

**ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО  
В АДАПТАЦИИ БАССЕЙНА ДНЕСТРА  
К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА**



**Есо-TIRAS  
Кишинев 2011**

Международная экологическая ассоциация хранителей реки “Eco-TIRAS”

# **ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В АДАПТАЦИИ БАССЕЙНА ДНЕСТРА К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА**

**Сборник научных статей**

**Eco-TIRAS  
Кишинев 2011**

## Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Трансграничное сотрудничество в адаптации бассейна Днестра к изменению климата :  
Сб. науч. ст. / Международная экологическая ассоциация хранителей реки "Eco-TIRAS";  
науч. ред. И.Д. Тромбицкого, Р. М. Коробова. – К. : Asoc. Intern. Ecologică a Păstrărilor Riului "Eco-TIRAS",  
2011 (Tipogr. "Elan Poligraf" SRL).

– 224 p.

1000 ex.

ISBN 978-9975-66-254-3.

**Редакторы: И.Д. Тромбицкий и Р.М. Коробов**

### Цитирование

При цитировании сборника в целом: Тромбицкий И.Д. и Р.М. Коробов (ред.): Трансграничное сотрудничество в адаптации бассейна Днестра к изменению климата. Сб. научн. ст., Кишинев: Eco-TIRAS, 2011. 224 с.

При цитировании отдельных статей -- по их названиям и фамилиям авторов, с указанием наименования сборника и номеров страниц.

Угрозы, обусловленные воздействием изменения климата на водные ресурсы бассейна Днестра, требуют усиления трансграничного сотрудничества Молдовы и Украины на всех его уровнях, включая расширение участия общественности в приоритизации и формулировании соответствующей трансграничной политики. Материалы настоящего сборника, направленного на обобщение существующих знаний и передового опыта в этой области, основаны на результатах совместного проекта «Strengthening of Moldova-Ukraine cross-border cooperation and public participation in the development of climate change adaptation policies for the Lower Dniester water resources management» (проект #1064/2010), реализованного учеными и экспертами двух стран при поддержке Черноморского фонда регионального сотрудничества.

### **Transboundary cooperation in climate change adaptation of the Dniester River basin**

Edited by Ilya Trombitsky and Roman Corobov

The threat of climate change on water resources, caused by climate change impacts on Dniester River water resources, needs to strengthen Moldova-Ukraine cross-border cooperation at all levels, including the expansion of public participation in the prioritization and formulation of relevant transboundary policies. The content of this collection, seeking to generalize available knowledge and good practices in this field, is based on the results of a joint project “Strengthening of Moldova-Ukraine cross-border cooperation and public participation in the development of climate change adaptation policies for the Lower Dniester water resources management” (project # 1064/2010) that was realized by the scientists and experts of both countries with support of the Black Sea Trust for Regional Cooperation.

**B | S | T** The Black Sea Trust  
for Regional Cooperation  
A PROJECT OF THE GERMAN MARSHALL FUND



УКРАИНСКАЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ  
АКАДЕМИЯ НАУК  
Черноморское  
Одесское  
региональное  
отделение

Международная экологическая ассоциация хранителей реки “Eco-TIRAS”

Eco-TIRAS International Environmental Association of River Keepers

Str. Teatrală 11A, Chisinau 2012, Moldova Tel./Fax: +373 22 225615

E-mail: ecotiras@mtc.md; www.eco-tiras.org

Настоящую книгу можно скачать на сайте [www.eco-tiras.org](http://www.eco-tiras.org), раздел “Publications”

© Международная экологическая ассоциация хранителей реки “Eco-TIRAS”, 2011.

© Eco-TIRAS International Environmental Association of River Keepers, 2011

## Предисловие редакторов

Немногие современные научные проблемы, стоящие перед человечеством, так широко известны и обсуждаемы как глобальное изменение климата, неотвратимый характер которого превращает вытекающие из него последствия в безотлагательный политический вызов. Совокупное взаимодействие факторов, связанных с изменением климата, потенциально способно инициировать крупномасштабные необратимые сдвиги в системах Земли, с их последующими воздействиями в планетарном и региональном масштабах. Многочисленные свидетельства, обнаруженные в физических и биологических системах, хорошо согласуются с потеплением, наблюдаемым в последние десятилетия, в то время как аномальные погодные экстремумы последнего десятилетия, например, жара и наводнения в различных частях Европы, дают основание для вопроса: являются ли они обычными редкими явлениями природы, или первыми «проблесками климата, который придет».

Инструментальные записи и климатические проекции предоставляют обильные свидетельства, что пресноводные ресурсы также уязвимы и сильно подвержены воздействию этого процесса, с обширными последствиями для человеческих сообществ и экосистем. Хотя некоторые эффекты изменения климата могут быть положительными, в целом же они ожидаются отрицательными практически для всех стран Юго-Восточной Европы. Глобальное потепление ведет к таким изменениям в крупномасштабном гидрологическом цикле, как возрастающая частота и интенсивность наводнений и засух, ухудшение качества воды, изменения в речном стоке и влажности почвы. К середине нынешнего столетия ожидается снижение объема водных ресурсов во многих засушливых и полусухих частях региона, включая Юг Украины и Молдовы, которые особенно подвержены изменчивости и изменению климата и, таким образом, более всего страдают от дефицита воды. Воздействия изменения климата на водные объекты обладают каскадным эффектом на многие природные и социальные системы, включая сельское хозяйство и экосистемы, эрозию почвы и отложение наносов, энергию, здоровье человека, рекреационный потенциал и т.д. Таким образом, необходимость развертывания широкой стратегии адаптации очевидна.

В то же время, изменение климата является относительно новым феноменом и общество не имеет достаточных знаний о его эффектах на количество и качество водных ресурсов и последующем влиянии последствий этого на другие секторы; имеется также весьма скромный опыт в раз-

работке стратегий действий и принятии требуемых мер адаптации. Изменение климата сказывается также на водной инфраструктуре и практике управления, которые могут оказаться недостаточно надежными, чтобы совладать с новыми воздействиями. В свою очередь, управление водными ресурсами неразрывно связано со многими другими политическими сферами, например, с продовольственной безопасностью или сохранением природы. Таким образом, любой анализ адаптационных альтернатив должен проводиться во всем диапазоне водозависимых секторов, а стратегии адаптации должны разрабатываться в контексте устойчивого развития и экологической безопасности.

Более того, многие водные объекты являются трансграничными по своей природе, включая и те, что в находятся в северном Причерноморье. Это означает, что риски и вызовы являются общими, а национальные политики и решения по разработке стратегий адаптации должны взаимно координироваться прибрежными государствами. В то же время, трансграничная кооперация в этих вопросах, целенаправленно осуществляемая с целью противостояния возможным отрицательным последствиям изменения климата на водные ресурсы, делает на этом пути лишь первые шаги вследствие отсутствия единой стратегии действий, различающихся интересов и ценностей международных партнеров, и все еще сохраняющейся громадной неопределенности во всей цепи воздействий и прогнозов. Бедные страны, такие как Молдова, да и некоторые регионы в целом, обладают ограниченным набором вариантов действий для инициирования так необходимых политических изменений; на сегодняшний день очень немногие из них разработали необходимые политики адаптации.

Таким образом, перед лицом угроз, которые представляет изменение климата для водных ресурсов, усиление сотрудничества Молдовы и Украины на всех уровнях – от государственного до общественного – крайне важно. Исходя из опыта предыдущих и продолжающихся проектов, очевидно, что налаживание тесного и, более того, действенного сотрудничества продолжает оставаться проблемой. Например, уже второе десятилетие продолжаются переговоры между Молдовой и Украиной, направленные на разработку бассейнового соглашения по Днестру. Однако, хотя и проведена большая работа, а проект соглашения разработан, до сегодняшнего дня они не принесли конечного результата – подписания согласованного документа.

В работе по налаживанию взаимовыгодного трансграничного сотрудничества следует исходить из фундаментального принципа, что любая эффективная политика адаптации водных ресурсов к изменению климата

должна удовлетворять ряду базовых требований, а именно: *понимания*, что любой процесс должен рассматриваться в общих рамках устойчивого менеджмента окружающей среды; *целостности*, в смысле полной адресации климатических воздействий и привлечения максимально возможного числа секторов, организаций и людей; *политической воли* предпринимать необходимые политические действия; хорошо *информированных и обученных представителей* органов власти и заинтересованных сторон при открытом и прозрачном диалоге между ними и представителями науки и всей общественности; широкое *сотрудничество* и обмен знаниями и передовой практикой на национальном и международном уровнях.

В целях активизации работы в этом направлении, Международной экологической ассоциацией хранителей реки Днестр Eco-TIRAS, при финансовой поддержке Фонда сотрудничества черноморского региона (*Black Sea Trust for Regional Cooperation*) был разработан и в 2011г. осуществлен специальный проект: «*Усиление молдавско-украинского сотрудничества и участия общественности в разработке и внедрении трансграничных политик и мер по адаптации к изменению климата водных ресурсов Днестра*», в котором участвовали ученые и эксперты Украины и Молдовы. Совместные рабочие встречи, а также семинары с приглашением заинтересованных лиц, представителей научной общественности и образовательных учреждений позволили выработать ряд полезных рекомендаций, которые могут представить определенный интерес для всех тех, кто работает в области изменения климата и управления водными ресурсами, а также для тех, кто интересуется этой проблемой. Поэтому, было сочтено целесообразным обобщить полученные наработки в виде этого издания. Разумеется, не все помещенные здесь статьи имеют прямое отношение к вынесенной в заголовок сборника теме, однако мы сочли целесообразным включить их в сборник как содержащие определенный информационный потенциал.

В заключение, хотелось бы выразить глубокую признательность всем авторам, как участникам проекта, так и тем, кто пожелал представить свое видение проблемы, за проделанную ими работу, и Фонду сотрудничества черноморского региона *Black Sea Trust for Regional Cooperation* за поддержку и внимание к нашей работе.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>ФАКТОРЫ ВЕРОЯТНЫХ БУДУЩИХ ИЗМЕНЕНИЙ (СУБ)ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА.</b> <i>Андреев А.В.</i> .....	8
<b>ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА.</b> <i>Казанцева О.И.</i> .....	21
<b>ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ОДЕССКОГО РЕГИОНА: ФАКТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОХРАНЫ.</b> <i>Каракаш И.И.</i> .....	30
<b>К УЧАСТИЮ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ВЗГЛЯДОВ.</b> <i>Коробов Р.М.</i> .....	43
<b>ВОЗДЕЙСТВИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ОТНОШЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ.</b> <i>Малай И.Ю.</i> .....	72
<b>ЖЕСТКИЕ И МЯГКИЕ СТРАТЕГИИ АДАПТАЦИИ РЕК МОЛДОВЫ К НАВОДНЕНИЯМ В УСЛОВИЯХ ОЖИДАЕМОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.</b> <i>Мельничук О., Гудумак Ю.</i> .....	82
<b>КЛИМАТИЧЕСКАЯ НЕЙТРАЛЬНОСТЬ КАК ПУТЬ К СМЯГЧЕНИЮ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ.</b> <i>Оверченко А.В.</i> .....	98
<b>ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЕ ПОДХОДЫ К АДАПТАЦИИ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ К НЕГАТИВНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.</b> <i>Рубель О.Е.</i> .....	115
<b>СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ НИЖНЕГО ДНЕСТРА КАК МЕРА АДАПТАЦИИ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ.</b> <i>Русев И.Т.</i> .....	127

<b>РОЛЬ НПО В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ОСВЕДОМЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА.</b>	
<i>Синяева Т.С.</i> .....	155
<b>ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИХТИОФАУНЫ БАСЕЙНА НИЖНЕГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ.</b>	
<i>Снигирев С.М.</i> .....	173
<b>БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ В УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ НИЖНЕГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ.</b>	
<i>Сон М.О.</i> .....	184
<b>ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В НИЖНЕМ ДНЕСТРЕ: ПОТРЕБНОСТИ В АДАПТАЦИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА.</b>	
<i>Тромбицкий И.Д.</i> .....	191
<b>ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ УКРАИНСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО БОРЬБЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА В КОНТЕКСТЕ ТРАНСГРА- НИЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В БАСЕЙНЕ НИЖНЕГО ДНЕСТРА.</b>	
<i>Юрескул В.А.</i> .....	203
<b>EVALUAREA IGIENICĂ A CALITĂȚII APEI DIN r. NISTRU ȘI SURSELE ADIACENTE FLUVIULUI ÎN CONTEXTEL VARIĂȚIILOR CLIMATERICE.</b>	
<i>Gr. Friptuleac, D. Sirețeanu, V. Bernic</i> .....	219

# ФАКТОРЫ ВЕРОЯТНЫХ БУДУЩИХ ИЗМЕНЕНИЙ (СУБ) ПРИРОДНЫХ ЭКОСИСТЕМ В СВЯЗИ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА

*Андреев А.В.*

Экологическое общество «БИОТИСА», Кишинев

E-mail: *alexei.andreev@mail.ru*

## **Введение**

На мой взгляд, хотя о влияниях изменения климата, мерах по его смягчению и адаптации написано много, перечень факторов, действующих на (полу)природные и (полу)искусственные экосистемы, достаточно короток, как и перечень этих мер.

Разумеется, это утверждение касается того обозримого ближайшего периода, к которому можно подготовиться, если готовиться действительно. Другими словами, это никак не относится к малопонятному последующему периоду, если он будет определяться критическим для привычного уклада похолоданием или таким уровнем потепления, который приведет к высвобождению отложений метана и изменению состава атмосферы.

Это утверждение не касается также связанных с изменением климата плохо предсказуемых изменений экономических и политических систем.

Это утверждение, безусловно, не относится к научному процессу выделения тенденций, поиска доказательств, строгих обоснований, и так далее. К сожалению, эта часть человеческой деятельности имеет черты, позволяющие считать, что экологическая катастрофа может наступить гораздо раньше, чем процесс будет завершен на некоем этапе. Кроме того, деградация биологической науки в нашем регионе за последние 20 лет сократила возможности реального целевого научного планирования, развивавшиеся в некоторых разделах этой науки.

Отметим также, что в рассматриваемом контексте меры по смягчению изменения климата и меры адаптации (разумеется, речь, как правило, не идет об адаптации в эволюционном плане) экосистем к влиянию последствий изменения бывают трудно различимы. Например, создание лесополосы увеличит фиксацию углерода и будет снижать его потери из почвы (сдерживая смыв и последующую минерализацию), и в то же время улучшит микроклимат и условия жизни многих организмов. Обозначим все это как меры смягчения и адаптации (МСА).

В то же время, говоря о МСА, есть смысл хотя бы обратиться к механизмам, которые могут способствовать или обеспечить применение необходимых действий, в том числе, в натуре, т.е. в (полу)природных и (полу)искусственных экосистемах. В число таких механизмов входят системы индикаторов, давно применяемые в странах Западной Европы [5, 8, 9, 11, 12], но пока отсутствующие в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, несмотря на усилия Европейской Экономической Комиссии [6, 7, 10]. Впрочем, согласованные странами, но неприменяемые, немногочисленные индикаторы не имеют отношения к нашей задаче. Индикаторы исполнения МСА могут включать: *индикаторы состояния, индикаторы применения и индикаторы механизмов применения.*

Основные факторы воздействия изменения климата на экосистемы – это факторы, которым необходимо: противодействовать, или

- их смягчать, или
- противодействовать их последствиям, или
- смягчать их последствия, или
- это такие факторы, которые необходимо использовать.

Последнее возможно, главным образом, там, где существует возможность активного ведения некой технологической политики (лесное и сельское хозяйство, частично – рыбное хозяйство), если существуют или могут быть созданы технические возможности. Вопрос в том, реально ли этого ожидать при «переходном» состоянии отраслей и их управления по «либеральной» модели. Так, в Молдове такая технологическая политика в некой степени может осуществляться только в лесном секторе.

Вместе с тем, изменения климата идут на фоне постоянных процессов, в основном обострившихся за годы «переходного периода»:

- устойчивая деградация пахотных земель;
- устойчивая деградация пастбищных земель;
- устойчивая деградация лесов;
- стохастическая компонента вымирания изолированных популяций.

Это означает, что в экосистемах процессы деградации и процессы, связанные с изменением климата, можно было бы отличить при наличии хорошо сформированной системы мониторинга. Но у нас мониторинга нет, встречаются только имитации. Появление отдельных новых видов не является доказательством по разным причинам, например, учитывая теорию метапопуляций и многое другое. Поэтому, круг бесспорных свидетельств крайне ограничен, например, отдельными свидетельствами ботаников.

Однако не вызывают сомнений сами процессы деградации и проекции глобального изменения климата на климат Молдовы [4], поэтому ответ на это жизненно необходим.

Характерной особенностью мер смягчения и адаптации является то, что:

- 1) споры, требования и попытки получить научные доказательства, вероятнее всего, могут привести к невосполнимой потере времени до начала применения МСА, с точки зрения спасения ситуации;
- 2) отсутствие экономического и политического интереса к применению этих мер в настоящем, вероятнее всего, приведет к невосполнимым экономическим и политическим потерям в среднесрочной перспективе;
- 3) с одной стороны, «критерии» опыта и практики, применяемые в философском и политическом контексте, в данном случае равно бессмысленны как вопрос «лечиться или не лечиться» для мертвеца;
- 4) в этом отношении применение или неприменение этих мер является критерием жизнеспособности систем управления;
- 5) с другой стороны, многие, если не большинство МСА являются абсолютно обязательными с точки зрения устойчивого (неистощительного) использования главных природных ресурсов биоразнообразия, позволяющих существовать популяциям человечества в каждом данном месте;
- 6) в этом отношении, применение или неприменение этих мер является мерилем ответственности всех заинтересованных сторон, как секторов экономики, так и секторов (слоев) общества.

И в этом смысле, и с точки зрения функционирования экологических систем постановка вопроса на Конференции министров в Астане (октябрь 2011 года) об управлении водными ресурсами вне управления наземными экосистемами и вне систем хозяйствования является попыткой уйти от главных проблем.

Аргументировать это утверждение просто – например, возможности реальной адаптации менеджмента водных ресурсов и экосистем Нижнего Днестра (как и любой другой его части) к изменению климата в трансграничном (или не трансграничном) контексте в значительной степени определяются управлением поверхностным стоком с территории бассейна Днестра.

Другое дело, что явное изменение стока реки (особо мощные паводки ранее происходили один раз в 13-14 лет, а сейчас наблюдались в 2008, 2010 и, отчасти, 2011 годах) заставляет думать о необходимости управления водами, приходящими в долины, в том числе, защищенные противопаводковыми валами.

## **Факторы воздействия на биоразнообразии, связанные с изменением климата**

Каждый из этих факторов хорошо известен. Многие происходящие и ожидаемые изменения природных и субприродных экосистем в Молдове кратко описаны в проектах планов управления Рамсарских сайтов 1500 «Унгурь-Холошница» и 1316 «Нижний Днестр» [1, 2], с небольшими детализациями, касающимися отдельных видов. Больше конкретики в отношении лесных видов и сельскохозяйственных культур в Молдове можно найти у различных авторов, работавших под руководством Р.М. Коробова [14]. Кое-что по сельскому хозяйству есть в публикации [3]. Попробуем классифицировать факторы, действующие в Молдове.

*Первую группу* можно назвать *факторами, влияющими на видовой состав и структуру сообществ*.

1.1. Повышение температур, выводящее из зоны преферендума, или даже из пределов толерантности:

- отдельные виды (сорта культур и, возможно, породы животных);
- виды, формирующие экосистемы (лесные и травяные, в какой-то степени – водные системы) и определяющие их облик, продуктивность, устойчивость, или даже тип экосистем.

*Примечание:* пойменные экосистемы в меньшей степени подвержены связанным с этим опасностям, например, независимо от изменений, виды тополей и ив останутся основными лесообразующими породами, в то время как скальный и черешчатый дуб, и особенно бук, скорее всего окажутся под критической угрозой, а вместе с ними – большинство (полу)природных древостоев – по Г. Шабановой и Т. Изверской [14].

1.2. Повышение температур, вводящее в зоны преферендума, или в специфические состояния (как гregarная форма саранчи):

- отдельные дикие виды (в том числе, чужеродные и агрессивные) и прежде не использовавшиеся группы сортов, которые могут способствовать массовому размножению вредителей;
- сообщества со смещенным доминированием в результате выхода из зоны преферендума нормальных доминантов, в том числе, на основе экспансии сорняков.

2. Изменение (расширение) засушливого периода, также касающееся:

- отдельных видов и
- отдельных экосистем,
- или возможностей их замещения иными видами и экосистемами.

### 3. Вторичные, но не менее серьезные последствия исчезновения (замещения):

- отдельных видов и
- отдельных экосистем,

для видов и экосистем, которые сами возможно устойчивы к изменению температурных и температурно-временных параметров климата, но связаны с уязвимыми видами и экосистемами, и не имеют возможности существовать без последних.

### 4. Поэтому есть все основания утверждать, что изменение климата обостряет:

- (1) хорошо известные проблемы, связанные с физической фрагментацией экосистем (их часто связывают с генетическим вырождением, но не менее, а быть может более, важны другие факторы, такие как высокая смертность при эмиграции);
- (2) хорошо известные проблемы, связанные с качественной фрагментацией экосистем (в научном обиходе называемые «сокращением пригодных условий существования»);
- (3) проблемы распространения видов;
- (4) плохо доказуемые на практике (в опыте или путем долгосрочного мониторинга), но очевидные с позиций теории стохастические процессы вымирания, определяющиеся:

- a. критическим понижением нижнего порога в цикле численности, или
- b. простым (последовательным) сокращением успеха размножения.

В конечном итоге все это означает:

- A) ускоренное региональное вымирание;
- B) замещение травянистых эдификаторов природных экосистем сорными и, возможно, агрессивными видами;
- C) повышенная опасность неконтрольных массовых рубок «по ситуации»;
- D) проблемы энтомофильного опыления дикой флоры;
- E) дальнейшее обеднение почвенной биоты на полях;
- F) крайне слабая возможность естественного замещения одних видов, формирующих экосистемы, другими.

Последние три угрозы (D-F) имеют особое значение. Проблемы с опылением и почвенной биотой ведут к постепенному вырождению ключевых биологических ресурсов. Особенно страшен последний процесс – если ничего не предпринимать, это неминуемое массивированное опустынивание. В Молдове, где ландшафт трансформирован сильнее, чем почти в каждой другой европейской стране, это особенно опасно.

**Вторая группа** может быть условно названа **факторами локальных катастроф**.

5. Влияние экстремальных погодных явлений, вероятность которых возрастает, согласно оценкам специалистов:

- привычных в регионе явлений (ливневых осадков, града, локальных атмосферных засух), по всей видимости мало влияющих на (полу)природные экосистемы, за исключением повышения смыва почвы с сильно нарушенных пастбищ на склонах, но чувствительных для сельского хозяйства;
- непривычных в регионе (сильные буреломы, пыльные бури), которые будут разрушительнее из-за сильной структурной трансформации ландшафта и структурной трансформации экосистем (например, леса, как правило, лишены развитых опушек, что снижает устойчивость к погодным экстремумам).

6. Влияние экстремальных химических состояний водных и почвенных экосистем, провоцируемых потеплением и связанных с техногенными преобразованиями (плотины, дамбы, спрямление водотоков, осушенные долины), например:

- дефициты кислорода и заморы, уничтожающие гидробионтов (не только рыб) и провоцирующие размножение сине-зеленых водорослей;
- засоление почв.

7. Влияние и последствия экстремальных изменений стока водотоков и состояния русел:

- ускорение разрастаний высшей водно-болотной растительности (заболачивание фрагментов Днестра) вследствие сокращения холодного периода;
- массовая гибель гидробионтов вследствие захода больших масс воды в обвалованные долины и меандры в отсутствие соответствующего управления;
- в то же время -усиление пересыханий биотопов влажных экосистем в остатках долин Днестра, не отделенных от рек дамбами, вызванных неадекватным управлением стоков;
- выход корневой системы взрослых древостоев в периоды межени из слоев с достаточным увлажнением, в том числе с несоответствующим природным, из-за неадекватного управления стоком Днестра;
- усиление пересыханий мелких водотоков, а также каналов в осушенных долинах;

- засоление почв во фрагментах обвалованных долин и, вероятно, миграция контуров засоления.

8. Влияние экстремальных физических явлений в живой природе, например:

- лесных пожаров, опасность которых в регионе была невелика, но явно возрастает;
- экстремумов солнечной инсоляции в новых экологических условиях, о влиянии которых мы знаем почти исключительно в отношении человека, или почти ничего не знаем.

Именно этой группе факторов уделяют в настоящее время все больше внимания, хотя она не может иметь решающего значения для жизненно важных ресурсов.

*Третья группа* может быть названа *факторами высвобождения углерода*.

Проблему парниковых газов и высвобождения геологических отложений углерода привычно связывают с техногенными факторами, но не всегда связывают с балансом потребления и накопления в биологических системах и ресурсах именно потому, что этот баланс определяется привычными занятиями человека.

Известно, что с сельским хозяйством связаны существенные потери отложений углерода в почвах, а животноводство является одним из главных источников парниковых газов. Первое утверждение, безусловно, верно и находит простое подтверждение в нашем регионе, особенно в Молдове, где запасы гумуса истощаются, быстро приближаясь к критической точке. Но вполне ли верно второе утверждение? Достаточно вспомнить о роли крупных травоядных в истории формирования гумуса, а также то, что:

- любая сельскохозяйственная культура (кроме люцерны и клевера) выносит из почвы больше органического вещества, чем создает;
- углерод депонируется в почве, в первую очередь, в составе веществ, содержащих азот.

9. Неустойчивое ведение земледелия:

- с одной стороны, крайне слабое внесение минеральных удобрений в пахотные земли способствует высвобождению углерода вследствие минерализации гумуса, особенно на фоне неприменения сидератов;
- с другой стороны, внесение минеральных удобрений (за счет геологических запасов) также связано с энергетическими затратами, в основном – сжиганием углеводородов;

- важнейший фактор – отсутствие научно обоснованных севооборотов, включающих многолетние бобовые на 15-25% площади.

#### 10. Неустойчивое ведение животноводства:

- выпас пастбищ с сильными перегрузками создает отрицательный баланс фиксации углерода (вместе с азотом) и его выноса, и ухудшает защитные качества травяного покрова; выпас с перегрузками энергетически неэффективен и провоцирует дополнительные затраты углерода органики и разрушение покрова;
- практически полное отсутствие стойлового содержания рогатого скота – непосредственная (хотя и не главная) причина неправильных севооборотов и дефицита органических удобрений;
- «кукурузная основа» птицеводства вносит серьезный вклад в некомпенсируемые потери углерода почв и их плодородия;
- зерновая основа свиноводства, с одной стороны, и характерное отсутствие в Молдове перевода его отходов в удобрение, с другой, являются источником парниковых газов;
- противозаконное и энергетически бессмысленное сжигание соломы, в основном пшеничной, вместо довольно эффективного использования ее в качестве биотоплива.

#### 11. Неустойчивое состояние мелиоративных (в основном дренажных) систем и связанного с ним земледелия:

- потепление ускоряет негативные процессы в связи с плохим использованием пойменных почв, что также ведет к преобладанию процессов минерализации органики;
- на фоне деградации этих систем снижена продуктивность растениеводства; в этом контексте возрастает разница между высокопродуктивными, быстро фиксирующими углерод пойменными природными экосистемами и аграрными системами.

#### 12. Неустойчивое ведение лесного хозяйства:

- ослабленность многих древостоев, особенно производных, многократными оборотами рубок делает их более уязвимыми в условиях изменения климата;
- подавляющая часть посадок состоит из белой акации, и такие посадки расширяются, хотя эта порода чувствительна к потеплению и засухам;
- характер ведения лесного хозяйства снижает фиксацию углерода в почвах и его депозитов в виде мертвой древесины:

- по-видимому, вследствие достижения возраста рубок намного раньше, чем наступает климакс в природных лесах;
  - вследствие упрощенного состава и структуры древостоев; и
  - вывоза древесных остатков, как правило, на неэффективно сжигаемое топливо (заготовка деловой древесины, наоборот, надолго сохраняет зафиксированный углерод).
- пока не используются возможности интенсивного производства эффективного биотоплива, в том числе, и за счет непродуктивных сельскохозяйственных земель.

## **Угрозы биоразнообразию и меры смягчения последствий изменения климата**

Всем перечисленным выше факторам соответствуют изменения (полу) природных и (полу)искусственных экосистем, нередко выглядящие одинаково, независимо от того, какой фактор решающий.

Большинство этих произошедших, происходящих, но, в первую очередь, – ожидаемых изменений, касающихся Молдовы, кратко описаны в проектах планов управления Рамсарских сайтов «Унгурь-Холошница» и «Нижний Днестр» [1, 2], с небольшими детализациями, касающимися отдельных видов. Угрозы биоразнообразию, связанные с большинством из этих факторов, а также меры по улучшению ситуации также частью описаны в проектах этих Планов управления, многие положения которых можно использовать в отношении нашего региона в целом.

Необходимо отметить, что в меньшей степени эти планы касаются аграрных проблем, и особенно мер в этой сфере (но не игнорируют их) так как применение всего их комплекса не слишком реалистично. Отметим здесь меры адаптации сельского и лесного хозяйства особого характера, например:

- выделение зон наименее подверженных изменениям, благоприятных как рефугии для устойчивого лесного и сельского хозяйства (в частности, северное левобережье, остающееся под влиянием Днестра);
- восстановление сортовой политики; так, активно проникающие голландские и немецкие сорта овощей, возможно, будут себя чувствовать хуже в связи с потеплением, в то время как районированные в Молдове сорта тираспольской селекции теряют рынок не столько по производственным качествам (по вкусовым качествам они лучше), а из-за плохого качества семян, предлагаемых на продажу фермерам;

- перевод малопродуктивных и забрасываемых земель под экологическую реставрацию:
  - восстановление пастбищ;
  - создание лесных насаждений, в том числе под биотопливо;
  - в случае переувлажненных контуров (например, на о. Турунчук) – как территории природного развития (самовосстановления);
- перевод в польдеры части пойменных обвалованных территорий, что позволит использовать и улучшать земли за счет несомой водами органики и спускать воды, заходящие в долину при высоких паводках;
- перевод в регулируемые луговые нерестилища земель в некоторых обвалованных меандрах, где уровень почвы находится ниже уровней реки, а контур излучин способствует затоплению при паводках.

Ключевым (комплексным) средством смягчения воздействий и последствий изменения климата и перехода к устойчивому управлению является создание *экологической сети*, которая будет иметь и социальные функции, обеспечивая:

- 1) улучшение микроклимата на полях и противодействие засухам;
- 2) задержку смыва почвы поверхностным стоком и защиту вод;
- 3) регулирование поверхностного стока;
- 4) дефрагментацию природных экосистем;
- 5) повышение их ассимиляционной, биопродукционной и биоресурсной функций;
- 6) локальную поддержку разнообразных групп животных, включая энтомофагов, опылителей, почвообразователей, охотничьих видов;
- 7) поддержку локальных и дальних миграций животных и растений;
- 8) улучшение управления отдельными территориями и многое другое.

Важным инструментом может также быть использование концепции *Сельскохозяйственных территорий высокой природной ценности*, применяемой в рамках Общей сельскохозяйственной политики Европейского Союза в странах, достаточно развитых для этого. Вариант этой концепции, органически связанный и с идеей экологической сети, и с сельским развитием, и с информационным и социально-экономическим состоянием стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии был разработан именно экспертами этой части Панъевропейского пространства [13].

Необходимо отметить, что многое из перечисленного требует дальнейшего развития нормативно-правовых основ, но это уже – другая тема.

## Индикаторы

Индикаторы МСА должны соответствовать факторам изменения экосистем и противодействующим им (смягчающим их) мерам. Таких индикаторов можно разработать столько, сколько необходимо. Индикаторы состояния, индикаторы применения и индикаторы механизмов применения будут различаться в основном по формулировке. Но, несмотря на это, их смысл будет разным, хотя и связанным. Поэтому точность формулировки – основная проблема.

*Примеры индикаторов состояния:*

- 1) доля земель по устойчивым севооборотом (15-25% поля под многолетними бобовыми);
- 2) доля полей под многолетними бобовыми;
- 3) доля земель под защитными насаждениями в площади пахотных земель;
- 4) доля пастбищ под неистощительным использованием;
- 5) высота травостоя на пастбищах, сигнализирующая об отсутствии перегрузки, составляет не менее 5-10 см (в зависимости от типа экосистемы), а в составе травостоя присутствует в достаточной степени бобовое разнотравье;
- 6) доля защищенных прибрежных водоохранных полос (лесными насаждениями, сенокосами), в том числе поврежденных выпасом и в хорошем состоянии;
- 7) присутствие пахотных земель (противозаконное) в прибрежных водоохранных полосах.

*Примеры индикаторов применения:*

- a) изменение доли земель под устойчивым севооборотом;
- b) изменение доли полей под многолетними бобовыми,
- c) и так далее.

*Примеры индикаторов механизмов применения:*

- ▶ правовых:
  - разработка программы создания экологической сети;
  - развитие действующего экологического законодательства (спецификации);
  - развитие действующего смежного законодательства (спецификации);
- ▶ нормативных:
  - разработка (или адаптация существующего примера) и утверждение руководства по созданию экологической сети;

- разработка (или адаптация существующего примера) и утверждение нормативов по использованию пастбищных земель;
- ▶ технических:
  - выделение ключевых территорий (ядер) экологической сети (начато – столько-то; в основном проведено – столько-то признано ядрами, столько-то может быть выделено еще; практически завершено);
  - планирование биологических (экологических) коридоров (начато – в масштабе 1:500000; на промежуточной стадии планирования – в масштабе 1:50000–1:100000 и проведена оценка их физической целостности; завершено – внесено в карты землепользования);
- ▶ внедрения и применения в натуре:
  - выделение земель под реконструкцию и создание коридоров;
  - посадка коридорных насаждений (доля от необходимого в соответствии с оценкой физической целостности коридоров);
  - реконструкция пастбищ (доля от площади пастбищ, находившихся в плохом состоянии/под неустойчивым управлением);
- ▶ правоприменения:
  - соответствие МСА программируемым срокам;
  - индикатор выявления правонарушений;
  - индикатор соблюдения законодательства и нормативов.

Индикаторы правоприменения – особая часть, которую надо разрабатывать в связи с другими индикаторами, так как применение существующих показателей, как правило, противоречиво. Например, на что указывает повышение числа составленных актов о нарушениях: о лучшей работе контролирующих органов, или о росте правонарушений? Тем не менее, пока пользуются именно такими показателями. Многие индикаторы состояния экосистем и применения МСА легко определимы и конкретны. *Важно желание государственных органов их применять.*

## Литература

1. Andreev A., T. Izverskaia, L. Josan, L. Kotomina, G. Mărgineanu, I. Rotaru, A. Rusciuc, G. Sîrodoev., V. Stajilov, I. Talmaci, A. Tiscenkov și alții (2011). Planul de management pentru zona Ramsar “Nistru de Jos” (proiect). Chișinău: Elena V.I. SRL. 574 p.
2. Andreev A., I. Talmaci, G. Șabanova, L. Josan, V. Josu, T. Izverskaia și a. Convenția Ramsar și zone umede de importanța internațională în Republica Moldova (2008). Chișinău: Societatea Ecologică „BIOTICA”. 84 p.
3. Climate Change in Moldova. Socio-Economic Impact and Policy Options for Adaptation National Human Development Report (2009/2010). United Nations Development Programme

- (UNDP) in the Republic of Moldova. [http://hdr.undp.org/en/reports/nationalreports/europethesis/moldova/NHDR\\_Moldova\\_2009-10\\_EN.pdf](http://hdr.undp.org/en/reports/nationalreports/europethesis/moldova/NHDR_Moldova_2009-10_EN.pdf)
4. Corobov R (2011). Climate change adaptation policies in the framework of sustainable environmental management: An emphasize on countries in transition. Chisinau: ECO-Tiras. 664 p.
  5. Delbaere B (2002). An Inventory of Biodiversity Indicators in Europe. Final Draft prepared by the European Centre for Nature Conservation. European Environment Agency.
  6. Environmental monitoring: Guidelines for the application of environmental indicators in Eastern Europe, Caucasus and Central Asia (2007). Committee on Environmental Policy, Economic Commission for Europe of United Nations Organization. CRP.1. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Belgrade/CRP1.Indicators.En%20edited.MK..pdf>
  7. Guidelines for the preparation of indicator-based environment assessment reports (2007). Committee on Environmental Policy, Economic Commission for Europe of United Nations Organization. CRP.2. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Belgrade/CRP2.Assessment.En%20edited.MK.pdf>
  8. Heer, de M., Kapos, V. & Brink, B.J.E. (2005) Biodiversity Trends & Threats in Europe. Development and test of a species trend indicator. UNEP WCMC, Netherlands Environmental Assessment Agency. Ed. by the National Institute for Public Health and the Environment. Amsterdam. 72 p.
  9. Hill, B., Fasham, M., Tucker, G, Shewry, M. & Shaw, Ph. (2007) Handbook of Biodiversity Methods. Survey, Evaluation and Monitoring. New York, Cambridge: University Press. 573 p.
  10. Recommendations to governments of Eastern European, Caucasian and Central Asian countries for the application of environmental indicators and the preparation of indicator-based environmental assessment reports (2007). Prepared by the Working Group on Environmental Monitoring and Assessment at its 7th session, held on 27-29 November. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/europe/monitoring/Belgrade/Recommendations.11.12.06.En.pdf>
  11. Tucker G. Species Presence (2000). Agri-Environmental Indicators for Sustainable Agriculture in Europe. Ed. by D.M. Wascher. Tilburg. ECNC. 103-113.
  12. Williams P & Humphries C (1998) Indicators as a tool for monitoring state and trends in biological diversity. Facts & Figures on Europe's biodiversity – state and trends 1998-1999. Ben C.W. Delbaere ed. Tilburg: European Centre for Nature Conservation (Technical report Series). P. 20-25.
  13. Андреев А., Жура Л., Царук О., Винчевский Д., Крайнюк В., Смелянский И., Соболев Н., Калашян М., Дзамукашвили Г., Джафаров Ф., Хурматов Х., Кулназаров Б., Костюшин В. (2007) Сельскохозяйственные территории высокой природной ценности субрегиона ВЕКЦА. Видение экспертов Европейского ЭКО-Форума из стран субрегиона. <http://www.biotica-moldova.org/library/HNVFVision%20rus.pdf>.
  14. Коробов Р.М. (ред) (2004) Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов. Кишинэу. 315 с.
  15. Применение экологических показателей в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. Записка секретариата. Комитет по экологической политике, Рабочая группа по мониторингу и оценке окружающей среды. Европейская экономическая комиссия Организация Объединенных Наций (2006). Документ СЕР/АС.10/2005/4, 29 марта 2005 г. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2005/ser/ac.10/ser.ac.10.2005.2.r.pdf>.

# ОЦЕНКА УЯЗВИМОСТИ В ЦЕЛЯХ ПОВЫШЕНИЯ ПОТЕНЦИАЛА АДАПТАЦИИ К ИЗМЕНЕНИЮ КЛИМАТА

*Казанцева О.И.*

Институт экологии и географии АНМ, Кишинев

E-mail: *okazantseva@rambler.ru*

«Вода - кровоток зеленой экономики. Вода, энергия и продовольствие взаимосвязаны и взаимозависимы, и их обеспечение имеет центральное значение для сокращения масштабов нищеты и создания устойчивой к изменениям климата и надежной зеленой экономики».

*Стокгольмское заявление к Конференции ООН  
по устойчивому развитию (Рио +20)*

На протяжении столетий человечество приспосабливается к изменчивости климатических условий. Однако климатические изменения, которые наблюдаются в мире сейчас, происходят намного быстрее, чем когда-либо в истории Земли за последние 10 тыс. лет. Опасности, связанные с изменением климата, уже проявляются во многих природных системах и секторах экономики, включая водные ресурсы, продовольственную безопасность и здоровье.

Риски, вызванные изменением климата, и уязвимость к ним не одинаковы в разных странах и регионах. Вместе с тем, негативное влияние этого процесса на развитие общества, в принципе, достаточно одинаково и проявляется как:

- снижение производительности в сельском хозяйстве
- повышение рисков нехватки водных ресурсов
- учащение и усиление экстремальных погодных явлений
- разрушение экосистем
- повышение рисков здоровью.

Для оценки ущерба от последствий изменения климата разработана модель комплексной экономической оценки парникового эффекта, с учетом принимаемых на международном уровне мер по стабилизации концентрации парниковых газов в атмосфере. Эта модель, названная *PAGE 2002 (Policy Analysis of the Greenhouse Effect 2002)*, представлена в работе Николаса Стерна «Экономика изменения климата» (2010). Данная модель позволяет рассчитать совокупный ущерб для мировой экономики, а также для экономики отдельных стран и регионов, в зависимости от различных сценариев изменения климата, соответствующих тому или иному уровню концентрации парниковых газов. Ущерб оценивается по трем направлениям:

- воздействие на рынки (Market impacts)
- внерыночные воздействия (Non Market impacts)
- социально обусловленные потери, вызванные возможными форс-мажорными событиями социального характера.

*Воздействие на рынки* представляет собой возможные негативные воздействия климатических изменений на традиционные рынки – энергетику, сельское и лесное хозяйство, и т.д. Ущерб оценивается через показатели роста (сокращения) соответствующих секторов в действующих рыночных ценах. В отдельную подгруппу выделена экономика прибрежных зон, которые могут пострадать в случае подъема уровня Мирового океана.

*Внерыночные воздействия* представляют собой ущерб, нанесенный окружающей среде (снижение биоразнообразия) и здоровью населения (повышение смертности). Для расчета применяются косвенные экономические оценки, такие как стоимость человеческой жизни или цена вымирания биологического вида.

*Социально обусловленные потери* – это возможные экономические потери (например, утрата инвестиций), связанные с массовой миграцией населения, развитием международных конфликтов и другими социальными реакциями на разрушение привычного уклада жизни в результате изменения климата.

