим оценкам, характер пространственной дифференциации экологических условий Молдавии главным образом определяется параметрами геоморфологического каркаса ее территории. Гипсометрическое строение территории Молдавии охватывает интервал от 0 до 430 метров над уровнем моря. С уменьшением высоты улучшаются условия теплообеспеченности, но при этом уменьшается среднегодовое количество осадков и степень увлажнения территории. Коэффициент относительной увлажненности в пределах Молдавии изменяется от 0,42 до 1,01 [2, 3].

В рамках этого диапазона относительной увлажненности выделяются два типа ландшафтов: умеренно влажные ($K_y = 0,75 - 1,01$) и умеренно сухие ($K_y = 0,42 - 0,75$). Районы Молдавии со сбалансированным ($K_y \approx 1,0$) атмосферным увлажнением соотносятся с лесными геоэкосистемами. Слабо дефицитное атмосферное увлажнение присуще луговым разнотравным степям, чередующихся с участками дубовых лесов. Аридные районы с относительным увлажнением 0,42 –

0,75 заняты разнотравно-типчаково-ковыльными и типчаково-ковыльными степями, при этом крайние низкие значения этого диапазона увлажнения близки к условиям сухих степей.

Общая биогеохимическая особенность лесных геосистем – продолжительное удерживание поглощенных химических элементов в живом веществе и продуктах его отмирания. Замедленное разложение подстилок является важным фактором регулирования масс химических элементов, мигрирующих в системе биологического круговорота элементов в лесных ландшафтах. Дубравы обладают наибольшей биомассой (до 40 000 т/км²) и годовой продукцией (до 900 т/км²) среди лесных сообществ внетропической зоны. В то же время масса мертвого органического вещества, находящегося на поверхности почвы, уменьшается по сравнению с хвойными лесами в 2 – 3 раза. Масса зольных элементов, захватываемая в биологический круговорот в дубравах, равна 31,5 т/км² [4].

Согласно оценкам В.В. Добровольского [1], массы рассеянных элементов, вовлекаемых в биологический круговорот в широколиственных суббореальных лесах, составляют кг/(км² * год): Fe – 126,00; Mn – 151,20; Sr – 22,10; Ti – 20,50; Zn – 18,90; Cu – 5,04; Zr – 4,72; Ni – 1,26; Cr – 1,10; V – 0,94; Pb – 0,79; Co – 0,31; Mo – 0,28; Sn – 0,16; Gb – 0,03; Cd – 0,022. В то же время с атмосферными осадками поступает (кг/км² * год): кальция – 1474; магния – 180; калия – 423; натрия 139; фосфора – 114; железа – 7; цинка – 14. Массы главных элементов, поступающих из атмосферы, по отношению к их массам, вовлекаемым в биологический круговорот, составляют от 20% (кальций) до 4,5% (калий) – 2,5% (железо). Вместе с тем некоторые тяжелые металлы (например, цинк) поступают из атмосферы в количестве, соизмеримом с их массами, вовлекаемыми в биологический круговорот.

Для всех типов почв лесных ландшафтов характерна аккумуляция элементов питания в лесной подстилке (горизонт А₀), под которой располагается горизонт их выноса. Напочвенное органическое вещество лесных ландшафтов играет двойственную роль в биосферной геохимии тяжелых металлов. Во-первых, оно служит временным резервуаром, куда выводятся из миграции значительные массы тяжелых металлов. Во-вторых, благодаря образованию специфических водорастворимых органических соединений – фульвокислот, с которыми металлы образуют прочные комплексы, в лесных подстилках начинается перераспределение масс металлов, вовлекаемых в водную миграцию и биологический круговорот.

Обратим особое внимание на то, что период возобновления массы подстилок в широколиственных лесах составляет 2 – 3 года. Для полного возобновления масс тяжелых металлов, находящихся в лесных подстилках, требуется в 1,5 – 2 раза больше времени, чем для возобновления органического вещества подстилок [1].