Оценка возможного ущерба от изменения климата по модели PAGE 2002, в процентах ВВП на душу населения, представлена в Табл. 1. Как видим, величина оцененного ущерба столь значительна, что требует принятия неотложных мер по их смягчению.

**Таблица 1** Оценка возможного ущерба от изменения климата (% снижения ВВП на душу населения) [2]

Климатический сценарий	Экономическое воздействие	Возможный ущерб		
		Среднее значение	Минимальное значение (нижний 5% уровень результатов моделирования)	Максимальное значение (верхний 5% уровень результатов моделирования)
«Базовый климат»	Рыночные воздействия	2,1	0,3	5,9
	Рыночные воздействия и риск катастроф	5,0	0,6	12,3
	Рыночные воздействия, внерыночные воздействия и риск катастроф	10,9	2,2	27,4
«Ухудшенный климат»	Рыночные воздействия	2,5	0,3	7,5
	Рыночные воздействия и риск катастроф	6,9	0,9	16,5
	Рыночные воздействия, внерыночные воздействия и риск катастроф	14,4	2,7	32,6

Для определения климатических рисков необходимо определить: угрозы, связанные с настоящим или будущим изменением климата; воздействия (влияния) угроз и последствия; уязвимость перед угрозами (систем, территорий, населения и т.д.). Тогда риски изменения климата = угрозы/воздействия \* уязвимость.

Единой методологии оценки уязвимости (ОУ) не существует. В контексте, например, оценки уязвимости водных ресурсов, она должна быть приспособлена к задачам оценки и предназначаться для целей управления ими и водохозяйственными услугами конкретного бассейна. Обычно, оценка уязвимости включает следующие этапы:

1. Определение сферы действия и структуры ОУ, а также употребляемых терминов.
2. Определение уязвимых групп, систем и областей потенциального ущерба в результате изменения климата. Ключевым элементом на этом этапе является определение индикаторов уязвимости и пороговых значений.
3. Оценка текущей уязвимости с точки зрения чувствительности и способности противостояния отдельной системы и уязвимых групп.
4. Оценка будущей уязвимости с использованием сценариев и моделей изменения климата.
5. Количественное описание уязвимости групп и территорий, что обеспечивает понимание ситуации и направлений, по которым должны разрабатываться ответные меры, и является, по существу, результатом ОУ.

Уязвимость к глобальным изменениям зависит от комбинации факторов. В аспекте проблемы водных ресурсов на уязвимость оказывает влияние не только их располагаемый объем (как в настоящем, так и в будущем), но также целый спектр социальных, экономических и экологических факторов, которые оказывают влияние на способность противостоять изменяющимся условиям. Для оценки уязвимости возможно использование *индекса уязвимости к изменению климата (ИУИК)*, построенного путем комбинирования системы соответствующих индикаторов. В представленной ниже таблице приводятся факторы воздействия и рекомендуются индикаторы для их представления в ИУИК.

На основе полученного индекса возможно определение наиболее подверженных риску территорий для целей приоритезация действия по защите местного населения.

---

\* Потенциал рассматривается в смысле дохода, позволяющего приобретать воду улучшенного качества, образование и услуги здравоохранения, что связано с возможностью лоббирования и управления водоснабжением.

**Таблица 2** Факторы и переменные для расчета индекса уязвимости к изменению климата водных ресурсов [4]

<b>Факторы воздействия</b>	<b>Описание фактора</b>	<b>Возможные подкомпоненты, или переменные</b>
<i>Геопространственный (Г)</i>	Географические факторы, которые непосредственно связаны с рассматриваемым районом	Протяженность территорий, подверженных риску воздействия наводнений Протяженность территорий, подверженных риску воздействия оползней Степень изоляции от других источников воды и/или от источников продовольствия Сокращение лесов, опустынивание и/или степень эрозии почв Степень замещения природной растительности
<i>Количественная оценка ресурсов (Р)</i>	Физическое наличие поверхностных и подземных вод с учетом их изменчивости и качества, а также общего объема	Оценка располагаемых ресурсов поверхностных и подземных вод Оценка надежности ресурсов Оценка качества вод Зависимость от внешних источников водных ресурсов Потенциал накопления воды
<i>Доступность и права собственности (Д)</i>	Степень доступа к воде для человеческих нужд	Доступ к чистой воде Доступ к канализации Доступ к средствам ирригации
<i>Человеческий и институциональный потенциал (П)*</i>	Эффективность потенциала людей управлять водными ресурсами	Расходы на товары длительного пользования, или прибыль Показатели смертности до 5 лет Наличие систем предупреждения о стихийных бедствиях Уровень образованности населения Доля населения, проживающего в несанкционированных постройках ВВП как доля ВНП Сила муниципальных институтов Инвестиции в водный сектор как процент капитальных вложений Доступ к безопасным местам в случае наводнений или других стихийных бедствий
<i>Утилизация (У)</i>	Способы использования воды для различных целей, включая бытовое, сельскохозяйственное и промышленное использование.	Уровень бытового потребления относительно национальных или других стандартов Потребление воды сельским хозяйством по отношению к его вкладу в ВВП Промышленное водопотребление по отношению к вкладу в ВВП
<i>Поддержка экологической целостности (Э)</i>	Оценка экологической целостности, связанной с водными ресурсами	Потеря мест обитания Плотность населения Плотность поголовья скота Частота наводнений и засух

Универсальный «рецепт» смягчения изменения климата можно свести к следующему:

- ограничить потребление горючих ископаемых (особенно угля и мазута – наиболее «вредных» для климата источников энергии, поскольку при их сжигании выделяется очень большое количество углекислого газа)
- экономить потребление энергии и повышать эффективность ее использования
- использовать альтернативные (неуглеродные) и возобновляемые источники энергии
- развигать и внедрять новые экологически чистые и низкоуглеродные технологии
- предотвращать сведение лесов, оберегать их от лесных пожаров и заниматься восстановлением.

При этом, перед обществом стоит вопрос: что лучше - бороться с изменением климата или адаптироваться к нему. Представляется, что наиболее эффективным подходом является сочетание мер, поскольку обе эти стратегии являются взаимодополняющими в управлении климатическими рисками.

Исторически, общества и системы приспособлялись к изменчивости климата в определенных ее пределах. Однако периодически уровень климатических вариаций превышает пределы, в которых общество может к ним приспособляться без потерь. Изменение климата приводит к тому, что ситуации выхода за пределы приспособляемости природных и социальных систем учащаются, а сам выход становится долгосрочным или необратимым. Поэтому адаптационные меры должны быть направлены на расширение этих пределов.

Рамочная конвенция ООН об изменении климата<sup>1</sup> определяет адаптацию следующим образом: «*Адаптация* - это приспособливание природной или человеческой среды к нынешним либо ожидаемым климатическим влияниям или их последствиям, что уменьшает ущерб или развивает полезные возможности». Таким образом, адаптация – это развитие с учетом будущих рисков. Поэтому вопросы изменения климата должны быть включены в программы развития. Уязвимость перед климатическими рисками и стихийными бедствиями – это часть социальной уязвимости, которая должна учитываться в комплексе с программами по борьбе с бедностью и социально-экономическому развитию.

Подходы к разработке проектов по адаптации к изменению климата могут различаться в зависимости от пространственного охвата, ожидаемого результата и качества существующей климатической информации. В частности, существует четыре подхода к разработке проекта:

---

<sup>1</sup> <http://www.un.org/russian/documen/convents/climate.pdf>

1. Подход, нацеленный на снижение угроз и рисков изменения климата, который основан на наличии детальной и состоятельной количественной информации о климатических рисках;
2. Подход, нацеленный на снижение уязвимости, основанный на распределении уязвимости относительно достоверных предположений о будущем климате;
3. Подход, нацеленный на повышение потенциала адаптации, используемый в условиях, когда будущие изменения крайне неопределенные, информации мало и она противоречива;
4. Подход, нацеленный на усовершенствование политики, законодательной базы и институциональных условий для адаптации.

*Подход по снижению угроз* используется тогда, когда существует точная и достоверная, количественная информация о будущих угрозах и явлениях (природа, частота, интенсивность, продолжительность). Основными элементами подхода являются:

- использование сценариев для картирования (потенциального) воздействия климатических угроз (текущих или будущих);
- использование социально-экономических сценариев и информации о существующей ситуации для определения (картирования) распределения уязвимости (текущей или будущей);
- совмещение данных об угрозах/воздействиях и уязвимости;
- приоритезация рисков – наибольшие риски возникают там, где одновременно высоки угрозы/воздействия и уязвимость;
- разработка и реализация мер по снижению воздействия (последствий) конкретных угроз на наиболее рискованные районы.

*Подход по снижению уязвимости* применяется тогда, когда имеется более общая информация о будущих климатических угрозах (менее точная, описательная, неопределенная). Основными элементами подхода являются:

- использование сценариев для оценки общей природы предполагаемых будущих угроз;
- нанесение на карту уязвимости или определение наиболее уязвимых районов, населенных пунктов;
- разработка и реализация мер по снижению уязвимости и распределению рисков.

Ожидаемым результатом является снижение уязвимости ключевых уязвимых систем и групп.

*Подход по повышению потенциала адаптации* применяется тогда, когда существуют серьезные барьеры адаптации и информация о будущих угрозах является неточной и противоречивой. Ожидаемыми результатами являются более гибкие и приспособленные системы и институты, а основными элементами подхода являются:

- определение барьеров на пути адаптации (например, институциональных);
- определение факторов, способствующих адаптации;
- разработка и реализация мер по устранению барьеров и поддержке адаптивного поведения.

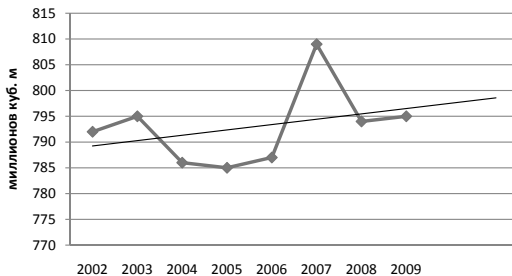
*Подход по усовершенствованию политики* применяется тогда, когда существующая политика контрпродуктивна для адаптации и приводит к увеличению уязвимости перед климатическими угрозами, и когда нормативно-правовая база не принимает во внимание информацию о будущем изменении климата. Основными элементами подхода являются:

- определение существующей ситуации в области политики, нормативно-правовой базы и системы управления;
- тестирование новых и существующих управленческих решений и законодательства с точки зрения их адекватности или эффективности в перспективе изменения климата (эффективны ли они для управления прогнозируемыми угрозами/рисками в разных достоверных климатических сценариях?);
- разработка и реализация мер по включению информации по изменению климата в систему принятия управленческих решений.

В реальности проекты могут совмещать несколько подходов, концентрируясь на одном и включая элементы других. Но проекты обязательно должны содержать элементы по снижению уязвимости и созданию потенциала адаптации.

Для Молдовы разработаны несколько проектов адаптации к изменению климата в различных сферах. Основными направлениями адаптации к изменению климата в сфере водных ресурсов, согласно работе [3], являются:

- улучшение государственных озер и увеличение их числа;
- восстановление и создание дамб в областях с опасностью наводнений;
- сокращение водных потерь в ирригации и уменьшение водопотребления в промышленности через введение цикла закрытого водопользования.



**Рис. 2** Фактическое потребление (использование) воды в Молдове и тренд его изменения

Проблема рационального использования водных ресурсов в Молдове остается чрезвычайно актуальной, поскольку в условиях жесткой ограниченности располагаемых запасов снова наметился тренд роста водопотребления (Рис. 2).

Согласно расчетам, проведенным экспертами проекта «Реализуемые и планируемые меры по адаптации к изменениям климата в странах – партнерах, участниках проекта SKPI», в сфере питьевого водоснабжения Молдовы объем необходимого финансирования в период до 2020 г. оценен около 168,2 млн. долларов США<sup>2</sup>. По их же расчетам, в настоящее время в республике качественная, пригодная для питья вода из сетей водоснабжения удовлетворяет 50% потребностей (82% городского и 18% сельского населения), а доля фондов питьевого водоснабжения, нуждающихся в смягчении последствий изменения климата, составляет 5% от общего количества.

Ирригационный сектор РМ требует реализации мер стоимостью 287,6 млн. долларов США (на десятилетний период до 2020 г.), что будет непосредственно способствовать получению дополнительной сельскохозяйственной продукции и корма для скота. Из этой суммы, 20% средств предполагается направить на минимизацию эффектов изменения климата. Чистая прибыль, связанная с ирригационным сектором, составляет приблизительно 18 млн. долларов США.

Стоимость адаптационных действий по предотвращению опасности наводнений составляет около 84,4 млн. долларов США, а средняя чистая прибыль в случае действий, предотвращающих опасность наводнения, составит приблизительно 13,1 млн. долларов США. Каждый доллар, инвестированный в эту сферу, может дать выгоду в соотношении 1:4. Для предотвращения опасности наводнений предполагается выделение 5% от общего количества средств, запланированных на адаптацию к изменению климата. Максимальная выгода, согласно выводам рассматриваемого проекта, которая может быть получена в результате выполнения адаптационных действий по оцененным секторам, составляет приблизительно 425,2 миллионов долларов США [3].

Таким образом, оценка уязвимости и потенциала адаптации к изменению климата являются необходимым этапом и составной частью разработки программ по социально-экономическому развитию национальной экономики Молдовы.

---

<sup>2</sup> Расходы, связанные с водообеспечением, необходимы как для прокладки новых водопроводов, так и для ремонта существующих.

## Литература

1. Адаптация к изменению климата в странах Европы и Центральной Азии (ЕЦА) (2009) <http://web.worldbank.org/WBSITE/EXTERNAL/EXTRUSSIANHOME/EXTRUSSIANCOUNTRIES/ECAINRUSSIANEXT/0,contentMDK:22589797~pagePK:146736~piPK:146830~theSitePK:488750,00.html#>
2. Кокорин АО, Кураев СН, Юлкин МА (2009) Обзор доклада Николаса Стерна «Экономика изменения климата» WWF, Strategic Programme Fund (SPF). М.: WWF России, 60 с. <http://www.wwf.ru/data/climate/stern-2.pdf>
3. Реализуемые и планируемые меры по адаптации к изменениям климата в странах – партнерах, участниках проекта SKPI (2009). [http://api.ning.com/files/517Jr60qawyjOzYSc1DfI04jrL08QCk6vd1t-D6HxCaySffrufDWiq6dZP6g7e-GpddQLfOhUH\\*Dxr5BYGkS\\*2B8vBG9kl0r/SKPI.pdf](http://api.ning.com/files/517Jr60qawyjOzYSc1DfI04jrL08QCk6vd1t-D6HxCaySffrufDWiq6dZP6g7e-GpddQLfOhUH*Dxr5BYGkS*2B8vBG9kl0r/SKPI.pdf)
4. Руководство по водным ресурсам и адаптации к изменению климата (2009) [http://www1.unece.org/ehlm/platform/download/attachments/22741145/Guidance\\_water\\_climate\\_r.pdf](http://www1.unece.org/ehlm/platform/download/attachments/22741145/Guidance_water_climate_r.pdf)
5. Kaufmann D, Kraay A, Mastruzzi M (2010) The Worldwide Governance Indicators: Methodology and Analytical Issues World Bank Policy Research Working Paper No. 5430 [http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=1682130](http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1682130)

## **ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ ОДЕССКОГО РЕГИОНА: ФАКТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ И ПРАВОВОЙ РЕЖИМ ОХРАНЫ**

*Каракаш И.И.*

Национальный университет «Одесская юридическая академия», Одесса

E-mail: *karakashdom@mail.ru; karakash47@mail.ru*

Необходимым условием социально-экономического развития Украины и её отдельных регионов было и остаётся бесперебойное обеспечение населения страны, промышленных и сельскохозяйственных предприятий, энергетических объектов и коммунально-бытовой сферы водными ресурсами в достаточном количестве и соответствующего качества. Однако, по данным ЮНЕСКО, по эффективности использования водных ресурсов и состоянию качества воды Украина занимает 95 место среди 122 стран. Этот факт отмечен в Основных положениях (Стратегии) государственной экологической программы Украины на период до 2020 года, утверждённых Законом Украины от 21 декабря 2010 года<sup>1</sup>. Из многих негативных факторов нерационального использования водных ресурсов страны следует также выделить интенсивную эвтрофикацию внутренних водоёмов, что приводит к ухудшению состояния качества морских вод Чёрного и Азовского морей. В связи с этим, указанный документ предусматривает разработку и внедрение действенных мероприятий по снижению уровня загрязнения внутренних морских вод и территориального моря с целью предотвращения роста антропогенного влияния на окружающую природную среду и восстановления экосистем обоих морей.

Стратегия государственной экологической программы Украины, также как и Основные направления государственной политики в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности, утверждённые постановлением Верховной Рады Украины от 5 марта 1998 года<sup>2</sup>, предусматривают разработку, утверждение и реализацию государственных, региональных и местных экологических программ. На общегосударственном уровне такая программа уже разработана и в настоящее время успешно внедряется в природоохранную деятельность страны<sup>3</sup>. С утверждением Национального плана действий по охране окру-

<sup>1</sup> Ведомости Верховной Рады Украины. – 2011. – № 26. – Ст. 218.

<sup>2</sup> Ведомости Верховной Рады Украины. – 1998. – № 38-39. – Ст. 248.

<sup>3</sup> Национальный план действий по охране окружающей природной среды на 2011-2015 годы, утверждённый распоряжением Кабинета Министров Украины № 577-р от 25 мая 2011 года.

жающей природной среды возникла необходимость внесения соответствующих изменений и дополнений в Региональную программу охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности Одесской области, утверждённой решением Одесского областного совета от 17 ноября 2000 г. Актуальность внесения изменений и дополнений в Региональную природоохранную программу определяется и тем, что экологическая ситуация в области в целом и состояние использования и охраны водных объектов в частности, за десять лет реализации мероприятий программы не претерпели кардинальных изменений.

Но проблемы использования и охраны водных ресурсов определяются не только их социально-экономическим и народно-хозяйственным значением. Обширные акватории водных объектов региона значительно актуализированы их влиянием на состояние земельных и природных растительных ресурсов, водно-болотных угодий и климатических условий. В свою очередь, ухудшение качества региональной экологии, вызванное истощительным использованием земельных и растительных ресурсов, ухудшением состояния водно-болотных угодий и климатических условий усугубляют количественные и качественные характеристики водных объектов. Таковы результаты ускоренного проявления объективных закономерностей взаимовлияния природных объектов на состояние друг друга в современных условиях взаимодействия общества с окружающей природной средой.

### **Экологическое состояние водных объектов Одесского региона.**

Географические особенности Одесской области обуславливают дефицит водных ресурсов на преобладающей части её территории. Значительная часть используемых ресурсов приходится на поверхностные воды – реки и озера, доля которых в общем объеме водопотребления превышает 80%, и только до 10% водопотребления составляют подземные воды. В пределах области расположены участки бассейнов трех великих рек – Дуная, Днестра и Южного Буга. К водному фонду области относятся также 217 малых рек, 55 водохранилищ, 15 лиманов и более 800 прудов. В течение последних двух десятков лет половина малых рек области прекратила свое существование, а сохранившиеся - преимущественно заилены, засорены и превращены в загрязнённые стоки. Все это является результатом бесхозяйственной деятельности промышленных, сельскохозяйственных, строительных, энергетических и коммунальных предприятий.

Распашка земель до уреза воды, спрямление русел рек, уничтожение лесонасаждений у водных объектов, обработка пойменных лугов, применение удобрений и ядохимикатов, размещение предприятий в водоохраных зо-

нах без соблюдения природоохранных мероприятий и другие экосистемные нарушения, привели к уничтожению малых рек, которые выполняли важнейшую функцию по формированию водных ресурсов области. В результате, продолжает ухудшаться качество воды в крупных реках – Южном Буге и Днестре. В частности, показатели качества вод Днестра не соответствуют классу воды поверхностных источников. По этой причине, очистные сооружения Одесского водозабора на этой реке не могут обеспечивать стабильное качество питьевой воды, соответствующее стандарту.

В сложной экологической ситуации находятся придунайские озера, являющиеся источниками сельскохозяйственного водоснабжения и орошения земель, рыбохозяйственными водоемами и объектами рекреационного назначения, а оз. Ялпуг является источником питьевого водоснабжения г. Болграда и некоторых других населённых пунктов, расположенных на его берегах. Вода всех пресноводных озёр области, кроме оз. Кагул, непригодна для питья, а для орошения их воды могут использоваться только с применением химических мелиорантов. Хаджибейский лиман превращен в сбросной накопитель сточных вод Одессы. Ныне уже не просто деградирует, а исчезает уникальный Куяльницкий лиман, большую тревогу вызывает экологическое состояние некогда самого чистого Тилигульского лимана и некоторых других поверхностных водоемов области.

По разведанным запасам подземных вод Одесская область занимает предпоследнее место в Украине. В области стабильно эксплуатируются более 5 тыс. скважин, однако треть из них находится в неудовлетворительном техническом и санитарно-экологическом состоянии, что приводит к ухудшению качества воды. Под влиянием ежегодного выноса на поверхность почвы и водоемов значительного количества остатков минеральных удобрений и других химикатов происходит загрязнение подземных вод аммиаком, нитратами и пестицидами.

Ощутимой проблемой с точки зрения ухудшения качества воды в водоемах области является сброс загрязненных сточных вод в водные объекты. Только в 2008 году предприятиями Одесской области отведено в поверхностные водоемы 352,0 млн. куб. м сточных вод. Половина этого объема сброшена без очистки или очищена недостаточно, при этом почти 17 млн. куб. м сброшено непосредственно на рельеф местности, что является нарушением водного и земельного законодательства Украины. В области действуют 124 комплекса канализационных очистных сооружений общей мощностью 815 тыс. куб. м., в которые после прохождения очистных сооружений отводят стоки более 600 предприятий. При этом 90% очист-

ных сооружений находятся в неудовлетворительном техническом состоянии, либо вообще не работают. В связи с этим возникла необходимость в усилении международных требований по защите, контролю и снижению неблагоприятных последствий трансграничного воздействия сбросов загрязненных стоков в водную среду<sup>4</sup> в бассейнах Днестра и Дуная, а также нерационального использования природных свойств водных ресурсов.

В соответствии с требованиями Региональной экологической программы области, для предотвращения загрязнения водных источников необходимо осуществить целый ряд организационных, технических и научно-технологических мероприятий. Среди них, в частности, можно выделить: строительство новых и реконструкция существующих очистных сооружений; внедрение новых технологий очистки сточных вод; создание прибрежных полос и водоохраных зон рек и водоемов; установление зон санитарной охраны объектов питьевого водоснабжения; выполнение агролесомелиоративных работ и гидротехнических мероприятий по сохранению и воспроизводству водности малых рек; осуществление мероприятий по борьбе с водной и ветровой эрозией; защита водных объектов от вредного воздействия сточных вод; оптимизация видов хозяйственной деятельности на землях водного фонда; введение спецификации мониторинга вод с учетом бассейновых потребностей качества воды; проведение инвентаризации водных объектов и гидротехнических сооружений на них; совершенствование существующей нормативно-правовой базы, в т.ч. создание единой системы аварийного оповещения при возникновении чрезвычайных ситуаций на водных объектах; создание механизма выведения из приватизационного состояния земель водного фонда (прибрежных полос и зон санитарной охраны водных объектов). Однако подавляющее большинство указанных мероприятий, в основном по финансово-экономическим причинам, остались не реализованными.

**Состояние водопроводных и водоотводных систем Одесской области.** Наибольшую озабоченность вызывает состояние водоснабжения из водоемов и создание канализационных сооружений в городах области с целью предотвращения загрязнения водных объектов. В области эксплуатируется 35 коммунальных, 325 ведомственных и 547 сельских водопроводов, а также 2479 источников децентрализованного водоснабжения. Централизованным водоснабжением охвачено 57% населенных пунктов, в том числе 37 городов и поселков городского типа, и 582 села; в более чем 170 селах на-

<sup>4</sup> Каракаш И.И., Короткий Т.Р. Региональное сотрудничество государств в области охраны морской среды. Научно-практическое издание (в соавторстве). – Одесса, «Латстар», 2001. – С. 41.

селение пользуется привозной водой. За последнее десятилетие наблюдается определенная стабилизация уровня загрязнения питьевой воды из централизованных источников водоснабжения, однако этот показатель в отдельных районах остается достаточно высоким вследствие неудовлетворительного санитарно-технического состояния хозяйственно-питьевых водопроводов.

Удельный вес нестандартных проб воды по бактериологическим показателям составляет в области в среднем 7,8%, а по химическому составу – 14,3%. По-прежнему, плохое качество питьевой воды продолжает регистрироваться в сельских водопроводах. Постоянно наблюдается высокий уровень загрязнения грунтовых вод, в том числе и тех, которые используются для децентрализованного водоснабжения населения. Превышение гигиенических нормативов проявляется в 48,5% исследованных проб по химическому составу и в 32% – по микробиологическим показателям. Уровень загрязнения грунтовых вод азотистыми соединениями приобретает угрожающие масштабы. В 14 районах области более 1000 проведенных химических анализов колодезной воды показали загрязнение грунтовых вод нитратами, а в среднем два колодца из пяти имеют воду, которая по содержанию нитритов непригодна для питья.

Наиболее доброкачественные по химическому составу подземные источники водоснабжения расположены в северных и центральных районах области – Савранском, Балтском, Котовском, Березовском, Любашевском и Раздельнянском. В южных районах и межклимашии грунтовые и артезианские воды имеют высокое содержание веществ, в том числе хлоридов, сульфатов натрия, солей жесткости и сероводорода. В отдельных артезианских скважинах обнаружено повышенное содержание фторидов.

Открытые водоемы, которые используются как источники централизованного водоснабжения (реки Днестр, Дунай, озера Ялпуг и Катлабух), имеют высокие уровни антропогенного загрязнения. Так, в 2010 году в районах водозаборов по санитарно-химическим показателям не соответствовало гигиеническим нормативам 35,4% исследованных проб (в 1995 году – 5%). Выше предельно допустимых концентраций оказалось содержание нефтепродуктов и железа – до 2-х ПДК, марганца до – 4-х ПДК, кадмия и формальдегидов – до 3-х ПДК. В реке Дунай выявлены следы ядохимиката трефлан и других химикатов.

Минеральный состав и окисляемость воды в озерах Ялпуг и Катлабух в течение года подвергается значительным колебаниям вследствие зарегулированности водотоков, поступающих из Дуная. В озёрных водах остатки содержания хлоридов достигают до 950 мг/куб. дм, сульфатов – до 756

мг/куб. дм, натрия – до 390 мг/куб. дм, общая жесткость – до 15 мг/куб. дм, окисляемость – до 15 мг O<sub>2</sub>/куб. дм. Бактериологические показатели в 2008 году ухудшились и не отвечали нормативам в 41,7% исследованных проб (в 1995 году – 25,2%). Возбудители инфекционных заболеваний выделены в 0,9% исследованных проб<sup>5</sup>.

Водоочистные сооружения не в состоянии обеспечивать необходимую барьерную функцию. Такое положение сложилось на всех водопроводах, в том числе и на Одесском водоканале. Строительство новых водопроводов и реконструкция существующих почти не ведется вследствие недостаточного финансирования. Законсервировано строительство 3-х сельских водопроводов: Килийского, Днестровского и Татарбунарского. Проблема качественного питьевого водоснабжения резко обострилась с введением в действие с 1 января 2000 года СанПиН Украины «Вода питьевая. Гигиенические требования к качеству воды централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения»<sup>6</sup>, и особенно после принятия Закона Украины «О питьевой воде и питьевом водоснабжении» от 10 января 2002 года<sup>7</sup> с изменениями, внесенными Законом от 18 ноября 2004 года<sup>8</sup>. По новым законодательным требованиям и санитарным правилам нормативы качества питьевой воды, а также проведение контрольных исследований и осуществление информирования населения страны о состоянии водоснабжения стали существенно строже.

Однако хронический недостаток необходимых государственных ассигнований на улучшение питьевого водоснабжения создал угрозу для реализации Общегосударственной программы «Питьевая вода Украины» на 2006–2020 годы, утверждённой Законом Украины от 3 марта 2005 года<sup>9</sup>. Такое положение с финансированием осуществления мероприятий Общегосударственной программы привело к развитию в Одессе предпринимательской деятельности по разработке устройств для дополнительной обработки воды, подаваемой в систему централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения, и обработке воды, подаваемой из артезианских скважин. Общая мощность существующей сети таких устройств по реализации населению питьевой воды через торговую сеть позволяет обеспе-

---

<sup>5</sup> Материалы международной научно-практической конференции // Сб. Вода и здоровье. – Одесса, 2008. – С. 95.

<sup>6</sup> Государственные санитарные правила и нормы (ДержсанПиН 199-97), утверждённые приказом Министерства здравоохранения Украины № 199 от 9 июля 1997 года.

<sup>7</sup> Ведомости Верховной Рады Украины. – 2002. – № 16. – Ст. 112.

<sup>8</sup> Ведомости Верховной Рады Украины. – 2005. – № 4. – Ст. 95.

<sup>9</sup> Ведомости Верховной Рады Украины. – 2005. – № 15. – Ст. 143.

чить ею до 25% населения города ориентировочно из расчёта 2 л/сутки на одного потребителя. Этот опыт разрешения проблемы питьевого водоснабжения представляет определённый интерес и позволяет говорить о возможностях выхода из сложившейся ситуации ограниченного государственного финансирования путем, в частности, использования предпринимательской деятельности и средств частного капитала.

Состояние водоотводных и канализационных систем населенных пунктов области значительно хуже, чем систем водоснабжения. Из 50 городов и поселков канализованы лишь 16, а сельские населенные пункты, в целом, не канализованы. Предприятиями и организациями эксплуатируются 126 канализационных очистных сооружений, из которых 65% не обеспечивают эффективной очистки сточных вод. Практически все сбросы сточных вод в водоемы не соответствуют санитарным требованиям, осуществляются в пределах зон водопользования населения и загрязняют их, что подтверждается данными лабораторных исследований качества воды. Превышение гигиенических нормативов по микробиологическим показателям имеет место в 30-38% исследованных проб, а по химическому составу – в 32-78%.

Региональной экологической программой области предусматриваются следующие пути достижения улучшения питьевого водоснабжения населения Одесской области: разработка комплексной программы мониторинга, использования и охраны источников водоснабжения населения и качества питьевой воды в районах области (рек Днестр, Дунай и малых рек, а также колодцев и артезианских скважин); внедрение новых средств обработки и обеззараживания воды по технологиям, используемым на объектах водоснабжения, в частности на станции «Днестр»; изучение ситуации и разработка прогнозов обеспеченности районов области подземными водами, а также возможностей их использования для хозяйственно-питьевого водоснабжения населения; внедрение маловодных и водосберегающих технологий на промышленных предприятиях и в сельском хозяйстве; разработка и внедрение на территории области региональных нормативных документов с целью усовершенствования санитарного надзора за источниками водоснабжения, водоочистной техникой и качеством питьевой воды; управленческая поддержка усилий предпринимателей области по созданию отечественного водоочистного оборудования, его внедрение в населенных пунктах области, в лечебно-профилактических и детских учреждениях и на других объектах; мониторинг здоровья населения области и его взаимосвязи с качеством питьевой воды и изменений состояния здоровья в населенных пунктах, где принимаются меры по улучшению ее качества; разработка и внедрение программы по освещению проблемы ка-

чества питьевой воды, мероприятий по её улучшению и перспектив развития системы питьевого водоснабжения в области через средства массовой информации, учреждения образования, воспитания и культуры.

**Проблемы охраны прибрежных вод Черного моря.** Самой природой устроено так, что на достаточно ограниченном пространстве в Чёрное море несут свои загрязнённые воды, по меньшей мере, три крупнейшие водные артерии – Днепр, Днестр и Дунай. Но немало загрязнителей Чёрного моря привносится внутренними водными ресурсами южного региона Украины, в частности, Одесской области. Поэтому продолжается неблагоприятная тенденция загрязнения прибрежных вод моря, являющаяся следствием значительного превышения объёмов поступающих загрязняющих веществ и чрезмерной ассимиляционной способностью морских экосистем<sup>10</sup>.

Основными факторами высокого антропогенного давления на природную среду моря являются: сверхнормативное содержание минеральных и органических питательных веществ в речном стоке и сбросах загрязнённых вод из источников, расположенных в прибрежной полосе моря, приводящие к эвтрофикации и микробиологическому загрязнению морских вод; поступления в морские воды нефтепродуктов из морских судов; нарушения экосистем вследствие дноуглубительных работ и применения несовершенных средств ловли рыбы; непреднамеренное занесение с балластными водами судов чужестранных организмов, что угрожают местной флоре и фауне; волновая абразия морского берега, вызывающая разрушение прибрежной полосы.

Для снижения объёмов поступления загрязнений в море необходимо безотлагательно осуществить ряд мероприятий, в том числе и тех, которые были предусмотрены Общегосударственной программой охраны и восстановления окружающей среды Азовского и Чёрного морей, утверждённой Законом Украины от 22 марта 2001 года<sup>11</sup>. В частности, к этим мероприятиям необходимо отнести следующие:

*По речному стоку* – координация действий по защите Черного моря с программами и планами действий для водных бассейнов Днепра, Южного Буга, Днестра и Дуная; разработка программы оздоровления устьевых участков рек с использованием биомелиоративных функций плавней; принятие нормативного акта о специальных режимах природопользования в плавнях устьев рек и в береговой полосе моря; введение нормативного акта по контролю над поступлениями загрязняющих веществ в море через устьевые створы рек.

---

<sup>10</sup> Материалы V-го международного симпозиума по проблемам охраны Чёрного моря // 36. Екологічні проблеми Чорного моря. – Одеса, 2003. – С. 18.

<sup>11</sup> Ведомости Верховной Рады Украины. – 2001. – № 28. – Ст. 135.

*По береговым источникам загрязнения* – разработка и внедрение графиков снижения поступлений загрязнения по «горячим точкам»; осуществление инвентаризации сбросов коммунально-бытовых вод в пределах прибрежной полосы; осуществление экологического мониторинга загрязнения в «горячих точках».

*По диффузным береговым источникам загрязнения* – разработка научно обоснованных оценок объемов поступления загрязняющих веществ в морскую акваторию с диффузных источников; внедрение системы отслеживания поступлений пестицидов, химикатов и других токсичных веществ в прибрежную полосу Черного моря; внедрение системы отслеживания поступлений загрязнения от морских военных учений и военной деятельности; разработка и внедрение программы по экологически безопасному обращению с отходами; выведение свалок мусора и отходов за пределы прибрежной полосы моря; введение нормативов предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ в отходах грунта, получаемых в результате проведения дноуглубительных работ.

*По реагированию на чрезвычайные ситуации* – разработка плана своевременного оповещения и реагирования при чрезвычайных ситуациях; создание подразделения оперативного мониторинга и поддержки принятия решений при чрезвычайных ситуациях.

*По сохранению и воспроизводству живых ресурсов моря* – проведение исследования и инвентаризации «Поля Зернова»; разработка и внедрение мероприятий по предотвращению привнесения экзотических биологических видов «вселенцев» в воды Чёрного моря.

*По оценке состояния и мониторинга загрязнения* – разработка научно обоснованной и экономически оправданной системы мониторинга; разработка и осуществление мониторинга пляжей; проведение инвентаризации и введение экологической классификации пляжей по общепринятым стандартам.

Однако обеспечение рационального использования и эффективной охраны водных объектов и их ресурсов требует осуществления более масштабных мероприятий, в частности: восстановления и поддержания гидрологического режима рек и осуществления мероприятий по борьбе с вредным воздействием сточных вод; создания и поддержки в надлежащем состоянии противопаводковых сооружений, систем предупреждения о гидрологических явлениях на реках, сооружений для регулирования гидрологического режима рек и водохранилищ, прибрежных полос и водоохраных зон; расчистки рек, озер и водохранилищ, а также осуществления берегоукре-

пительных работ; борьбы с подтоплением, возникшим в результате изменения гидрологического состояния рек и водоемов; паспортизации малых рек и водоемов; ведения водного кадастра; осуществления государственного мониторинга за состоянием вод; разработки и внедрения системы управления водными ресурсами и контроля над качеством воды; оснащения служб, связанных с выполнением указанных видов деятельности, необходимыми техническими средствами и оборудованием.

**Минеральные воды Одесского региона.** В пределах Одесской области обнаружены и используются различные гидрохимические типы минеральных вод. Основной гидроминеральной базой для розлива и питьевого лечения являются водоносные горизонты и комплексы неогеновой системы. В отложениях неогена на территории области встречаются различные типы минеральных вод. Минеральные воды из более древних отложений, чем неогеновые, имеют высокую минерализацию и в натуральном виде могут использоваться только для внешних процедур. Так, в Одесской группе курортов как аналог морских вод используются напорные хлоридные натриевые воды высокой минерализации, которые добываются из толщи песков палеогеновых отложений, залегающих в интервале глубин 280-400 м.

В водах отдельных гидрохимических типов содержатся бальнеологические компоненты в повышенных количествах, что позволяет классифицировать эти воды как кремнистые, йодо-бромные, сульфидные. Минеральные воды с повышенным содержанием метакремниевой кислоты ( $H_2SiO_3 > 50$  мг/л) встречаются только в районе Одессы. Воды хлоридные натриевые малой минерализации, добываемые из отложений среднего сармата, рекомендованы в качестве питьевого лечения. Проведенные исследования по некоторым каптажам позволяют вести промышленный разлив этого типа лечебной воды.

Минеральные воды, содержащие бром в количествах более 25 мг/л и йод – более 5 мг/л, классифицируются как бромные и йодо-бромные. Часто в таких водах отмечается повышенное содержание бора в виде ортоборной кислоты. Такие воды являются ценным гидроминеральным сырьём для проведения внешних бальнеологических процедур. Как правило, высокие уровни брома фиксируются в хлоридных натриевых водах с минерализацией более 20 г/л. Эксплуатация бромных и йодо-бромных вод вблизи курортов Одессы затруднена большой глубиной залегания водовмещающих пород. Так, единственная в Одессе скважина «Одесса-глубокая», пробуренная до йодо-бромных минеральных вод в районе Гагаринского плато

(Аркадия), достигает глубин 1425-1480 м. После открытия она была законсервирована и не используется по настоящее время.

Заслуживают внимания йодо-бромные воды, которые открыты при разведке отложений между озерами Катлабух и Китай. В сарматских известняках с глубин 170 м получены хлоридные натриевые воды (М – 14,7 г/л) с содержанием брома 40 мг/л, йода 6 мг/л и ортоборной кислоты 42 мг/л. Минеральные воды в бальнеологических целях не использовались и их современное состояние неизвестно. Кондиционные бромные воды (Br – 102 мг/л, М – 54 г/л) были получены с опорной разведочной скважины в с. Мирное Беляевского района. Эти минеральные воды в бальнеологических целях также не использовались. Бальнеологические значения содержания брома зафиксированы в водах палеогена на курортах «Каролино-Бугаз» (Br – от 20 до 33 мг/л) и «Сергеевна» (Br – 52,5 мг/л). Курорт «Сергеевна» является единственным в Одесской области, где в настоящее время используются бромные подземные воды.

Известно, что к сульфидным водам относятся воды с общим содержанием сероводорода ( $\text{HS} + \text{H}_2\text{S}$ ) в количестве не менее 10 мг/л. Сероводород в таких водах является продуктом редукции сульфатов в процессе переработки ими органических веществ. В Одесской области слабосульфидные воды вскрыты в скважинах, пробуренных на отложениях среднего Сармата в Татарбунарском, Арцизском и Белгород-Днестровском районах, в городах Ильичевске и Одессе, а также в отложениях юры в Болградском и Измаильском районах. Сероводородные воды использовались в бальнеологических комплексах детского санатория «Дальняя» (с. Приморское Белгород-Днестровского района) и санаторием «Юбилейный» (с. Бугово, г. Ильичевск). Современное техническое состояние этих скважин для эксплуатации указанных типов минеральных вод является неудовлетворительным. Таким образом, Одесская область имеет широкий спектр различных типов минеральных вод, но их запасы подсчитаны лишь частично, а число пробуренных скважин для обоснования запасов является недостаточным. Всего в области обследовано более 200 проявлений минеральных вод, но работы по их изучению были растянуты во времени на 30 лет. При этом были подсчитаны запасы минеральных вод только в месторождениях, на которых работает большинство санаториев региона. Поэтому полной оценки современного состояния и степени использования минеральных вод области не существует<sup>12</sup>.

В последние годы в области наблюдается активный рост объемов промышленного розлива минеральных вод. Растут мощности существующих цехов

---

<sup>12</sup> Материалы международной научно-практической конференции // Сб. Вода и здоровье. – Одесса, 2008. – С. 181.

и заводов розлива, проводятся разработки и вводятся в эксплуатацию новые месторождения. Так, если в Одессе и области в конце 80-х годов разливали только лечебно-столовую воду «Куяльник» и природную столовую воду «Измаильская», то в 2005 году в промышленном розливе использовались 9 наименований минеральных вод, а в настоящее время их насчитывается более 30.

Минеральные воды являются одним из динамичных компонентов геологической среды. С одной стороны, они наименее уязвимы к техногенным воздействиям, а с другой – наиболее трудно поддаются непосредственному наблюдению за их природным состоянием. Мероприятия по рациональному использованию и эффективной охране минеральных вод традиционно закладываются в программы работ, которые, в известной степени, вторгаются в природные условия их формирования (бурение скважин, эксплуатация месторождений, осуществление застройки территорий, отвод земель для определенных целей использования). В то же время, целенаправленные и длительные наблюдения за состоянием минеральных вод проводятся локально и избирательно, и только за наиболее известными месторождениями. Отсутствие систематических региональных наблюдений не позволяет оценить эффективность внедряемых мероприятий по охране месторождений минеральных вод, а также прогнозировать рациональные объемы их добычи.

Таким образом, актуальной задачей является разработка концепции и поэтапное осуществление систематических наблюдений, в частности, организация регионального мониторинга за состоянием минеральных вод области. Основными составляющими такого мониторинга должны стать определение сети наблюдений и создание координирующего центра, которые могут быть сформированы на основе действующих в области организаций, занимающихся эксплуатацией и изучением состояния минеральных вод. Исходная информация должна обрабатываться и формироваться в базу данных по трём основным направлениям: характеристика состояния минеральных вод и их изменений во времени и пространстве; определение причин изменений, источников загрязнения или деградации; разработка прогнозных моделей их динамики.

Вне всякого сомнения, организация полноценного регионального мониторинга минеральных вод является сложным и долгосрочным процессом, требующим детальной разработки методов постановки наблюдений, анализа полученных результатов, принципов их систематизации и интерпретации, и т.д. Поэтому первым шагом в этом направлении должно стать формирование кадастра минеральных вод Одесской области. Одновременно следует существенно откорректировать требования к владельцам кап-

тажей минеральных вод, а также ввести санкции за отсутствие режимных наблюдений. На основе кадастра минеральных вод должен быть определен перечень месторождений, по которым будут проводиться обязательные контрольные анализы в режиме ежегодных. Они должны включать измерения статических уровней минеральных вод, их снижения при эксплуатационном водозаборе, определение основных компонентов химического состава, а также состав бальнеологических и регламентированных элементов и соединений. Безусловно, для этого потребуются внесение существенных изменений и дополнений в действующее законодательство, и прежде всего в Водный кодекс Украины и Кодекс Украины о недрах, которые безнадежно устарели в своих существующих редакциях.

## **Литература и нормативно-правовые акты**

1. Основные положения (Стратегия) государственной экологической программы Украины на период до 2020 года, утверждённые Законом Украины от 21 декабря 2010 года // Ведомости Верховной Рады Украины. – 2011. – № 26. – Ст. 218.
2. Основные направления государственной политики Украины в области охраны окружающей среды, использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности, утверждённые постановлением Верховной Рады Украины от 5 марта 1998 года // Ведомости Верховной Рады Украины. – 1998. – № 38-39. – Ст. 248.
3. Национальный план действий по охране окружающей природной среды на 2011-2015 годы, утверждённый распоряжением Кабинета Министров Украины № 577-р от 25 мая 2011 года.
4. Каракаш И.И., Короткий Т.Р. Региональное сотрудничество государств в области охраны морской среды. Научно-практическое издание (в соавторстве). – Одесса, «Латстар», 2001. – С. 41.
5. Материалы международной научно-практической конференции // Сб. Вода и здоровье. – Одесса, 2008. – С. 95.
6. Государственные санитарные правила и нормы (ДержсанПіН 199-97), утверждённые приказом Министерства здравоохранения Украины № 199 от 9 июля 1997 года.
7. О питьевой воде и питьевом водоснабжении: Закон Украины от 10 января 2002 года // Ведомости Верховной Рады Украины. – 2002. – № 16. – Ст. 112.
8. Изменения, внесенные в Закон Украины «О питьевой воде и питьевом водоснабжении» от 18 ноября 2004 года // Ведомости Верховной Рады Украины. – 2005. – № 4. – Ст. 95.
9. Общегосударственная программа «Питьевая вода Украины» на 2006-2020 годы, утверждённая Законом Украины от 3 марта 2005 года // Ведомости Верховной Рады Украины. – 2005. – № 15. – Ст. 143.
10. Материалы V-го международного симпозиума по проблемам охраны Чёрного моря // Зб. Екологічні проблеми Чорного моря. – Одеса, 2003. – С. 18.
11. Общегосударственная программа охраны и восстановления окружающей среды Азовского и Чёрного морей, утверждённая Законом Украины от 22 марта 2001 года // Ведомости Верховной Рады Украины. – 2001. – № 28. – Ст. 135.
12. Материалы международной научно-практической конференции // Сб. Вода и здоровье. – Одесса, 2008. – С. 181.

# К УЧАСТИЮ ОБЩЕСТВЕННОСТИ В УПРАВЛЕНИИ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДОЙ: ОБЗОР СОВРЕМЕННЫХ ВЗГЛЯДОВ

*Коробов Р.М.*

E-mail: rcorobov@gmail.com

Несомненно, общественное мнение зачастую является силой, обуславливающей изменения. В то же время, как отмечают Toth & Hizsnyik [20, с. 83], “...участие общественности часто обсуждается, но значительно реже используется в оценках окружающей среды”.

В общем случае, термин *участие общественности*<sup>1</sup> означает участие обычных граждан в дебатах по наиболее спорным и волнующим общество темам, к числу которых, несомненно, следует отнести и изменение климата. Непосредственно само участие сфокусировано на предоставлении возможности всем заинтересованным сторонам выразить свою озабоченность по обсуждаемому вопросу, а также на том, как мнение общественности может быть использовано в выработке политики относительно новых глобальных и региональных вызовов. В частности, Enserink [4] видит участие общественности в трех ролях: как законное право затрагиваемых общественных групп, как средство предоставления этих прав и, наконец, как средство улучшения качества и эффективности принимаемых решений.

*Совместный подход (participatory approach)*, иногда определяемый также как *совместная интегрированная оценка (participatory integrated assessment)* [18, 27], начинается с идеи, что разработка планов действий и стратегий, и оценка их вклада в достижение конечных целей достигается только в том случае, если эти действия и процессы не ограничены небольшим кругом ученых и лиц, принимающих решения, но также включают заинтересованные стороны и гражданское общество. Более широкое привлечение различных исполнителей может добавить значимую информацию, новое понимание, менее ограниченный и менее технократический взгляд на поднимаемые вопросы и их решения. Более конкретно, аргументы различных авторов в пользу совместного подхода могут быть суммированы следующим образом [18]:

- Он помогает преодолеть разрыв между научно сформулированной проблемой окружающей среды и опытом, ценностями и практикой исполнителей, которые являются первопричиной, как поднимаемых проблем, так и их решений;

---

<sup>1</sup> В контексте настоящей статьи понятие общественность объединяет отдельных лиц, организации и ассоциации, которые не выполняют официальных государственных функций

- Широкое участие помогает прояснить различные, зачастую противоположные взгляды и интересы, касающиеся проблемы, делая ее понимание более адекватным и широко поддерживаемым;
- Участие содержит важный компонент социального обучения его участников;
- Участие в научной оценке помогает улучшить качество выработки решения, но не через простое признание роли научного опыта, а дополняя его новыми аспектами.

Таким образом, участие, как таковое, повышает осуществимость и демократичность политики и решений, предотвращает проблемы внедрения, налагает обязательства на вовлеченные стороны и так далее.

Упрощенная структура ключевых компонентов совместной интегрированной оценки и их связей представлена на Рис. 1. Процесс оценки приводится в действие целями организатора или клиента, которые на это уполномочены, что определяет характер и количество научного и экспертного знания, политических интересов, а также интересов заинтересованных сторон или непрофессионалов, вовлеченных в осуществление поставленных целей. Методы участия обеспечивают средства и процедуры интеграции этих вкладов, а также достижение требуемых результатов, которые по своей сути могут достаточно различаться. Тем самым, совместная оценка может быть предложена как полезный подход к обобщению научного знания, необходимого для выработки политики [20].



**Рис. 1** Общая структура совместной интегрированной оценки (по [20])

В частности, в процессе социального обучения граждане могут освоить научное понимание проблемы изменения климата, имеющиеся здесь факты и неопределенности. Ученые могут научить граждан правильному восприятию научного вклада в проблему, оценке информации и учету неопределенностей, содержащихся в научных оценках. Результатом этого процесса может стать лучшее понимание того, как граждане воспринимают и оценивают изменение климата, и как они оперируют научной информацией. Новое понимание может быть использовано затем для улучшения будущих политических рекомендаций и направлений исследований, учитывающих нужды региональной политики [27].

Участие общества в принятии решений может также рассматриваться как процесс общения и вовлечения всех, кто задействован в этом процессе, чьи интересы затрагиваются, или кто заинтересован в предложенном решении [25]. Однако сам процесс намного сложнее и включает также участие общества в выработке политики, а также участие лиц, не вовлеченных в науку профессионально, в выработке и использовании научного знания. Указанные три направления участия могут быть описаны следующим образом.

1. Важность общественного участия в принятии решений, касающихся окружающей среды, признана на международном уровне. Декларация Всемирного Саммита 1992 года по окружающей среде и развитию [29] рассматривает такое участие в качестве краеугольного камня усилий по интеграции экологических и экономических факторов в их попытках сделать мир более устойчивым. Орхусская Конвенция [1] еще раз подчеркнула важность облегчения активного участия общественности в выработке решений, сказывающихся на состоянии окружающей среды. В этом контексте, предположение, что такое участие является важной гарантией того, что оно помогает экологической устойчивости, согласуется с законодательно установленными целями многих оценочных процессов в Европе и США [2].
2. Начало изучения процедур участия общественности в выработке политики и принятии решений относится к 60-м годам прошлого столетия [32]. Именно тогда было подчеркнуто, что хотя представительская демократия и является формой участия, она обладает существенными недостатками, поскольку ограничена в отношении диапазона ценностей и предпочтений, которые способна объяснить. В качестве ответа, социологи организовали ряд инициатив и разработали различные методы, сфокусированные на оказании поддержки гражданам, которые за-

тем были интенсивно использованы во многих странах как контрмера превалирующему подходу к выработке решения «сверху вниз».

3. Различные методы участия все возрастающее используются и в научных исследованиях. Участие общественности в этой области обеспечивает решения и обогащает научные оценки непрофессиональными знаниями и мнениями. Различные социологические теории доказывают, что наука выстроена социально и не должна владеть монополией на знание; они также подтверждают необходимость большей социальной ориентации науки. Суммируя такого рода теоретические взгляды, цитируемые авторы заключают (с. 167): "...привлечение ненаучного знания, ценностей и предпочтений через разговор с общественностью улучшает качество исследований и открывает доступ к практическому знанию и опыту, а также к более широкому диапазону перспектив и мнений". Они также верят, что участие в научных исследований не только одних ученых является обычным явлением в случае сложных вопросов и неструктурных проблем, к которым они, в частности, относят: сети связанных проблем (мультипроблемы); проблемы, лежащие на пересечении многих дисциплин (многопрофильные проблемы); многомасштабные проблемы, где базовые процессы взаимодействуют на различных уровнях и в различных временных диапазонах. Такого рода сложные проблемы вовлекают множество различных исполнителей. К настоящему времени становится все возрастающее очевидным, что вклад контекстуального и практического знания, опыта и предпочтений через процессы участия обогащает любое начинание.
4. Критическим моментом, определяющим способность политической системы ответить на вызовы окружающей среды, является степень интеграции ведущих общественных актеров в процесс выработки политики и их способность строить коалиции. Помимо этого, тесные взаимоотношения между различными политическими деятелями могут внести свой вклад в более быструю и более легкую диффузию идей по сравнению с фрагментированными системами. Открытость политической системы является также открытостью для исполнителей, что препятствует амбициозным экологическим стратегиям. В свою очередь, различие стран по уровню вовлечения экологических организаций, может объяснить результаты той или иной политики [10].

Jänicke and Weidner [9]<sup>2</sup> показали, что эффективность политических систем также чрезвычайно зависит от относительной силы, сотрудничества и интеграции лиц, вовлеченных в процесс выработки решения. В частности:

<sup>2</sup> Цитируется по [10]

1. *Относительная сила* различных правительственных и общественных органов является фундаментальной переменной для объяснения любого политического результата, хотя ее и трудно измерить, так как существуют различные источники силы. Организации могут быть влиятельными вследствие их экономических ресурсов, институционального влияния, знания и компетенции, а также доверия к ним в глазах общества. Способность политического деятеля влиять на решение зависит от нескольких источников силы, которые могут быть, до определенной степени, взаимно замещающими друг друга. Например, по сравнению с традиционными группами по интересам, такими как индустриальные ассоциации или профсоюзы, экологические неправительственные организации обычно являются более слабыми и менее упрочившимися в отношении их участия в политических институтах.

2. *Кооперация* относится к способности и готовности политических и общественных деятелей сотрудничать при решении проблемы. Можно ожидать, что политические системы с кооперативной культурой будут более эффективными, нежели системы с конфликтным составом, что ведет к напрасной трате ресурсов в терминах времени, денег и интеллектуальной энергии. Более того, конфликты могут спровоцировать разделение оппонентов, если они не интегрированы успешно в политический процесс. Политические системы различных стран существенно различаются по степени их интеграции и фрагментации между различными секторами и уровнями выработки политики, хотя в сквозных вопросах, касающихся почти всех секторов управления, такая кооперация при решении проблемы необходима. Сотрудничество облегчается сбалансированным уровнем компетенции между его участниками.

3. *Интеграция* и согласованные действия всех участников предоставляют наилучшие условия для успешного внедрения политики. Степень интеграции зависит от институциональных средств участников, а также от различий в их культуре и личных качествах. Вот почему политические системы существенно варьируют в степени интегрирования новых и достаточно слабых интересов, и их соответствующих организаций.

Участие, свободный и равный доступ к информации характеризуют открытость политической системы. Основываясь на вышеизложенных рассуждениях, можно заключить, что, вероятнее всего, системы, которые открыты для включения различных участников и их интересов, с точки зрения результатов их политики в области окружающей среды, будут выполнять свои функции лучше.

Также несомненно, что различные виды государственного строя (например, демократия по сравнению с авторитарными системами) содействуют принятию специфических, отличных от других линий поведения, и тем самым порождают характерные экологические воздействия. Ряд ученых (например, [22, 34]) попытались рассмотреть существенность типа политического режима в защите качества окружающей среды и показать,

что государства, которые могут быть классифицированы как демократии, склонны действовать экологически более благоприятными методами, нежели государства, являющиеся авторитарными по своей сути. Тем не менее, хотя есть некоторые основания предположить, что демократии особенно чувствительны к состоянию окружающей среды [34], очевидно также, что здесь нет простых взаимосвязей. Так, США, Австралия и Канада – страны с хорошо развитыми демократиями – имеют самый высокий уровень национальных эмиссий на душу населения, наряду с Россией, которая также находится в этом перечне загрязнителей, и Китаем, который находится на пути быстрого роста этого экологического критерия.

Гипотетически, по мнению Winslow [34], тип режима является важным, прежде всего, потому, что качество окружающей среды определяет общественные блага, которые не могут быть просто «приобретены на рынке». Защита и улучшение качества среды требуют координированных действий на многих уровнях, осуществляемых зачастую центральным правительственным органом. Имеется также много аспектов социального характера, таких как коррупция, которые могут сказаться на качестве среды, и есть много социальных особенностей, которые могут быть важными, например, уровень образования или распределение дохода. В связи с этим, цитируемый автор (с. 773) рассматривает предположение, что *“более высокие уровни демократии в государстве положительно коррелируют с качеством окружающей среды, поскольку существует большая вероятность того, что демократические правительства выработают решения, благоприятствующие этому”*.

Вовлечение народа в выработку политики, повышающей вероятность идентификации и разрешения экологических проблем, находится в ряду оснований для большей гарантии, что демократия защитит окружающую среду. В частности [34]:

- Разделение власти, имеющее место в демократических режимах, может действовать в направлении сдерживания деградирующей деятельности немногим. Так как многие формы деградации окружающей среды приносят выгоду немногим, в то время как вред – многим, национальная элита склонна получать выгоду из этой ситуации, ибо затраты распространяются на все население;
- Отчетность лидеров затрудняет возможность получения ими личной выгоды из деградации окружающей среды;
- В демократиях легче доступ к информации, что позволяет людям быть лучше осведомленными об экологических проблемах;
- Свобода функционирования НПО помогает в информировании населения о проблемах окружающей среды; они также выступают как «сторожевые псы»

для государственных органов и могут непосредственно лоббировать членов правительства;

- Наличие гражданского законодательства служит средством проведения в жизнь политики защиты окружающей среды;
- Международные аспекты демократии, такие как взаимодействие демократических государств через обмен информацией, касающейся экологических проблем и методов регулирования, а также в разработке международных договоров по глобальным экологическим проблемам, повышают национальный экологический потенциал.

С другой стороны, авторитарные режимы, в отличие от демократии, менее склонны охранять окружающую среду вследствие целого ряда факторов. Среди них:

- Отсутствие отчетности лидеров;
- Концентрация власти в небольшом количестве элит, которые могут использовать эту власть для личной выгоды, связанной с высоким уровнем экологической деградации;
- Ограничения на свободный обмен информацией;
- Потребность в принуждении и/или законах, что ограничивает долгосрочные инвестиции, направленные на улучшение качества среды.

Обзор эмпирических взаимосвязей между демократией и различными аспектами качества окружающей среды демонстрирует смешанные результаты. Некоторые исследования обнаружили здесь положительную корреляцию, другие отрицательную, а некоторые продемонстрировали отсутствие всякой корреляции. В частности, Winslow [34] рассмотрел зависимость трех типов загрязнения городского воздуха от двух индексов демократии. С точки зрения обсуждаемой темы загрязнение воздуха представляет особый интерес вследствие очевидного влияния изменения климата на эту экологическую характеристику. Исходная информация охватывала 46 стран, включая три из Центральной и Южной Европы (Польша, а также бывшие Чехословакия и Югославия). Отбросив на момент специфические методы анализа, главный вывод исследования поддерживает гипотетическую взаимосвязь между качеством городского воздуха и демократией: *чем более демократическая страна, тем меньше загрязнение воздуха*. Это подтверждает мысль о том, что при широком участии общественности в выработке политики, существует большая вероятность того, что правительство способно регулировать, по крайней мере, хотя бы один этот тип экологической ситуации.

Однако нельзя ожидать, что все экологические проблемы в равной степени извлекают пользу из преимуществ демократического режима. В силу

определенной специфики некоторые проблемы более чем другие подвластны контролю демократии. К таким проблемам можно отнести те, которые имеют прямое и явное воздействие на здоровье и благополучие многих людей, например, промышленное загрязнение. Более отдаленные проблемы, с неясными и неопределенными воздействиями (изменение климата является наиболее характерным примером), или те, что воздействуют на меньшее количество населения, являются менее контролируемые даже при демократии. Определенные характеристики, помогающие определить уровень демократии в государстве и, следовательно, уровень участия общества в выработке политики и принятии решений, такие как доступ к информации или уровень коррупции, являются важными детерминантами того, насколько успешно демократическое правительство может и будет контролировать состояние окружающей среды. В равной степени очевидно, что демократия не является абсолютной панацеей. Даже самые демократические страны сталкиваются с серьезными экологическими проблемами, хотя это не обязательно предполагает, что демократия как тип режима не способна защитить окружающую среду.

Наконец, Winslow [34] полагает, что если искать макроэкономические методы улучшения качества среды, то возможно было бы лучше сосредоточиться на стимуляции политического равенства, нежели на концептуальном экономическом росте. Последний может обеспечить правительству ресурсы, предназначенные для экологического оздоровления, но тип режима может быть критической промежуточной переменной, которая, наряду с другими, определяет экологическую безопасность.

Pellegrini & Gerlagh [22] продемонстрировали практический вклад в дебаты о коррупции, демократии и экологической политике. Их исследование поддерживает вывод о том, что институциональное окружение влияет на пути, которыми политика отвечает на экологические угрозы, и что демократия и коррупция являются двумя важными переменными в этом процессе. Коэффициент статистически значимой отрицательной корреляция между показателями коррупции и демократии достигает  $-0.68$ , показывая, что высокий уровень демократии соответствует низкому уровню коррупции. Авторы характеризуют демократию связательными и свободными выборами с высоким уровнем участия, что, несомненно, репрезентативно с точки зрения роли участия общественности в повышении эффективности экологической политики. Однако, как замечают авторы, *строго причинная связь* между демократией и коррупцией отсутствует. Хотя эти показатели и коррелируют, они не могут рассматриваться как независимые в краткосрочном и долгосрочном анализе. Кроме того, хотя демократия и

коррупция связаны, имеется ряд стран, демонстрирующих высокий уровень коррупции, но являющихся демократическими, и есть автократии с низкими уровнями коррупции. Страны с переходной экономикой демонстрируют много примеров такого рода.

И, наконец, доказательство прямого и значимого положительного эффекта демократии на экологическую политику зависит также от того, как ее «измерять», особенно в части касающейся общественного участия. Любое свидетельство, результаты и выводы должны тщательно интерпретироваться. По мнению некоторых авторов [5], эту аксиому следует рассматривать в качестве краеугольного камня в инклюзивно/совещательном подходе к планированию и управлению, который ставит знания, мнения и стремления заинтересованных сторон в центр принятия решения, в противоположность техническому рациональному подходу, в котором профессиональный опыт и бюрократическое управление формируют политику и практику.

## **Включение общества в политику изменения климата**

### **Установление целей**

Осознание необходимости участия общественности и непосредственно само участие, наряду с образованием, обучением и доступом к информации, внутренне присущи стратегии получения общественной поддержки мер по борьбе с изменением климата и противостоянию этому процессу. Ван Ки-моон, Генеральный Секретарь Организации Объединенных Наций, в своем предисловии к *Руководству ООН по климатической нейтральности* [12, с. 7] отмечает: «...мы все являемся частью решения. Являетесь ли вы индивидуумом, бизнесом, организацией или правительством, имеется много шагов, которые должны быть предприняты для уменьшения следов, которые вы оставляете на климате».

Статья 6 Рамочной Конвенции ООН по Изменению Климата [30] стремится побудить действия на национальном уровне, а также сотрудничество на региональном и международных уровнях для совершенствования участия общественности в решении проблемы изменения климата и ее понимания, которые необходимы для активных действий. В соответствии с этой статьей, для интеграции этих действий в существующие стратегии устойчивого развития, 8-ая Конференция Сторон Конвенции, состоявшаяся в Дели в 2002 г, приняла так называемую Делийскую Рабочую Программу, которая определила рамки возможных шагов на национальном и международном уровнях, поддержала широкое распространение и обмен информацией, и тем самым способствовала усилиям по партнерству и налаживанию связей [31]. Вовлечение общественности в противостояние из-

менению климата необходимо, ибо любое успешное внедрение политики, соответствующей этому глобальному вызову, нуждается в публичной поддержке. Без включения точки зрения общества экологическая политика подвергается риску заглохнуть уже на стадии ее развертывания [11].

В свою очередь, 4-ый Оценочный Отчет Межправительственной Группы Экспертов по Изменению Климата [35] отмечает, что процессы участия способствуют привлечению местных практиков, работающих в чувствительных к климату областях деятельности (например, в земле- или водопользовании). Это позволяет включить прошлый опыт в изучение ожидаемого климата и его нагрузок на развитие. Неотъемлемым моментом является также интеграции различных направлений знания о функционировании региональных природно-ресурсных систем; это же относится к пониманию воздействия на них биофизических и социально-экономических сил, приводимых в действие возможными будущими изменениями в климате. Такое понимание привело к возросшему интересу к ряду процессов участия, которые могут быть использованы для облегчения интеграции биофизических и социально-экономических аспектов адаптации к изменению климата, создавая предпосылки для обмена опытом в обучении, определения проблем и разработки потенциальных решений [6].

Leary и соавторы (2007)<sup>3</sup> видят преимущества широкого участия в исследованиях и оценках изменения климата в следующем: (i) предоставление права участникам принимать собственные обоснованные решения и участвовать в выработке общих решений, что может уменьшить риски неверных решений; (ii) оценка местного знания, которое может оказаться недоступным для исследований, что позволяет более полно очертить и проанализировать проблему; (iii) более эффективное определение целей исследования для выработки наиболее важной для пользователей информации; (iv) обеспечение большей прозрачности исследовательского процесса, что повышает доверие к его результатам и их законность; (v) повышение вероятности того, что исследование будет использовано и приведет к действиям, уменьшающим риск.

Оценки изменения климата и соответствующих политических опций затрагивают вопросы большого общественного интереса. Здесь выделяются две позиции, имеющие серьезные последствия для всех граждан [8]:

---

<sup>3</sup> Leary N., K.B. Averyt, B. Hewitson, J. Marengo, R. Moss, 2007: Crossing Thresholds in Regional Climate Research: Synthesis of the IPCC Expert Meeting on Regional Impacts, Adaptation, Vulnerability, and Mitigation. In: IPCC-TGICA, 2007: Integrating Analysis of Regional Climate Change and Response Options. IPCC TGICA Expert Meeting, Denarau Island Nadi, Fiji, 20-22 June 2007, p. 1-7.

1. Какие климатические риски мы, как общество, готовы принять не только для себя, но и для будущих поколений?
2. Какие изменения в использовании энергии и производстве эмиссий национальной экономикой мы хотели бы поддержать, чтобы их уменьшить?

Жизненно важно также включить взгляды широкой публики в политические дебаты по наиболее важным политическим решениям. Неудача в принятии во внимание взглядов населения и его мнений при выработке решений по менеджменту климатических рисков неизбежно вызовет проблемы по целому ряду причинам. Во-первых, стратегические решения в области «сохранения» климата потребуют определенной «покупки участия» или одобрения тех, на которых они скажутся в случае успешного внедрения. Во-вторых, там, где публичная политика и «системы отсчета» (круг прав) граждан различаются, усложняется практика информирования о риске. В-третьих, внедрение политики может быть непонятым, проигнорированным и даже отвергнутым электоратом [15].

Граждане рассматриваются важными участниками региональных оценок изменения климата, выработки региональной политики и решений [27]. Их выбор образа жизни, их принятие или отвержение определенной стратегии в этой области сказываются на выработке политики на всех уровнях. Информация о том, как граждане выстраивают проблему, их оценки и отношение к климатическим рискам могут дать важное для политиков и научного сообщества проникновение в суть проблемы. Политики зависят, прямо или косвенно, от голосов избирателей на выборах; проникновение в их мнения и оценки сможет помочь разработать стратегии, которые являются более адаптированными и более вероятными для принятия обществом в целом. Ученые могут использовать взгляды граждан для лучшей адаптации направлений своих исследований, для лучшего удовлетворения нужд граждан и улучшения путей доступности научного знания для широкой аудитории.

С другой стороны, в работе [8] подчеркиваются два аспекта, где участие общественности в климатической политике отличается от участия в других областях:

- (1) Обычно участие общественности распространялось на проблемы локального и национального масштаба; поэтому, не совсем понятно как «глас народа» может быть интегрирован в оценки глобальной проблемы изменения климата;
- (2) Изменение климата является проблемой с исключительно высоким уровнем неопределенности. В то же время, участие общественности в этом случае является особенно решающим, ибо, наряду с другими причинами, если субъективность экспертов не уравновешивается субъективностью неспециалистов, возникает необоснованное смещение.

Знание субъективных вероятностей и предпочтений непрофессионалов является столь же важным, как и аналогичные пакеты информации, одобренные экспертами. Этот момент требует коррекции некоторых методологий, позволяющей людям высказаться о том, касаются ли их изменения в климате и их негативные последствия, желают ли они поддерживать коллективные действия, направленные на их избежание, в особенности те действия, которые могут вызвать большие жертвы или убытки для части общества. Внимание, уделяемое изменению климата в медийном пространстве, неправительственными организациями и местными политиками, внесло свой вклад в формирование восприятия его как общественной проблемы, а также большей информированности общества и дебатам по этому вопросу. Тем не менее, несмотря на важность общественного принятия мер, включающих широкомасштабные политические изменения, ученые только начинают понимать те факторы, которые мотивируют общественную поддержку правительственных инициатив, направленных на уменьшение климатических рисков [8, 11, 37].

В обширном обзоре исследований взглядов населения на изменение климата [16], его авторы отмечают ряд моментов, которые разделяются всеми. К таким моментам, можно, в частности, отнести:

- ◆ Широко распространенная озабоченность, вызванная изменением климата как экологической проблемой, хотя оно обычно рассматривается как менее важная, нежели другие личные или общественные проблемы.
- ◆ Ограниченное понимание причин изменения климата и путей решения этой проблемы.
- ◆ Хотя угрозы изменения климата в целом воспринимаются как негативные, психологически, пространственно и с точки зрения времени наступления они рассматриваются как весьма отдаленный риск.
- ◆ Одновременно, некоторые риски изменения климата воспринимаются как полезные, будучи частично связанными с изменением климата как таковым, или ощущаемыми как непосредственное следствие развития технологий и действий, направленных на ослабление изменения климата.
- ◆ Имеются некоторые свидетельства готовности к разрешению осознанных угроз, обусловленных изменением климата, главным образом, посредством контекстуально очерченных и оговоренных мер.
- ◆ Отнесение ответственности за продвижение приемлемых мер по разрешению проблемы изменения климата в основном на правительство, хотя в каждой отдельной стране это зависит от степени доверия населения к своему правительству.

Как принципиальный вывод, авторы утверждают (с. 87): “...нерешенным вопросом является: как далеко может пойти каждый отдельный человек

в разрешении проблемы изменения климата? Люди менее всего склонны поддерживать подобного рода инициативы, покада они не рассматривают изменение климата как очень серьезную социальную или экологическую проблему, или как проблему, касающуюся их лично”.

## **Человеческое познание и адаптационная способность**

### **Экологическое поведение**

В научной социологической литературе имеются различные теории, модели и гипотезы экологического поведения. P. Stern [28] разработал аналитические рамки, которые логически последовательно организуют эту литературу в типологии поведения и переменные, которые в какой-то степени «прогнозируют» колебания в типах поведения. Его классификационная схема поведений и предикторов показывает, что различающиеся типы экологического поведения управляются различными ансамблями отношений к этому вопросу (*attitudes*), личных способностей и контекстуальных сил (*contextual forces*). Поведение является экологически значимым, если оно прямо или косвенно вызывает изменение в окружающей среде. Цель практики состоит в определении “пределов, до которых деятельность человека изменяет наличие материалов или энергии, получаемых от окружающей среды, изменение структуры и динамики экосистем или самой биосферы» (с. 408). Усилия по определению и измерению экологически значимого поведения могут быть организованы как две категории, которые последовательно содержат в себе три экологически значимых типа поведения: *экологический активизм, энвайроментализм частной сферы и неактивное поведение (non-activist) общества*. Автор также идентифицировал четыре типа причинных переменных, обычно используемых в литературе: *поведенческие переменные (attitudinal variables)*, личные способности, контекстуальные переменные, а также привычки и общепринятая практика. Например, нам нужно покончить с традиционным «поведением», ведущим к освобождению громадных количеств парниковых газов, если мы хотим достичь *климатической нейтральности* – термин, использованный для образа жизни и действий, которые не вырабатывает некомпенсируемых конечных эмиссий. “Неустрашимая привычка – это ужасная вещь... и наше общество находится в тисках опасной привычки парникового быта», – утверждает Руководство ООН [12, с. 6].

Применяя вышеизложенный подход Стерна [28] к проблеме изменения климата, группа авторов [37] базировала свое исследование взаимосвязи между уязвимостью к изменению климата и политической поддержкой противостояния ему на экологическом допущении, что физическая уязвимость индивида может быть уместным фактором при объяснении его под-

держки господствующей политики в этой области. В соответствии с этой концепцией, линии поведения, непосредственно связанные с изменением климата, включают, среди других вещей, энергосбережение или приобретение предметов потребления с заложенными в них положительными (с точки зрения ослабления изменения климата) свойствами, такими, например, как экономичные автомобили или хорошо изолированные дома. Линии поведения, косвенно связанные с изменением климата, включают личные предпочтения и действия, соответствующие политике и положениям, направленным на уменьшение воздействия на климатическую систему, психологическую мотивацию климатически нейтрального поведения, разработку актов, законов и соглашений, регулирующих вредные для климатической системы способы производства.

Линии поведения, прямо или косвенно воздействующие на окружающую среду, являются существенными, если предпринимаются с четко выраженным намерением вызвать изменение. В частности, цитируемые авторы [37] изучили неактивное общественное поведение, связанное с готовностью принять на себя расходы, связанные с поддержкой политики, направленной на уменьшение антропогенного воздействия на климатическую систему. Противостояние изменению климата требует от населения определенных издержек, так как сопровождается более высокой платой за потребительские товары, налоговыми взысканиями за климатически «недружественное» поведение, требованиями соблюдения правил, регулирующих климатически чувствительное управление. Поддержка политики в области изменения климата заключается в поведении, которое сказывается на окружающей среде косвенно, но несет с собой потенциально большие социальные последствия, ибо «изменяет не только поведение организаций, но и многих людей» [28, с. 409].

В работе [8] экспериментально показана необходимость участия общественности в выработке решений по принятию определенных климатических рисков или по будущему использованию энергии, которые сказываются на каждом человеке, если мы хотим выработать политику, поддерживаемую обществом. В качестве примера авторы продемонстрировали результаты исследования, в котором демонстрационная группа (100 жителей Швейцарии), отчетливо понимая моральную ответственность за «рукотворное» изменение климата, склонны видеть будущее, характеризующее высокими уровнями энергопотребления, как ночной кошмар, и низкие уровни потребления – как привлекательный выбор. Однако, рассматривая уменьшение энергопотребления как желательное, их готовность участвовать в дорогостоящих опциях, типа жесткого углеродного налога, прак-

тически отсутствует. Авторы интерпретируют такое очевидное противоречие следующим образом: вероятность крупных климатических воздействий поражает человеческое воображение, но субъективные вероятности, связанные с этим, достаточно низкие. В этих условиях, поддержка общества с низким энергопотреблением связана с ожиданием гражданами такого варианта политики, который был бы достижим при низких затратах. Поэтому, более предпочтительно не отклонять это ожидание как нереалистичное, а исследовать, каким образом недорогие технологии могли бы привести к существенному сокращению энергопотребления, удовлетворяющего важные социальные нужды.

### **Индивидуальное восприятие изменения климата, его опасностей и необходимости адаптации**

Уровень общественной озабоченности изменением климата связан с восприятием ожидаемых рисков и уязвимостей. Общественное мнение не является статичным и может изменяться с получением новой информации. Так, глобальное потепление возрастающее присутствует в повседневных разговорах. Международные исследования показывают, что во многих странах изменение климата видится как проблема, которая уже существует, хотя обычно не рассматривается как самая важная среди других проблем окружающей среды и зачастую смешивается с такими, например, проблемами как истощение озонового слоя. Тот факт, что многие люди рассматривают изменение климата как трудно разрешимую проблему, является еще одним барьером к действиям, ибо возникает чувство беспомощности [11]. Существует громадная пропасть между тем, где мы находимся сейчас, и климатически нейтральным будущим, которое жизненно необходимо, если мы хотим достичь устойчивого развития. Тем не менее, уже цитируемое Руководство ООН [12, с. 12] гласит, что "...эта пропасть не является непреодолимой и многого можно добиться. Это потребует терпения, настойчивости и решительности, но может быть сделано".

Исходя как из теории, так и из имеющихся свидетельств, Grothmann & Patt [7] аргументируют необходимость рассматривать психологические аспекты адаптации. Они предложили социально-когнитивную модель адаптации и адаптационного потенциала, которая с познавательной перспективы компенсирует слабые места адаптационного теоретизирования. Их аргументы построены на литературе в соответствующих областях психологии и поведенческой экономики, а также на возрастающем количестве эмпирических исследований, изучающих связь между когнитивными (познавательными) факторами и адаптацией. Два когнитивных фактора находятся в фокусе их статьи: *восприятие риска* и *воспринимаемая адаптационная способность*.

Восприятие обществом климатических рисков и опасностей сильно сказывается на общественной поддержке или оппозиции политике в этой области (например, принятие договоров, норм, налогов, субсидий и т.д.). Авторы [7] уверены, что в том, что касается адаптации к изменению климата, восприятие относительного риска является определяющим фактором мотивации; оно выражает осознаваемую вероятность оказаться подвергнутым воздействиям климатических изменений и оценку того, насколько пагубными могут быть эти воздействия для тех вещей, которые действующий субъект ценит (*воспринимаемая суровость*), а также оценку того, насколько опасными и срочными являются другие проблемы и вызовы, имеющие место в его жизни. Если использовать в качестве примера природные бедствия, воспринимаемая вероятность связана, например, с ожиданием человека оказаться в зоне наводнения.

Такое толкование близко к демонстрации различия между ожиданием и восприятием при выработке политики или решения. Так, Рис. 2 демонстрирует различие между тем, что человеку нравится (преференции) и что он видит на выходе (ожидания) в ситуации принятия решения. На интерпретации того, что мы ожидаем, сказываются наш прошлый опыт, наличие информации и прецедентов, наши взгляды и ценности (т.е. то, что мы хотели бы увидеть) и что мы ожидаем увидеть. Обычно, первая рассматриваемая альтернатива склонна быть близкой к текущей ситуации, когда исследуются незначительные изменения и число рассматриваемых альтернатив ограничено. Опыт показывает, что на суждении о ситуации сказывается также и то, как она представлена, например, последовательностью альтернатив и презентацией последствий.

В случае социально-когнитивной модели адаптации и адаптационного потенциала [5] этот процесс может рассматриваться как сравнение номинальной и реальной ценности.

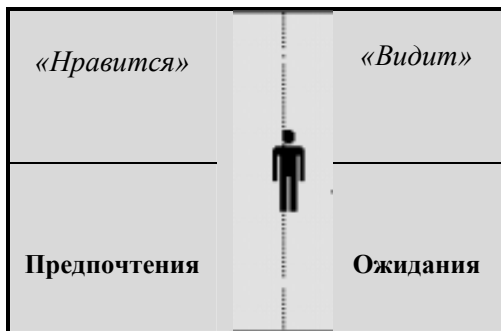


Рис. 2 Ожидания личности при принятии решения, определяемые ее ожиданиями и предпочтениями (по [13])

Чем больше разница между номинальной ценностью (что человек хочет, чтобы случилось или не случилось) и реальной ценностью (что по ожиданию человека должно случиться), тем больше мотивация и большая ‘энергия’ реализуется для адаптации. Однако авторы отмечают, что понимание того, что энергия, идущая на адаптацию,

зависит от когнитивного фактора, в значительной степени пренебрегается не только в обширной литературе по адаптации как таковой, но также и в некоторых психологических исследованиях по климатической адаптации. Объективная способность или возможность исполнителя только частично определяет, будет ли предпринят адаптивный отклик; в равной степени как объективная возможность важна субъективная и осознанная способность или, другими словами, *осознанная адаптационная способность* исполнителя. Субъективная способность может существенно отличаться от объективной, и наоборот. Исполнители не всегда осознают как невозможные объективные пределы действий, которые они могли бы совершить физически; человек может также переоценить пределы своих действий.

Определение '*опасного*' изменения климата важно как для научного анализа, так и в обсуждении политики в этой области. Интересно также знать не только то, насколько опасность потепления интерпретируется посредством научной оценки риска, но также как воспринимают эту проблему простые люди, и учитывать этот фактор при выработке политики и решений. При этом, если научное видение проблемы исходит из идентификации внешних порогов и критических уровней, за пределами которых могут иметь место существенные изменения, отношение большинства людей к изменению климата строится на собственном опыте. К сожалению, даже в наиболее развитых странах, такой из «первых рук» опыт очень ограничен и, несмотря на широко распространенный интерес к этой теме, отношение к угрозе изменения климата и потенциальным решениям по противодействию ей является двойственным [15]. Различие между экспертным и обычным восприятием этого явления и его опасностью, особенно в условиях неопределенности, может сделать проблематичным внедрение политических альтернатив, если озабоченности общества по специфическим рискам и его предпочтения по их менеджменту не будут учтены. Действия по борьбе с изменением климата должны стать частью повседневной жизни людей, а также вплетены в более широкую сферу устойчивого развития.

'Опасность' является специфической по времени и содержанию и определяется социальными и политическими суждениями. *Внешние* научные интерпретации 'опасности' через оценки риска и уязвимости отличаются от тех, которые определяются *внутренне*, в соответствии с личным опытом, убеждениями и знанием. Брешь между общественным восприятием и действиями по-прежнему широкая. Хотя изменение климата может восприниматься через опыт сегодняшних аномалий погоды, оно не рассматривается как явление, требующее незамедлительных действий, и столь же важным, как другие более насущные личные и социальные проблемы. Люди с тру-

дом связывают изменение климата с их поведением в повседневной жизни и психологически склонны дистанцироваться от этой проблемы, оставляя ее на будущие времена. Иными словами, изменение климата существует как некий «виртуальный» риск.

Общественное мнение находится под воздействием многих факторов, включая баланс затрат и выгод, ценностные и культурные влияния, доверие к публичным политикам, и т.д. Более того, люди обычно не склонны подвергать существенным изменениям их повседневный образ жизни, пока не будут вынуждены к этому внешними силами, и только немногие действуют, основываясь на моральных принципах. “Вопрос состоит в том, готов ли индивидуум действовать в условиях, когда изменение климата является, психологически, отдаленным в пространстве и времени феноменом. Сомнительно, чтобы люди активно поддержали инициативы, направленные на противодействие изменению климата, до тех пор, пока они не будут рассматривать этот вопрос как серьезную проблему, затрагивающую их лично”, – полагает Lorenzoni с коллегами [16, с. 61].

Экспериментальные исследования также показывают, что зачастую люди неверно представляют базовую динамику возобновляемых ресурсов и накопления парниковых газов в атмосфере [19], и нуждаются в помощи для разработки надлежащей умозрительной модели<sup>4</sup> и мотивации для пересмотра несоответствующих методов принятия решений. В отличие от многих экологических задач, глобальное изменение климата не может надлежащим образом «управляться», если реагировать только на его уже наблюдаемые изменения. Длительное запаздывание между политическими действиями по сокращению выбросов парниковых газов и ‘финальным’ климатом означает, что простая реакция на имеющуюся информацию – *стратегии обратной связи* – приведут к ошибочному поведению. Иными словами, если имеет место неприемлемая проблема, простая политика обратной связи не предотвратит ее от ухудшения, которое будет продолжаться до того момента, когда выбранная стратегия действий начнет давать эффект. Поэтому, общество должно действовать с упреждением, основываясь на имеющихся моделях будущего климата. Знание ключевых взаимосвязей в климатической системе является неотъемлемым элементом в формировании соответствующих умозрительных моделей в среде полити-

---

<sup>4</sup> Умозрительная модель представляет собой умственное представление человека о структуре системы. Она может находиться в диапазоне от формальных математических моделей, которые могут быть использованы для выработки оптимальной политики, до простой классификации, которая направляет оптимальный выбор среди набора эвристик [3].