По особенностям распределения по профилю почв выделяют две группы элементов. Представители первой активно поглощаются лесной растительностью и в то же время относительно прочно связаны в мертвом органическом веществе. Их концентрация в горизонте А₀ больше, чем в почвообразующей породе. У представителей второй группы концентрация в горизонте А₀ хотя и повышается по сравнению с горизонтом выноса, но все же не достигает уровня исходной породы. К первой группе относятся марганец, цинк, медь, свинец, никель и некоторые другие элементы, ко второй – титан, цирконий, ванадий, хром. Степень дифференциации элементов по генетическим горизонтам почвенного профиля уменьшается по мере уменьшения гумидности ландшафтов. Закономерности дифференциации элементов в почвах лесов умеренного климата хорошо выдерживаются независимо от гранулометрического состава почвообразующих пород и, следовательно, от абсолютного содержания элементов.

Интенсивность водной миграции рассеянных элементов в лесных ландшафтах тесно связана с биогеохимической деятельностью микроорганизмов, в частности с образованием в почвах водорастворимых комплексных органических соединений, главным образом фульвокислот и их производных [1]. Благодаря этому процессу в водную миграцию вовлекаются значительные массы рассеянных элементов, особенно тяжелых металлов. В лесных геосистемах Молдавии интенсивность вовлечения металлов в водную миграцию заметно меньше по сравнению с гумидной лесной зоной, где количество атмосферных осадков преобладает над испарением.

Величина фитомассы аридных ландшафтов значительно уступает лесным и составляет в степях от 1000 до 2500 т/км² сухого органического вещества. Зольность растений засушливых ландшафтов примерно в 2 раза выше, чем в гумидных. Несмотря на то, что фитомасса аридных ландшафтов на один-два порядка меньше лесных, величина биологического круговорота в тех и других вполне соизмерима, а в луговых степях даже больше [4].

Общий уровень концентрации рассеянных элементов в почвах степей обусловлен их содержанием в почвообразующих породах. Микробиологическая и биохимическая трансформация органического вещества в почвах степей происходит с образованием преимущественно труднорастворимых и поэтому слабоподвижных гуминовых кислот. Гуминовые кислоты создают комплексные соединения с катионами, препятствуя их удалению из почвы. Затрудненность миграции усугубляется непромывным водным режимом степных почв и их насыщенность ионами кальция. Содержание обменных и водорастворимых форм часто менее 1% общего содержания элемента в почве [1].

Таким образом, благодаря многочисленным и разнообразным биологическим и физико-химическим факторам биокосная система степных почв способствует не мобилизации и выносу, а связыванию и аккумуляции тяжелых металлов и других элементов с переменной валентностью в верхнем гумусовом горизонте профиля.

Рассмотрим, как проявляются общие закономерности биогеохимии металлов в ландшафтах Молдавии на примере марганца. В связи с тем, что ландшафты на рассматриваемой территории подверглись существенной антропогенной трансформации, в качестве индикаторов былых естественных ландшафтов примем различные типы и подтипы почв, сформировавшиеся под лесными и степными фитоценозами. В частности, серые лесные почвы и оподзоленные черноземы будем соотносить с лесными ландшафтами, черноземы выщелоченные и типичные – с луговыми степями со слабо дефицитным атмосферным увлажнением, а черноземы обыкновенные и карбонатные - с аридными степями.

Содержание марганца в почвообразующих породах Молдавии колеблется от 180 до 900 мг/кг, при среднем значении 610 мг/кг [5], что значительно меньше кларка этого микроэлемента (1000 мг/кг). В почвах содержание марганца обычно повышается по сравнению с почвообразующей породой и достигает максимума в верхнем гумусовом горизонте. Коэффициент накопления марганца в гумусовом горизонте лесных почв Молдавии изменяется от 1,8 до 4,0, а для черноземов составляет 1,2 [5].

Диаграмма на рис.1, построенная по данным работы [6], дает представление об особенностях распространения общего марганца и его растворимых форм в различных типах геоэкосистем Молдавии.