ков, а также избирателей, которым в демократических государствах всегда есть что сказать о публичной политике.

Однако такие подходы по-прежнему являются преимущественно когнитивными, с фокусом на роль научной информации и знания при формировании, как экологического доверия общества, так и неправильных представлений [14]. Этот автор полагает, что ученые в области окружающей среды, а также лица, принимающие решения и информирующие о риске, все больше озабочены тем, что «...простое обеспечение более детальной и точной информацией, хотя это и важно, не является достаточным, чтобы генерировать соответствующее отношение к некоторым рискам или подавлять страхи общества перед другими. Исследователи умозрительных моделей проанализировали то, как люди делают выводы о причинах изменения климата, но не то, как восприятие риска и поведение направляются эмоциями и аффектом» (*ibid*, с. 47). Под аффектом в данном случае понимаются ощущения и чувства – хорошие или плохие, положительные или отрицательные – испытываемые человеком относительно определенного предмета, идеи или образа.

Например, Weber [33] пытается ответить на вопрос “Почему глобальное потепление не пугает нас?”, не видит в этом особого сюрприза, ибо исследования поведенческих решений обеспечили серию уроков о важности *аффектов* в восприятии риска и в решениях по принятию действий по уменьшению или управлению теми из них, которые осознаваемы ими. Автор высказывает мнение, что “... решения в управлении рисками побуждаются тревогой. Когда люди недостаточно предупреждены о риске или опасности, они не предпринимают меры предосторожности. Недавний личный опыт сильно сказывается на оценке опасного выбора. Маловероятные события генерируют меньшую озабоченность, нежели та, которая должна быть «гарантирована» их вероятностью в среднем, но большую озабоченность, чем они заслуживают в тех редких случаях, когда они случаются” (с. 103).

Однако личный опыт глобального потепления, с заслуживающими внимания серьезными последствиями, во многих регионах еще редкий, и люди обосновывают свои решения на предоставляемых другими описании опасностей. В этом случае, характеристики опасности, идентифицированные мерой психологического риска, предсказывают различия в тревоге или беспокойстве для различных классов риска. Эти соображения наводят на мысль, что необходимо найти пути пробуждения внутренних реакций на риск изменения климата. В то же время, “...генерирование беспокойства или озабоченности глобальным потеплением может быть необходимым,

но недостаточным условием для желательного (соответствующего) защитного или ослабляющего поведения для части «широкой публики» [33].

Имеются также различия между тем, как ощущают изменение климата эксперты и неспециалисты. Эти различия в работе [16] суммировали следующим образом:

- (а) *Чувство безотлагательности*: в целом, наука и некоторые политические лидеры идентифицируют изменение климата как серьезную угрозу, которая должна быть устранена, в то время как многие представители неподготовленной публики воспринимают изменение климата как не их личное и далекое от их повседневной жизни дело;
- (б) *Трудности в ассоциировании изменения климата с правильными причинами и решениями*: исследования показывают, что даже люди, заинтересованные в модифицировании их поведения, зачастую нуждаются в руководстве правильностью действий;
- (с) *Размытое чувство ответственности*: большинство людей двойственно относятся к изменению климата, пытаясь сбалансировать осознаваемые риски и выгоды на различных уровнях (индивидуальные риски в сопоставлении с общественными) и в различных масштабах времени (нынешние риски в сопоставлении с будущими). Более того, осознанная необходимость действовать не обязательно ведет к действию. Фатализм и уход от действий являются обычными реакциями в описании кризисов.

Результаты исследований также указывают на существующие различия между рабочими определениями опасности, предлагаемыми климатическим сообществом, и восприятием климата непрофессионалами. Хотя обе стороны имеют возможность формировать политику, наука по-прежнему находится в привилегированном положении, ибо любое принятое решение в области изменения климата требует выбора в условиях неопределенности и с далеко идущими последствиями. Восприятие риска обществом может информировать этот процесс, демонстрируя озабоченности, которые люди связывают с определенными рисками, и их предпочтения по управлению ими. Будущее изменение климата покоится на моральных и этнических оценках, исходя из которых, граждане могут быть призваны к участию в принятии решения и, как можно ожидать, к принятию действий. «Проблема изменения климата не будет успешно разрешена, если действовать отдельно от других проблем, с которыми люди сталкиваются в их повседневной жизни. Разумное и упреждающее лидерство должно быть внутренне присуще обеспечению руководства, чтобы оставаться в 'безопасных' границах и дать возможность мировому сообществу осуществить культурный и поведенческий переход, необходимый для снижения угрозы выживанию на Земле», – констатируется в

последнем пункте стратегической оценки научных и поведенческих перспектив в области ‘опасного’ изменения климата, выполненного в Тиндаль Центре [15, 16].

О’Riordan & Jordan [21] привлекли к изучению восприятия риска некоторые идеи *Культурной Теории*<sup>5</sup>, которая предполагает, что индивидуальные особенности человека менее важны, нежели он сам как личность, идентифицированная через различные социальные установки и процессы. Иными словами, теоретики культуры полагают, что общественные и идеологические ценности также играют важную роль в восприятии риска и поведении. Общественные структуры (‘образ жизни’) определяют человеческие отношения и генерируют отношение к миру. Рис. 3 изображает классическую аппроксимацию Культурной Теории. Здесь, ось *группа* (горизонтальное направление) определяет пределы, в которых индивидуум чувствует себя связанным с более крупными социальными единицами, в то время как ось *структура* (вертикаль) обозначает степень, до которой личная жизнь ограничена внешне установленным порядком. Каждый ‘образ жизни’ генерирует совершенно разную интерпретацию мира и связан с отдельным набором «оправданий» для принятия данного хода действий.

Не повторяя в деталях комментарии к этому рисунку, которые можно найти в цитируемой статье, остановимся лишь на приложении Культурной Теории к рассматриваемой нами проблеме, т.е. как эта теория проливает свет на то, почему люди как индивидуумы сталкиваются с трудностями в выработке единого подхода к отклику на риски, вызванные изменением климата. Например, *иерархисты (hierarchists)* склонны доверять

---

<sup>5</sup> Культурная Теория риска (обычно сокращаемая как Культурная Теория) была разработана в антропологии и политической науке для объяснения восприятия риска различными людьми и социальными группами. Эта теория проистекает из работы британского антрополога Мэри Дуглас (Mary Douglas), которая предложила функционалистское объяснение, почему различные общества опасаются различных видов угроз. Социальные структуры, которые она назвала «образом жизни», генерируют отношение к миру (так называемые «культурные предвзятости»), которые служат для поддержания этих структур. Таким образом, различия в восприятии риска коррелируют с различиями в социальных структурах. Позднее, Дуглас привела доводы, что социальные структуры различаются вдоль двух главных осей: структура и группа. Первая относится к степени, до которой выборы людей ограничиваются их положением в обществе; вторая относится к степени солидарности среди членов общества. Концепция структура/группа была введена в сообщество анализа рисков в 1982 книгой «Риск и Культура», которую Дуглас написала совместно с политологом Аароном Вилдавски. См.: [http://en.wikipedia.org/wiki/Cultural\\_Theory\\_of\\_risk](http://en.wikipedia.org/wiki/Cultural_Theory_of_risk).



**Рис. 3** Четыре «образа жизни» (по [21])

ученым-климатологам и тем, кто у власти, и выражают небольшое беспокойство по поводу «техно-регуляторов», поскольку они санкционированы экспертами. Они также согласятся с правилами и государственным вмешательством, поскольку таковые публично приняты и соответствующим образом легитимизированы. С другой стороны, *эгалитаристы (egalitarians)* не доверяют кому-либо во власти. Они опасаются рисков, которые, как им кажется, приведут к необратимым последствиям и воздействиям, являющимся несправедливыми вследствие их суровости. Такая перспектива явно просматривается в различной критике политики в области изменения климата. Эгалитаристы могут быть также сконфужены вероятностью глобального похолодания или глобального потепления, но рассматривают оба явления как представляющий всеяющий страх вызов, транслируя его в призыв к применению принципа превентивности и необходимости немедленных действий. *Индивидуалисты* особенно озабочены проблемами, которые вторгаются в их свободу и автономию. Изменение климата, по самой своей сути, включает именно такие отклики. *Фаталисты* загипнотизированы неопределенностью науки об изменении климата.

В качестве примера, на Рис. 4 продемонстрирована культурная ориентация относительно двух ключевых аспектов проблемы изменения климата (справедливость и приемлемость), которая была продемонстрирована в одном из опросов жителей Нориджа (Великобритания). Этот обзор, ре-

презентативно представляющий все население, имел своей целью оценить (основанное на различных начальных утверждениях) восприятие климатического риска различными категориями людей. Рисунок демонстрирует культурную ориентацию для одного из таких утверждений: *Риск является менее приемлемым, если он затрагивает будущие поколения.*

В частности, *индивидуалисты* верят, что «последующие поколения не могут сожалеть о том, что они никогда не испытывали»; *иерархисты* соглашаются, что нанесение вреда будущему может быть «несправедливым, но это урок истории». *Фаталисты* также согласны принять моральную позицию ответственности, но замечают, что будущим поколениям всегда «лучше», поэтому важно взвесить эти выгоды относительно привилегий. *Эгалитаристы* не видят своей ответственности за вред, наносимый будущим поколениям, и рассматривают его не более чем вред, уже наносимый невинным нынешним поколениям.

Таким образом, Культурная Теория, если ее корректно применять и не следовать ей догматически, может, по крайней мере, помочь объяснить, как определенные модели мышления могут сформировать сбор и передачу информации, а также интерпретировать политические и научные аспекты изменения климата.

### *Извне налагаемые правила*

#### ФАТАЛИСТЫ

- мы все несем моральную ответственность за каждое поколение, поэтому мы не должны сознательно идти по пути нанесения ущерба
- будущим поколениям всегда лучше, поэтому важно взвесить эти «выгоды» относительно их «потерь»

#### ИЕРАРХИСТЫ

- несправедливо наносить вред будущему, но это урок истории
- мы не можем предвидеть все будущие опасности, поэтому некоторые из них неизбежны
- наивысшего качества информация является ключом к разумным решениям

#### *Связанные*

- определенное незнание присутствует всегда, но где это благоразумно должен применяться принцип превентивности
- индивид имеет свой личный долг помнить и быть информированным о будущих поколениях
- последующие поколения не могут сожалеть о том, что они никогда не испытывали

#### ИНДИВИДУАЛИСТЫ

#### *Несвязанные*

- это безответственно вредить будущему
- это равно безответственно вредить нынешним поколениям
- это менее простительно вредить будущему потому что в наши дни мы знаем больше, но мы еще делаем так как нынешний характер власти неминуемо ведет к этому

#### ЭГАЛИТАРИСТЫ

### *Внутренне налагаемые правила*

**Рис. 4** Культурные ориентации различных индивидов по отношению к различным ключевым аспектам изменения климата, исходя из предварительного утверждения: *‘Риск является менее приемлемым, если он затрагивает будущие поколения.’* (Адаптировано из [21])

Для анализа коллективного поведения в ответ на изменение климата, в работе [17] адаптирована *модель коллективного интереса (КИ)*. Авторы видят основное преимущество этой модели в том, что она обеспечивает доступный для практической проверки подход к точной оценке поведения, которым люди руководствуются при принятии решений в ситуациях коллективных действий. *КИ* модель постулирует, что люди будут участвовать в коллективном начинании в том случае, если ожидаемая цена участия будет больше, нежели ожидаемая цена неучастия. Люди судят о цене участия путем оценивания общей цены общественных благ и вероятности, что их участие скажется на коллективном результате, а также на выборочных выгодах и расходах участия. Глобальный масштаб изменения климата создает серьезную проблему коллективного участия, так как вероятность того, что отдельный человек может повлиять на климат поистине нулевая, а выгоды от действий других людей неизбежны и многие из рекомендуемых линий поведения обладают относительно высокой индивидуальной стоимостью. Такая реальность ведет к предположению, что рациональный гражданин обычно выберет «дармовщину» за счет других. Тем не менее, данные показывают, что в целом граждане готовы поддержать политики в области изменения климата, формулируемые на различных политических уровнях, а также готовы внедрять эти политики, подключаясь к «устойчивому» поведению [17].

Цитируемые авторы использовали термин «*активизм в глобальном потеплении*» (*global warming activism*), охватывающий три аспекта поведения граждан: (1) поддержка политики, направленной на уменьшение риска глобального потепления; (2) экологическое политическое участие типа присоединения к некой экологической группе; и (3) личное вовлечение в экологическое поведение, сказывающееся на изменении климата. Эти направления связаны психологически и по существу. Люди прибегают к подобным соображениям, чтобы оценить линию поведения и сформировать отношение к политике, которая направлена на это поведение. “По существу, политика в области изменения климата будет иметь успех лишь тогда, когда все граждане поддерживают ее на различных политических уровнях, а также желают внедрить эти политики, примыкая к рекомендуемому экологическому поведению” [17, с. 2].

Модель коллективного интереса имеет очень тесное родство с рациональными моделями политического участия применительно к неэкологическим формам политической активности, сфокусированным на трех факторах: вероятность, что эта активность имеет личное значение для участника, а также выгоды и стоимость участия. Принятие этой модели непосредственно

интегрирует дополнительные концепции из моделей более широкого политического участия, таких, к примеру, как восприятие гражданами *политических элит* и *политических дискуссий* о глобальном потеплении. Аналогично этим моделям, модель коллективного интереса заимствует систему взглядов *ожидаемой ценности* (*expected value*), которая придерживается гипотезы, что люди будут активно участвовать в решении проблемы изменения климата, если субъективно ожидаемая цена участия больше, чем цена неучастия. *Ожидаемая ценность участия* зависит от пяти факторов:

- *воспринимаемая ценность коллективных благ, выработанных успешными экологическими действиями*
- *возрастание вероятности успеха, если данный индивид участвует*
- *пределы, в рамках которых существует вероятность, что действия группы в целом будут успешными*
- *селективные затраты (selective costs) участия, и*
- *селективные выгоды (selective benefits) участия.*

Эти авторы также убеждены, что рассматриваемая модель сможет интегрировать результаты различных исследований по экологическому поведению, полученные во многих дисциплинах, которые подчас игнорируют логику коллективных действий. Однозначно адресуя связь между коллективными действиями и индивидуальным поведением, модель охватывает большое число переменных, рассматриваемых исследователями окружающей среды как важные, и помещает их в интегрированные теоретические рамки.

В приложении *модели коллективного интереса* к изменению климата, базовые взаимосвязи суммированы следующим уравнением:

$$EV = [(p_g * p_i) * V] - C + B,$$

где акронимы, образованные из английских терминов используемых переменных, означают:

*EV* – ожидаемая ценность участия (*Global Warming Activism*);

*p<sub>g</sub>* – вероятность, что группа будет успешной (*групповая эффективность*);

*p<sub>i</sub>* – предельное влияние вклада индивида в вероятность успеха (*персональное влияние*);

*V* – ценность коллективных благ;

*C* – селективные затраты участия, и

*B* – селективные выгоды, достигаемые участием.

Табл. 1 перечисляет основные эмпирические переменные, использованные для введения в действие концепции коллективного интереса. Знак в скобках показывает ожидаемое направление влияния каждой переменной на уровень активности в решении проблемы глобального потепления.

**Таблица 1** Переменные, гипотетически влияющие на активность участия в противодействии глобальному потеплению (по [17])

Переменные коллективного интереса	(В) Селективные выгоды	(С) Селективные затраты
(V) Осознанный риск (+)	Экологические ценности (+)	Знание глобального потепления (+)
(p <sub>r</sub> ) Влияние результата (+)	Сети политического обсуждения (+)	Доход (+)
(p <sub>g</sub> ) Ожидаемая взаимность (+)		Образование (+)
(p <sub>g</sub> ) Компетентность политической элиты (+)		Возраст (+)
(p <sub>g</sub> ) Гражданское участие (+)		Мужчина (-) Меньшинство (-)

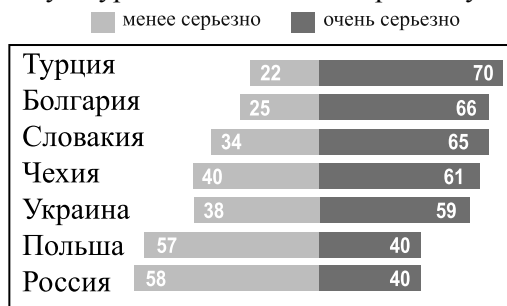
На основании регрессионного анализа авторы исследования [17] сделали следующие выводы:

1. Несколько факторов, важных для ключевых концепций модели коллективного интереса, выделяются как предикторы активной позиции в области глобального потепления. В частности, люди, которые верят, что риск высокий (*V*), также верят, что их действия скажутся на коллективном результате (*p<sub>r</sub>*), они готовы пожертвовать на экологические ценности (*B*), более склонны выразить поддержку политике в области изменения климата и предпринять действия;
2. Представляется, что граждане более образованные и с большим доходом имеют общественные навыки и ресурсы, необходимые для абсорбции селективных расходов и осознания возможностей для участия;
3. Существуют важные различия между каждой мерой активного участия, которые высвечивают понимание поведения при коллективных действиях в свете широкого политического контекста. В частности, такое поведение не может быть полностью понято без обращения к тому, как индивидуумы вовлечены в определенную сеть политических взаимосвязей;
4. Должен быть пересмотрен взгляд на коллективные действия как на мир, где проблема коллективных действий изолирована от других элементов политической системы. Результаты исследования наводят на мысль, что если взаимосвязи гражданин-правительство являются более значимыми для политической поддержки, то взаимосвязи гражданин-гражданин более важны для участия в совместных действиях и экологических линиях поведения;
5. Хотя модель коллективного интереса не является равно важной для каждого типа экологического поведения, но если имеется реальная связь между индивидуальным поведением и результатами коллективных действий, то возможно имеет смысл обсудить публично увеличение или уменьшение значимости этой связи, что могло бы дать соразмерный эффект на релевантность модели.

Таким образом, осведомленность и озабоченность широкой публики проблемой изменения климата являются не только функцией научной инфор-

мации. Как психологические, так и социологические факторы сказываются на готовности простых людей признать реальность глобального потепления и поддержать политики в области климата в своих странах. В работе [26] проанализирована межнациональная сеть данных по общественной озабоченности глобальным потеплением, базирующаяся на данных 46 государств, включая все прибалтийские страны и Россию. Обнаружено, что ВВП отрицательно коррелирует с долей населения, которая расценивает глобальное потепление как серьезную проблему, и высказано предположение, что готовность страны вкладывать в уменьшение эмиссий парниковых газов уменьшается по мере возрастания ее доли в этих эмиссиях. Несомненно, это находится в соответствии с психологическими данными, но представляет проблему для принятия политических решений.

И, наконец, в исследовании [15] выявлено общее влияние географических и культурных элементов на проблему изменения климата. Хотя исследуе-



**Рис. 5** Серьезность восприятия изменения климата в некоторых странах с переходной экономикой, % населения [23]

мые индивидуумы выразили озабоченность будущими нежелательными последствиями этого явления, сказывающимся на их национальном благосостоянии, это не исключает рассмотрения ими потенциальных личных выгод, получаемых из будущих изменений. На более локальном уровне имели место признаки, что даже жители местностей, которые могли бы

рассматриваться как потенциально уязвимые, имели место трудности в осознании воздействий изменения климата на их повседневную жизнь.

В странах с переходной экономикой осведомленность и озабоченность изменением климата относительно низкие. Только порядка 50% населения в шести из этих стран, участвующих в опросе, проведенном в рамках проекта *Pew Global Attitude Project* [23], рассматривают изменение климата как серьезную проблему (ниже, чем 59% в среднем по всей выборке из 48 стран). Например, только 40% россиян полагают, что изменение климата является серьезной проблемой, в отличие от 70% в Турции (Рис. 5). Часть этой проблемы вытекает из зачастую сбивающих с толку или вводящих в заблуждение путей, каким изменение климата доводится до населения. Кроме того, компетентность и понимание не всегда ведет к действиям или изменению поведения.

## Литература

1. Aarhus Convention on Access to information , public participation in decision-making and access to justice in environmental matters. Доступна на: <http://ec.europa.eu/environment/aarhus/>
2. Doelle, M. and A.J. Sinclair, 2006: Time for a new approach to public participation in EA: Promoting cooperation and consensus for sustainability. *Environmental Impact Assessment Review* **26**:185–205.
3. Doyle J.K. and D.N. Ford, 1998: Mental models concepts for system dynamics research. *Syst Dyn Rev* **14(1)**:3–29.
4. Enserink B., 2000: A quick scan for infrastructure planning: screening alternatives through interactive stakeholder analysis. *Impact Assessment and Project Appraisal* **18(1)**: 15–22
5. Few, R., K. Brown and E. Tompkins, 2007: Public participation and climate change adaptation: avoiding the illusion of inclusion. *Climate policy* **7**:46–59.
6. Hisschemöller, M., R.S.J. Tol and P.Vellinga, 2001: The relevance of participatory approaches in integrated environmental assessment. *Integrated Assessment* **2**:57-72.
7. 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.
8. Jaeger, C.C., B. Kasemir, S. Stoll-Kleemann, D. Schibli and U. Dahinden, 2000: Climate change and the voice of the public. *Integrated Assessment* **1**:339–349.
9. Jänicke M. and H.Weidner, 1995: *Successful Environmental Policy – A Critical Evaluation of 24 Cases*. Sigma: Berlin (Quoted, basing on Jost and Jacob, 2004).
10. Jost, G.F. and K. Jacob, 2004: The climate change policy network in Germany, *European Environment* **14**:1–15.
11. Kasemir, B., U. Dahinden, A.G. Swartling, R. Schüle, D. Tabara and C.C. Jaeger, 2000: Citizens' perspectives on climate change and energy use. *Global Environmental Change* **10**:169-184.
12. Kirby, A., 2008: *A UN guide to climate neutrality: Kick to habit*. UNEP, Nairobi, Kenya, 200 pp.
13. Kørnøv, L. and W.A.H. Thissen, 2000: Rationality in decision- and policy-making: implications for strategic environmental assessment. *Impact Assessment and Project Appraisal* **18(3)**:191–200.
14. Leiserowitz, A., 2006: Climate change risk perception and policy preferences: The role of affect, imagery, and values. *Climatic Change* **77**: 45–72.
15. Lorenzoni, I. and N.F. Pidgeon, 2006: Public views on climate change: European and USA perspectives. *Climatic Change* **77**: 73–95. DOI: 10.1007/s10584-006-9072-z.
16. Lorenzoni, I., Lowe T. and N. Pidgeon, 2005: *A strategic assessment of scientific and behavioural perspectives on 'dangerous' climate change*. Tyndall Centre Technical Report No. 28, 80 pp.
17. Lubell, M, S. Zahran and A. Vedlitz, 2007: Collective Action and Citizen Responses to Global Warming. *Political Behavior* **29(3)**:391-413.
18. Metz, B., A. Mol, M. Andersson, M.M. Berk, J. G. van Minnen and W. Tuinstra, 2003: Climate options for long term: possible strategies. In: van Ierland E.C., J. Gupta and M.J. Kok (Eds.): *Issues in international climate policy: theory and policy*, 2003, Edward Elgar, Cheltenham, UK, Northampton, MA, US, pp. 263-284.
19. Moxnes, E. and A.K. Saysel, 2009: Misperceptions of global climate change: information policies. *Climatic Change* **93**:15–37. DOI 10.1007/s10584-008-9465-2
20. Toth, F.L. and E. Hizsnyik, 2008: Managing the inconceivable: participatory assessments of

- impacts and responses to extreme climate change. *Climatic Change* **91**:81–101
21. O’Riordan, T. and A. Jordan, 1999: Institutions, climate change and cultural theory: towards a common analytical framework. *Global Environmental Change* **9**: 81-93.
  22. Pellegrini, L. and R. Gerlagh, 2006: Corruption, Democracy, and Environmental Policy: An Empirical Contribution to the Debate. *The Journal of Environment & Development* **15(3)**:332-354
  - Rotmans, J., 2006: Tools for Integrated Sustainability Assessment: A two-track approach. *The Integrated Assessment Journal (IAJ)* **6(4)**:35–57.
  23. Pew Global Attitudes Project, 2007: *Rising Environmental Concern in 47-Nation Survey—Global*
  24. *Unease with Major World Powers*. 47-Nation Pew Global Attitudes Survey, Pew Research Center, Washington, DC, 133 pp.
  25. Sadler, B., 2001: Strategic Environmental Assessment: An *Aide Memoire* to Drafting a SEA Protocol to the Espoo Convention. In: Dusik J. (ed.): *Proceedings of International Workshop on Public Participation and Health Aspects in Strategic Environmental Assessment* (November 23-24, 2000, Szentendre, Hungary). The Regional Environmental Center for CEE, Szentendre, Hungary,, pp. 25-34.
  26. Sandvik, H., 2008: Public concern over global warming correlates negatively with national wealth. *Climatic Change* **90**:333–341.
  27. Schlumpf, C., C. Pahl-Wostl, A. Schönborn, C.C. Jaeger and D. Imboden, 2001: *IMPACTS: An Information Tool for Citizens to Assess Impacts of Climate Change from a Regional Perspective*. *Climatic Change* **51**:199–241.
  28. Stern, P.C., 2000: Toward a coherent theory of environmentally significant behavior. *Journal of Social Issues* **56(3)**:407–424.
  29. UNCED (United Nations Conference on Environment and Development), 1992: Доступна на: <http://www.un.org/geninfo/bp/enviro.html>
  30. *United Nations Framework Convention on Climate Change*. UNFCCC, New York, 9 May 1992
  31. UNFCCC, 2005: *Caring for Climate. A guide to the Climate Change Convention and the Kyoto Protocol* (revised 2005 edition). The UNFCCC Climate Change Secretariat, Bonn, Germany, 40 pp.
  32. van Asselt, M.B.A. and N. Rijkens-Klomp, 2002: A look in the mirror: reflection on participation in Integrated Assessment from a methodological perspective. *Global Environmental Change* **12**:167–184.
  33. Weber E.U., 2006: Experience-based and description-based perceptions of long-term risk: Why global warming does not scare us (yet). *Climatic Change* **77**: 103–120.
  34. Winslow, M., 2005: Is Democracy Good for the Environment? *Journal of Environmental Planning and Management* **48(5)**:771 – 783.
  35. Yohe, G.W., R.D. Lasco, Q.K. Ahmad, N.W. Arnell, S.J. Cohen, C. Hope, A.C. Janetos and R.T. Perez, 2007: Perspectives on climate change and sustainability. *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, 811-841.
  36. Zahran, S., E. Kim, X. Chen, M. Lubell, 2007: Ecological Development and Global Climate Change: A Cross-National Study of Kyoto Protocol Ratification. *Society and Natural Resources* **20**:37–55. DOI:10.1080/08941920600981355.
  37. Zahran, S., S.D. Brody, H. Grover, A. Vedlitz, 2006: Climate Change Vulnerability and Policy Support. *Society and Natural Resources* **19**:771–789. DOI:10.1080/08941920600835528.

# ВОЗДЕЙСТВИЕ ГЛОБАЛИЗАЦИИ НА ТРАНСГРАНИЧНЫЕ ОТНОШЕНИЯ НАЦИОНАЛЬНЫХ ГОСУДАРСТВ В КОНТЕКСТЕ УПРАВЛЕНИЯ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ

*Малай И.Ю.*

Славянский университет, Кишинев

E-mail: *coleso@mail.ru*

Возникновение института государства обусловило появление государственных границ, которые определяли пределы территории национальных государств (суши, вод, недр и воздушного пространства) и, соответственно, рамки действия государственного суверенитета. В условиях глобализации в равной степени активизируются процессы интеграции межгосударственных интересов и открытости границ, с одной стороны, и демаркации государственных границ, с другой. Соответственно, экономические и геополитические интересы большинства национальных государств становятся более зависимы от их трансграничных отношений. Кроме того, геополитические процессы конца XX века внесли существенные коррективы в политическую карту мира. Появились новые государства, изменились формы их управления и векторы развития. Как в теории, так и на практике государственная граница в качестве вертикальной поверхности, определяющей пределы государственного суверенитета того или иного государства, чаще всего является предметом политических дискуссий [1].

Именно поэтому все мировые войны начинались с вопросов о территориальных претензиях и их рамках. Граница, являясь условной линией на карте, тем не менее, разделяет две неэквивалентные экономики, два национальных правовых пространства, две социальные системы, построенные в различных закономерностях и исповедующих альтернативные ценности. Границы существуют для того, чтобы сдерживать слишком тесное трансграничное взаимодействие, которое может представлять собой фактор риска для обеих систем. В этих условиях государственная граница, через представляющие ее социальные институты (таможня, паспортный и валютный контроль, пограничные войска, нейтральная полоса, пограничная зона), играет вполне понятную роль регулятора такого взаимодействия.

В современных условиях мирового развития ситуация коренным образом меняется. Опустив рассуждения о геоэкономической открытости и геополитической замкнутости современного мира, подчеркнем, что население подавляющего большинства стран не делает принципиальных различий между областями по одну и по другую сторону государственной границы.

Кроме того, возникновение Интернета привело к тому, что в отношении информационных потоков границы стали, до определенной степени, проницаемыми. Исходя из этого, все государственные границы должны приобретать всё более условное значение, поскольку призваны всего лишь поддерживать режимы свободного перемещения рабочей силы, капиталов, товаров и услуг. Об этом много пишут и говорят, в это многие верят, но фактически трансграничная прозрачность существует только в теории.

В самом деле, если свободное перемещение является одним из неотъемлемых прав человека, то визовый режим между любыми национальными государствами должен иметь чисто информационный характер, например, в форме извещения компетентных органов о намерении посетить страну. В действительности же, такая практика характерна только для стран с привлекательными туристическими характеристиками (Турция, Египет, Тунис, Кипр), но не для развитых и цивилизованных национальных государств Европы и Северной Америки, где консульские органы имеют право отказать в выдаче визы без обязательства объяснить причину отказа. Ссылки на меры борьбы с терроризмом являются при этом необоснованными, поскольку в отношении реального терроризма все меры приграничного контроля пока неэффективны.

Глобализация перемешала культурные системы и цивилизационные принципы, но – до известного предела. Более того, её параметры активизировали национальные отличия, более ярко выявили культурные и религиозные идентичности. Европейский Союз разрушил границы между исторически сложившимися государствами Старого Света только для того, чтобы установить Шенгенскую визовую зону, защищающую Европу от русских, китайских, индийских и арабских идентичностей. Россия, создавая таможенные союзы, одновременно ужесточает пограничный режим и обсуждает понятие «погранзона», надеясь сохранить свое пространственное влияние. Соединенные Штаты Америки предпринимают различные меры для ограждения североамериканского материка от любых террористов, даже созданных «виртуально». Все страны без исключения осуждают Китай за государственный надзор в Интернете, вводя, в то же время, жесткую цензуру в собственное электронное пространство.

При всём этом, самым сильным фактором, объединяющим пространства разных национальных государств, является единая геоэкономическая логика товарных, человеческих и финансовых потоков. В этом ключе трансграничные отношения действуют в возможно полном объеме. Трансграничные области обладают самым высоким производящим потенциалом именно потому, что в них скрещиваются культурные и цивилизационные

системы, квалификации и компетенции. Из этого следует, что в основе экономической эксплуатации приграничных и трансграничных районов должно лежать межкультурное взаимодействие. Такие проекты и в самом деле существуют, но в жизнь они претворяются крайне медленно, если претворяются вообще.

Глобализация как неотъемлемая составляющая современной жизни влияет на политическую, экономическую, социальную и культурную сферы на общеевропейском, национальном и региональном уровнях [6, 7, 12], ускоряя движение капитала, информационных и человеческих ресурсов. Доступ к наиболее качественным технологиям имеют только конкурентоспособные субъекты хозяйствования. Мировой опыт показывает, что в условиях рыночной экономики трансграничные сообщества представляют собой наиболее эффективные и гибкие формы организации бизнеса и общественного взаимодействия, способные повышать конкуренцию предприятий и территорий [4, 5].

С учетом современной региональной направленности европейской политики и уникального географического расположения Республики Молдова (огромный пласт ее территории относится к трансграничному пространству), ей необходимо делать ставку на концепцию региональной политики, главной составляющей которой должно стать трансграничное и региональное сотрудничество.

*Трансграничное сотрудничество* – это особая сфера внешнеэкономической, политической, экологической, культурно-образовательной и других видов международной деятельности. Оно осуществляется на региональном уровне, охватывая все формы этих видов деятельности, и отличается необходимостью и возможностями более активного их использования: наличием границы и необходимостью ее обустройства; общим использованием естественных ресурсов и, соответственно, общим решением проблем экологической безопасности; более широким взаимным общением населения соседних государств и личными связями людей; повышенной нагрузкой на инфраструктуру [5].

В современных условиях расширения процессов глобализации возрастает роль трансграничного сотрудничества регионов, приоткрываются новые возможности для активизации хозяйственной деятельности на периферийных территориях и повышение их конкурентоспособности. Для Молдовы базовой формой является взаимодействие в рамках еврорегионов как организационной формы взаимоотношений административно-территориальных единиц (регионов) европейских государств в соответ-

ствии с двух или многосторонними соглашениями о трансграничном сотрудничестве. Согласно словарю определений Европейского Союза [6], еврорегион – это форма сотрудничества приграничных территорий соседних государств. Целью их создания является выделение приоритетных сфер и механизмов общей деятельности в рамках проектов таких еврорегионов. Это предполагает развитие и усовершенствование торговых и экономических отношений; появление новых проектов сотрудничества; разработку и общее внедрение передовых технологий; поиск новых моделей развития национальных инфраструктур; выработку общей политики в области техногенной экологической безопасности; увеличение экологически чистых производств; активизацию деятельности в сферах науки, культуры, образования, спорта, развития национальных меньшинств, молодежной политики; модернизацию системы здравоохранения населения; развитие рекреационной деятельности и туризма.

Однако одного участия в конвенциях или формального заключения двухсторонних или многосторонних договоров недостаточно для эффективного трансграничного сотрудничества. Для этого необходимо решить проблемы финансирования трансграничных проектов и повышения конкурентоспособности рынка финансовых услуг. Отсутствие у партнеров трансграничного сообщества возможности обеспечить совместное финансирование общих проектов замедляет темпы его развития. Вместо этого, приграничные районы зарабатывают на примитивной торговле ресурсами. Большинство экономических агентов трансграничных государств вместе с газом или нефтью получают основной доход от обыкновенной контрабанды – рыбой, икрой, золотом, наркотиками – всем тем, что находится в государственной монополии или табуируется национальным государством. Начинается следующий акт трансграничного сотрудничества – трансграничные противоречия. В условиях глобализации весьма оперативно создаются предпосылки для их перерастания в трансграничное противостояние, а в худшем случае – в трансграничную войну.

Трансграничную войну за ресурсы можно вести в геополитическом ключе с целью перевести тот или иной ресурс под свой непосредственный контроль. Так США действовали в Афганистане, который принято считать богатым ураном. Можно действовать геоэкономически, способствуя «оранжевой» или иной «цветной» революции, подразумевая дальнейшую приватизацию и акционирование ресурсов и, в конечном счете, скупку собственности. Именно так США действовали на Украине, где удалось обойтись без войны, и в Ираке, где до сих пор нет полного спокойствия. Необходимо здесь также учитывать, что пока трансграничные войны но-

сят локальный характер и ведутся в одном направлении. Однако в ближайшее время, а именно уже во второе десятилетие XXI века, следует ожидать принципиально иных и гораздо более содержательных трансграничных конфликтов, основанием для которых могут также стать языковые проблемы, культура или цивилизационные принципы.

Трансграничная напряженность непрерывно растет, и границы, все-таки потерявшие основную долю своей «непрístupности», не в состоянии ее удерживать. Это проявляется в участившихся террористических актах «нового» типа, в перетекающих одна в другую локальных войнах, в ожесточенной культурной экспансии. Все сильнее и сильнее экономическая и политическая реальность отличается от социально значимых представлений о ней, и это рассогласование способствует нарастанию страхов и трансграничной напряженности.

Существуют довольно серьезные противоречия в рамках трансграничного сотрудничества Республики Молдова и Украины. Большинство из напряженных моментов связаны, так или иначе, с водными ресурсами и их использованием. В частности, речь идет о Днестровской гидроаккумулирующей станции (ГАЭС), которую строит Украина на молдавско-украинской границе. Разногласия по поводу этого объекта возникли потому, что часть плотины Днестровской ГАЭС-2 оказалась на приграничной молдавской территории правого берега Днестра. Строительство станции начиналось в Черновицкой области, граничащей с Молдовой, в 1984 г., когда Украина и Молдова входили в СССР. Ввод в действие 7 агрегатов ГАЭС планируется осуществить к 2015 году. Молдавские власти предъявляют свои права собственности на часть ГАЭС с тем, чтобы сохранить действующие льготные цены при импорте украинской электроэнергии. Кроме того, международные и национальные экологические институты и эксперты выражают обоснованное беспокойство по поводу тех катастрофических последствий для бассейна Днестра, к которым может привести дальнейшее строительство и пуск в эксплуатацию всех заявленных агрегатов станции [3].

Следует отметить, что и в целом *трансграничные водные ресурсы* играют значительную роль в рамках сотрудничества стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии, ибо именно благодаря им в этих регионах большая часть населения удовлетворяет свои потребности в питьевой воде, орошении и производстве энергии. До 90-х годов прошлого столетия этими водами управляли как национальными ресурсами, но с возникновением новых стран в Европе были установлены новые границы. Соответственно, появилась необходимость осуществлять эффективное трансграничное сотрудничество для защиты и использования этих вод устойчивым образом.

В мире насчитывается значительное число рек (около 300 крупных водотоков), озер, а также подземных водоносных бассейнов, относящихся к категории «трансграничных» водных объектов, т.е. таких, которые пересекают границу между двумя или более государствами, либо по которым проходит такая граница. Исторически международные водотоки в правовом плане представляли интерес, главным образом, с точки зрения регулирования международного судоходства по ним или разграничения государственных границ [13]. В настоящее время подход к определению международного характера реки под углом зрения судоходства явно устарел, поскольку многонациональные или трансграничные реки используются, в основном, как источник бытового водоснабжения, для разнообразных промышленных целей, сельскохозяйственного орошения, производства электроэнергии, удаления бытовых и промышленных отходов.

Особенность правового режима трансграничных водных ресурсов обусловлена тем, что они представляют собой единый природный комплекс (гидрографический бассейн, система водотока) и, в то же время, как бы «поделены» между разными государствами, каждое из которых обладает суверенитетом в отношении той его части, которая находится в пределах соответствующей государственной территории. Международная практика регулирования использования и охраны такого рода водных ресурсов, как правило, идет по пути принятия соглашений между заинтересованными государствами в отношении всех «разделяемых» ими водных объектов, либо применительно к конкретному международному водотоку или его части, либо в отношении определенного вида водопользования или проекта на трансграничных водах. В последнее десятилетие возникла практика заключения так называемых «рамочных» договоров, определяющих общие принципы и нормы взаимоотношений государств в отношении разделяемых ими водных ресурсов, конкретизация которых осуществляется путем принятия дополнительных протоколов по специальным вопросам сотрудничества или соглашений по конкретным водотокам. К категории рамочных договоров принадлежат, например, Хельсинкская конвенция 1992 года. Несмотря на значительное число действующих международных договоров по вопросам использования трансграничных вод, до недавнего времени не было универсального международно-правового акта, систематизирующего основные принципы и нормы поведения государств в этой области международных отношений, или, иначе говоря, «международного права водных ресурсов», как часто называют эту сферу международно-правового регулирования.

Степень, в какой тот или иной вид использования трансграничных вод является разумным и справедливым, должна определяться путем учета всех

относящихся к делу факторов, включая гидрографические, гидрологические и климатические условия, использование вод бассейна в прошлом и настоящем, экономические и социальные нужды каждого государства бассейна, количество населения, зависящего от вод бассейна в каждом государстве бассейна и т.д. Одним из факторов при определении разумности и справедливости является также степень, в которой нужды данного государства могут быть удовлетворены без причинения существенного ущерба другому государству бассейна.

За прошедшие годы было немало сделано по налаживанию и правовому оформлению трансграничного водного сотрудничества как в региональном контексте – под эгидой ЕЭК ООН и в рамках структур Содружества Независимых Государств (СНГ), так и на уровне двусторонних отношений или на уровне трансграничных речных бассейнов. Республика Молдова является участницей многих трансграничных конвенций, среди которых, например, Водная конвенция 1992г, Конвенция по ОВОС 1991г, Конвенция по промышленным авариям 1992 г, Орхусская Конвенция о доступе к информации и участии общественности в принятии экологически важных решений 1998г [10].

В международной практике трансграничного водного сотрудничества прибрежных государств накоплен большой опыт по созданию совместных органов для содействия реализации соглашений по трансграничным водам и по институциональным механизмам их функционирования. На общем фоне преобладания института Совместных Комиссий, над институтом Уполномоченных, следует отметить многообразие существующих Совместных Комиссий, которые разнятся между собой, в частности, по сфере охвата, компетенции, функциям и полномочиям, и организационной структуре.

Ни один из существующих совместных органов не может считаться образцом для других, поскольку совместные органы создаются применительно к определенным водам для решения тех или иных задач в контексте реальных политических, экономических и социальных условий. Вместе с тем, практика многих действующих совместных органов и состояние международного права в области управления трансграничными водными ресурсами позволяют выявить определенные принципы организации и деятельности совместных органов, соблюдение которых повышает эффективность их деятельности и способствует достижению зрелого уровня сотрудничества трансграничных государств. К таким принципам относятся [9]:

- широкая компетенция совместного органа, позволяющая комплексно решать весь спектр вопросов, связанных с управлением, использованием и охраной трансграничных вод на основе ИУВР;

- четкое определение вод, являющихся предметом соглашения, с учетом бассейнового принципа, а также участие в совместном органе всех государств бассейна; заключение двусторонних соглашений и создание совместных органов по пограничным водам на двусторонней основе важно, однако не должно считаться заменой сотрудничеству по всему трансграничному бассейну или бассейнам;
- четко определенные полномочия совместного органа, достаточные для эффективной деятельности по управлению, использованию и охране трансграничных вод;
- наличие организационной структуры, позволяющей не только подготавливать и принимать решения, но и выполнять их. Это предполагает наличие органов, принимающих решения, исполнительных и рабочих органов, в т.ч. постоянно действующей структуры по поддержке деятельности совместного органа; это также подразумевает четкое определение задач и функций каждого из элементов организационной структуры;
- эффективные механизмы сотрудничества совместного органа с национальными органами государств и наличие механизмов содействия выполнению решений;
- наличие финансовых средств на осуществление совместных программ, поддержание организационной структуры совместного органа и, при необходимости, наличие полномочий по поиску финансовых средств.

Для многих действующих совместных органов в сфере трансграничного сотрудничества характерна слабость институциональных механизмов. Такая ситуация исходит из фактора отсутствия у совместного органа достаточных полномочий, помноженных на исследование только пограничных участков трансграничных водных объектов, при необходимости бассейнового подхода. Кроме того, зачастую решения совместного органа не выполняются, как по причине отсутствия ресурсов, так и ввиду недостаточного стремления к этому со стороны национальных властей, неполного их представительства в совместном органе и несогласованности действий на национальном уровне. Такая ситуация усугубляется слабым финансированием или вообще отсутствием финансовых ресурсов у совместных органов для реализации совместных программ. В большинстве случаев, в процессе учреждения совместных органов, стороны трансграничного взаимодействия вообще не берут на себя финансовые обязательства по каким-либо расходам. Немаловажным фактором является также низкий уровень общественного участия и не разработанность механизмов по вовлечению заинтересованных сторон, отсутствие широкого доступа к информации, подготавливаемой совместным органом, а также ненадлежащее выполнение положений о распространении информации совместным органом.

Итак, несмотря на имеющиеся достижения в развитии трансграничного сотрудничества, во многих областях существуют вопросы, которые нуждаются в решении. Это вопросы, связанные с функционированием и развитием коммуникационной инфраструктуры, которая имеет большую нагрузку. Существуют проблемы в торговле и торговой инфраструктуре, когда основная часть товара на продажу поступает из-за границы не оптовыми поставками, а мелко-гуртовыми, с использованием инфраструктуры соседних государств. Необходимо решить проблемы нелегальной миграции и обострение криминогенного фактора, экологические и природоохранные проблемы, которые нуждаются в объединении усилий соседних государств.

В свою очередь, проблемы, возникающие в приграничных регионах стран СНГ при налаживании сотрудничества с соседними странами, во многом связаны с особенностями системы государственного управления. Во всех странах реализация проектов трансграничного сотрудничества в определенной степени зависит от решений, принимаемых в центре. В развитии межгосударственного сотрудничества основной упор делается на взаимодействие на государственном уровне, при явной недооценке регионального и местного звена. Между тем, приграничное сотрудничество по самой своей сути предполагает самое активное участие региональных и местных властей в его развитии. Отсюда, одним из главных условий повышения эффективности международного сотрудничества приграничных регионов является отказ от чрезмерной централизации и наделение регионов достаточно широкими полномочиями.

Серьезное негативное воздействие на развитие сотрудничества приграничных регионов стран СНГ оказывает нехватка в регионах квалифицированных специалистов в этой области, слабое внедрение современных методов организации внешнеэкономической деятельности, недостаток информации о возможностях сотрудничества, дефицит финансовых ресурсов у потенциальных участников сотрудничества, и многое другое.

В совокупности, всё перечисленное способствует непрерывному росту трансграничной напряженности, которую границы не в состоянии удерживать. Весьма вероятен прорыв напряженности в виде трансграничного противостояния или взаимообусловленной цепи макрорегиональных войн, в том числе, и в Юго-восточной Европе. Таким образом, глобализация, с одной стороны, способствует расширению и укреплению трансграничного сотрудничества, но с другой, создаёт предпосылки для образования новых очагов межрегиональной напряженности.

## Литература

1. Бабурин СН (2008) Территория государства. МГУ, Москва
2. Баранец Г (2009) Программы трансграничного сотрудничества, Евросоюза. *Наука и инновации* 3
3. Бройде З (2002). Общие украинско-румынско-молдавские проблемы устойчивого развития и безопасности на будущих восточных границах. Материалы научной конференции «Украина-Румыния-Молдова: исторические, политические и культурные аспекты взаимодействия». Черновцы, Букрек
4. Войнаренко МП (2007) Кластерные модели объединения предприятий в Украине. *Экономическое возрождение России* 2(12): 75–86
5. Войнаренко МП (2007) Кластерные модели объединения предприятий в Украине. *Экономическое возрождение России* 4(14): 68–82
6. Георгиев Р (2007) Развитие инновационных сетей и альянсов в условиях глобализации. *Экономическое возрождение России* 1(11): 8–11
7. Евстратьев СФ (2009) Структуризация проблем развития стран в условиях глобализации мировой экономики. *Экономическое возрождение России* 2(20): 82–85
8. ЕЭК ООН (2006) Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Правовые основы сотрудничества в сфере использования и охраны трансграничных вод. Нью-Йорк, Женева
9. ЕЭК ООН (2009) Речные бассейновые комиссии и иные институциональные механизмы в области трансграничного водного сотрудничества. Укрепление потенциала водного сотрудничества в Восточной Европе, на Кавказе и в Центральной Азии. Нью-Йорк, Женева
10. ЕЭК ООН (2003) Трансграничное водное сотрудничество в Новых Независимых Государствах, Москва, Женева
11. ЕЭК ООН (2009) Управление риском трансграничных наводнений: опыт региона ЕЭК ООН. Нью-Йорк, Женева
12. Зверева ЕВ (2008) Интеграционные процессы и обеспечение прав потребителей в Украине. *Экономическое возрождение России* 1(15): 71–79
13. Кафлиш Л (2000) Регулирование видов использования международных водотоков. Международные водотоки. Расширение сотрудничества и урегулирование конфликтов. Нью-Йорк, Женева
14. Россия – Евросоюз – страны СНГ: Экономические и политические отношения на пространстве общего соседства (2007). Москва

# ЖЕСТКИЕ И МЯГКИЕ СТРАТЕГИИ АДАПТАЦИИ РЕК МОЛДОВЫ К НАВОДНЕНИЯМ В УСЛОВИЯХ ОЖИДАЕМОГО ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

*Мельничук О., Гудумак Ю.*

Институт экологии и географии АНМ, Кишинев

E-mail: *Melniciuc@rambler.ru*

## **Введение**

На протяжении многих веков человечество, предпринимающее колоссальные усилия для защиты от наводнений, никак не может преуспеть в этом мероприятии. Ущерб от наводнений продолжает расти. Особенно сильно, примерно в 10 раз, он возрос во второй половине прошедшего века. Площадь паводкоопасных территорий составляет на земном шаре примерно 3 млн. кв. км, на которых проживает около одного миллиарда человек. Ежегодные убытки от наводнений в отдельные годы превышают 200 млрд. долларов [3, 7]. Гибнут десятки и более тысяч людей. О наводнениях написано много статей и сотни книг. В большинстве из них рассматриваются отдельные аспекты этого феномена, такие как прогноз наводнений, причины, вызывающие наводнения, инженерные методы защиты от них.

Прогнозируемое потепление климата и неизбежный рост дальнейшего освоения речных долин, несомненно, приведут к увеличению повторяемости и разрушительной силы наводнений. Поэтому неотложной задачей является разработка действенных мер предотвращения наводнений и защиты от них, что должно в 50-70 раз [7] уменьшить затраты на ликвидацию последствий от причиненных ими бедствий. Комплекс мероприятий в паводкоопасных районах, включающий их прогнозирование, планирование и осуществление, должен проводиться как до наступления наводнения, так и в период его прохождения, а также после окончания стихийного бедствия.

В данном контексте, в настоящей статье ставится задача дать оценку мероприятий по эффективной защите территорий, подверженных риску затопления. Внимание акцентируется на создании систем инженерной защиты и мероприятий, уменьшающих уровень социального риска путем совершенствования методов управления и прогнозирования паводочного стока.

## Жесткие стратегии адаптации рек к ожидаемому изменению климата

В зависимости от масштабов затопления и наносимого ущерба наводнения можно классифицировать на 4 группы [10] (Табл. 1):

Таблица 1 Общая классификация наводнений

Группы	Категория наводнений	Характеристика
I	<i>Низкие</i>	Наблюдаются на равнинных реках. Площадь затопления небольшая, обычно нет угрозы здоровью людей
II	<i>Высокие</i>	Возникает угроза для жизни людей, что обуславливает необходимость частичной эвакуации населения
III	<i>Выдающиеся</i>	Затопление распространяется на пойменные земли и застроенные территории. Возникает необходимость эвакуации значительной части населения
IV	<i>Катастрофические</i>	Приводят к значительному материальному ущербу и большим потерям среди населения

Выполненные обзоры наводнений на реках Молдовы за двухвековой период [8, 9, 15, 19] показывают, что каждая из этих категорий может наблюдаться как на больших реках (Днестр и Прут), так и на их притоках, что определяется паводочным типом водного режима рек региона. Особенность заключается в том, что с повышением категории наводнения уменьшается его повторяемость. Таким образом, проблема повторяемости наводнений становится фактором времени. Это означает, что статистические ряды максимальных расходов паводков с течением времени не сохраняют однородность, а испытывают возрастающее изменение во времени. Другими словами, статистические ряды максимальных расходов воды становятся неоднородными. Учет этой неоднородности является особой проблемой инженерной гидрологии, о чем будет отмечено ниже.

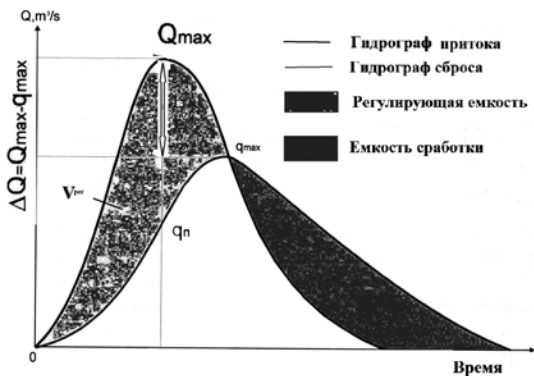
Все защитные мероприятия, проводимые в настоящее время, могут быть условно разделены на *жесткие* (инженерные или структурные) и *мягкие* (неструктурные) [1, 12, 21, 23]. Под первыми понимаются мероприятия, направленные на регулирование, задержание или отвод максимального стока с целью предотвращения затоплений территорий при помощи искусственных сооружений. К инженерным мероприятиям относятся:

- 1) аккумулятивное максимального стока в специальных противопаводковых водохранилищах и водохранилищах комплексного назначения с проведением в период паводков и половодий аварийных сбросов из них;
- 2) отвод максимального стока из реки в специальные водоемы–накопители или в естественные понижения в рельефе при помощи каналов и насосных станций;
- 3) обвалование берегов рек путем строительства вдоль их берегов насыпей, валов или дамб, не позволяющих затоплять пойму при поднятии уровня воды в реке;
- 4) выправление русел рек, или увеличение их способности пропускать сток паводка или половодья без поднятия уровня воды; работы осуществляются путем углубления, спрямления или расширения русел;
- 5) проведение на пойме земляных работ, способствующих уменьшению площади затопления, через повышение отметок местности путем подсыпки грунта, дренирование затопленных территорий, укрепление берегов и пойменных террас;
- 6) создание в городских и промышленных зонах систем ливневой канализации и искусственных емкостей для накопления и последующего отвода максимального стока.

Наиболее эффективным из инженерных мероприятий является создание водохранилищ. Специально для борьбы с наводнениями такие противопаводковые водохранилища создаются редко, поскольку их создание зачастую не оправдывается экономически, так как затраты на создание могут превысить ущерб от затопления тех территорий, которые они предназначены защищать. Практика эксплуатации противопаводковых сооружений в ряде стран показывает их недостаточную эффективность в связи с повышенной частотой возникновения наводнений в последние годы и такого рода инженерная задача борьбы с наводнениями обычно решается с помощью водохранилищ комплексного назначения. В частности, в настоящее время в Молдове строительство противопаводковых водохранилищ не практикуется, хотя Украинский институт «Укрводпроект», разрабатывая схему противопаводковой защиты в бассейнах верхнего Днестра, Прута и Серета, запроектировал строительство 90 емкостей противопаводковой защиты общим объемом 1320 млн. м<sup>3</sup>. Затраты на строительство этих емкостей составят 24,6 млрд. грн [14].

Известно, что под воздействием водохранилищ паводочная волна трансформируется и перераспределяется во времени, что ведет к сокращению максимального расхода и увеличению продолжительности сброса (Рис.1), что дает возможность уменьшить размеры водосбросных сооружений, а главное – снижает наводнение на участке реки ниже водоема.

В 1984-1989 годах в Молдове насчитывалось 3532 пруда и водохранилища [10]. В последующие годы количество водоемов, имевших первоначальную емкость до 50-150 тыс. м<sup>3</sup>, значительно сократилось вследствие



**Рис. 1** Модель трансформации паводочной волны водохранилищем

заилиения и зарастания водной растительностью. По приближенной оценке, на современном этапе общее число прудов и водохранилищ в Молдове составляет примерно 3000; среди них насчитывается 126 водохранилищ, полный объем которых составляет более 1 млн. м<sup>3</sup> [10]. Они составляют основу водохранилищного фонда страны (Табл. 2).

**Таблица 2** Количество водохранилищ по речным бассейнам Молдовы [10]

Бассейны рек	Днестр	Прут	Междуречье рек Дунай-Днестр	Всего
<i>Количество водоемов</i>	51	46	29	126

Суммарный объем зарегулированного стока рек Молдовы составляет 1304 млн. м<sup>3</sup>. Несмотря на многочисленность прудов в водохранилищном фонде, их суммарный объем на нынешнем уровне составляет примерно 150 млн. м<sup>3</sup> и они играют несущественную роль в системе защиты от наводнений на малых реках.

Наибольшую защитную функцию, по проектным данным, имеет водохранилище Костешть-Стынка. При 1%-ой обеспеченности максимального притока оно снижает его на 76%, а при 0,1%-ой обеспеченности на 40 % (Табл. 3). Дубоссарское водохранилище, работающее в системе суточного регулирования, имеет относительно малую форсированную емкость, и поэтому здесь срезка максимальных расходов притока редкой повторяемости относительно незначительная. Водоохранилища, созданные на малых реках, обладают разными защитными показателями. Для волны паводка, повторяющейся один раз в 100 лет, некоторые водоемы трансформируют максимальный расход более чем в два раза (Яловенское водохранилище). В общем, защитные возможности малых и средних водоемов Молдовы характеризуются невысокими показателями ( $r = 0.75-0.90$ ).

**Таблица 3** Проектные показатели снижения максимальных расходов водохранилищами Молдовы

Обеспеченность максимальных расходов паводков, %	Максимальные расходы воды, м <sup>3</sup> /с		$r = \frac{q_{\max}}{Q_{\max}}$
	притока, $Q_{\max}$	сброса, $q_{\max}$	
	<i>Дубоссарское водохранилище</i>		
1,0	4480	4300	0,96
0,1	6370	5920	0,93
	<i>Водоохранилище Костешть-Стынка</i>		
1,0	2940	700	0,24
0,1	4700	2834	0,60

В целом, как могло бы показаться, большинство водоемов Молдовы удовлетворительно справляются со своей регулирующей защитной ролью, предусмотренной проектами. Однако в действительности картина получается иная. Как выявили наводнения последнего десятилетия, защитная роль существующих водохранилищ была далека от их проектных ожиданий. Причины здесь кроются в недоучете многих факторов. Прежде всего, следует отметить, что регулирующие параметры, заложенные в проектах, имеют тенденцию к уменьшению со временем, причиной чему является потеря емкости водохранилищ за счет интенсивного заиления. Исследования показали [16], что за 20 и более лет эксплуатации потеря полной емкости водоемов по этой причине составила в среднем 25-35%; за 10-20 лет функционирования водохранилища заилились на 15-20%. Наиболее заилены следующие водохранилища: Комратское (р. Ялпуг) – на 70%; Конгазское (р. Ялпуг) – на 66%; у с. Петрешты (р. Шолтоая) – на 62%; Дубэсарское (р. Днестр) – на 52%; у с. Лимбены (р. Устия) – на 51%.

Полный объем самого крупного водохранилища Молдовы Костешть-Стынка за 10 лет эксплуатации (1981-1991 гг.) заилился на 8%. Заметим также, что за эти же 10 лет начальной эксплуатации полный объем Дубоссарского водохранилища сокращался почти в два раза быстрее – на 17%. Самое крупное водохранилище на малых (местных) реках – Гидигичское – из-за заиления потеряло к 2000 году 31% своего объема.

В водохранилищах заилению подвергся не только их мертвый, но и полезный объем. При заиленности полного объема на 25% и больше мертвый объем сократился на 45-100%, а полезный – на 4-48%. При общей заиленности на 10-25% снижение заилением мертвого объема колеблется от 16 до 100%, полезного – на 3-30%. Отложение речных наносов (в основном в верхних частях водоемов) привело к сокращению площади их водного зеркала, которая за 15-20 лет эксплуатации водоемов уменьшилась на мно-

гих из них на 5-20%. Особенно интенсивно сокращалась площадь водной поверхности Конгазского водохранилища (р. Ялпуг) – на 46% за 1961-1981 годы. Интенсивно уменьшалась площадь водного зеркала Гидигичского водохранилища, которая по данным топографических съемок за 1962-2000 годы сократилась на 25%.

Само собой разумеется, что столь существенное уменьшение емкости и площади водного зеркала водохранилищ ведет к нарушению их защитных функций как трансформаторов паводочного стока. Поскольку сокращается регулирующая емкость водоема, заложенная в проекте, а объем притока остается прежний, то для безаварийного пропуски этого притока службам эксплуатации необходимо увеличивать максимальный расход сброса, в результате чего растут пагубные последствия наводнений. Кроме того, на малых реках, где сток зарегулирован прудами, емкости которых заиливаются интенсивнее, в случае формирования значительных паводков нередко происходит прорыв земляной плотины и на естественную волну паводка накладывается волна прорыва.

Представляется, что для усиления защитных свойств существующих водоемов необходимо выполнить целый комплекс мероприятий и специальных разработок, в частности:

- Осуществить общую паспортизацию (инвентаризацию) существующих водоемов Молдовы
- Провести капитальный ремонт подпорных и водосбросных сооружений (наращивание плотин, удаление илистых отложений и др.)
- Ликвидировать те водоемы, инженерные сооружения которых не подлежат ремонту
- Разработать и научно обосновать схемы размещения водохранилищ с учетом их защитного потенциала по отношению к наводнениям и с учетом истощения водных ресурсов малых рек
- Усовершенствовать систему управления работой водохранилищ на базе современных информационных технологий.

В арсенале инженерно-технических средств защиты от наводнений особое место занимает устройство *ограждающих защитных дамб* (Рис. 2).



Рис. 2 Схема расположения защитных дамб

Строительство защитных дамб вдоль рек Днестр и Прут началось в 50-х годах прошлого столетия, а на реках их междуречья (Рэут, Бык, Ботна, Лунга, Когильник, Ялпуг) в начале 60-х годов. После завершения этих работ к началу 70-х годов в республике была создана система защиты от наводнений для 93 населенных пунктов и 87,5 тыс. га пойменных земель [2]. В последующие годы работы по возведению новых защитных дамб замедлились и только в 1995 году, согласно распоряжению Правительства республики, были развернуты проектные разработки по созданию «Схемы защиты населенных пунктов Республики Молдова от затопления» [13]. В результате этих разработок были определены зоны затопления по основным рекам Молдовы и установлено, что в зонах риска расположено 659 населенных пунктов с населением 103 тыс. человек. Для защиты этих объектов требуется реконструкция и строительство защитных дамб общей длиной 649 км.

Рекогносцировочные работы по ликвидации последствий наводнений 2008 и 2010 годов показали также [2], что 80 км дамб на реке Днестр (из их общей длины 220 км) нуждаются в реконструкции по наращиванию их высотных отметок; по реке Прут в такой же реконструкции нуждаются 120 км дамб. При этом следует иметь в виду, что при наращивании гребней защитных дамб следует руководствоваться новыми нормативными документами [16, 17], предусматривающими более жесткие требования к установлению отметок гребней на безаварийный пропуск максимальных расходов повторяемостью раз в 200 лет, т.е. в два раза надежнее, чем это предусматривалось в старых нормативных документах. На основании новых принципов проектирования и строительства дамб в первую очередь планируется разработать технико-экономическое обоснование (ТЭО) по защитным мероприятиям на реках Днестр и Прут, которые охватывают зону староречья и нижнюю часть Днестра, а также южный и северный участки Прута.

Немаловажное значение в комплексе защитных мероприятий принадлежит *спрямлению рек, укреплению берегов и подсыпке территорий*.

Общая задача работ по *спрямлению рек* заключается в создании, вместо существующего, нового русла потока, удовлетворяющего определенным хозяйственным требованиям (судоходство, рекреация, гидромелиорация, регулирование максимального стока и др.) при минимальных эксплуатационных затратах. Согласно требованиям строительных норм [16], пропускная способность «выправленного» русла в период летних паводков должна быть запроектирована с учетом расчетной обеспеченности максимального расхода редкой повторяемости (от 0,5 до 5%). Спрявление русел рек увеличивает скорости течения и максимальный расход проходит при

меньшем уровне воды, что снижает риск затопления прибрежных территорий. При проведении таких работ, как правило, возникает необходимость укрепления существующей кромки берега путем строительства берегоукрепительных сооружений. Технология строительства таких сооружений хорошо разработана в специальной литературе и не нуждается в особых комментариях. Вместе с тем следует отметить, что практика спрямления рек и строительства берегоукрепительных сооружений в Молдове не отвечает возникшим требованиям по защите земель от наводнений и укреплению береговых участков рек. По данным Института АСВАпрогност [2], этот вид защиты практикуется недостаточно. Так, например, спрямление русел на притоках р. Прут выполнено на участках длиной всего 11 км, а на притоках Днестра и того меньше — 3,7 км.

Метод *подсыпки* применяется для вновь застраиваемых территорий при небольшой средней высоте подсыпки (до 2,0-2,5 м). Подсыпка обычно обходится в 2-3 раза дороже, чем устройство оградительных дамб, и в Молдове не находит широкого применения.

Однако практика показывает, что одни инженерные мероприятия не могут обеспечить полной защиты от наводнений, что связано не только с ошибками противопаводочного строительства. Данный вопрос интересен и с психологической точки зрения [1]. Очень часто после строительства тех или иных гидротехнических сооружений у населения защищенной территории возникает уверенность в том, что возможность затопления исключена. Как результат, возрастает хозяйственная деятельность в прибрежной зоне: осваиваются новые земли под сельхозугодья, строятся жилые здания и промышленные предприятия, воздвигаются мосты и прокладываются дороги. В случае же возникновения исключительно высокого половодья или паводка, когда по той или иной причине защитные сооружения оказываются неспособными выполнять свои функции, ущерб от затоплений многократно увеличивается. Люди платят дань за самоуспокоенность. Поэтому сейчас все чаще и чаще встает вопрос о более рациональном хозяйствовании на затопляемых поймах, что наряду с проведением инженерно-технических мероприятий позволяет значительно сократить ущерб от наводнений.

### **Мягкие (неструктурные) стратегии защиты от наводнений**

Суть этих мероприятий заключается в адаптации управления стоком и водными ресурсами к ожидаемому изменению климата, вызванному антропогенными изменениями в окружающей среде, с целью снижения возможного ущерба и раскрытия причин, ведущих к усилению риска

наводнений. Первостепенная роль в «мягких» методах защиты отводится регулированию экономического хозяйствования на поймах и водосборах, которая должна основываться на следующих основных принципах:

1. Поскольку полностью устранить угрозу наводнений невозможно по ряду объективных и субъективных причин, необходимо такое использование подверженных наводнениям территорий, при котором ущерб от наводнения был бы минимальным;
2. Политика регулирования хозяйственного развития пойм не отрицает необходимости проведения защиты, но основным критерием ее применения становится максимальная эффективность при минимальном нарушении природной среды;
3. Одновременно соблюдается требование проводить инженерные и хозяйственно-административные мероприятия не на отдельных участках пойм, а на всем водосборе.

Под понятием *управление хозяйственным использованием пойм* понимается ограничение или полное запрещение таких видов деятельности, в результате которых возможно усиление наводнений, а также расширение мероприятий, направленных на создание условий для уменьшения максимального стока. Так, на территориях, подверженных периодическим затоплениям, не только ограничивается или полностью запрещается вырубка лесов, но и производится их восстановление на основе применения современных агролесотехнических мер. При развитии земледелия устанавливаются определенные агротехнические приемы обработки земли с обязательным применением зяби, сток с которой, в зависимости от физико-географических условий территории, в 2-30 раз меньше, чем со стерни или залежи. В районах с сильным развитием эрозии необходимо применять контурную вспашку или же вообще отказаться от пахотной обработки почв, переходя на безотвальную вспашку.

Далее, на базе прогнозирования наводнений и районирования поймы, критериями которого является степень затопления паводками различной обеспеченности, ограничиваются такие виды хозяйственной деятельности, которым в период наводнений наносится наибольший ущерб. В принципе, если строительство защитных инженерных сооружений связано с неприемлемыми затратами, а риск прохождения катастрофического паводка высок, возможен вывод территории из хозяйственного использования. Наиболее полно политика такого регулирования осуществляется в США (Вставка 1).

**Вставка 1** Опыт регулирования хозяйственной деятельности в поймах рек США [24, 25]

На основе больших исследовательских работ на поймах выделяют зоны, в пределах которых устанавливаются различные ограничения на использование земли. Зоной называется участок поймы, затопляемый паводком 0,2–1%-ной повторяемости. В ее пределах устанавливаются подзоны, затопляемые паводками более высокой повторяемости, в которых определяется примерный характер землепользования, необходимые мягкие и жесткие меры защиты, порядок продажи земли и т.д. Например, запрещается строительство жилых домов в районах, подверженных паводкам 10%-ной повторяемости. В качестве примера можно привести решение городских властей города Рэпид в штате Южная Дакота [24], в соответствии с которым после наводнения 1982 года вся пострадавшая зона была отдана под парки и из нее были вынесены все жилые и коммерческие постройки.

Важнейшей мерой в стратегии неструктурной защиты от наводнений является прогнозный мониторинг, который обычно включает четыре основных компонента: наблюдательную приборную сеть, центр сбора и обработки данных, центр подготовки прогнозов и сеть их распространения (оповещения). К примеру, Центральная система предупреждения о наводнениях подчиняется Национальной службе погоды США. В ее состав входят 12 прогнозных центров, расположенных в основных речных бассейнах. Центры обрабатывают данные, собираемые 2,5 тысячами станций слежения за стоком и атмосферой, и обеспечивают своевременную передачу информации в национальные и местные органы управления, отвечающие за организацию противопаводковой защиты. Всего в стране сеть наблюдений за стоком насчитывает более 6 тыс. станций со средним периодом наблюдений около 40 лет.

Наряду с Национальной службой погоды, входящей в состав Национального управления по исследованию океанов и атмосферы, другими государственными организациями, осуществляющими контроль и борьбу с паводками, являются Корпус военных инженеров армии США, Министерство сельского хозяйства (Служба лесов и Служба охраны почв), Министерство жилищного строительства и городского развития, Геологическая служба и ряд других организаций. Координацию усилий по борьбе с паводками осуществляет Управление экстренного планирования. В программах по организации защиты от наводнений принимают участие более 3 тыс. местных организаций. Доля государственных капитальных вложений в противопаводковые мероприятия составляет в городах 80% всех средств, затрачиваемых на борьбу с наводнениями, а в сельской местности – 90%. Остальные расходы ложатся на местные власти.

Разумеется, что в настоящее время возникает необходимость создания Национального мониторинга наводнений и на реках Молдовы. При этом бассейновый мониторинг должен состоять из тех же блоков, что и национальный [6]. Важным для мониторинга наводнений является установление состава и объема наблюдений метеорологических, гидрологических и радарных станций, необходимых для реализации прогнозов. Состав и объем наблюдений определяется моделью прогноза. Пункты гидрометеорологических наблюдений необходимо размещать в местах, где сосредоточены крупные промышленные объекты, размещены населенные пункты и важные сельскохозяйственные угодья, находятся крупные водохранилища и т.д. В первую очередь, целесообразно включение в мониторинг наводнений существующей сети пунктов Гидрометеорологической службы Молдовы, имеющей довольно продолжительный период наблюдений за гидрометеорологическими характеристиками и показателями. Хотя существующая опорная гидрологическая сеть в стране не является густой (всего 40 постов на реках и 7 на водохранилищах [20]), она неплохо обеспечивает полноту гидрологической информации (2022 годостанции на реках и 285 на водохранилищах). Главная задача сводится к определению оптимального количества станций, а выбор дополнительных постов осуществлять так, чтобы они в составе с уже действующими постами обеспечивали современные требования к изучению водного режима, в том числе и экстремальных параметров стока. Принципы оптимизации гидрологической сети Молдовы рассматриваются в работах [5, 6, 11].

Программа (состав) наблюдательных гидрологических элементов в Молдове может быть принята в ее нынешнем виде (Табл. 4), хотя в дальнейшем не исключаются необходимые изменения.

**Таблица 4** Оптимизация государственной опорной гидрометрической сети Молдовы

Река	Количество гидрометрических постов					
	действующие		дополнительные		оптимальное число	
	стоковые	уровенные	стоковые	уровенные	стоковые	уровенные
<i>Днестр</i>	6	8	-	1	6	9
<i>Прут</i>	4	8	-	-	4	8
<i>Малые (внутренние)</i>	22	24	36	37	58	61
<b><i>Всего</i></b>	<b>32</b>	<b>40</b>	<b>36</b>	<b>38</b>	<b>68</b>	<b>78</b>

Доведение опорной государственной сети до оптимального уровня зависит от степени будущего развития экономики страны. Оно может реализовываться последовательно и не исключает корректировки. Существующая и дополнительная (до оптимальной) сети наблюдений должны использо-

вать передовую технологию измерения гидрологических элементов, а приборы наблюдения и оборудование должны быть модифицированы с учетом дистанционной передачи снимаемой информации. Только при таких условиях возможны эффективная разработка и применение современных методов прогнозирования для оперативной защиты при формировании наводнений. Большим шагом в деле усовершенствования системы мониторинга наводнений является организация радарных измерений осадков в системе Гидрометеорологической службы Молдовы, а также применение современных математических моделей и компьютерных технологий (Вставка 2).

#### **Вставка 2 Применение современных технологий моделирования наводнений**

Среди программ, позволяющих составлять прогнозы движения паводочных волн на различных водотоках с определенной заблаговременностью, следует выделить многофункциональные программы HEC-RAS и ArcGIS [15, 18]. Они обеспечивают: моделирование речных систем, включающее анализ и прогноз паводков и наводнений в реальном времени; прорыв плотин; оптимизацию работы гидротехнических сооружений; экологический анализ качества воды; транспорт наносов и речную морфологию; восстановление заболоченных территорий. В частности, принимая во внимание ее свободное некоммерческое распространение, программа HEC-RAS, разработанная Инженерным корпусом армии США [18], была использована в проекте «Разработка кинематической модели паводочной волны для определения зон риска при наводнениях на реках Молдовы» (2009-2012 гг.). Данный проект вошел в состав Государственной программы АН РМ «Научные исследования и менеджмент качества вод», осуществляемой под руководством академика Г. Дука. Это первая попытка применения математических моделей для прогноза волны попуска паводка из водохранилищ Дубоссарского и Костешь-Стынка в нижние бьефы.

По результатам первого этапа проекта можно утверждать, что программа HEC-RAS обеспечивает эффективную систему управления процессом движения паводочной волны на участках р. Днестр от Дубоссары до Вадул-луй-Водэ и р. Прут от створа плотины водохранилища Костешь-Стынка до г. Унгень. Калибровка модели на материалах наблюдений наводнений 2008 и 2010 гг. показала хорошую сходимость отметок свободной поверхности волн и зон реального затопления пойм. Наиболее сложным аспектом в вопросах моделирования является отсутствие детальных векторных картографических материалов, а также новых геодезических и батиметрических данных, охватывающих днища речных долин. Эти работы в настоящее время планируются проводить под руководством проектного института ACVaproect.

## Учет влияния изменения климата на повторяемость наводнений

Конечно, рассмотренные выше мероприятия по защите от наводнений, считающихся стихийным природным явлением, не могут обеспечить полную безопасность населения, проживающего на затопляемых территориях, и отсутствие материального ущерба. Проблема усложняется еще и тем, что в условиях глобального потепления повышается риск наводнений и возрастает вероятность (обеспеченность) максимальных расходов паводков. К сожалению, в современной литературе уделяется мало внимания анализу влияния изменения климата непосредственно на сток *дождевых паводков*, где необходимо особо акцентировать внимание на характере изменения «сильных осадков». Последние крупномасштабные исследования в этой области показывают [3, 4], что наблюдается значительное увеличение числа случаев выпадения сильных осадков даже в тех местах, где общее годовое количество осадков сократилось. Это увеличение связано с ростом содержания водяного пара в атмосфере и согласуется с наблюдаемым потеплением. Статистически значимое увеличение числа случаев выпадения сильных осадков отмечается в Европе и Северной Америке.

Что касается весеннего половодья, то на основании данных по максимальным расходам рек Швейцарии [22] удалось установить, что увеличение риска наводнений зависит от температуры воздуха, осадков и высоты водосбора в горных районах. Было установлено, что если глобальное повышение температуры составит 2°C, то весеннее наводнение, вызванное снеготаянием, которое раньше повторялось один раз в 100 лет, в XXI веке может повторяться каждые 20 лет. Следовательно, максимальный расход половодья 1%-ной обеспеченности сдвигается по эмпирической кривой трехпараметрического гамма-распределения вниз на 5%-ную обеспеченность.

Отметим, что за последних 40 лет (1970-2010 гг.), как свидетельствуют данные наводнений на Днестре (1969, 1980, 1989, 1994, 1998, 2008 и 2010 гг.), вероятность ежегодного превышения максимальных расходов при наводнениях может изменяться от 2 до 14%. В этой связи можно допустить, следуя выводам работы [22], что максимальный расход притока в Дубоссарское водохранилище 1% обеспеченности, равный ныне 4480 м<sup>3</sup>/с (проектные данные ACVAproject), в результате изменения климата перейдет в 2% и более обеспеченность, т.е. будет повторяться один раз в 50 лет. Возникает вопрос: а какой будет максимальный расход повторяемостью один раз в 100 лет уже в этом веке? Ответ на него можно получить, если допустить, что изменение климата влияет на однородность статистического ряда максимальных расходов воды или, иными словами, сказывается не только на

величине паводочного стока Днестра, но и на его статистических параметрах (среднегодовое значение –  $Q_m$  и коэффициент вариации –  $C_V$ ).

Принципы учета статистической неоднородности гидрологической информации, возникшей в результате антропогенных воздействий, рассматриваются в Нормативном документе [2] на основе деления многолетнего ряда изучаемой информации на две, предполагаемо однородные, совокупности по медианному значению. В качестве примера нами были проанализированы максимальные расходы воды р. Днестр у Бендер за период с 1945 по 2010 гг. Объем выборок составил 55 лет, при этом сущность усечения кривой распределения вероятности состоит в том, что рассматривается только верхняя половина ранжированного статистического ряда с наибольшими расходами или модулями максимальных расходов воды. В итоге такого рода построений получены результаты оценки статистических параметров максимальных расходов по двум совокупностям: а) без учета неоднородности статистического ряда (*эмпирическая кривая для неоднородной выборки*) и б) с учетом однородности выборки (*аналитическая кривая*) (Рис. 3). Оцененные статистические параметры этих кривых приведены в Табл. 5.

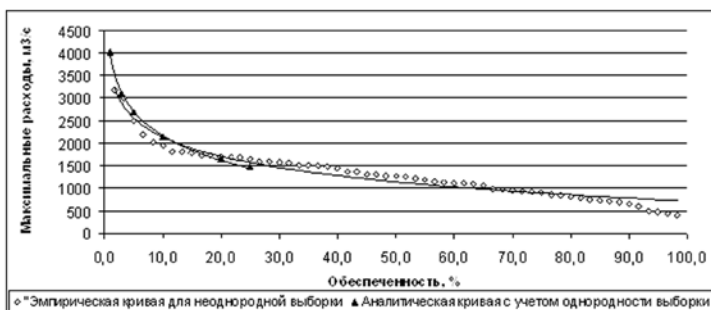


Рис.3 Кривые обеспеченности максимальных расходов р. Днестр у створа г. Бендер

Анализ полученных результатов указывает на существенное влияние совокупности антропогенной нагрузки, в том числе и изменения климата, на статистические параметры паводочного стока. Отмечено, что по мере уменьшения повторяемости выдающихся паводков и наводнений возрастает разница между максимальными расходами для принятых условий расчета (Табл.5). Характерно, что под влиянием этих факторов уменьшается средняя многолетняя величина максимального расхода, а коэффициент вариации возрастает более чем в полтора раза. Это типично для условий усиления засушливости климата и согласуется с тенденцией влияния глобального потепления на характер выпадения сильных осадков [3]. Важно отметить и практические последствия увеличения максимальных расчетных расходов, на основе которых определяются отметки защитных дамб.

**Таблица 5.** Результаты определения статистических параметров максимальных расходов воды р. Днестр у Бендер ( $m^3/c$ )

Условия расчетов	Статистические параметры*			Максимальные расходы воды различной обеспеченности, %			
	$Q_m^*$ $m^3/c$	$C_v$	$C_s$	0,5	1,0	3,0	5,0
При нарушении однородности ряда (1945-2008 гг.), n = 55 лет	1312	0,43	3Cv	3254	2965	2506	2296
При учете неоднородности ряда, усеченного на 50 %	1150	0,66	3Cv	4669	4025	3094	2691
Отношения характеристик	0,87	1,53	1,0	1,43	1,36	1,23	1,17

\*  $Q_m^*$  – среднее многолетнее значение максимального расхода воды;  $C_v$  – коэффициент вариации;  $C_s$  – коэффициент асимметрии.

Если раньше (в старых нормативах) отметки дамб рассчитывались на пропуск максимального расхода 1% обеспеченности (в данном примере 2965  $m^3/c$ ), то с учетом новых нормативов [16] следует ориентироваться на обеспеченность 0,5%, а при условии антропогенного воздействия максимальный расчетный расход может возрастать почти в 1,5 раза (в нашем примере 4669  $m^3/c$ ). Разумеется, приведенные оценки влияния глобального потепления на изменение максимального стока Днестра и экстремальные гидрологические процессы требуют проверки на более обширных материалах.

## Выводы и заключение

Выполненный анализ различных стратегий защиты от наводнений и возможностей учета влияния изменения климата на параметры паводочного стока показывают:

- для усиления защитных свойств существующих водоемов Молдовы необходимо выполнить широкий комплекс мероприятий, охватывающих разработку и научное обоснование схемы размещения водохранилищ с учетом их защитной способности по отношению к наводнениям и истощению водных ресурсов малых рек;
- усовершенствовать, на базе современных информационных технологий, систему управления сбросом паводочных расходов через каскад водохранилищ;
- внедрить в моделирование характеристик стока основных речных систем Молдовы многофункциональные пакеты современных гидрологических программ, обеспечивающих статистическое и математическое обеспечение прогнозирования паводков и наводнений;
- расширить и углубить исследования в области оценки влияния изменения климата на максимальный сток рек и обосновать необходимость учета его воздействий при проектировании новых гидротехнических сооружений Молдовы.