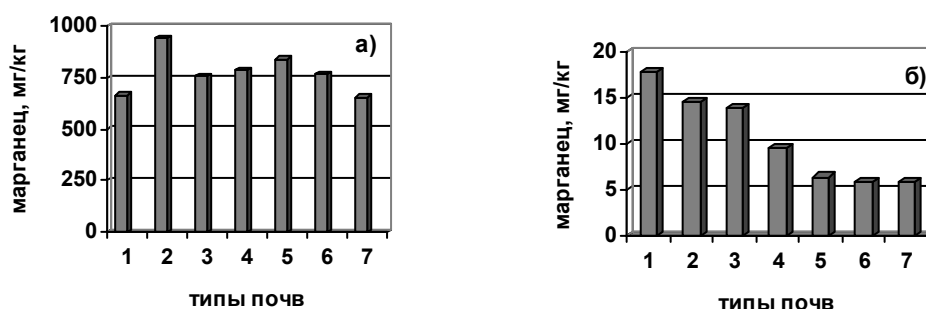


Рис 1. Среднее содержание общего (а) и растворимых форм (б) марганца в различных типах и подтипах почв Молдавии (в слое 0 – 40 см):

1 – серые лесные почвы, 2 – темно-серые лесные почвы; черноземы: 3 – оподзоленный, 4 – выщелоченный, 5 – типичный, 6 – обыкновенный, 7 – карбонатный.

Из рис. 1а видно, что на валовое содержание марганца практически не влияет тип почвы, то есть общее количество этого микроэлемента в почвах различных геоэкосистем Молдавии обусловлено его концентрацией в почвообразующей породе. Вместе с тем Я.В. Бумбу [7] отмечает увеличение валового содержания марганца в почвах Молдавии в направлении с севера на юг.

Важное экологическое значение имеют растворимые формы марганца, поскольку его содержание в растениях определяется главным образом пулом растворимого в почвах марганца. В хорошо дренируемых почвах растворимость марганца всегда возрастает с увеличением кислотности почв. На территории Молдавии преобладают геохимические ландшафты двух классов: 1) переходный от кислого к кальциевому, сформированный в условиях сбалансированного и слабо дефицитного атмосферного увлажнения, соотносящийся в основном с лесными геоэкосистемами, и 2) карбонатный, характерный для степей с дефицитным атмосферным увлажнением.

Ландшафты переходного класса в основном распространены на Северо-Молдавском плато, Приднестровской возвышенности и в Кодрах. Геоэкосистемы этого класса с бурыми и серыми лесными почвами, а также оподзоленными черноземами должны обладать наиболее благоприятными на территории Молдавии условиями для формирования подвижных форм марганца, которые, по-видимому, главным образом должны быть связаны с фульвокислотами и их производными.

В степных и лесостепных ландшафтах карбонатного класса, приуроченных к равнинным районам Молдавии, подвижность марганца должна быть существенно меньше, чем лесных ландшафтах.

Диаграмма, представленная на рис. 1б, наглядно демонстрирует убывание подвижных форм марганца в ряду лесных почв и подтипов черноземов по мере нарастания дефицита атмосферного увлажнения.

Таким образом, диапазон изменений гидроклиматических условий Молдавии от сбалансированного атмосферного увлажнения до дефицитного обуславливает формирование лесных, лесо-степных и степных геоэкосистем, различающихся по характеру и интенсивности всех видов миграции металлов и других химических элементов.

Литература

1. Добровольский В.В. Основы биогеохимии: Учебн. для студ. высш. учеб. завед. – М.: Академия, 2003. – 400 с.
2. Капитальчук И.П. Оценка влияния фона солнечной радиации на распределение абиотических экологических условий на территории Молдовы.// Bioetica, Filosofia și Medicina în strategia de asigurare a securității umane. Mat. Conf. a XIV-a Șt. Int. Chișinău, 10-11 apr. 2009. – Chișinău, 2009. P. 148-152.
3. Капитальчук И.П. Модельная оценка дифференциации экологических факторов на территории Молдовы // Вісник Одес. держ. акад. будівництва та архітектури. – Одеса: ОДАБА, 2009. Вип. № 36, с. 194-200
4. Родин Л.Е., Базилевич Н.И. Динамика органического вещества и биологический круговорот зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара. – М.-Л.: Наука, 1965. – 251 с.
5. Тома С.И., Рабинович И.З., Велисар С.Г. Микроэлементы и урожай. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 172 с.
6. Почвы Молдавии. Т.3. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 334 с.
7. Бумбу Я.В. Биогеохимия микроэлементов в растениях, почвах и природных водах Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1981. – 276 с.

ПРОБЛЕМЫ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ОХРАНЫ ПРИРОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Ион И. Дедиу

Институт экологии и географии Академии Наук Молдовы
Научно-исследовательский институт по окружающей среде и устойчивому развитию
Независимого Международного Университета Молдовы

В прошлом году биологи всего мира отмечали два выдающихся события в истории естествознания: 200 лет теории трансформизма Ж.Б. Ламарка и 150 лет теории эволюции органического мира Чарльза Дарвина. Остались всего лишь шесть лет до 150-летия основания Э. Геккелем экологии; примечательно, что его основной труд «Всеобщая морфология организмов» (1866) имеет многозначительный подзаголовок: «Общие основы науки об органических формах, механически основанной на теории эволюции, реформированной Чарльзом Дарвиным». И последнее: поскольку основная проблема, обсуждаемая в нашем докладе, касается сохранения устойчивого экологического равновесия в природе, без которого невозможно говорить о рациональном природопользовании и охране биологического разнообразия, небезполезно вспомнить и еще одно историческое событие: 260-летие публикации двух диссертаций К. Линнея «Экономия природы...» (1749) („*Oeconomia Naturae*”) и «Устройство природы („*Politia Naturae*...”, 1760). Под «экономией» Линней понимал взаимные отношения всех естественных тел, на которых основывается равновесие в природе; для поддержания этого равновесия, наряду с размножением и существованием организмов, важно и их разрушение, так как, по Линнею, гибель одного организма делает возможным существование других. В работе «Устройство природы» автор сравнивает природу с человеческой общиной, живущей по определенным законам (цитировано по Г. Ушману, 1970). Обе диссертации содержат соответствующие экологические наблюдения, причем Линней неоднократно подчеркивает необходимость такого рода исследований.

Мы ссылаемся на эти работы К. Линнея, поскольку предложенное им понятие «экономия природы» оказалось очень удачным и плодотворным для понимания механизмов поддержания экологического равновесия в природе (более подробно см. Dediu, 2009). Это понятие было заимствовано у Линнея основателем научной геологии Ч. Лайелем (1830-1834), от которого перешло к его ученику Ч. Дарвину (1859), а от него - к его талатливому последователю Г. Антипа (1895, 1910), оказавшему прямое влияние на возникновение комплексной науки, названной им биоэкономией (на стыке экологии и экономики) (см. Константиnescу, 1976, 1993; Джорджеску Роэген, 1971). Без преувеличения отметим, что биоэкономия была положена в основу глобальной концепции устойчивого развития человеческого общества, методологическим стержнем которого является рациональное природопользование и устойчивое социально-экономическое развитие для нынешних и будущих поколений.

Нам представляется, что данная конференция, посвященная 100-летию со дня рождения выдающегося советского географа и эколога Е.К. Федорова (1910 - 1981), является очень своевременной, т.к. в его многочисленных трудах важное место занимают проблемы рационального природопользования в контексте социального прогресса, во многом зависящего от экологического кризиса (Федоров, 1972, 1977 и др.), продолжающегося экспоненциально до настоящего времени...

На примере экологической политики, проводимой в нашей стране в течение последних 20 лет, мы попытаемся показать, насколько наш земляк Е.К. Федоров оказался прав. И-за ограниченности места и времени мы коснемся лишь проблемы состояния и использования живых возобновляемых ресурсов. Тем более, что по решению ООН, 2010 год объявлен годом сохранения биоразнообразия нашей планеты.