## Литература

1. Авакян АБ, Полюшкин АА (1989) Наводнения. Знания. Москва
2. Аналитическая информация по проблемам затоплений в Республике Молдова (2010) *Apele Moldovei*. WWwacva.md. Accessed 19 sept. 2011
3. Бэйтс БК, Кундцевич ЗВ, Палютикоф СУ ЖП (2008) Изменение климата и водные ресурсы. Технический документ Межправительственной группы экспертов по изменению климата. Секретариат МГЭИК. Женева
4. Добровольский СГ (2007) Проблема глобального потепления и изменение стока российских рек. *Водные ресурсы и режим водных объектов* 6: 643 – 655
5. Карасев ИФ (1968) О принципах размещения и перспективах развития гидрологической сети. *Труды ГГИ* 164: 3-37
6. Лалыкин НВ, Мельничук ОН (2007) Оптимальная государственная сеть гидрологических постов Республики Молдова и их территориальное размещение. Кишинев Медико-тактическая характеристика районов наводнения (Чрезвычайные ситуации природного характера). <http://locus23.narod.ru/flood.htm>. Accessed 30 sept. 2011
7. Мельничук ОН, Арнаут НА, Швец ВП, Кишук АН (2009) Анализ причин и характеристик катастрофических наводнений в бассейнах рек Днестр и Прут. *Buletinul Institutului de Geologie și Seismologie al Academiei de Științe a Moldovei* 2: 90-98
8. Мельничук ОН, Кишук АН, Гудумак ЮГ (2010) Влияние каскада днестровских водохранилищ на режим фазы высокой водности реки Днестр. Тирасполь. Материалы научно-практической конференции 15-16 октября 2010: 143-145
9. Мельничук ОН, Лалыкин НВ, Филиппенков АИ (1992) Искусственные водоемы Молдовы. Штиинца. Кишинев
10. Мельничук ОН, Казак ВЯ (2003) Обоснование системы мониторинга для изучения водных ресурсов малых рек Молдовы. *Analele științifice ale Universității Cuza Vodă* 8(1): 26-33
11. Нежиховский РА (1976) Гидрологические расчеты и прогнозы при эксплуатации водохранилищ. Гидрометеиздат. Ленинград
12. Схема защиты населенных пунктов Республики Молдова от затопления (1998) АСVAproect. Кишинев
13. Схема комплексного протипаводкового захисту в басейнах річок Дністер, Прут та Сірет (2008) ВАТ Укрводпроект. Київ
14. Bostan V, Tambur M, Burleai E (2009) Simularea numerică a inundațiilor pe râul Nistru. *Tribuna savantului*, 3(14): 88-94
15. Construcții hidrotehnice. Reguli de bază NCM D.01.03-2007 (MCH 3.04-01-2005) (2007) Ediție oficială. Chișinău
16. Determinarea caracteristicilor hidrologice principale de calcul (CP D.01.04-2007) (2007) Ediție oficială. Chișinău
17. HEC-RAS River Analysis System (2010) US Army Corps of Engineers Hydraulic Reference Manual Version 4.1
18. Melniciuc O, Lalîkin N, Bejenaru Gh (2002) Probleme de studiu a inundațiilor în Republica Moldova. CEAPI-Moldova. Chișinău
19. Serviciul hidrometeorologic de stat (2008) Estetica în publicitate. Chișinău
20. Sustainable flood prevention (1999) Proceedings of a UN/ECE seminar. Berlin Swiss Federal Institute of Technology (2010) [www.ethz.ch](http://www.ethz.ch). Accessed 15 sept. 2011 Șelărescu M, Podani M (1993) Apărarea împotriva inundațiilor. Editura Tehnică. București Rodda JC (1985) *Facts of Hydrology*. New York Ward R (1978) Floods a geographical perspective. Macmillan. London

# КЛИМАТИЧЕСКАЯ НЕЙТРАЛЬНОСТЬ КАК ПУТЬ К СМЯГЧЕНИЮ ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ ЯВЛЕНИЙ ПОГОДЫ

*Оверченко А.В.*

Национальный Центр Общественного Здоровья, Кишинев

E-mail: anicolenco@cnspl.md; a\_overcenco@yahoo.com

## **Глобальное потепление – причина усиления климатических экстремумов**

Климат планеты, стремительно меняющийся на глазах всего одного поколения, становится одной из причин многих глобальных проблем: продовольственной безопасности, экологического равновесия, миграционных процессов, борьбы за ресурсы, в том числе пресной воды, и др. Здесь в полной мере действует правило «где тонко, там и рвется». В скором времени ученые предсказывают появление миллионов климатических беженцев – людей, вынужденных оставить свои родные места из-за невозможности приспособиться к новым условиям [18]. Изменения наступают быстрее, чем к ним сможет адаптироваться природа и человек. Многие животные и растения не успевают мигрировать или приспособиться. Хотя человек может выжить и в климате динозавров, но и ему необходимо время на привыкание, на иммунитет к новым тропическим болезням и т.п. Таким образом, изменение климата, с одной стороны, имеет кардинальные отличия от других глобальных проблем, а с другой – резко их обостряет. Нельзя решить проблему за 10–20 лет, даже если бросить на это все силы и средства. Климат – это не вопрос перераспределения средств (как, например, с продовольствием, которого в одних странах мало, а в других избыток). Нельзя и надеяться на появление чудодейственного лекарства, как в случае решения проблемы СПИДа. Все другие проблемы – например, голод или детская смертность – прежде всего, бьют по развивающимся странам, а изменение климата бьет по всем. Конечно, бедные будут страдать больше, у них просто не будет возможности приспособить свою жизнь к новым условиям. У богатых это единственная, хотя и грозная проблема. В частности, есть вероятность, что через определенное время из-за остановки Гольфстрима Великобритания замерзнет, и это очень беспокоит людей [9, 21].

Изменение климата меняет образ нашей планеты. Изменение всего лишь одной компоненты глобальной климатической системы вызывает цепную реакцию во всех остальных и приводит к неустойчивости системы в целом, выражающейся, в первую очередь, в учащении экстремальных явлений погоды на региональном уровне. Причуды погоды уже не являются чем-то

необычным, это становится нормой. Увеличивающиеся частота и интенсивность климатических аномалий и экстремальных явлений все чаще приводят к значительному материальному ущербу и человеческим жертвам [7, 22]. Экстремальные климатические явления – это ясные и недвусмысленные сигналы об угрозах изменения климата и о насущной необходимости действий, направленных на немедленное предотвращение его последствий, а в перспективе – на адаптацию к изменениям, которые уже происходят или произойдут в будущем. Так, одна из Европейских региональных климатических моделей – HIRHAM4 – оценивает возрастание максимальных летних температур воздуха в Центральной и Юго-Восточной Европе на 4-6°C в их средних значениях и на 6-8°C – в 99%-х квантилях [10].

По прогнозам ученых, в южной и юго-восточной части Европы (регионе, уже уязвимом к изменчивости климата) ухудшатся климатические условия региона: весьма вероятны (90%) высокие температуры и засухи, снизится водообеспеченность, гидроэнергетический потенциал, зимний туризм и общая урожайность сельскохозяйственных культур [17]. Также прогнозируется увеличение рисков для здоровья из-за сильной жары и частых пожаров.

Целью настоящей статьи является демонстрация изменения температурных экстремумов как сигналов меняющегося регионального климата на примере Республики Молдова и последствий их воздействия на биологические системы. В статье описывается новая поведенческая парадигма для человечества, выражающаяся как стремление отдельных лиц, организаций и стран стать климатически нейтральными, а экологический менеджмент предлагается как один из эффективных современных инструментов, которое человечество способно применить в целях смягчения последствий изменения климата.

## **Экстремумы температур в исторических сериях Молдовы**

Республика Молдова, как страна Юго-Восточной Европы, не стала исключением – наводнения, ливневые дожди, шквалистые ветры и, наконец, изнуряющая жара – вот уже довольно «обычные» для страны аномальные явления погоды. Государственная гидрометеорологическая служба все чаще дает желтый код предупреждения, регистрирует все больше метеорологических рекордов, никогда ранее не наблюдаемых за более чем 150-летнюю историю инструментальных наблюдений (с 1844 г). Многолетние наблюдения на метеостанции Кишинэу (расположенной в центре республики и могущей служить репрезентативной для всей территории нашей небольшой страны) позволяют с большой надежностью и достоверностью оценить динамику изменчивости и изменения основных метеорологических параметров в Молдове. Проведенные в последнее время научные исследования

доказали [2, 12-14], что Молдова уже живет в другом климате, в других температурных условиях, и характеристики нового климата оставляют мало надежд на адаптацию природных и социальных систем [24].

Одной из особенностей этого климата является ужесточение температурного режима в теплый период года – частые и продолжительные волны жары с очень высокими температурами. Ключевые характеристики изменения климата для уязвимости и адаптации связаны с изменчивостью и экстремальными величинами, а не просто с меняющимися усредненными условиями. Сравнение средних и экстремальных характеристик температуры воздуха за базовый (1961-1990 гг.) и текущий (1991-2010 гг.) климаты дает хорошую картину происходящих в Молдове изменений. Результаты сравнения, представленные в Табл. 1, позволяют оценить, насколько значительны изменения, и есть ли связь между средними и верхними крайними значениями температур.

**Таблица 1** Частота проявления экстремальных значений средних и абсолютных максимальных и минимальных сезонных температур воздуха (общее число в десятилетие) выше разных температурных порогов в Кишинэу за два периода наблюдений

		Максимальная температура воздуха, °C									
Сезон	Период	Средняя максимальная температура					Среднее из абсолютных максимумов				
		Наблюдаемые		Равно или больше			Наблюдаемые		Равно или больше		
		$\bar{x}$	$T_{90}$	$T_{95}$	$T_{90}$	$T_{95}$	$\bar{x}$	$T_{90}$	$T_{95}$	$T_{90}$	$T_{95}$
Зима	1961-1990	1,3	3,7	4,3	3/1,0	2/0,7	9,9	13,3	14,1	2/0,7	1/0,3
	1991-2010	1,5			1/0,5	0/0,0	11,4			3/1,5	1/0,5
Весна	1961-1990	14,8		18,0	2/0,7	2/0,7	23,8		27,2	2/0,7	2/0,7
	1991-2010	14,9	17,3		2/1,0	0/0,0	24,3	26,5		1/0,5	1/0,5
Лето	1961-1990	25,6		28,6	1/0,3	0/0,0	32,0		35,6	0/0,0	0/0,0
	1991-2010	27,2	28,1		5/2,5	3/1,5	33,7	35,0		2/1,0	2/1,0
Осень	1961-1990	13,5		17,0	3/1,0	2/0,7	23,0		26,7	4/1,3	3/1,0
	1991-2010	14,2	16,3		3/1,5	0/0,0	23,8	25,9		1/0,5	0/0,0
Год	1961-1990	13,8		16,0	1/0,3	0/0,0	22,0		24,8	2/0,7	1/0,3
	1991-2010	14,5	15,6		4/2,0	1/0,5	23,3	24,3		2/1,0	1/0,5

		Минимальная температура воздуха, °C									
Сезон	Период	Средняя минимальная температура					Среднее из абсолютных минимумов				
		Наблюдаемые		Равно или больше			Наблюдаемые		Равно или больше		
		$\bar{x}$	$T_{90}$	$T_{95}$	$T_{90}$	$T_{95}$	$\bar{x}$	$T_{90}$	$T_{95}$	$T_{90}$	$T_{95}$
Зима	1961-1990	-4,4		-0,5	2/0,7	0/0,0	-13,2		-9,1	4/1,3	3/1,0
	1991-2010	-3,1	-1,3		3/1,5	1/0,5	-13,1	-10,0		0/0,0	0/0,0
Весна	1961-1990	5,4		8,3	1/0,3	1/0,3	-1,1		2,2	3/1,0	1/0,3
	1991-2010	6,6	7,8		2/1,0	2/1,0	-0,3	1,5		2/1,0	1/0,5
Лето	1961-1990	15,3		17,8	0/0,0	0/0,0	10,2		13,1	0/0,0	0/0,0
	1991-2010	17,0	17,4		4/2,0	3/1,5	11,9	12,6		7/3,5	2/1,0
Осень	1961-1990	6,3		8,3	0/0,0	0/0,0	-0,7		2,2	2/0,7	2/0,7
	1991-2010	7,2	8,0		4/2,0	3/1,5	-0,3	1,6		3/1,5	0/0,0
Год	1961-1990	5,7		7,9	0/0,0	0/0,0	-1,2		0,9	2/0,7	0/0,0
	1991-2010	6,9	7,5		4/2,0	3/1,5	-0,4	0,5		2/1,0	2/1,0

Примечание:  $\bar{x}$  – среднее сезонное значение;  $T_{90,95}$  – 90(95) % квантили, рассматриваемые как пороговые температуры; затенение – увеличение частоты экстремальных значений за последние 20 лет.

Для удобства сопоставимости наблюдаемых изменений были определены единые пороги (90% и 95%-ные квантили, рассматриваемые как критерии «редкости» явления [18]) для всего изучаемого периода (1961-2010 гг.). Для каждого из двух подпериодов (1961-1990) и (1991-2010), были рассмотрены сезонные средние максимальные и минимальные температуры, средние значения абсолютных максимумов и минимумов, а также число лет, когда эти значения равны или превышают выбранные пороги. Так как продолжительность двух периодов несколько отличается (30 и 20 лет, соответственно), то общее количество превышений дополнительно было преобразовано в частоту их проявления за десятилетие.

Анализ Табл. 1 позволяет сделать некоторые выводы:

1. Изменение частоты и интенсивности температурных экстремумов различно для максимальной и минимальной температур.
2. Для средней максимальной температуры отмечается увеличение частоты экстремальных значений по 90%-ному квантилю во все сезоны, кроме зимы. Особенно значителен рост в летний период – в 0,3 раза за десятилетие в базовый период против в 2,5 раза за последние 20 лет. Небольшое изменение для средних из абсолютных максимумов наблюдается в зимний и летний сезоны по обоим порогам.
3. Увеличение частоты экстремальных значений для средних минимальных температур регистрируется для всех сезонов года, тогда как средние из абсолютных минимумов весьма значительно изменились только в летний период – в период 1990-2010 гг. крайние значения проявлялись 3,5 раз за десятилетие по 90%-ному порогу.

Таким образом, и максимальные, и минимальные температуры показывают четкую тенденцию к увеличению частоты проявления своих экстремальных значений, что говорит об ужесточении температурного режима в летний период в Молдове и, следовательно, чрезвычайно жаркая погода все чаще будет подвергать природные и социальные системы тепловому стрессу.

### **Аномально жаркое лето 2007 г. на фоне базового климата Молдовы**

Примером необычайно жаркого лета в Молдове могут служить температурные условия 2007 года. Этот год был одним из самых теплых в истории инструментальных наблюдений в Молдове. Многолетние рекорды температуры воздуха были побиты зимой, весной и, в особенности, летом. Летние температурные аномалии характеризовались превышением своих крайних статистических характеристик в несколько раз – среднемесячные температуры воздуха июня и августа превышали соответствующие

климатические переменные базового тридцатилетия на 2-3  $\sigma$ ; в июле это превышение достигало 4  $\sigma$ , а за сезон в целом – до 5  $\sigma$  [2].

Однако температуры лета 2007 г были выше не только их средних базовых величин, но и значений, рассматриваемых как экстремальные (90%-ный квантиль). Как видим из Табл. 2, все три показателя температуры лета 2007 г были значительно выше экстремально возможных в базовом климате и даже превышали (за исключением августовской температуры) экстремумы (90% и 95%-ные квантили) климата последнего десятилетия.

**Таблица 2** Летние температуры (оС) 2007 г в Кишиневе по сравнению с 90% и 95% квантилями их распределения в базовом (1961-1990) и современном (2000-2010) климатах

Период	<i>Средняя температура</i>					<i>Максимальная температура</i>					<i>Минимальная температура</i>					
	1961-1990		2000-2010			2007	1961-1990		2000-2010			2007	1961-1990		2000-2010	
	90%	95%	90%	95%	90%		95%	90%	95%	90%	95%		90%	95%		
Июнь	23,2	20,7	21,0	21,5	21,8	28,9	26,3	26,7	27,6	27,8	17,7	15,6	15,9	16,8	17,5	
Июль	25,8	21,8	22,0	23,6	23,8	32,3	27,4	27,7	29,4	29,5	19,7	16,7	16,9	18,9	19,0	
Август	23,9	22,0	22,4	24,0	24,2	29,3	27,8	28,2	30,1	30,3	19,1	16,8	17,2	18,9	19,3	
<b>Лето</b>	24,3	21,7	22,2	23,7	24,0	30,2	27,4	27,9	29,4	29,6	18,8	16,7	17,1	18,8	19,0	

Таким образом, не остается сомнений в будущем жарком летнем климате Молдовы, который будет изобиловать экстремально высокими температурами воздуха, неблагоприятно сказываясь на деятельности многих отраслей экономики и повышая уязвимость социального сектора.

### **Последствия воздействия экстремально высоких температур**

Усиление экстремальных событий может привести к выходу за пределы критических (конструктивных и естественных) пороговых значений, после которых начинается быстрое увеличение масштабов последствий (высокая достоверность, т.е. 8 шансов из 10, по [18]). Повышение частоты и масштабов экстремальных явлений будет иметь неблагоприятные последствия для всех секторов и регионов. Сельское хозяйство и водные ресурсы могут оказаться особенно уязвимыми для изменений гидрологических и температурных экстремумов [17]. Под воздействием экстремально вы-

соких температур происходит повреждение оборудования и материалов; в частности, для Молдовы опасна температура воздуха выше 33 °С, при которой начинают деформироваться рельсы железнодорожных путей [8]. Длительно сохраняющаяся высокая температура воздуха обуславливает повышенную заболеваемость и кратковременные пики смертности, прежде всего, у детей раннего возраста, лиц, страдающих хроническими заболеваниями, и пожилых людей. Увеличение частоты и выраженности волн жары приводит к ухудшению состояния этих категорий населения. К высоким температурам воздуха более чувствительно городское население в связи с существенно выраженной аккумуляцией тепла городскими строениями и большими площадями асфальтового покрытия, создающими «острова тепла» [5].

Сравнение эпизодов сильной жары за два периода (1961-1990 и 1991-2009) показало, что подавляющий процент волн жары (76,2%) в Молдове пришелся на последние два десятилетия [23]. Критерием «волн жары» послужил принятый в 4-ом оценочном докладе МГЭИК Индекс продолжительности волн жары (*Heat Wave Duration Index, HWDI*), который подразумевает временной период более 5 дней с максимальной температурой воздуха выше 30-летней нормы на 5°С [18]. Учитывая жаркий летний климат страны, продолжение этой тенденции может привести к очень негативным последствиям для всех биологических систем, в первую очередь, затрагивая наиболее уязвимые компоненты – сельское хозяйство и здоровье человека. Катастрофическая засуха, произошедшая в 2007 году, привела к пагубным последствиям: 90% территории страны и 80% сельского населения, зависимого от сельского хозяйства, были затронуты снижением урожая; продукция зерновых культур сократилась на 63% по сравнению с 2006 годом, а урожай пшеницы сократился в 10 раз. Общие потери во время этой засухи составили 1 млрд. долларов США [24]. Знойная погода этого лета привела как к прямым, так и косвенным воздействиям на здоровье человека, отразившихся в увеличении вызовов скорой медицинской помощи и увеличении общей смертности, особенно от сердечнососудистых заболеваний среди пожилых людей. Как показало недавнее исследование, прямое воздействие жары летом 2007 г в Кишиневе привело порядка к 200 дополнительным случаям смерти [11].

2007 год был ужасным по числу стихийных бедствий во многих регионах. К сожалению, и более чем трагично для миллионов людей, этот год стал отражением «нового нормального» климата и появления новой парадигмы экстремальных погодных явлений [18]. Хотя предотвратить подобные яв-

ления нельзя, можно сделать очень многое для снижения рисков и уязвимости путем резкого наращивания усилий по их снижению, обеспечения готовности к бедствиям и мер реагирования на них. Наши действия, или наше хроническое бездействие, имеют решающее значение, определяя, какой ущерб будет причинен в результате разгула сил природы, будь то изнуряющая жара, наводнения или ураганные ветры.

## Климатическая нейтральность – «климатическая диета» человечества

В последнее время все чаще звучит призыв к странам, корпорациям, сообществам и к отдельным людям быть климатически нейтральными, стать из причины изменения климата в инструмент адаптации к нему. Изменение климата зависит от человека и в его силах (как частных лиц, так и представителей профессий, городов и правительств) повлиять и изменить ход событий, осуществляя и поддерживая переход к «климатически нейтральному миру».

Климатическая нейтральность (*climate neutrality*) предполагает све-

дение к нулю выбросов парниковых газов (ПГ) за счет сокращения выбросов объема и их «уравновешивания» с помощью компенсационных мер [26]. Это – своеобразная климатическая «диета»: чтобы оставаться нейтральными к климату, нужна та же настойчивость, что и при намерении сбросить лишний вес. Человечество не только обязано, но и обречено, в целях выживания, избавиться от привычки выбрасывать ПГ в больших количествах. Но диета – это не результат, а процесс. Более того, сократить излишнее потребление, вызывающее выброс многими людьми такого количества ПГ, не означает покончить до поры до времени со своей расточительностью, а потом расслабиться. Постоянное стремление к сокращению выбросов, с оглядкой на достигнутые результаты, должно стать нормой жизни человечества.

В Рекомендациях по переходу к климатически нейтральному миру, разработанных Организацией Объединенных Наций в 2008 году, сформулирована не только сама проблема изменения климата, но также определены



действующие лица и указания для них и, что особенно важно, представлен весь цикл сокращения выбросов – расчеты, анализ, действия, компенсация и оценка результатов с последующим возобновлением цикла (Рис. 1). Путь к климатической нейтральности – не прямая линия, а спираль, на каждом последующем витке которой мы должны подумать, как еще больше сократить выбросы, переходя от компенсации к сокращению собственных выбросов [20]. Соблюдение климатической «диеты» даст нам и будущим поколениям надежду на выживание на сохраненной Земле.



Нынешнее общество потребления в совокупности своей деятельности продуцирует колоссальные по объему и силе воздействия на климат выбросы парниковых газов. Сегодня почти все производимое и потребляемое нами означает их выбросы, так как мы используем мало возобновляемой энергии, а наша жизнь не слишком экологически устойчива. Многие из используемого нами завернуто в ненужную упаковку, от которой приходится избавляться, а это означает дополнительный расход энергии и источник выбросов. И многое из того, что мы покупаем, рано или поздно оказывается на свалке. Органические отходы разлагаются, выбрасывая метан, а сжигаемые –  $\text{CO}_2$ . На отходы и сточные воды приходится около 3% выбросов ПГ.

На Рис. 2 даны примеры ежегодных выбросов ПГ среднестатистического гражданина мира и выбросов от бытовой и промышленной деятельности. Значения для сравнения представлены в виде шаров, размер которых пропорционален выбросам. Размеры выбросов ПГ от жизнедеятельности человека в течение года велики – более 4 т, но еще более огромны выбросы от промышленного производства различных товаров и услуг. Например, производство 1 т сахара дает 730 кг выбросов; в то же время, обработка 1 м³ сточных вод сахаро-рафинадного завода дает еще 565 кг  $\text{CO}_2$  (Рис. 2 и 3).

Идентификация источников выбросов, которые производит человечество, а также их количественная оценка позволяют точно спланировать и привести в исполнение необходимые меры по их сокращению. Один из самых очевидных источников выбросов – выработка энергии. С 1990 г до настоящего времени (2010 г) население Земли увеличилось примерно на 30%, а средний валовой национальный доход на душу населения возрос более чем в 2 раза: с 4080 до 9120 долларов США [30].



Рис. 3 Сравнение количества выбросов ПГ от разной деятельности человека (в кг, эквивалентных CO<sub>2</sub>) (по [20])

И для всего этого необходимо вырабатывать энергию – для производства и потребления товаров и услуг, транспорта, жилья и сельского хозяйства. Прогнозируется, что спрос на энергию вырастет к 2030 году не менее чем на 50%, что связано с продолжающимся экономическим ростом таких быстро развивающихся стран, как Бразилия, Россия, Индия, Китай и ЮАР (BRICS) [29]. Однако следует помнить, что хотя выбросы в Китае составляют 4,6 тонны CO<sub>2</sub> на душу населения, это всего лишь половина выбросов Испании и пятая часть выбросов среднестатистического гражданина США! На Рис. 4 представлены данные по 10 странам с наибольшим количеством выбросов ПГ в год и на душу населения. Согласно последнему докладу Международного энергетического агентства (IEA), производственные выбросы углекислого газа в атмосферу в 2010 году достигли исторического рекорда, составив 30,6 гигатонны. Данный показатель на 5% превышает предыдущий максимум, зафиксированный в 2008 году [16]. Эксперты предупреждают, что такой уровень выбросов не позволит удержать рост

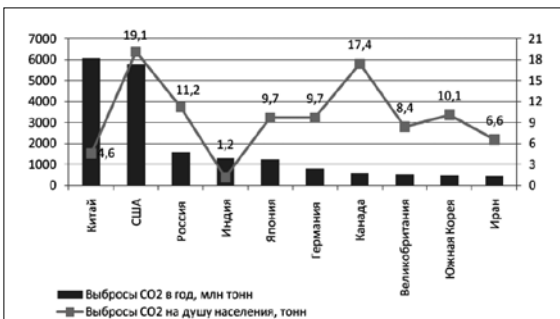


Рис. 4 Десять стран с наибольшим количеством выбросов парниковых газов (Данные на начало 2010 года, по материалам Financial Times)

температуры к 2020 г на отметке 2 °С, о котором договорились лидеры мировых держав на 16-й конференции ООН по изменению климата в 2010 году в Канкуне (Мексика), где было озвучено пороговое значение ежегодного объема выбросов углекислого газа в 32 гигатонны [28].

Совершенно очевидно, что для принятия мер по снижению выбросов парниковых газов у человечества не так уж и много времени. Более того, даже согласованный всеми странами порог повышения среднеглобальной температуры на 2 °С может стать трагическим приговором для бедных стран. Допустить потепление климата Земли на два градуса – значит погубить отдельные страны и даже целые регионы, которым нанесут сокрушительный удар стихийные бедствия и взлет цен на основные продукты питания. Однако и богатые страны ждет перспектива экономического спада и тотальная борьба за оскудевающие ресурсы.

### **От решений – к действию**

Бурное развитие цивилизации без оглядки на пределы роста и ресурсные возможности планеты поставило мир на грань глобальной катастрофы. Однако те же достижения цивилизации дают человечеству шанс избежать катастрофы. Сегодня у нас есть все — технологии, трудовые ресурсы, финансовые возможности, чтобы перейти на новые безопасные источники энергии, решить проблему питьевой воды, сохранить биоразнообразие. Не хватает только международной политической воли, чтобы использовать эти возможности для решения проблемы климата.

Уменьшить наше влияние на климат необходимо по нескольким причинам, которые ООН сформулировала как четыре основания, чтобы сделать мир климатически нейтральным [20]:

1. *Бережное отношение к климату.* Сдерживание климатического изменения крайне важно для будущего нашей планеты. С каждым годом увеличивается число и сила опасных гидрометеорологических явлений и климатических катастроф. Четвертый доклад МГЭИК (получившей, кстати, в 2007 г. Нобелевскую премию мира) дает детальное описание разных сценариев выбросов ПГ и связанных с ними воздействий на повышение температуры. Если не предпринять значительных усилий по стабилизации и дальнейшему снижению выбросов парниковых газов, то мы серьезно рискуем перейти барьер роста глобальной температуры в 2°С; большинство ученых признают это критической чертой, после которой последствия изменения климата могут принять необратимый характер. Изменение климата будет, возможно, не

линейным поступательным процессом глобального потепления, а, скорее всего, рядом внезапных «скачков». Многие климатологи полагают, что изменения уже происходят гораздо быстрее, чем можно было предполагать десять лет назад [17]. Поэтому сбережение климата – самая насущная задача человечества, к решению которой необходимо приступить прямо сейчас.

2. *Сохранение природных ресурсов.* Запасы ископаемого топлива, жизненно необходимого современной цивилизации, исчерпаемы и, хотя это известно уже давно, настораживает не сам факт исчерпаемости, а скорость возрастания потребления газа и нефти. Эта скорость практически не дает запаса времени человечеству, чтобы перейти на другие экологичные и экономически выгодные источники энергии. Углеводороды дают не только тепло, свет и электричество; сельское хозяйство, фармацевтика, транспорт и почти все остальные привычные для нас сферы жизни прямо или косвенно зависят от их ископаемых запасов. Мы рискуем истощить запасы угля, нефти и газа, одновременно получив непредсказуемо потеплевший климат, если мир не избавится от старых «привычек» в их потреблении. Более того, факт увеличения численности населения Земли все больше увеличивает нагрузку на планету через увеличение спроса на потребительские товары, что, в свою очередь, неминуемо грозит истощением других природных ресурсов – того же золота, меди или урана.
3. *Охрана здоровья человека.* Выбросы, получаемые при сгорании ископаемого топлива ( $\text{SO}_2$ ,  $\text{NO}_x$ ), нередко становятся причиной многих заболеваний и даже оказываются смертельными для людей. Загрязнение атмосферного воздуха сокращает жизнь среднестатистического европейца на 8,6 месяцев, а каждый год служит причиной преждевременной смерти 310 тысяч людей в Европе. Согласно данным Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ), ежегодно в мире два миллиона преждевременных смертей становятся следствием загрязнения атмосферы [1]. Вред, наносимый здоровым людям загрязненным воздухом, ими не замечаем, но это чувствуют люди, страдающие лёгочными или сердечными заболеваниями.
4. *Развитие экономики.* Сокращая потребление энергии и тем самым уменьшая свое воздействие на климат, люди экономят деньги. На макроэкономическом уровне такие возможности вытекают из мер, предпринятых для сокращения выбросов ПГ. Например, здания с изоляционными материалами не только сэкономят затраты на энергию, но и приведут к мощному развитию строительной отрасли экономики и создадут новые рабочие места. Затраты, понесенные разными

отраслями на сокращение выбросов, также будут разными, но многие используют инновационные возможности и сделают шаг вперед по сравнению с конкурентами, адаптируясь к изменившимся рыночным условиям.

По мнению ООН [20], решить проблему изменения климата помогут два одновременных действия – ограничение антропогенного воздействия на климат и адаптация к возможным последствиям его изменения.

Ограничить антропогенное воздействие – значит сократить выбросы, а сократить выбросы – значит сократить производство. Но господствующая в мире рыночная экономика живёт под флагом непрерывного роста производства. Прекращение роста означает сокращение потребления, а значит, падение прибылей владельцев транснациональных компаний и финансовых спекулянтов, создавших «общество потребления». Однако сократить выбросы – это также означает попытаться ограничить климатические изменения и смягчить ожидаемое воздействие. Это – и новые политические меры, и инновационные технологии и, конечно же, изменение образа жизни всех людей, что, несомненно, достанется не простой ценой. Однако отказ от ограничения воздействий будет стоить еще дороже (Бокс 1).

В то же время, в ожидании новых неизбежных изменений (неизбежных по причине инерции процессов, происходящих в атмосфере и Мировом океане) следует выработать стратегию адаптации, способную справиться с уменьшением риска и ущерба от нынешних и будущих вредных воздействий с минимальными затратами или даже с из-

#### **Бокс 1. Сокращение выбросов**

- От «общества потребления» к «обществу ответственности»
- Отказ от ограничения – отказ от развития:
  - o Стоимость поддержания уровня CO<sub>2</sub> <550 ppmv к 2050 г ~ 1% глобального ВВП
  - o Бездействие ~ 5% глобального ВВП ежегодно, отныне и навсегда
  - o Совокупная стоимость рисков и воздействий ~20% ВВП

*По данным Н.Стерна «Экономика изменения климата» The Economics of Climate Change. The Stern Review. Nicholas Stern. Cabinet Office – HM, Treasury, 2006, UK.*

#### **Бокс 2. Адаптация к последствиям**

- Изменение климата неизбежно
- Адаптация затратна, но может быть и прибыльной
- Современные знания - большие возможности:
  - o Гибкость стратегии адаптации
  - o Система экологического менеджмента
  - o Сеть «климатической нейтральности» ООН

влечением прибыли (Бокс 2). К примеру, экономное использование воды, адаптация существующих строительных норм с тем, чтобы здания выдержали будущие климатические условия и экстремальные погодные явления, сооружение дамб и плотин, противостоящих подъёму уровня моря, выведение засухоустойчивых сортов растений и разработка пространственных планов и коридоров, обеспечивающих миграцию видов, а также многое другое – это и есть адаптационные мероприятия, направленные на смягчение неминуемых последствий изменения климата, вызванного деятельностью человека [15].

Быть климатически нейтральным – значит ограничить воздействие на климат, что поможет уменьшить возможную опасность и, в свою очередь, снизит потребность в адаптации и сократит затраты на неё. Адаптация к изменению климата – это необходимые вложения капитала в наше общее будущее и, вероятно, наиболее выгодные инвестиции, которые мы можем сделать в настоящее время.

Большинство секторов, регионов и общин способны в разумных пределах адаптироваться к изменениям усредненных условий, особенно, если эти изменения происходят постепенно. В то же время, потери в результате климатических колебаний и экстремальных явлений являются существенными, а в некоторых секторах – возрастающими. Значительный потенциал ущерба в результате экстремальных явлений объясняется их суровостью, неожиданностью и непредсказуемостью, что делает их сложными для адаптации. Тем не менее, именно экстремальные явления и их последствия служат верхним ориентиром для разработки и внедрения планов по адаптации. Например, наводнения становятся факторами, ускоряющими изменение в области управления водными ресурсами, поскольку они показывают уязвимость и повышают информированность о климатических рисках.

## **Экологическое управление как действенный инструмент климатической нейтральности**

Адаптация и ограничение антропогенного воздействия на климат могут дополнять друг друга, а вместе – значительно смягчить последствия его изменения. ООН рекомендует всем странам незамедлительно приступить к переходу к климатической нейтральности, предлагая довольно простую последовательность: (1) *принятие решения* идти к климатически нейтральному миру на разном уровне – страна, город, структура, предприятие; (2) *оценка ситуации* – расчёт общего количества выбросов ПГ и анализ их источника (инвентаризация), а также потенциала их со-

кращений; (3) *разработка детального плана действий* – временные рамки, ответственность, намеченные цели и показатели и т.д.; (4) *действие*, сопровождающееся оценкой результатов и компенсацией оставшихся выбросов; и, наконец, (5) *возобновление цикла* с учётом полученного опыта [3, 20].

Всю схему действий следует приспособить к соответствующей ситуации, так как не все то, что хорошо работает в масштабах страны, подходит для малых и средних предприятий или неправительственных организаций. Одним потенциально полезным инструментом, который могут использовать как бизнес, так и местная администрация, вступая на путь климатической нейтральности, является система *экологического управления* (или управления экологической устойчивостью), основанная на простом принципе, или цикле постоянного улучшения ситуации: Планируй – Делай – Проверь – Действуй. Базовые рамки системы экологического управления установлены международным стандартом ISO 14001, разработанным Международной Организацией по стандартизации [19].

В помощь реализации действий, направленных на снижение выбросов, Программа ООН по окружающей среде в 2008 г основала «Сеть климатической нейтральности» (*CN Net – Climate Neutral Network*) [26], которая предоставляет платформу для обмена информацией не только своим членам, но и всем странам, местным органам самоуправления и делового мира, которые стремятся свести свои выбросы парниковых газов к нулю. Различные участники Сети (страны, города, крупнейшие международные компании, агентства ООН и ведущие неправительственные организации) ставят перед собой разномасштабные задачи, но все они имеют целью одно – стать климатически нейтральными.

Например, французское рекламное агентство *Inoxia* (Бордо) стремится к тому, чтобы влияние выбросов CO<sub>2</sub> как ее сотрудниками, так и перевозчиками были настолько незначительным, насколько это возможно. Это осуществляется путем поощрения пользования общественным транспортом (компания финансирует 100% его стоимости для сотрудников), поездами для командировок, велосипедами для городских поездок. Агентство поощряет повторное использование и рециркуляцию, покупает продукты только с экологической маркировкой, которые имеют ограниченное воздействие на окружающую среду. Более масштабный пример – подготовка и проведение Зимних Олимпийских Игр в 2014 г в Сочи (Россия), которые уже сейчас имеют и другое, характерное название – «Игры без климатических изменений». Зимние Игры 2014 года помогут создать абсолютно

новые подходы к охране окружающей среды и управлению природопользованием в стране. Все олимпийские объекты будут возводиться согласно специально разработанным «зеленым» стандартам. А в ходе подготовки к Играм в регионе Сочи будет реализован целый комплекс мер по модернизации инфраструктуры города и укреплению экологического каркаса региона. Все это призвано улучшить экологическую обстановку в Кавказском Причерноморье в целом [6]. В ноябре 2010 корпорация «Олимпстрой» получила сертификат соответствия своих принципов системе экологического управления ISO 14001.

Таким образом, современные знания и механизмы, «зеленые» технологии и экономические инструменты предлагают широкий спектр весьма конкретных возможностей перехода к климатически нейтральному миру, а наш сегодняшний мир срочно нуждается в новой экономической парадигме, которая стимулирует рост и занятость, сокращая в то же время бедность и деградацию окружающей среды. «Зеленая» экономика и является такой стратегией [25]. Предназначенное для обеспечения устойчивого развития, достижение «зеленой» экономики следует рассматривать как некое путешествие. Каждая страна имеет свои собственные уникальные средства и вызовы, и поэтому необходимо разработать свой собственный путь, чтобы достичь конечной цели. Но важно, чтобы все мы двигались в этом направлении и активизировали наши усилия по переходу от расточительной и неустойчивой «коричневой» экономики к низкоуглеродному, богатому природными ресурсами «зеленому» будущему. То, что мы не можем предсказать точное воздействие изменения климата, заставляет искать варианты «без сожаления», то-есть те, которые принесут экономически эффективные преимущества в рамках большинства сценариев ожидаемого вероятного климата.

Волны тепла и наводнения, обильные снегопады и ураганные ветры, которые переживают и развитые страны, показывают, что ни одна страна не обладает иммунитетом от таких явлений. Более того, сам факт, что изменение и изменчивость климата препятствуют достижению целей в области развития, сформулированных в Декларации тысячелетия [4], должен настоятельно призвать всех, действовать уже сегодня, потому что завтра может быть слишком поздно.

## Литература

1. ВОЗ (2008) Качество воздуха и здоровье. Информационный бюллетень №313 (доступен на: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs313/ru/index.html>)
2. Коробов Р, Оверченко А, Теринте Н (2009) Жаркое лето 2007 г. в Молдове как модель вероятного будущего климата. Материалы III Международной научно-практической конференции «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья», 22-23 октября, Тирасполь, сс.100-103
3. Оверченко А (2011) Климатически нейтральный мир. Сб. науч. статей: Академику Л.С. Бергу – 135 лет. Международная экологическая ассоциация хранителей реки „Есо-TIRAS”. Образовательный фонд им. Л.С. Берга, Бендеры, сс. 240-244
4. ООН (2000) Декларация тысячелетия Организации Объединенных Наций, Резолюция 55/2. [http://www.un.org/ru/documents/decl\\_conv/declarations/summitdecl.shtml](http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/declarations/summitdecl.shtml) Доступна 16 июля 2011
5. Опополь Н, Николенко А (2004) Изменение климата и здоровье человека: влияние, последствия, адаптация и предупреждение. В сб.: Климат Молдовы в XXI веке: проекции изменений, воздействий, откликов [Коробов Р. (ред.)], Chisinau, Moldova, сс. 254-283
6. Оргкомитет Сочи-2014 (2011) Организационный комитет XXII Олимпийских зимних игр, <http://sochi2014.com/sochi-live/blog/OCOG/182/> Доступна 20 сентября 2011
7. Росгидромет (2008) Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации, Том 1: Изменения климата. Росгидромет, 227 с.
8. УкрНИГМИ (1991) Стихийные метеорологические явления на Украине и в Молдавии. Справочник специалиста (под ред. Бабиченко ВН), Гидрометеоиздат, 223 с.
9. Beal Lisa M, Wilhelmus P, M, De Ruijter, Arne Biastoch, Rainer Zahn & SCOR/WCRP/IAPSO Working Group 136 (2011) On the role of the Agulhas system in ocean circulation and climate, *Nature* 472:429–436, doi:10.1038/nature09983
10. Beniston, M (2004) The 2003 heat wave in Europe: A shape of things to come? An analysis based on Swiss climatological data and model simulations, *Geophys Res Lett* 31, L02202
11. Corobov R, Opopol N (2010) Some temperature-mortality relationships in the warm season in Chisinau. *Curier Medical* 2, pp. 35-43
12. Corobov R, Overcenco A (2009) Recent tendencies in Moldova’s temperature extremes. Proceedings of the 1st International Conference “Innovations transfer in agricultural activities in the context of climate change and sustainable development”, 11-12 November, Chişinău, Moldova, pp. 374-382
13. Corobov R, Overcenco A (2010) To normality of air temperature distribution with an emphasis on extremes. Collection of Scientific Articles in commemoration of 100 birth anniversary the Academician E. Fiodorov, Bender, Moldova, pp. 35-41
14. Corobov R, Sheridan S, Overcenco A, Terinte N (2010) Air temperature trends and extremes in Chisinau (Moldova) as evidence of climate change. *Clim Res* 42:247-256; doi: 10.3354/cr00922
15. EC (2007) European Commission’s Green Paper: Adapting to climate change in Europe – options for EU action, SEC (2007) 849, 27 p. [http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2007/com2007\\_0354en01.pdf](http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/site/en/com/2007/com2007_0354en01.pdf) Accessed 21 July 2011
16. IEA (2010) CO2 Emissions from Fuel Combustion. Statistics book, OECD/IEA, France, 542 p.
17. IPCC (2007a) 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, Pachauri, RK and Reisinger, A (Eds.). IPCC, Geneva, 104 p.
18. 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.
19. ISO (2004) ISO 14001 – Environmental management systems – Requirements with guidance for use. [http://www.iso.org/iso/catalogue\\_detail?csnumber=31807](http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=31807) Accessed 19 August 2011
  20. Kirby Alex (2008) Kick the habit: A UN guide to climate neutrality. UNEMG, UNEP/GRID-Arendal, 200 p.
  21. McKie Robin (Science Editor) (2009) Climate change: Gulf stream collapse could be like a disaster movie. The Observer, Sunday 29 November 2009. <http://www.guardian.co.uk/environment/2009/nov/29/climate-change-gulf-stream-hollywood> Accessed 16 August 2011
  22. Min, S-K, X Zhang, FW Zwiers, and GC Hegerl (2011) Human contribution to more-intense precipitation extremes. *Nature* 470:378-381, doi:10.1038/nature09763
  23. Overenco Ala, Potop Vera (2011) Summer heat episodes in Czech Republic and Republic of Moldova: a comparative analysis. *Bull. AȘM Științele Vieții* 1(313): 167-178
  24. UNDP (2009) National Human Development Report 2009/2010, Climate Change in Moldova. Socio-economic Impact and Policy Options for Adaptation. UNDP-Moldova, 224 p.
  25. UNEP (2010) Climate Action. Assisting business towards carbon neutrality 2010-2011, Green Media, London, UK, 176 p.
  26. UNEP (2009) Climate Neutral Network web-site. <http://www.unep.org/climateneutral/> Accessed 21 July 2011
  27. UNFCCC (1998) Kyoto Protocol to The United Nations Framework Convention on Climate Change <http://unfccc.int/resource/docs/convkp/kprus.pdf> Accessed 3 August 2011
  28. UNFCCC (2010) The Cancun Agreements. An assessment by the Executive Secretary of the United Nations Framework Convention on Climate Change. <http://cancun.unfccc.int/> Accessed 18 August 2011
  29. US National Intelligence Council (2008) NIC 2008-003. Global Trends 2025: A Transformed World - The National Intelligence Council's 2025 Project. 99 p.
  30. World Bank (2011) web-site <http://data.worldbank.org/> Accessed 4 October 2011

# ОРГАНИЗАЦИОННО-ПРОГРАММНЫЕ ПОДХОДЫ К АДАПТАЦИИ ПРИБРЕЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ К НЕГАТИВНЫМ ПОСЛЕДСТВИЯМ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

*Рубель О.Е.*

Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований, Одесса  
E-mail: [rubeloleg@gmail.com](mailto:rubeloleg@gmail.com)

## **Введение**

Климат является одним из основных природных ресурсов, от которого зависят условия жизни и деятельности человека, структура и динамика развития экономики. Учитывая то, что климат является одним из основных средообразующих факторов, даже незначительные его изменения, на фоне сложной экологической ситуации в Украине, могут вызвать значительные социально-экономические проблемы. Последствия изменения климата в Украине представляют особую опасность для сельского, водного и лесного хозяйства, транспортной и энергетической систем, коммунального хозяйства и промышленности. Вызванные им опасные природные явления: засухи, ураганы, грозы, град, повышение уровня Черного и Азовского морей, – все это может оказать самое разрушительное действие на экономическую инфраструктуру побережья [9].

Изменение климата – естественный процесс, однако его антропогенная составляющая принимает в настоящее время все более весомое значение и может привести к чрезвычайно опасным последствиям, ставящим под угрозу само существование человечества. В связи с этим, острые проблемы трудно предсказуемых изменений в климатической системе находятся в центре внимания всей мировой общественности [3]. Современная хозяйственная деятельность приобрела глобальный характер воздействия на окружающую среду. Ускоряющееся технологическое развитие с начала XX века привело к росту валового мирового продукта более чем в 330 раз, численности населения в 3 с лишним раза, площади пахотных земель в 2 раза, потребления пресной воды в 11 раз, потребления чистой первичной продукции биоты в 40 раз, площади нарушенной хозяйственной деятельностью суши в 3 раза. За последние 100 лет сформировался еще один мощный механизм воздействия на окружающую среду, связанный с выбросом в атмосферу двуокиси углерода, закиси азота, метана, тропосферного озона, других газов, которые не являются природными компонентами глобальной экосистемы [4].

Под *изменением климата* в настоящей работе понимаются такие процессы, которые прямо или косвенно обусловлены деятельностью человека, вызывающей изменения в составе глобальной атмосферы, и накладывающиеся на естественные колебания климата, наблюдаемые на протяжении сопоставимых периодов времени. Под *негативными последствиями изменения климата* понимаются вызываемые ими изменения в физической среде или биоте, которые оказывают значительное отрицательное влияние на состав, восстановительную способность или продуктивность естественных и регулируемых экосистем, на функционирование социально-экономических систем, на здоровье и благополучие человека в конкретных временных или пространственных рамках.

В июне 1992 года в Рио-де-Жанейро, на Конференции Организации Объединенных Наций по окружающей среде и развитию, Украина подписала и в 1997 году ратифицировала Рамочную Конвенцию ООН по изменению климата, тем самым приняв на себя обязательства формулировать, осуществлять, публиковать и периодически обновлять национальные программы, содержащие меры по противодействию этому процессу [7]. В настоящее время созрела острая необходимость дальнейшего формирования эффективной государственной и региональной политики в сфере предотвращения опасных изменений климата, одним из путей которой может стать принятие новой государственной программы в этой области.

С другой стороны, по мнению Межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК), страны Восточной Европы, включая Украину и Молдову, физически менее уязвимы по отношению к глобальному потеплению, чем, например, островные или высокогорные государства. Тем не менее, существенные изменения в температурном режиме и количестве осадков, а также стихийные бедствия последних десятилетий свидетельствуют о том, что проблема актуальна и для европейского региона. Поскольку последствия изменения климата сказываются, в первую очередь, на сельском, водном и лесном хозяйстве, наиболее уязвимой в Восточной Европе считается Молдова, основу экономики которой составляет сельское хозяйство [4]. В Украине, в условиях нестабильной экономики и обостренной экологической ситуации, изменение климата также может иметь самые серьезные последствия. Результаты научных исследований, проведенных в последние годы, свидетельствуют о том, что изменение климата заметно влияет здесь на сельское и лесное хозяйство, водные и прибрежные ресурсы. Высока достоверность наблюдаемого существенного изменения урожайности сельскохозяйственных культур. Очень вероятно, что в процессе потепления будет происходить

трансформация типов леса, его видового состава, производительности и стабильности [5].

В Украине температура воздуха за 1980-2001 годы повысилась в среднем на 0,5-0,6°C по сравнению с периодом 1950-1980 годов. В 1991-2010 годах в Украине неоднократно фиксировались новые рекордные за 100 лет показатели максимальной и минимальной среднемесячной температуры воздуха; возросла повторяемость и продолжительность периодов летней жары с температурой воздуха выше 25–30°C. Засухи стали происходить чаще и на больших территориях: если раньше они происходили раз в 2-3 года и охватывали от 10 до 30 процентов территории страны, то в 1989-2010 годах они участились почти вдвое и стали распространяться на районы, которые традиционно относились к зоне достаточного увлажнения. Так, летом 2010 года наблюдались аномально высокие температуры, близкие к температурам рекордно жаркого лета 1936 года. С середины июля до конца августа среднесуточная температура воздуха превышала норму на 5-10°C, а в северо-восточных районах – на 11-12°C, и составляла 25-28°C, а в отдельные дни – 30-32°C. Максимальная дневная температура в центральных, восточных и южных районах Украины держалась на отметке +30°C на протяжении 35-40 дней, а иногда поднималась до 40-42°C. Количество осадков не превышало 2-10 мм, хотя в отдельных районах и выпадали ливневые дожди. Запасы продуктивной влаги в почвах сельскохозяйственных земель оказались на 20-30 процентов ниже средних многолетних значений [5]. Потепление было наименее существенным на юге страны и Черноморском побережье.

Главной целью представленной работы является разработка концептуальной методологической базы формирования научно-обоснованной политики в сфере региональной и территориальной адаптации прибрежных территорий Черного моря к последствиям изменений климата, принятия программно целевых установок и решений на базе комплексного экономико-экологического подхода. Предлагаемые меры могут стать основой создания соответствующей государственной программы для прибрежных территорий Причерноморского региона Украины (в первую очередь, это Одесская, Николаевская и Херсонская области, а также Автономная Республика Крым).

### **Экономико-экологические особенности прогнозируемых последствий изменения климата для Причерноморского региона**

Процессы повышения уровня Мирового океана адекватно проявляются в Черном и Азовском морях, что дает основание спрогнозировать основные сценарии повышения уровня указанных морей до 2100 года: малое повышение до 0,66 м и большое повышение до 7,15 м [2].

Анализ рассмотренных версий прогноза показывает, что в условиях сильной активизации повышения уровня морей наиболее негативные последствия можно ожидать на тех участках береговой зоны, где сложился острый дефицит наносов, действует высокий волноэнергетический потенциал, расположены малопрочные породы и отложения, а прибрежная территория располагается почти на уровне моря. Именно в таких условиях природные, хозяйственные, рекреационно-туристические, курортные и другие объекты прибрежного расположения могут быть подвержены наибольшему негативному влиянию процессов, вызванных современным потеплением климата и соответствующим повышением уровня морей (Рис. 1).

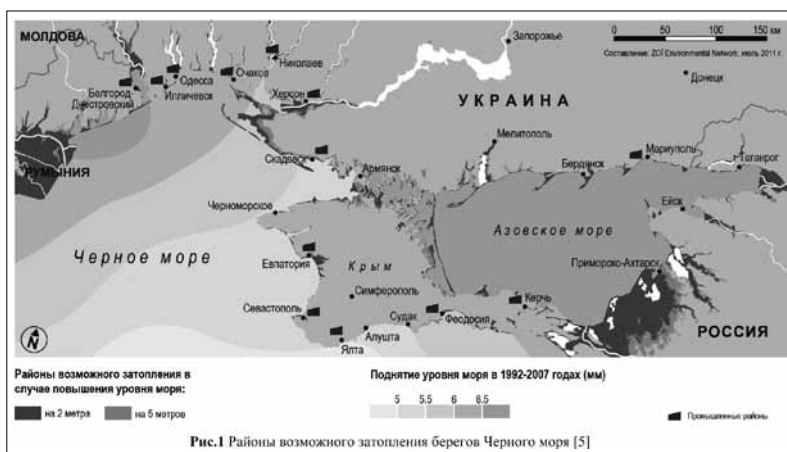


Рис.1 Районы возможного затопления берегов Черного моря [5]

Рис.1 Районы возможного затопления берегов Черного моря [5]

Другая опасность может исходить от процесса повышения скоростей абразии и отступления береговой линии, особенно — в пределах аккумулятивных форм (кос, пересыпей). В частности, подъем уровня моря на 1 см может вызвать отступление берега от 0,5 до 10,0 м в горизонтальном направлении. О высокой вероятности таких процессов свидетельствует тот факт, что уже в настоящее время 46% протяженности берегов Франции испытывает активное разрушение и отступление береговой линии, 51% – в Португалии, 41% – в Нидерландах, 48 % – в Украине [2, 5] (Рис. 2). Кроме того, повышение уровня моря под влиянием потепления может привести к подтоплению низких берегов и проникновению на них соленой воды. По имеющимся сведениям, применительно к условиям США, подъем уровня моря на 13 см может обусловить ингрессию соленых морских вод на 2-4 км в гирла рек, что вызовет угрозу источникам питьевой воды. Также следует ожидать засоление маршей, водоносных горизонтов и пресноводных скважин.

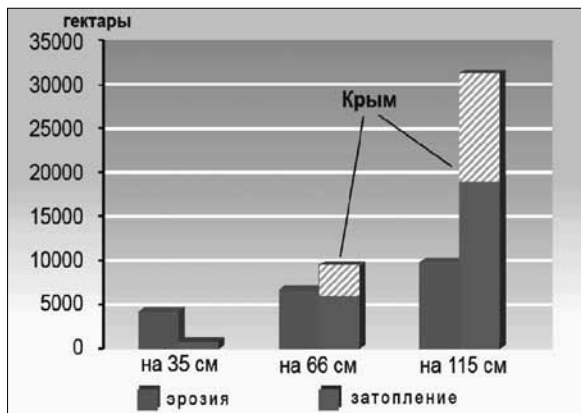


Рис.2 Прогнозируемые потери земель при повышении уровня Черного и Азовского морей [5]

Экономические потери в результате процессов, связанных с потерей земельного фонда, разрушением и восстановлением берегов, могут достичь значительных размеров. Так, ущерб<sup>1</sup> от потерь земельного фонда, пригодного для рекреационного использования, только в Одесской области может составить в ближайшие 20 лет около

70 млн. долл. США. Если учесть, что в современных условиях защита берегов Черного и Азовского моря в пределах Украины требует 170-250 млн. долл., то прогнозируемое повышение уровня морей может увеличить эти показатели в несколько раз, а общий экономический ущерб в пределах Черноморско-Азовского бассейна может достичь порядка 1 млрд. долл. в год [2]. На протяжении 2006-2008 гг. Морским отделением Украинского научно-исследовательского гидрометеорологического института (МО УкрНИГМИ) проводились исследования особенностей климата морской прибрежной зоны Украины [6]. Согласно исследованиям украинских ученых [10], колебания уровня Мирового Океана и Черного и Азовского морей имеют достаточно высокий показатель корреляции, в частности:

для Черного моря

$$\Delta h_1 = 70 + 2,2(\Delta h - 4), r_1 = 0,725$$

для Азовского моря

$$\Delta h_2 = 32 + 1,9(\Delta h - 4), r_2 = 0,645,$$

где:  $\Delta h$ ,  $\Delta h_1$ ,  $\Delta h_2$  – колебания уровней Мирового океана, Черного и Азовского морей, соответственно (отклонения от некоторого условного уровня в см);  $r$  – коэффициент корреляции уровней Черного ( $r_1$ ) и Азовского ( $r_2$ ) морей с уровнем Мирового океана.

<sup>1</sup> Принимая во внимание предстоящий в ближайшей перспективе переход на международную практику оценки земли, в данной работе при расчете экономических потерь вследствие потери земельного фонда, использовалась стоимость 1 га в размере 20,5 тыс. долл. США (как сельхозугодья). В действительности же, цена земли в морской береговой зоне Украины, имеющей большое значение для развития курортно-рекреационного хозяйства, значительно выше.

В табл. 1 выполнена экспертная экономико-экологическая оценка последствий повышения уровня Черного и Азовского морей для сценариев  $h_1 = 22$  см и  $h_2 = 46$  см (на 2050 г) и  $h_1 = 66$  см,  $h_2 = 115$  см (на 2100 г). Оценка проводилась по показателю потерь земельного ресурса в гектарах и экономическому показателю утраченного земельного ресурса в виде стоимостной оценки земли [10].

**Таблица 1** Ресурсно-экономическая оценка потерь земель в приморских регионах Украины при различных сценариях повышения уровня Черного ( $h_1$ ) и Азовского ( $h_2$ ) морей

Виды ресурсно-экологических угроз	Виды ресурсно-экономических оценок	Временной горизонт прогнозирования			
		2050 г		2100 г	
		$h_1=22$ см	$h_2=46$ см	$h_1=66$ см	$h_2=115$ см
Эрозия	Потеря земельного ресурса, га	3895	5225	6400	9840
	Экономические потери*, млн. долл. США	214,2	287,4	352,0	541,2
Затопление	Потеря земельного ресурса, га	—	2270	5990	19000
	Экономические потери*, млн. долл. США	—	124,9	329,5	1045,0

\* – оценка земельных участков согласно европейским нормативам

Последнее национальное сообщение Украины об изменении климата [5] также приводит адаптированный к условиям Азово-Черноморского региона сценарий территориальных потерь (Табл. 2). Именно в таких условиях природные, хозяйственные, рекреационно-туристические, курортные и другие объекты, включая водно-болотные угодья, могут быть подвержены наибольшему негативному влиянию процессов, вызванных современным потеплением климата и соответствующим повышением уровня морей. Иная опасность может исходить от процесса повышения скоростей абразии и отступления береговой линии, особенно в пределах аккумулятивных форм (кос, пересыпей).

Экономические потери в результате процессов, связанных с потерей земельного фонда, разрушением берегов, деградацией ветландов могут достичь значительных размеров. Так, ущерб от потерь земельного фонда, пригодного для рекреационного использования, только в Одесской области может составить в ближайшие 20 лет около 70 млн. долл. США. Если в современных условиях защита берегов Черного и Азовского моря в пределах Украины требует 170-250 млн. долл., то прогнозируемое повышение уровня морей может увеличить эти показатели в несколько раз.

**Таблица 2** Оценки потери земель при разных сценариях повышения уровня моря (га) [5]

Береговая зона	Вид транс-формации	2050 г		2100 г	
		22 см	46 см	66 см	115 см
<i>Причерноморье</i>	Эрозия	780	1110	1340	2360
	Затопление	-	270	410	1600
<i>Приазовье</i>	Эрозия	1400	1800	2300	3500
	Затопление	-	-	30	100
<i>Лиманы</i>	Эрозия	365	585	660	1580
	Затопление	-	900	1750	4800
<i>Черноморский регион</i>	Эрозия	3895	5225	6400	9840
	Затопление	-	2270	5990	19000

Сейчас наблюдается изменение численности основных промысловых видов рыбы. Если в середине прошлого столетия в Черном море только у берегов Украины вылавливали 50 видов рыбы (включая большие объемы осетровых, кефалевых, скумбриевых, камбаловых), то в последние 20 лет основу промысла составляют мелкие пелагические виды шпрот и хамсы, а на долю других видов приходится от 2 до 5 процентов всего ежегодного улова. Объем промысла большинства ценных коммерческих видов сократился на 2-3 порядка или вовсе прекращен. Основные антропогенные факторы, частично маскирующие возможное влияние глобального потепления на морские экосистемы в регионе и пагубно влияющие на состояние экосистем Азово-Черноморского бассейна, включают также постоянное загрязнение, чрезмерный рыбный промысел, вселение новых агрессивных видов, физическое уничтожение биотопов и строительство водохранилищ на реках.

Прогнозируемые экономико-экологические последствия могут весьма серьезно повлиять на принятие оптимальных решений выбора мест расположения, строительство, модернизацию и эксплуатацию объектов курортного хозяйства, отдельных сооружений и коммуникаций, а также на условия жизни приморских населенных пунктов. Многофакторность, сложность и интенсивность природных процессов в пределах системы суша-море обуславливают необходимость принятия нестандартных решений в сфере планирования и управления природопользованием в береговой зоне в условиях современных и прогнозируемых изменений климата. В этой связи, перспективные планы освоения приморских территорий в Азово-Черноморском бассейне должны предусматривать создание системы упреждающего мониторинга и детального численного экономико-экологического прогнозирования природных процессов, связанных с этими процессами.

## **Основные направления адаптации секторов экономики Причерноморского региона к негативным последствиям изменения климата**

Отдельной проблемой является разработка мер по адаптации хозяйственной деятельности к новым, изменяющимся ресурсно-экологическим условиям. Рассмотрим несколько подробнее вопросы оценки экономико-экологических последствий повышения уровня Черного и Азовского морей в контексте глобального изменения климата.

На сегодняшний день мероприятия по адаптации к изменению климата в Украине находятся на стадии разработки. Так, на протяжении 2008 года Министерством экологии Украины, вместе с другими центральными органами исполнительной власти, был подготовлен новый Национальный план мероприятий по реализации положений Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН по изменению климата, с учетом последних Конференций Сторон/Совещаний Сторон, в том числе основных элементов Балийского плана действий. *Национальный план мероприятий* был утвержден распоряжением Кабинета Министров Украины № 272-р от 05 марта 2009 г, в котором предусмотрено на протяжении 2010 г разработать *Национальный план мероприятий* по адаптации к изменению климата, а в 2011 г соответствующие региональные планы во всех областях Украины с учетом особенностей каждого региона [9].

Дальнейшее сохранение нынешних темпов роста поднятия уровня Черного моря будет требовать разработки мероприятий по укреплению берегов и адаптации прибрежных ресурсов. Такие мероприятия следует проводить по всей береговой зоне, от активных клифов к низменным заболоченным участкам. Последние нужно будет защищать от воды искусственными валами. В целом же, мероприятия по предупреждению последствий потепления в прибрежных (приморских) зонах должны охватывать: (1) противоэрозионные действия; (2) борьбу с прямым затоплением земель; (3) ликвидацию процессов подтопления территорий. Необходимо усилить мероприятия по улучшению качества питьевой воды, прежде всего в зонах расположения населенных пунктов.

### **Внедрение программно-целевых методов решения задач адаптации к последствиям изменения климата для прибрежных территорий**

Чтобы обеспечить экономическую и экологическую стабильность в регионе в будущем, необходима, безусловно, взвешенная государственная и региональная политика и осуществление мер по адаптации к изменению климата.

Практическая разработка планов адаптации в наших странах, не говоря уже об их внедрении, пока только начинается. Как показывает международный опыт, разработка и реализация адаптационных мероприятий и даже проведение исследований, связанных с их научным, техническим, технологическим и экономическим обоснованием, требуют значительных финансовых ресурсов.

В ближайшие годы в странах Восточной Европы маловероятно выделение достаточного финансирования на эти цели без обращения к международным механизмам. Кроме того, адаптация требует долгосрочных инвестиционных решений в ситуации высокой степени неопределенности, которая, в первую очередь, объясняется отсутствием однозначных прогнозов будущего изменения регионального климата. Современная наука не предсказывает опасные погодные явления, а лишь прогнозирует вероятность их возникновения [5].

Адаптация требует политической поддержки и законодательного обеспечения, недостаток которых в настоящее время может быть связан с большим количеством других неотложных экономических проблем и плохой осведомленностью критической массы людей, принимающих решения, о реальности для региона опасностей, вызванных изменением климата.

В настоящей работе при разработке программы, связанной с вопросами предотвращения опасных последствий изменений климата, предлагается использование комплексного экономико-экологического подхода, теории управления проектами и теории экономико-экологических систем. Предлагаемые меры согласованы с требованиями национальной системы экологического права и рядом международных соглашений и программ [1]. Целью Региональной программы является создание системы адаптационных мер для экономики, экосистем и здоровья населения путем уменьшения его антропогенной составляющей и создания соответствующей системы управления в условиях изменения климата.

Основными задачами Программы должно стать создание:

- *нормативной основы предотвращения отрицательных экономико-экологических последствий изменения климата в регионе;*
- *формирование системных управленческих механизмов реализации программы (экономических, правовых, технологических);*
- *создание и обеспечение функционирования информационной системы об изменении климата и его антропогенных составляющих;*
- *развитие системы прогнозирования изменений климата, экономико-экологических и социально-экономических последствий;*
- *разработка и создание системы адаптации региональной экономи-*

ки к условиям изменения климата и комплексной оценки экономико-экологической эффективности;

- формирование концепции внешней политики в области изменения климата, системы связей с общественностью и экологического образования в сфере предотвращения его отрицательных последствий.

Региональная политика в сфере предотвращения изменения климата и их отрицательных последствий должна базироваться на принципах:

*устойчивого развития* – то есть такого развития, которое с одной стороны удовлетворяло бы потребности настоящего времени, а с другой стороны – не ставило бы под угрозу потребности будущих поколений в природных ресурсах и экологических услугах;

*этического императива* (социальной справедливости) – никакие цели одних социальных групп не могут быть реализованы в ущерб другим социальным группам;

*единства экономико-экологических систем* – признания объективного характера и причинной обусловленности взаимосвязи экономики и экологии; признание экономико-экологического (экологического) детерминизма;

*сбалансированности интересов внешней и внутренней политики* национальной безопасности, социально-экономических интересов населения и устойчивого развития экономической системы.

В основу проекта Программы предлагается положить структуру, состоящую из 10 подпрограмм, каждая из которых по своему содержанию отвечает задачам, поставленным выше. Подпрограммы, в свою очередь, делятся на модули, реализация которых позволит решить задания подпрограмм и Программы в целом:

**Подпрограмма «Управление адаптацией».** Основными её заданиями являются формирование системных управленческих механизмов реализации программы (экономических, контроля и оценки мер по предотвращению отрицательных последствий изменения климата).

**Подпрограмма «Институция».** Основными её заданиями являются формирование и усовершенствование институциональных основ управления в сфере изменения климата и уточнение соотношения норм национального и международного права в этой сфере.

**Подпрограмма «Информация».** Подпрограмма предполагает повышение достоверности информации о реакции на изменения климата и уязвимости по отношению к ним экосистем, экономической системы страны и здоровья населения, повышение надежности, детальности и достоверности

информации о состоянии климатической системы и доступности пользования этой информацией в целях предотвращения опасных последствий изменения климата.

**Подпрограмма «Прогнозирование».** Подпрограмма предполагает как развитие системы прогнозирования самих изменений климата и их антропогенной составляющей, так и прогнозирования экономико-экологических и социально-экономических последствий этих изменений и эффективности мер по адаптации к ним.

## **Выводы**

1. Экспертные оценки показывают, что при ожидаемом росте концентрации углекислого газа в атмосфере Земли в XXI веке на 20% температура на планете может повыситься на 1°C и более, а уровень Мирового океана соответственно повысится до 0,6 м. Это коррелируется с мнением ряда авторов о прогнозе существенного изменения водного баланса морей и океанов в ближайшие 100 лет, оцененного по разным методикам от 0,56 до 3,45 и более метров повышения уровня Мирового океана по сравнению с 1985 г. Поскольку эти процессы активно проявляются в Черном и Азовском морях, есть все основания спроектировать основные сценарии повышения уровня указанных морей к концу этого столетия: малое повышение до 0,66 м и большое повышение до 7,15 м.
2. Исходя из возможных изменений природных условий на побережье Черноморско-Азовского бассейна, необходимо рассматривать четыре основных версии вероятных последствий повышения уровня морей:
  - на участках расположения высоких обрывистых берегов, сложенных прочными породами, не следует ожидать негативных последствий;
  - на участках расположения очень низкого берега, сложенного породами различной прочности, в условиях действия даже очень малой волновой энергии и дефицита береговых наносов, наиболее вероятным будет преимущественно пассивное затопление прибрежной территории;
  - на участках берегов, сложенных осадочными отложениями и породами малой прочности, в условиях дефицита береговых наносов, умеренного и усиленного волнового режима следует ожидать увеличения скорости абразии и потерь прибрежной территории;
  - на участках динамичного берега, сложенного малопрочными осадочными отложениями и породами, в условиях умеренного и даже усиленного волнового режима и большого накопления береговых наносов, следует ожидать постепенную адаптацию береговой зоны к процессам активизации относительного повышения уровня моря.

3. К первоочередным мероприятиям в борьбе с последствиями поднятия уровня Черного и Азовского морей должна быть отнесена разработка Национальной/региональной программы берегоохранных мероприятий, которая будет учитывать направленность и интенсивность процессов эрозии и подтопления береговых территорий Черного и Азовского морей, а также четкий план адаптационных и предупреждающих мер в случае наихудшего сценария развития процессов глобального потепления.
4. По международным экспертным оценкам, ожидаемый ущерб от изменения климата, при отсутствии адекватных мер по предотвращению отрицательных последствий его изменения, значительно превысит ущерб, наносимый в настоящее время в результате стихийных бедствий и загрязнения окружающей среды. Для условий Причерноморья экономический эффект от реализации Программы будет в 2-3 раза превосходить затраты на ее осуществление.

## Литература

1. Волошин Д (2001) Прогнозирование экономико-экологических последствий повышения уровня Черного и Азовского морей в контексте глобального потепления климата. *Управление морским природопользованием*, сс. 117-121.
2. Балтийский План действий: ключевые вопросы переговоров по климату (2008) UNDP *Chad Carpenter*
3. Кондратьев К (2000) Глобальные изменения на рубеже тысячелетий *Вестник РАН* 9: 45-67.
4. Изменение климата в Восточной Европе: Беларусь, Молдова, Украина (2011) Zoï environment network
5. П'яте Національне повідомлення України щодо питань зміни клімату (2009). Київ. *Міністерство охорони навколишнього природного середовища*.
6. Перше Національне повідомлення України щодо питань зміни клімату (2000). Київ. *Міністерство охорони навколишнього природного середовища*.
7. Степанов ВН, Круглякова ЛЛ, Харичков СК, Громова ЕН (1995) Теоретические аспекты обеспечения ресурсно-экологической безопасности Украины. Одесса, Феникс
8. Степанов ВН, Рубель ОЕ, Волошин ДВ (2002) Изменение климата и экономико-экологическая безопасность Украины: необходимость программно-целевых решений. *Механізм регулювання економіки* 1-2: 34-46.
9. Кабинет министров Украины (2005) Распоряжение об утверждении Национального плана мер по реализации положений Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата (18 августа 2005 г. N 346-р) [http://jurconsult.net.ua/zakony/zakon\\_show.php?zakon\\_id=3367&dbname=laws\\_rus\\_2005](http://jurconsult.net.ua/zakony/zakon_show.php?zakon_id=3367&dbname=laws_rus_2005) (24.10.2011)
10. Шуйський ЮД (2000) Типи берегів Світового океану. Одеса, Астропринт

# СОХРАНЕНИЕ ПРИРОДНЫХ И ВОССТАНОВЛЕНИЕ НАРУШЕННЫХ ЭКОСИСТЕМ НИЖНЕГО ДНЕСТРА КАК МЕРА АДАПТАЦИИ К КЛИМАТИЧЕСКИМ ИЗМЕНЕНИЯМ

*Русев И.Т.*

Украинский научно-исследовательский противочумный институт  
им. И. И. Мечникова, Одесса  
E-mail: *rusevivan@ukr.net*

## **Введение**

Биосфера нашей планеты - это огромная саморегулирующаяся система живого вещества и неживой материи, где идет постоянный процесс накопления и перераспределения ресурсов энергии, определяющий состав и динамику земной коры, атмосферы и гидросферы. Главная роль в этих процессах принадлежит жизнедеятельности растений и животных. Это связано с важнейшей особенностью биосферы - разнообразием живых организмов, сложившимся в течение длительной эволюции и способствовавшим стабильности системы в целом [32]. В естественных условиях, на самых различных уровнях, они находятся в постоянном взаимодействии, что создает богатство природных экосистем и, в конечном счете, многообразие органических и минеральных ресурсов. Среди таких уникальных природных систем находятся обширные по площади водно-болотные угодья Нижнего Днестра, где на территории Украины в 1993г было создано заповедное урочище «Днестровские плавни», а в 2008 г был создан Нижнеднестровский национальный природный парк площадью, соответственно, 7620 га и 21311,1 га [25, 28].

На относительно коротком историческом периоде существования на планете Земля, человек оказывал своей деятельностью разнообразное, постоянно возрастающее воздействие на ее природу; однако, начиная с конца XIX века, это влияние стало особенно интенсивным. Растет глобальная численность населения, а повсеместная индустриализация вовлекает в хозяйственный оборот все новые и новые ресурсы, внося глубокие изменения в природную среду. Вырубка лесов, расширение пастбищ, строительство поселков и городов, сооружение плотин, каналов, дорог, эрозия почв, громадные масштабы использования недр, войны и многие другие виды человеческой деятельности приводят к значительным изменениям дикой природы. Некоторые из этих изменений зачастую носят необратимый характер, разрушая установившиеся экосистемы и коренным образом преобразуя биосферу планеты. На каждом этапе истории человечества эти процессы имели свои качественные и количественные отличия, связанные

с географическими особенностями природных зон, хозяйственным и общественным укладом, объемом общих и экологических знаний [9].

В минувшем столетии человечество накопило огромное число новых экологических проблем, неэффективное решение которых лишает большую часть населения планеты нормальной питьевой воды и чистого воздуха, а общее ухудшение состояния природной среды реально сказывается на здоровье людей. Исправление сложившейся ситуации требует огромных финансовых средств, к которым не готовы даже передовые страны мира, не решив предварительно другие проблемы: экономические, с их самыми различными и взаимопроникающими аспектами; геополитические, с продолжающейся гонкой вооружения и малоэффективной системой регулирования межгосударственных отношений; демографические, с вызывающими тревогу различиями в темпах прироста населения в странах обеих полушарий, падением духовности, нравственности и общей культуры [4, 17].

Среди обширного спектра названных проблем, в первую очередь, экологических и экономических, особое место занимает проблема глобального изменения климата. Потепление климата, а также другие природные аномалии - наводнения, обильные снегопады, сели, засухи, землетрясения, цунами - в последние два десятилетия потрясают мир. Их проявления пытаются объяснить все возрастающим негативным влиянием человека на природу [18].

Согласно общепринятой точке зрения, воздействие человека на климат сводится к выбросам углекислого газа ( $\text{CO}_2$ ), прежде всего, вследствие сжигания углеводородного топлива, а также других парниковых газов (метана, закиси азота, хлорфторуглеводородов и пр.) на фоне уменьшения стока  $\text{CO}_2$  из атмосферы в экосистемы суши вследствие вырубки лесов, осушения болот и изменения систем землепользования. Вопреки ожиданиям и даже утверждениям некоторых аналитиков, антропогенный выброс  $\text{CO}_2$  продолжает расти как в мире в целом, так и в большинстве стран и отраслей экономики. Очевидно также, что круг явлений, связанных с изменениями в климатической системе, значительно шире. Уничтожение многих экосистем, замена их агроценозами и иными антропогенными структурами существенно повлияли на альbedo соответствующих участков земной поверхности и на влагооборот над ней в целом. Человек вырубил около 40% лесов на планете и утверждение, что это обстоятельство важно для климатической системы, представляется гораздо более правдоподобным, нежели его отрицание. Бездействовать в ожидании полной научной ясности в этом сложном процессе недопустимо: необратимые процессы трансформации биосферы в состояние, при котором не останется возможностей для выживания человека, могут начаться раньше, нежели будут получены

исчерпывающие научные результаты. При этом приходится констатировать, что в настоящее время проблема изменения климата вышла за сугубо научные рамки и затрагивает экономические, политические и другие интересы многих государств. Климат является одним из наиболее важных ландшафтообразующих факторов и его изменение неизбежно вызывает соответствующую перестройку ландшафтной структуры [11].

По оценкам экспертов [36], Украина также будет страдать от изменения климата. Ей угрожают аномальные температуры, превращение степей в пустыни и полупустыни, могут быть затоплены многие уникальные участки Черноморского побережья. Население южной и восточной областей Украины ощутит недостаток питьевой воды. Все это угрожает экономическому развитию страны уже в ближайшие десятилетия. По выбросам парниковых газов Украина входит в двадцатку наибольших загрязнителей планеты, однако, несмотря на значительный взнос в глобальное потепление, решению проблемы должного внимания практически не уделяется. «Правительство не внедряет целенаправленной политики снижения выбросов парниковых газов, несмотря на интересы украинского общества. Тем не менее, шаги, которые необходимо сделать для уменьшения влияния на климат, нужны украинской экономике, так как приводят к увеличению энергоэффективности и уменьшению потребления ископаемого топлива», - полагает Ирина Ставчук из Национального экологического центра Украины [36].

Таким образом, изменение климата, будучи признанным наибольшей экологической и экономической угрозой человечеству, не должно служить поводом для дискуссий о его реальности. Уже до конца этого столетия сотни миллионов людей могут стать беженцами из-за невыносимых условий жизни на своих территориях, невозможности выращивать продукты питания, из-за полного затопления территории или отсутствие питьевой воды. В определенной степени, это может стать реальностью и для региона Нижнего Днестра. На фоне многих негативных социально-экологических процессов, проживающих в его бассейне людей сегодня особенно волнует состояние реки и ее природных экосистем, а также те перемены, которые могут произойти в результате локальных, региональных и глобальных климатических перемен, что и составляет предмет обсуждения настоящей статьи.

### **Связывание углерода водно-болотными угодьями Нижнего Днестра как фактор, смягчающий изменение климата и его последствия**

В предотвращении темпов нарастания температуры воздуха и, как результат, в смягчении отрицательных последствий этого процесса особую роль

играют природные экосистемы, в том числе, и водно-болотные угодья [1]. Сохранившиеся в слабо трансформированном и не угнетенном состоянии, они способствуют стабилизации климата в виде проявления эффекта «экологического донорства» [10].

Следует подчеркнуть, что динамика экосистем суши зависит от взаимодействия ряда биогеохимических циклов, в частности, углеродного цикла, циклов питательных веществ и гидрологического, причем все они могут изменяться под воздействием деятельности человека. Экологические системы суши, в которых углерод удерживается в живой биомассе, разлагающемся органическом веществе и почве, играют решающую роль в глобальном углеродном цикле. Углерод обменивается естественным путем между этими системами и атмосферой посредством фотосинтеза, дыхания, разложения и горения. Деятельность человека изменяет запасы углерода в этих резервуарах. За последние несколько столетий, в особенности в последней части XX столетия, в результате вырубki лесов в высоких и средних широтах, а также в тропиках, в атмосферу выброшено значительное количество углерода [33]. В экосистемах суши углерод улавливается как растительностью, так и почвами, где в настоящее время накопленного углерода гораздо больше, чем в растительности, особенно в нелесных экосистемах средних и высоких широт (Табл. 1). Особую значимость в этом плане приобретают водно-болотные угодья. Хотя в приведенных цифрах имеется значительная неопределенность вследствие нечеткости определений биомов, тем не менее, эта таблица дает хорошее общее представление о величине накоплений углерода в экосистемах суши, включая и водно-болотные угодья.

**Таблица 1.** Глобальные накопления углерода в растительности и резервы углерода в почве на глубину до 1 м [по 33]

Биом	Площадь (10 <sup>9</sup> га)	Глобальное накопление углерода, Гт С		
		<i>Растительность</i>	<i>Почва</i>	<i>Всего</i>
Тропические лес	1,76	212	216	428
Умеренные леса	1,04	59	100	159
Бореальные леса	1,37	88	471	559
Тропические саванны	2,25	66	264	330
Умеренные пастбища	1,25	9	295	304
Пустыни и полупустыни	4,55	8	191	199
Тундра	0,95	6	121	127
Пахотные земли	1,60	3	128	131
<b><i>Водно-болотные угодья</i></b>	<b><i>0,35</i></b>	<b><i>15</i></b>	<b><i>225</i></b>	<b><i>240</i></b>
<b>Всего в мире</b>	<b>15,12</b>	<b>466</b>	<b>2 011</b>	<b>2 477</b>

Водно-болотные угодья дельты Днестра являются долгосрочными чистыми поглотителями  $\text{CO}_2$  из атмосферы за счет производства постоянной биомассы и захоронения органического вещества в корневищах и корнях растительности, а также в болотных почвах. Количество углерода, содержащегося во всей растительности дельты, может меняться в зависимости от типа растительных ассоциаций и ландшафтных элементов поймы.

Следует отметить, что в период с 1850 г по 1998 г в результате сжигания ископаемого топлива и производства цемента в атмосферу выброшено в виде  $\text{CO}_2$  приблизительно  $270 \pm 30$  Гт С. Около  $136 \pm 55$  Гт С было выброшено в результате изменений в землепользовании, главным образом лесными экосистемами. Все это привело к увеличению содержания  $\text{CO}_2$  в атмосфере на  $176 \pm 10$  Гт С. Атмосферные концентрации повысились с приблизительно  $285$  до  $366$   $\text{млн}^{-1}$  (т. е. на  $\sim 28\%$ ), причем около  $43\%$  общего количества выбросов за это время было удержано в атмосфере. Оставшаяся часть, около  $230 \pm 60$  Гт С, была удалена приблизительно равными частями океанами и экосистемами суши. Таким образом, представляется, что в течение этого периода экосистемы суши в целом явились сравнительно небольшим чистым источником двуокиси углерода [33].

В Табл. 2 приведены среднегодовые глобальные балансы углерода за два смежных десятилетия. Приведенные данные показывают, что темпы и тенденции поглощения углерода в экосистемах суши довольно неопределенные. Однако в течение этих двух десятилетий экосистемы суши вероятно послужили в качестве небольшого чистого поглотителя  $\text{CO}_2$ . Это поглощение имело место, несмотря на чистые выбросы в атмосферу в результате изменений в землепользовании, главным образом, в тропиках, и составило в течение этих двух периодов соответственно  $1,7 \pm 0,8$  Гт С в год и  $1,6 \pm 0,8$  Гт С в год. Чистое удаление углерода экосистемами суши, которое приблизительно уравнивает выбросы от изменений в землепользовании в тропиках, является результатом практики землепользования и естественного вторичного роста в средних и высоких широтах непрямого воздействия деятельности человека и изменения климата (как естественного, так и антропогенного). Приходится также констатировать, что в настоящее время невозможно определить относительный «вес» этих различных процессов, которые изменяются от региона к региону [33].

В настоящее время зарегистрировано два мощных антропогенных фактора повышения концентрации углерода. Первый - разрушение естественных экосистем и почвы в результате аграрной и индустриальной деятельности, второй - сжигание ископаемого топлива, причем первый источник

оказывается намного мощнее второго и на нем в основном сосредоточено внимание научного сообщества [14, 15, 35].

**Таблица 2** Среднегодовой баланс  $\text{CO}_2$  за 1980-1989 и 1989-1998 годы ( $\text{Гт C год}^{-1}$ ) и его 90% доверительный интервал [по 33]

Составляющие баланса	1980—1989 гг.	1989—1998 гг.
Выбросы в результате сжигания ископаемого топлива и производства цемента	$5,5 \pm 0,5$	$6,3 \pm 0,6^*$
Запасы в атмосфере	$3,3 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,2$
Поглощение океаном	$2,0 \pm 0,8$	$2,3 \pm 0,8$
Чистое поглощение суши = (1) - [(2)+(3)]	$0,2 \pm 1,0$	$0,7 \pm 1,0$
Выбросы в результате изменений в землепользовании	$1,7 \pm 0,8$	$1,6 \pm 0,8^{**}$
Остаточное поглощение суши = (4)+(5)	$1,9 \pm 1,3$	$2,3 \pm 1,3$

*Примечание:*

\* Имеется в виду перекрытие за один год (1989 г) между двумя десятилетними периодами

\*\* Среднегодовой выброс за 1989-1995 годы, по которым имеются данные.

В 2011 г международное энергетическое агентство (IEA) опубликовало отчет, согласно которому мировые выбросы  $\text{CO}_2$  от энергетики в 2010 году достигли исторического максимума в 30,6 млрд. т, увеличившись по сравнению с рекордом 2008 года на 5%. По оценкам экспертов агентства, чтобы ограничить рост глобальной средней температуры на Земле двумя градусами Цельсия - такая цель, в частности, установлена международными соглашениями по климату, принятыми в декабре 2010 г в Канкуне (Мексика) - концентрация парниковых газов в атмосфере в долгосрочном периоде не должна превысить 450 частей на миллион в  $\text{CO}_2$  эквиваленте. В 2010 г этот показатель составлял 430 частей на миллион, то есть «резерв» роста составляет не более 5% [6]. Секретарь Рамочной Конвенции по климату Кристиана Фигейрес (*Christiana Figueres*) назвала выводы IEA «...неудобной правдой о том, как будут расти выбросы парниковых газов планеты в отсутствие каких-либо серьезных действий со стороны международного сообщества сейчас и в будущем» [6].

Сегодня рассматриваются различные способы снижения скорости эмиссии углерода и компенсации дисбаланса между выбросами и поглощением  $\text{CO}_2$ . Среди них можно назвать совершенствование технологии использования органического топлива (полезных ископаемых), переход к альтернативным источникам энергии, сохранение и восстановление естественных экосистем, существенно влияющих на круговорот углерода. Как показывают оценки, сокращение площади эксплуатируемых лесов на 30% могло бы

остановить рост концентрации парниковых газов без реконструкции энергетики. Однако следует отметить, что исследование столь сложной проблемы как динамика глобального круговорота углерода сегодня все еще находится на начальном этапе развития и основная трудность здесь заключается в отсутствии адекватных данных наблюдений, характеризующих формирование этого круговорота. Регулярная оценка расхождений результатов моделирования с данными наблюдений позволит определить эффективный режим глобального геоинформационного мониторинга с получением достоверных оценок роли различных регионов и акваторий в формировании потоков  $\text{CO}_2$  на границах атмосфера-растительность-почва-океан [14].