На первый взгляд, Республика Молдова располагает солидной научной, управленческой и законодательной базой для внедрения основополагающих документов Конференции ООН «Окружающая среда и развитие» (июнь 1992 г., Рио-де-Жанейро, Бразилия): Повестка дня – 21 и Конвенции о биологическом разнообразии и о климатических изменениях.

Наша страна как член ООН частично выполнила, правда с некоторым опозданием, свои обязательства по внедрению этих документов. Так, в 1995 г. по инициативе Национального института экологии, была разработана Национальная стратегическая программа по охране окружающей среды (НСПООС) до 2020 г., которая была одобрена президентским указом и Панъевропейской конференцией министров по окружающей среде.

В 1999 г. Парламент Республики Молдова утвердил Национальную стратегию и План действий по экологическому сельскому (органическому) хозяйству. В 2000 г. была разработана и одобрена указом президента всеобъемлющая национальная стратегия по устойчивому развитию: Молдова – XXI. В 2001 г. было опубликовано второе издание Красной Книги Республики Молдова, утвержденной правительством и парламентом страны, а в 2002 г. - другой важнейший официальный документ – Национальная стратегия и План действий в области охраны биологического разнообразия Республики Молдова.

Отметим еще ряд региональных документов: 1) Стратегический план действий по охране окружающей среды бассейна Дуная (молдавский участок бассейна Прута) на 1995 – 2005 гг.; 2) Постановление Парламента РМ «О мерах по улучшению экологической ситуации» бассейна р. Днестра, и др.

Что касается законодательных актов по окружающей среде (80 законов, 25 постановлений Парламента, 115 постановлений Правительства) (Cocița P., Clîra C., 2008), то с удовлетворением отметим, что наша страна обеспечена неплохо, поскольку решения охватывают фактически все разделы этой области. Остается только их строго соблюдать.

Анализируя изложенное, можно с полной уверенностью констатировать, что с точки зрения научного и законодательного обеспечения, наличия государственной (институциональной) системы интегрированного экологического мониторинга и менеджмента по окружающей среде, международного сотрудничества и т.д., дела обстоят (формально) удовлетворительно; достаточно широко развита сеть неправительственных экологических организаций (свыше 400!). Неплохо обстоят дела и с подготовкой специалистов в области экологии и охраны окружающей среды; в этом важном деле участвуют 5 университетов (!); серьезную научную работу в этой области ведут 8 научно-исследовательских институтов и 10 университетских кафедр и т.д.

Если же оценить эффективность всех этих мер, то, к сожалению, реальное качество окружающей среды, состояние природных ресурсов далеко от ожидаемых результатов. Так, по-прежнему в окружающей среде по всей территории страны накапливается огромное количество бытовых, промышленных и сельскохозяйственных отходов; продолжаются опасные эрозийные, оползневые процессы, наводнения, обусловленные объективно чрезвычайно низким процентом лесистости территории (около 9% вместо 25-30% - по экологической норме), отсутствием лесного каркаса, без которого нельзя построить эффективно действующий национальной экологический каркас. Наблюдается дефицит, низкое качество и неравномерное распределение ресурсов питьевой воды; отсутствует долговременная государственная программа по рациональному использованию почвенных ресурсов, потому что до сих пор еще не принят закон о почве. Отсутствует национальная стратегическая программа по экологическому образованию и воспитанию, как на формальном, так и на неформальном уровнях, несмотря на то, что по этому вопросу есть директива Европейского Союза. Крайне низка эффективность гражданского общества (при том, что в стране зарегистрированы свыше 400 «экологических» неправительственных организаций!). Можно было бы привести и еще ряд других доказательств для констатации печального и очень опасного факта: за последние 10 лет практически отсутствовала четкая экологическая государственная политика, потому что объявленная 5 лет тому назад Стратегия экологической безопасности страны оказалась формальной, без конкретного долговременного плана действий. Поэтому у нас чрезвычайно низка экологическая культура и природоохранная ответственность как на государственном уровне, так и на уровне всего общества. Все это обусловлено главной причиной: в нашей стране уже давно (почти 20 лет) охрана окружающей среды, обеспечивающая качество жизни (здоровье) людей, не считается государственным приоритетом, как это было в 70–80-х – начале 90-х годов прошлого столетия. Вследствие этого, по уровню жизни населения, согласно Индекса человеческого развития, в определении которого экологические факторы составляют около 30%, Республика Молдова занимает последнее место в Европе и 105-110 место в мире (!).

Что же делать? Очень просто: не надо ничего принципиально нового придумывать, а следует соблюдать все экологические, управленческие, воспитательные, культурные, моральные, политические и т.д. принципы, изложенные в вышеотмеченных документах. Естественно, что законодательство, все стратегические экологические программы и планы действий должны быть уточнены, модернизированы, гармонизированы с учетом современных требований, в контексте присоединения страны к Европейскому Союзу. А для этого необходимо искреннее повседневное проявление политической воли руководством республики, а также ответственность всех без исключения потребителей ресурсов окружающей среды. Только при этих условиях будет исключен экологический кризис и обеспечен социальный прогресс государства, о котором мечтал академик и гражданин Евгений Константинович Федоров.

Библиография

- Antipa Gr., 1910. Regiunea inundabilă a Dunării. Starea ei actuală și mijloacele de a o pune în valoare. Inst. De Arte Grafice „Carl Cobl”, București.
- Antipa Gr., 1912. Cercetări hidrobiologice în România și importanța lor științifică și economică. Anal. Acad. Rom. T. 36.
- Cartea Roșie a Republicii Moldova, 2001. Edit. „Știința”, Chișinău 287 pp.
- Cocîrța P., Clipa C., 2008. Legislația ecologică a Republicii Moldova, Catalogul documentelor. Edit. „Știința”, Chișinău, 62 pp.
- Constantinescu N. N., 1976. Economia protecției mediului natural. București.
- Constantinescu N. N., 1993. Principiul ecologic în știința economică. Edit. Acad. Rom., București.
- Darwin Ch., 1859. On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favored races in the struggle for life. John Murray, London.
- Dediu I., 2007. Tratat de ecologie teoretică. Edit. Phoenix, Chișinău, 558 pp.
- Дедиу И. И., 2009. Дарвинизм и экология. К – 150 летию истории эволюции Чарльза Дарвина. В кн.: Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Тирасполь, стр. 52 – 55.
- Environmental Program for the Danube River Basin. Strategic Action Plan, 1995. Viena.
- Федоров Е. К., 1972. Взаимодействие общества и природы. Л.: Гидрометеоиздат.
- Федоров Е. К., 1977. Экологический кризис и социальный прогресс. Л.: Гидрометеоиздат.
- Georgescu – Roegen N., 1971. The Entropy Law and the Economics Process. Cambridge, Mass.
- Haeckel E., 1866. Generelle Morphologie der Organismen, Vol. I – II. Berlin.
- Lamarck J. B., 1809. Philosophie zoologique, V. I – II, Paris.
- Lyell Ch., 1830 – 1834. Principles of Geology. London.
- Programul Național Strategic de Acțiuni în domeniul Protecției Mediului Republicii Moldova, 1995. Edit. Uniunii Scriit., Chișinău.
- Strategia Națională pentru Dezvoltarea Durabilă: Moldova XXI, 2000. Consil. Econ. pe lângă Președ. R. M., UNDP, Chișinău, 129 pp.
- Strategia Națională și Planul de Acțiuni în domeniul Conservării Diversității Biologice. 2002 Edit. „Știința”, Chișinău, 105 pp.
- Ушман Г., 1970. Из истории определения Эрнстом Геккелем понятия «экология» // Очерки истории экологии. М.: Наука. С. 10–21.