Известно, например, что основным депо углерода является карбонатная система водных экосистем Мирового океана, которые занимают 72% площади планеты, где ежегодно формируется 35% общей чистой продукции, или 59 млрд. т [32]. При этом, важным местом накопления органического углерода служат водно-болотные угодья: озера, болота, торфяники, а также водохранилища. Ежегодно в озерах мира собирается 54 Мт органического углерода, в торфяниках - 96 Мт и в водохранилищах 265 Мт, что в сумме составляет 415 Мт [1, 41]. Болота, занимающие лишь 3% территории суши, аккумулируют 550 гигатонн углерода в торфе. Так как деградация болот на планете происходит слишком быстрыми темпами, остро возникла проблема их сохранения как аккумуляторов влаги, углерода и запасов энергии. В частности, в Украине запасы торфа составляют 2,26 млрд. т, или 0,4% мировых запасов, из которых на сегодняшний день 45% запасов уже выработаны [8]. Вследствие уничтожения и осушения болот происходит мощная эмиссия углекислого газа и метана, т.е. из накопителей болота и водно-болотные угодья превращаются в источники загрязнения атмосферы и фактор изменения климата.

Основным моментом, повышающим значимость водных растительных сообществ в транспорте углерода, является их высокая удельная интенсивность связывания углерода. Так, сообщества полупогруженной растительности, а также погруженные цветковые макрофиты и многоклеточные водоросли плавневых и морских прибрежных экосистем по интенсивности связывания углерода имеют преимущество на порядок величин по сравнению, например, со степной растительностью умеренной зоны (Табл. 1). Имеющиеся данные также подтверждают, что высокопродуктивные эстуарные экосистемы, эвтрофные водоемы, болота и водно-болотные угодья типа плавней и пойменных лесов дельты Днестра выполняют важнейшую биосферную функцию. Они служат каналом стока избытка  $\text{CO}_2$ , который

накапливается в атмосфере вследствие включения механизмов деграционной сукцессии, обусловленной глобальными масштабами деятельности человеческого общества [38].

С учетом того, что площадь экосистем водно-болотных угодий (ВБУ) Украины составляет более 2 млн. га, становится очевидной важность их роли в связывании и депонировании углерода для украинского сектора Азово-Черноморского региона, включая и водно-болотные угодья устьевой зоны Днестра. Для более наглядного представления компенсационной роли водно-болотных угодий Украины в антропогенном изменении круговорота углерода, приведем несколько примеров из обзорной работы Александрова и Миничевой [1]. Так, среднегодовой пробег автомобиля составляет 15 тыс. км. За это время он выбрасывает в атмосферу 3250 кг  $\text{CO}_2$  [32], что соответствует его объему, выдыхаемому за год 10 взрослыми людьми [35]. Таким образом, можно показать, что в течение года ВБУ Украины связывают  $\text{CO}_2$  в объеме его выделения более чем 12 млн. автомобилей, либо населением общей численностью 123,4 млн. человек, что в 2,5 раза превышает население Украины.

Для оценки значимости водно-болотных угодий в биогеохимической трансформации углерода в Причерноморском регионе, цитируемыми авторами [1] был выполнен расчет объема углерода, связываемого ВБУ Нижнего Днестра, включая Днестровский лиман, вклад которого составляет около 17% (Табл. 3).

**Таблица 3.** Связывание углерода водно-болотными угодьями Нижнего Днестра [по 1].

Водно-болотные угодья	Площадь, га <sup>1</sup>	Связывание <sup>2</sup>		Затраты на снижение эмиссии углерода, млн \$ <sup>2</sup>
		C/год, т	CO <sub>2</sub> /год, т	
Молдова	11800	83339	304987	17
Украина	30400	214445	785726	43
Днестровский лиман	40800	541926	1985616	108
<b>ВСЕГО</b>	<b>83000</b>	<b>839610</b>	<b>3076329</b>	<b>168</b>

Примечания: <sup>1</sup> Рассчитано на основе [35]; <sup>2</sup> Рассчитано на основе [13]

Таким образом, водно-болотные экосистемы Нижнего Днестра играют важнейшую роль в биогеохимической трансформации углерода. Сохранившиеся в естественном состоянии природные экосистемы, как в границах Нижнеднестровского национального природного парка, так и за его преде-

лами, а также восстановленные экосистемы пойменных лесов и заливных лугов, вместе с плавнево-озерными системами Нижнего Днестра, играют огромную роль в стабилизации климата, т.е. участвуют в своеобразной глобальной программе выше упомянутого «экологического донорства» [10].

Но даже несмотря на обширность территории водно-болотных угодий устьевой зоны Днестра, для выполнения своих естественных функций они должны получать от Днестровского гидроузла (Днестровская ГЭС 1, ГЭС 2 и ГАЭС) гарантированные экологические и санитарные попуски. Как полагают эксперты [13], в результате изменения климата в южных районах нельзя будет надеяться на восстановление уровня пониженных запасов воды за счёт стока рек, как это происходило прежде. Иными словами, такое типичное явление как весеннее половодье будет постепенно сходить на нет. Вследствие постепенного уменьшения снежного покрова, «нормальных» запасов снега к весне и его последующего таяния, подъём уровня воды в виде весеннего половодья будет происходить все реже и реже [13]. И в этой связи огромную важность приобретает согласование между Молдовой и Украиной Правил эксплуатации Днестровского энергетического комплекса. Широкое и открытое обсуждение проекта этих Правил и, как следствие, своевременные экологические попуски из плотин ГЭС будет способствовать гарантированному выполнению экосистемами дельты Днестра своих естественных экологических функций, что, в конечном итоге, явится важной составляющей мер адаптации к изменяющемуся климату.

### **Возможные последствия климатических перемен для биологического разнообразия Нижнего Днестра.**

На сегодняшний день становится очевидным, что увеличение изменчивости и экстремальности климатических переменных повышает рискованность сельского хозяйства. Удлинение периода вегетации, которое рассматривается как позитивное следствие потепления климата, может оказаться иллюзорным, так как из-за учащающихся и углубляющихся поздних весенних и ранних осенних заморозков внедрение более южных (относительно) многолетних культур будет экономически бессмысленным, а однолетних - слишком рискованным. Сельское хозяйство будет страдать от инвазионных нашествий «нетипичных» вредителей. При этом происходит заметное изменение ареалов видов растений, появление и быстрое расселение инвазионных видов, а среди них - множество опасных сорняков, аллергенов и возбудителей болезней (*борщевик Сосновского, амброзия полыннолистная* и т.п.). Известные сорта окажутся неустойчивыми в изменившихся условиях, а для селекции новых сортов может потребоваться больше времени, чем для

очередных перемен. Изменения климата и их негативные последствия сказываются и на уровне экосистем, в частности их биотическом компоненте. Это в равной степени относится и к болотам, и к водно-болотным угодьям, относящимся к типам экосистем, которые, как отмечалось выше, занимают особое место в процессах кругооборота и баланса CO<sub>2</sub> на планете.

В связи с тем, что бассейн Днестра расположен в разных климато-географических зонах и характеризуется большим многообразием экосистем, региональные изменения климата на локальном уровне могут по-разному проявиться на уровне отдельных экосистем, поскольку климат косвенно влияет и на другие, связанные между собой факторы. Например, повышение температуры приведет к увеличению испаряемости влаги с поверхностного слоя грунта, вследствие чего на песчаных и супесчаных почвах будет наблюдаться процесс дальнейшего опустынивания, характерного для засушливой степи и приморских зон Бессарабии, в том числе и для зоны Нижнего Днестра. На тех из приморских участках, где характерно близкое залегание солей, повышение уровня водного зеркала, увеличение количества осадков и повышение температуры могут повлечь за собой усиление процессов подтопления и засоления. В свою очередь, засоление (даже при достаточном количестве влаги) усилит эффект опустынивания, что отрицательно скажется не только на сельскохозяйственном производстве, но и на условиях проживания людей.

Изменения климата приводят к расширению ареалов и распространению хорошо адаптированных видов с широкой амплитудой, с одной стороны, и сокращению и исчезновению слабо адаптированных и с узкой экологической амплитудой видов - с другой. Предполагается, в частности, что изменение климата приведет к кардинальным изменениям в экологии и ареалах птиц. Уже отмечено, что в последние годы потепление продлило сроки гнездования 19 видов, обитающих в Западной Европе. Многие из этих видов населяют и Нижний Днестр. Стаи стали улетать на зимовку в среднем на 10 дней позже, чем в семидесятых годах. Очевидным стал сдвиг на более ранние сроки прилета в Украину белых аистов, серых журавлей, черных дроздов, стрижей и других видов; стали дольше задерживаться на местах осеннего пролета некоторые виды куликов и даже отдельные виды насекомоядных птиц. Так, например, пеночки теньковки стали регистрироваться на зимовке вблизи Одессы [26].

Среди птиц довольно много таких, которые издавна при весенних и осенних перелетах перемещаются на сравнительно небольшие расстояния, например, серые вороны, галки, грачи, дрозды и др. В настоящее время

области летнего и зимнего пребывания у них почти смыкаются. Птицы, которые гнездились в более северных районах, осенью переселяются туда, где жили представители того же вида, но улетающие на зимовку немного южнее. У таких пернатых и адаптация к изменившимся температурным условиям происходит быстрее; некоторые из них вообще стали оседлыми, а другие изменили маршруты перелетов. Такие виды как горихвостки-чернушки, скворцы, щеглы, зарянки теперь не всегда отправляются осенью на юг, а все чаще остаются там, где вывели своих птенцов. И только в суровые зимы они временно откочевывают из мест гнездования.

Для видов, запрограммированных на дальние перелеты, все складывается сложнее. Птицы, которые теперь стали оставаться на зиму, сильно осложняют жизнь дальнеперелетных видов. Когда те по весне возвращаются, то лучшие места уже заняты теми, кто оставался на зимовку. И здесь возникает жесткая конкуренция за пищевые ресурсы.

Особую тревогу вызывает то, что многие виды птиц, амфибий, рептилий и насекомых, адаптированных к современным экологическим условиям обитания в водно-болотных угодьях Нижнего Днестра, из-за изменения температурных и гидрологических факторов вынуждены будут «перестраиваться». Однако для многих представителей экологической группы водно-болотных птиц, таких, например, как каравайка, колпица, желтая цапля, рыжая цапля и др., а также для многих амфибий и рептилий это будет практически невозможно, поскольку они тесно зависят от наличия мелководных заливных лугов, которые в ближайшие годы могут вообще исчезнуть, либо деградировать настолько, что станут непригодными для обитания многих околотовидных видов. Чтобы помочь им адаптироваться, необходимы комплексные подходы к нормализации гидрологической обстановки, напрямую зависящей, как минимум, в критический весенний период, от гидроэнергетических ведомств Украины и Молдовы.

В каждую климатическую эпоху структура биоты (экосистемная, видовая, по распределению биомассы и энергетических потоков между различными таксонами организмов, сформированными по тем или иным признакам) строго соответствовала климатическим условиям. В периоды «перестройки» это соответствие нарушалось, причем для данной проблемы не столь важно, чем она была вызвана - абиотическими факторами (изменением солнечной активности, падением метеорита, резкой активизацией вулканизма и др.) или процессами в самой развивающейся биоте (возможно, такой была ситуация при переходе от прокариотов к эукариотам). Важно другое: *всякий раз в тревожную и напряженную эпоху природных перемен*

*вступала здоровая биота, чего отнюдь нельзя сказать о современном ее состоянии.* Нынешняя биота Нижнего Днестра крайне ослаблена антропогенными воздействиями, при этом наиболее существенным фактором является сокращение биоразнообразия, прежде всего, по вине гидроэнергетических ведомств. Именно биоразнообразию определяет потенциал адаптации биоты к изменяющимся условиям ее существования. Непрерывно сокращаемый человеком биологический потенциал может оказаться недостаточным для приспособления к переменам, даже, казалось бы, менее значимым, чем те, при которых биота выживала в прошлом. Современный уровень воздействия человека на биоту предопределен, по крайней мере, на многие десятилетия, даже не столько количеством уничтоженных или ослабленных экосистем, повсеместным загрязнением окружающей среды и другими уже свершившимися антропогенными трансформациями, сколько тем, что крайне сложно добиться существенного замедления этого процесса разрушения, не говоря о том, чтобы его остановить, обеспечить при этом экологически устойчивое развитие, не подрывающее природную основу. Даже и без климатических изменений уже содеянное человеком к настоящему времени и то, что предопределено на будущее его современным хозяйствованием, может погубить значительную часть биоты.

Так, например, сокращение площади пойменных лугов в устьевой зоне Днестра и деградация оставшихся участков резко сократило численность мигрирующих видов птиц в весенний период, ранее останавливающихся здесь на отдых и для кормления. Поскольку исчезли места обитания, десятки тысяч куликов, уток, пастушковых и других околотовных птиц уже не появляются в устьевой зоне, либо появляются в единичных представителях. Наиболее трагическая ситуация сложилась для такого вида птиц как каравайка. Именно этот вид, как наиболее редкий и уникальный в своем роде, является сегодня одним из символов Нижнеднестровского национального природного парка. Резкое сокращение площадей пойменных лугов и их деградация из-за смены гидрологического режима, вызванного строительством Днестровской ГЭС, привели к резкому сокращению гнездовой популяции этого вида. Если в начале 70-х годов XX столетия насчитывалось 1500 пар этих птиц, то к настоящему времени их численность сократилась до 50 пар.

Уничтожение пойменных лугов в прибрежной зоне Днестра в результате строительства коттеджных поселков привело к исчезновению нерестилищ для сазана, мест кормления нескольких тысяч таких редких видов птиц как желтая и рыжая цапли, каравайка, большой кроншнеп, ходулочник и многие другие виды. После отсыпки лугов для сооружения коттеджных

домов сразу же исчезли места обитания амфибий и рептилий, прежде всего краснобрюхой жерлянки и болотной черепахи. Полностью пропали возможности обитания для такого редкого вида пиявок как трохета потайная, населявшая именно эти пойменные луга.

Таким образом, климатические изменения, на фоне свершившихся антропогенных нарушений экосистем дельты Днестра, скажутся еще более негативно на видовом составе и численности многих представителей ее биоты, а также на их территориальном распределении. Для оказания им адекватной помощи в связи с возможными климатическими переменами необходимы комплексные меры по нормализации и поддержанию оптимальных гидроэкологических условий и проведение ренатурализации нарушенных в прошлом водно-болотных экосистем, прежде всего, на территории Молдовы.

### **Изменение климата и риски проявления вспышек опасных инфекций**

Ожидаемое потепление ближайших десятилетий особенно опасно для крупных городов, формирующих самостоятельные «острова тепла», населенные сотнями тысяч людей, а также для таких интразональных ландшафтов, каковыми являются водно-болотные угодья дельты Днестра. Дальнейшее укрупнение и увеличение нагрузки на коммунальную инфраструктуру, ныне зачастую слабую или устаревшую, неизбежно вызовет рост случаев инфекций, возбудители которых распространяются кровососущими переносчиками и водой. Последствия потепления климата могут проявиться и в увеличении числа возбудителей тех или иных инфекционных и паразитарных заболеваний, а также в изменении их природных ареалов обитания и очагов заболеваний. Подобный сдвиг ареалов ряда инфекций, переносчиками которых являются комары, возможен как в Украине, так и Молдове. В дельте Днестра расширение мест обитания и рост численности малярийных видов комаров уже начинает проявляться [29].

По мнению Коренберга [16], изменение климата может оказать некоторое влияние на возбудителей таких факультативно-трансмиссивных инфекций как чума и туляремия, и более заметное - на возбудителей не трансмиссивных природно-очаговых инфекций, таких как лептоспирозы, сальмонеллезы и другие, жизненная схема которых предполагает более или менее длительное существование во внешней среде и, следовательно, определенные требования и адаптации к ее условиям. Влияние аномально повышенных температур на проявление, например, такого инфекционного вирусного заболевания как лихорадка Западного Нила, а также на распро-

странение очагов и заболеваемость Крымской геморрагической лихорадки было показано рядом российских исследователей для территории северо-западного Прикаспия [12], ландшафтно-экологические и климатические условия которого, довольно близки к таковым северо-западного Причерноморья и устьевой зоны Нижнего Днестра.

По мнению экспертов [12], из-за наблюдаемого потепления в настоящее время происходит рост паразитарной заболеваемости и регистрируются местные случаи заражения опасными инфекциями, которые на тех или иных территориях ранее не встречались, т.е. наблюдается расширение ареалов многих переносчиков, промежуточных хозяев и самих возбудителей опасных для человека болезней. На основе исследований экологических кризисов в районах Каспийского и Аральского морей показана вероятность развития высоких уровней инфекционной и неинфекционной заболеваемости в связи с прямым и косвенным влиянием значительных изменений гидрологической и гидрогеологической обстановки, вызванных трансформациями климата [12]. По данным Всемирной Организации Здравоохранения, за два последних десятилетия появилось более 30 новых и вновь возвратившихся инфекционных болезней [40]. Важно и то, что климатические условия оказывают сильное воздействие на болезни, передающиеся через воду. Предполагается также, что изменение климата окажет воздействие на все группы населения, хотя некоторые группы более уязвимы, чем другие, например дети и пожилые люди. В региональном разрезе бассейна Днестра к таким уязвимым группам можно отнести и все население, проживающее непосредственно в прибрежных районах реки.

Как уже было упомянуто выше, перечень инфекционных болезней, на распространении которых скажется глобальное потепление, достаточно велик. Однако здесь мы остановимся на особенностях воздействия лишь на две инфекции – малярию и арбовирусные инфекции.

В прошлом *малярия* была характерным паразитарным заболеванием для зоны водно-болотных угодий Нижнего Днестра, включая Украину и Молдову; ряд опасных арбовирусов выявлены в этой зоне и в последние годы [20]. Изменение климата может оказать сильное воздействие на расширение ареала малярии в результате расширением ареала обитания анофелеса (*Anopheles maculipennis*) – малярийного комара, являющегося резервуаром возбудителя болезни [31]. Ожидается, что северные границы ареалов малярийных комаров сдвинутся к северу и возможно замещение северных популяций южными. На Европейской территории России и в сопредельных странах, вследствие уменьшения континентальности климата,

возможно расширение ареалов *An. atroparvus* и *An. maculipennis*, которые являются более эффективными переносчиками малярии по сравнению с *An. beklemishevi* и *An. messeae* [31], что, несомненно, приведет к увеличению числа завозных случаев малярии из этих и других эндемических стран – основного источника роста заболеваемости малярией в последние годы. Потепление климата означает расширение ареалов эпидемически эффективных переносчиков, повышение риска заражения для населения, увеличение доли тропической малярии и появление её местной передачи в населённых пунктах [7]. В настоящее время от малярии, передаваемой комарами *Anopheles*, ежегодно умирает почти 1 миллион человек; в основном это африканские дети в возрасте до пяти лет. Возвращение малярии было замечено еще в 1973 г. Именно тогда было обнаружено более 50 видов комаров, устойчивых к инсектицидам, используемым для борьбы с ними после 1947 г. Решающую роль при этом практически повсеместно сыграл пестицид ДДТ<sup>1</sup>. Однако позже выяснилось, что во многих регионах, где малярия считалась практически уничтоженной, болезнь как бы «очнулась» и уровень заболеваемости превысил исходный.

Обычно малярия сохраняется в регионах, где зимняя температурная изотерма не опускается ниже 16 °С. При этом, температура и влажность являются важными факторами распространения самого паразита и управляют продолжительностью его внешнего инкубационного периода (ВИП), т.е. развитием спорогоний. Наиболее оптимальной для ВИП малярии является температура порядка 20 °С; ниже 16 °С и выше 30 °С спорогония прекращается [12]. Анализируя тенденции климатических изменений и характер роста численности малярийных видов комаров в дельте Днестра можно предположить, что оптимальные условия для развития спорогоний могут сформироваться и в зоне Нижнего Днестра, где в середине прошлого столетия малярия была довольно распространенным заболеванием.

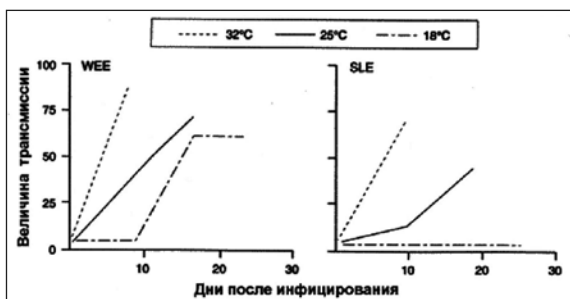
Паразитарные системы представляют собой сложные многокомпонентные сбалансированные комплексы. В простейшем случае такая система состоит из двух компонентов – паразита и хозяина. В случае малярии система состоит из трех сочленов: возбудителя (споровика рода *Plasmodium*), переносчика (комара рода *Anopheles*, являющегося, по сути, основным хозяином паразита, так как в его организме происходит половой процесс возбудителя) и позвоночного хозяина (человека, являющегося промежуточным

---

<sup>1</sup> ДДТ – дихлордифенилтрихлорэтан, его также называют в обиходе дустом. Это высокотоксичный хлорорганический пестицид для многих видов насекомых и других групп животных.

хозяином, в организме которого обитают бесполое формы паразита). Известны и более сложные паразитарные системы, где паразит, прежде чем попасть в основного хозяина, меняет двух и более промежуточных хозяев. Одним из последствий изменения климата может быть нарушение взаимодействия между компонентами паразитарной системы, снижающее ее эффективность, несмотря на то, что для каждого отдельно взятого компонента эти изменения могут быть благоприятны [2, 3, 16, 19, 22, 24, 31, 37]. Этот факт, по мнению экспертов, является существенным источником неопределенности в оценках влияния ожидаемых в XXI веке изменений климата на распространение паразитарных заболеваний человека, которые могут затронуть и население, проживающее на берегах Днестра.

Известно также, что многие арбовирусы разносятся комарами различных видов. Однако эпидемии арбовирусных энцефалитов обычно возникают южнее июньской изотермы 20 °С, но во влажные годы они могут продвигаться и на север. При этом повышение температуры резко активизирует переносчиков арбовирусов (Рис.1). Многие виды комаров весьма чувствительны к изменениям температуры. Это характерно как для взрослых особей, так и для личинок. При повышении температуры личинки развиваются более интенсивно и в более короткое время. Имаго становятся способными производить большее количество потомства в течение сезона. Кроме того, комары при повышении температуры переваривают кровь быстрее и кормятся более часто, увеличивая тем самым интенсивность передачи. Для большинства членистоногих переносчиков болезней человека ожидается расширение периода активности, т. е. более ранний выход из зимовки весной и более поздний уход в диапаузу осенью [2].



**Рис. 1** Влияние температуры воздуха на скорость переноса арбовирусов комарами. Скорость трансмиссии выражается через процент укусов комаров *Culex tarsalis*, которые привели к передаче арбовируса. *WEE* — восточный энцефалит лошадей; *SLE* — энцефалит Сан Луи [по 34].

Повышение температуры воздуха может существенно повлиять на передачу **арбовирусов** группы «конских» энцефалитов из-за изменений периода репликации вируса в комарах, с одной стороны, и выживаемости перенос-

чиков – с другой. Кроме того, прогнозируется изменение географического распространения популяций животных, в том числе беспозвоночных, переносчиков возбудителей болезней [2]. Возможно укоренение экзотических видов, например, *Aedes albopictus* и *Ae. aegypti*, являющихся важнейшими переносчиками желтой лихорадки и лихорадки Денге на побережье Черного моря (Россия, Грузия, Украина) [31].

Вызванное потеплением климата улучшение условий обитания местных видов комаров, являющихся переносчиками арбовирусов, будет способствовать формированию новых природных очагов комариных лихорадок и энцефалитов [2, 24]. Исходя из многолетнего мониторинга за комарами и возникновением природных очагов лихорадки Западного Нила в Саратовской, Самарской, Оренбургской, Воронежской, Курской, Белгородской, Омской и Новосибирской областях, а также в Алтайском крае [21, 22, 23], можно предположить, что аналогичные тенденции проявления и расширения ареалов инфекций могут проявиться и для зоны Нижнего Днестра [29].

Особо следует остановиться на больших городах. Город с населением более 1 млн. человек «вырабатывает» до 300 тыс. тонн сточных вод, а здания, предприятия, машины, холодильники и кондиционеры являются «горячими» объектами урбанизированных зон. Превращение таких городов в «острова тепла» привлекает на зимовку множество видов птиц, а также создает условия для массового обитания кровососущих членистоногих – переносчиков возбудителей особо опасных инфекций. Например, одной из первых жертв потепления климата оказался урбанизированный Нью-Йорк, где в 1999 г произошла вспышка лихорадки Западного Нила [26]. В том же году произошли тяжелые вспышки этого заболевания со смертельными исходами в Астрахани, расположенной почти на 10° севернее, и еще севернее – в Волгограде, где причиной вспышек также стала недостаточная готовность к появлению этого южного вируса, равно как и недооценка факторов, способствующих его сохранению и распространению именно в больших городах.

Перелетные птицы способствуют распространению вируса ЛЗН к северу от его обычных границ, а чувствительные к вирусу синантропные «городские» птицы, прежде всего, вороны и грачи, служат резервуаром и источниками вирусов для обильных в мегаполисах городских популяций *Culex pipiens*. Такая ситуация, например, уже фактически сложилась в Одессе на фоне расширения ареала «подвального» комара *Culex pipiens p. molestus* [30].

Столь же благоприятная ситуация для размножения комаров различных видов складывается и в дельте Днестра, где за несколько последних лет установлены очаги вирусов лихорадки Западного Нила, Тягиня, а также

зарегистрированы массовые заболевания местных жителей и отдыхающих лихорадкой неизвестной этиологии [20]. Важным является и тот факт, что в рекреационный период в природных зонах Нижнего Днестра отдыхают десятки тысяч людей. При этом организованные и самодеятельные зоны рекреации преимущественно сосредоточены в прибрежной зоне реки, граничащей с мелководными лиманами, озерами, плесами – идеальными экосистемами для активного размножения комаров. К тому же, через указанный регион водно-болотных угодий дважды в год пролетает, гнездится и зимует более 300 видов птиц, из которых более 100 видов являются эпидемиологически важными. Известно также, что величина эпидемического потенциала прямо пропорциональна количеству контактирующего с природным очагом населения, т.е. чем больше людей подвергается риску заражения, тем выше эпидемический потенциал природного очага [26].

Таким образом, изменение климата может привести к резкому увеличению эпидемического потенциала в зоне Нижнего Днестра и, соответственно, к росту риска заражения арбовирусами в результате:

- *Увеличения в этой зоне сроков рекреационного периода для населения*
- *Увеличения мест выплода, численности и видов комаров*
- *Увеличения сроков гнездования эпидемиологически важных видов птиц*
- *Увеличения численности и роста числа видов птиц во вне гнездовой период*

Сохранение и восстановление нарушенных экосистем дельты Днестра может в определенной степени минимизировать негативный эффект климатических перемен. Так, например, по мнению Эпштейн [40], здоровые экологические системы, где есть динамическое равновесие между хищниками и жертвами и где функционирует естественный биологический контроль над носителями и переносчиками, будут меньше подвержены всевозможным всплескам опасных инфекций. Иными словами, там, где экосистемы богаты видовым разнообразием пресноводных рыб, птиц, рептилий, амфибий, летучих мышей, численность комаров находится под определенным биологическим контролем. Разнообразие сов, дневных хищных птиц, представителей куньих и других хищных млекопитающих является гарантированным фактором контроля численности грызунов и других мелких млекопитающих – носителей возбудителей многих особо опасных инфекционных заболеваний. И, наоборот, там, где экологические системы, вследствие климатических изменений меняют свою структуру в сторону сокращения численности хищников и видов, контролирующей популяции многих переносчиков инфекций, там есть риски возникновения заболеваний опасными инфекциями.

## **Уничтожение лесов в бассейне Днестра как фактор, усиливающий отрицательные последствия изменения климата**

Известно, что лесным экосистемам, в том числе и обширным пойменным лесам Нижнего Днестра, принадлежит главная роль в поддержке биогеохимических циклов, сохранении ресурсов живой природы, стабилизации климата. Беспощадное истребление лесов, в частности карпатских, отвечающих за поддержку баланса природных процессов в регионе, приводит к печальным социальным и экологическим последствиям [27].

Площадь Украины, занятая сегодня лесами, составляет около 15%. Это один из наиболее низких показателей в Европе. Леса Украины были особенно истощены в послевоенные годы (1945-1965), когда их фактическая вырубка превышала допустимые нормы в два и более раза. В конце 60-х - начале 70-х годов заготовки древесины несколько уменьшились, но в 1975-1990 годах вновь стремительно возросли из-за интенсификации рубок, прежде всего, под видом санитарных, оставивших после себя более 1 млн. га срубов. И хотя многие из таких срубов сейчас закультивированы, защитные и гидроклиматические функции вторичных лесов, появившихся на месте уничтоженных, значительно ниже, чем у предшественников [27].

До 1995 г Украина не экспортировала ни одного кубометра леса, но за последние полтора десятка лет стала одним из главных экспортеров высокосортной древесины. Через Белгород-Днестровский порт, находящийся на Днестровском лимане, уже на протяжении многих лет вывозятся сотни кубометров ценнейшей древесины, доставляемой не только из Нижнего Днестра, но и из других регионов Украины. При этом официальная статистика рубок расходится с неофициальной и ценнейшие леса, особенно в верховьях бассейна реки, страдают от многочисленных самовольных и незаконных рубок [27].

Известно, что Карпаты являются одним из наиболее влажных регионов Украины, где выпадает до 1600 мм осадков в год и формируется основной водный сток Днестра. Зрелые буковые леса задерживают в кронах 25% атмосферных осадков, местные хвойные породы – до 40%; значительное количество влаги задерживают также корневые системы деревьев. По сравнению с открытой местностью, лес в два раза понижает интенсивность снеготаяния и повышает водопроницаемость грунта, улучшая, тем самым, речной сток. Кроме того, леса в горах способны в 4 раза снизить пики паводков. Поэтому роль лесов в Украинских Карпатах особая, будучи связанной со стабилизацией горных экосистем в условиях большого количества осадков. Здесь необходимо отметить еще одну очень важную особенность горных лесов: выполнение ими предназначенных природой

защитных функций возможно лишь при условии, что 75% площади приходится на леса не менее чем 40-летнего возраста. Если в прошлом леса такого возраста покрывали 95% территорий, то ныне в горной части региона их осталось около половины, а в предгорной – лишь 20%, что резко снизило природные защитные функции этих экосистем.

Люди, подвергшиеся затоплению в водосборном днестровском регионе, свидетельствовали о том, что в период катастрофических наводнений 1998, 2008 и 2010 годов их дома и огороды во время наводнения были покрыты илом. Этот ил смывало со склонов гор и предгорий, что говорит об отсутствии естественного аккумулятора влаги и противопаводкового буфера. Именно по такому аналогичному поводу еще первый президент Украины М. Грушевский писал: «...*Вымывается водой, лишенный опеки деревьев плодородный гумус...*» [5]. Однако названные катастрофические паводки ничему не научили чиновников от лесного хозяйства. Лес рубят и дальше, расчищая зону активизации курорта «Буковель». Уже готовится специальная площадка «без леса» для «Буковель-2», а президент Украины заявляет о готовности страны организовать в Карпатах Олимпиаду 2022 [5].

Таким образом, сокращение площадей лесов в наиболее значимой части водосбора Днестра является очень важным фактором, усиливающим негативные последствия изменения климата. Поэтому, сохранение здесь лесов и восстановление территорий, нарушенных вследствие массовых вырубок, может кардинально снизить негативные последствия изменения климата на водные ресурсы реки.

### **Обвалование водно-болотных угодий как фактор нарушения гидрологического баланса Днестра**

Водно-болотные угодья дельты Днестра административно расположены на территории Молдовы и Украины. Пойменные земли Молдовы расположены выше по течению реки от развилки Турунчук – Днестр. Основная их часть, более 90% водно-болотных угодий, а также пойменные угодья вдоль правого берега Днестра от указанной развилки вплоть до молдавского села Паланка осушены во второй половине XX столетия под сельскохозяйственные угодья, и только 10% природных угодий сохранилось в относительно нетронутом состоянии. На территории непризнанной ПМР естественных участков поймы практически не осталось, за исключением нескольких меандров пойменного леса у русла Днестра и Турунчука. На территории Украины под хозяйственное использование изъято чуть больше 10% устьевой части реки, причем основная часть изъята под искусственное рыборазведение в обвалованных замкнутых водоемах – прудах.

Работы по обвалованию пойменных земель в устье Днестра проводились еще в тридцатые годы прошлого столетия, однако интенсивные мероприятия были начаты лишь в пятидесятые годы в свете выполнения печально известного «*Сталинского плана преобразования природы*». Тот факт, что поверхность поймы реки относительно плоская практически на всем ее протяжении, с превышением в отдельных местах прируслового вала над центральной частью поймы в 3 м и более, определил основное на тот период техническое решение – двухстороннее обвалование Днестра и его важнейшего русла Турунчука. При этом предусматривалось устройство оградительных дамб по прирусловым валам и сети каналов с механическим отводом поверхностных и дренажных вод в Днестр и Турунчук.

Как результат таких масштабных мероприятий, даже после незначительного обвалования в 60-е годы, весенние половодья и летне-осенние паводки проходили уже при более высоких горизонтах, хотя обеспеченность некоторых паводков по максимальным расходам не превышала 10%. Именно тогда стали ощущаться подтопления в селах дельты Днестра на территории Одесской области (к примеру, Беляевский район), а паводок 1969 года, обеспеченность которого составила 3,8%, затопил многие уже осушенные пойменные земли. Поэтому возник новый план реконструкции оградительных валов и выявления причин снижения пропускной способности обвалованного русла. Для этого в 1969 г были откорректированы кривые свободной поверхности Днестра и Турунчука, которые легли в основу очередной реконструкции оградительных валов, т.е. фактически начался новый этап сокращения площадей естественных территорий дельты реки и полное изолирование огромных ее участков от главного течения Днестра.

Таким образом, за прошлое столетие в дельте Днестра и на территории всей его поймы ниже Дубоссар было сооружено более полутысячи километров дамб и изъято у природы почти 50 тыс. га ценнейших водноболотных угодий. При этом наиболее крупные массивы осушены на территории Молдовы. Такого рода масштабные преобразования не могли не сказаться как на благополучии жителей прибрежных селений, так и на поистине огромном природно-ресурсном потенциале уникальной дельты. Исчезли десятки уникальных редких видов птиц и тысячные стаи перелетных птиц, а промышленный лов рыбы упал более чем на 70%. Были потеряны огромные площади пастбищ и сенокосов, а также бесценные возможности плавней как естественно биофильтра. Более того, эти антропогенные преобразования усилили негативные последствия экстремальных природных паводков [25].

Среди множества антропогенных преобразований на Нижнем Днестре, наиболее негативным является сооружение дамбы на автотрассе Маяки-Паланка – абсолютно непродуманного сооружения с экологической и противопаводковой точек зрения.

Уже во время Великой Отечественной Войны, как только Бессарабия была освобождена, началось интенсивное строительство дороги с множеством деревянных мостов. В то время плавни всей дельты были единой живой экосистемой, связанной многочисленной сетью каналов и проток. Так, например, из Днестра в прилиманную часть плавней вода поступала по 26 естественным протокам с общим погонным сечением в 600 м. Иными словами, фактически по всей старой дороге от молдавского с. Паланка до украинского с. Маяки существовало более 600 погонных метров пойменных мостов, которые во время паводка обеспечивали пропуск воды, уровень который возвышался над меженным руслом реки. При этом во время половодий основная часть дополнительной воды, не достигая верхнего уровня полотна дороги, по отверстиям мостов поступала в Днестровский лиман, не добегая до с. Маяки и при этом омывая значительную часть природной территории прилиманных плавней. Вследствие наличия перепада уровней в реке и в прилиманных плавнях, скорость воды через отверстия мостов могла достигать 2-3 м<sup>3</sup>/сек и деревянные мосты, даже при небольшой глубине русла, могли пропускать значительный расход воды – до 1,5–2 тыс. м<sup>3</sup>/сек. И несмотря на то, что полотно старой дороги было на 0.5 м ниже современного, вода, по свидетельству старожилов, во время паводков, как правило, не затопляла дорогу.

Однако со временем, в результате износа, мосты приходили в негодность и дорожники, не успевая ремонтировать, начали их засыпать. Одновременно ставился вопрос об их замене. В 60-х годах по проекту «Союздорпроекта» был построен железобетонный мост на 1866 км по старой классификации (52,3 км – по новой нумерации) отверстием 97 м. Этот так называемый «молдавский мост» должен был быть построен в сложных гидрогеологических условиях. Для прохождения слоев ила до несущего песчаного слоя требовались сваи длиной 22 м, однако ввиду отсутствия таких свай и соответствующего свайного оборудования для их погружения мост был построен на укороченных сваях, длиной 18 м на промежуточных опорах и 12 м – на береговых. При этом брался во внимание расчет на то, что сваи, за счет сил трения, подвешатся в глинистых грунтах, чередующихся с илистыми. Кроме того, опасаясь размывов, местоположение моста было выбрано на выпуклом берегу излучины, где в результате перекоса зеркала реки уровни понижаются. Таким образом, мост был как бы укрыт от мак-

симильных уровней реки и от размывов, ибо во время паводков наносы на перекатах откладываются, а на плесах размываются. Но даже такие предосторожности не помогли: на дороге появились тяжелогрузные машины и береговые опоры моста начали проседать; к настоящему времени эти опоры и, естественно, пролетные строения на них, просели более чем на 0,5 м. Именно поэтому мост подвергается частому ремонту.

До 1974 года на автотрассе Маяки-Паланка, помимо указанного моста, сохранялось еще пять деревянных мостов суммарным отверстием 78 м из некогда 600 м. Следовательно, на всем перегоне Маяки-Паланка суммарное отверстие всех мостов сократилось более чем в 3 раза и составляло 175 м. Естественно, что такое отверстие уже не могло пропустить все высокие паводки, тем более что молдавский мост не работал полным сечением из-за частичного заиления русла. Расчищать же заиления было опасным из-за ненадежности мостовых опор. Сооружая в 1977 г современную автотрассу, строители из оставшихся водотоков с деревянными мостиками предусмотрели всего лишь три водопропускных сооружения и оставили «молдавский мост», что по их расчетам должно было компенсировать былые физические возможности уже заблокированных проток.



**Рис. 2** Водотоки на автотрассе Маяки-Паланка, оставшиеся после ее строительства

Однако инженеры вновь грубо просчитались, либо просто не хотели, а возможно и не могли оценить степень негативного влияния сплошной дамбы. В частности, не было учтено самое главное: переноса мощности всех во-

допускных сооружений на «молдавский мост» было проигнорировано золотое правило – сооружать мост надо используя «подсказки природы», а не вопреки ее законам. Мост был построен в «глухом» месте и не смог оперативно разгружать воды Днестра во время высоких паводков. Завершив реконструкцию автотрассы без учета экологических требований, дорожники фактически создали искусственный тромб. Дорожная дамба начала выполнять блокирующие разгрузку паводковых вод функции, и с этого момента ежегодно во время весенних и летних половодий стала появляться угроза подтопления Одесского питьевого водозабора и всех сел Беляевского района в левой части поймы (Граданицы, Троицкое, Яски, Маяки и г.Беляевка).

Таким образом, изрезанная сотнями километров дамб устьевая зона Днестра в настоящее время уже физически не может справиться с катастрофическими паводками, поскольку все, одамбованные ранее, пойменные земли как естественная губка забирали до 40% паводковых вод и сглаживали катастрофические наводнения. В период всех последних экстремальных паводков, таких как в 1969, 1980, 1998, 2008 и 2010 годов, из всех сооруженных дамб самую негативную роль сыграла дамба автотрассы Одесса–Рени на участке Маяки-Паланка, требующая незамедлительной экологической реконструкции. Такая реконструкция позволит динамично разгружать паводковые воды, особенно в весенний период, не нанося тем самым экономического ущерба самой автотрассе и не затапливая населенные пункты. При средних расходах в русле оптимальная реконструкция позволит водам Днестра свободно проходить в прилиманские плавни, содействуя этим природным экосистемам выполнять свойственные им ценнейшие экологические функции.

## **Рекомендации**

С целью адаптации к климатическим переменам и минимизации их негативных последствий, как для природных экосистем Нижнего Днестра, так и для населения, проживающего в его бассейне, Правительствам, местным администрациям, ученым и общественным экологическим организациям Украины и Молдовы необходимо:

1. Организовать и провести полную паспортизацию и оценку фактического состояния всех дамб в устьевой зоне Нижнего Днестра; все самовольно и незаконно построенные дамбы должны быть снесены с целью восстановления естественной емкости водно-болотных угодий.
2. На всех дамбах, выполняющих функции дорожных полотен (*радиальных дорог и автотрасс*) и сооруженных без соответствующих экологических требо-

ваний выполнить их реконструкцию, восстановив естественную связь русел Днестра (Турунчука) с их пойменными природными землями. Прежде всего, это касается автотрассы Маяки-Паланка на участке 40–54 км на территории обеих стран.

3. Все заброшенные и малопродуктивные прудовые хозяйства по искусственному разведению рыбы в устьевой зоне Днестра на территории Украины должны быть ренатуриализованы и превращены в естественные заливные пойменные земли.
4. Незаконно построенные и планируемые к застройке коттеджные комплексы в границах Нижнеднестровского национального природного парка и заповедного урочища «Днестровские плавни» вывести из прибрежной зоны реки и санитарной зоны Одесского питьевого водозабора, как создающих экологическую, санитарно-эпидемиологическую и социальные проблемы.
5. Используя национальную (украинскую) и международную законодательную базы наложить мораторий на любое дальнейшее строительство в прибрежной зоне Днестра, а также в 1-ой и 2-ой санитарных зонах охраны Одесского питьевого водозабора.
6. Правительству Украины наложить полный мораторий на вырубку лесов в зоне основного водосбора Днестра на территории Львовской, Ивано-Франковской, Тернопольской, Хмельницкой и Черновицкой областей, а также запретить любые рубки в прибрежной полосе рек Днестр и Турунчук на территории Одесской области.
7. Правительству Украины организовать широкое и открытое обсуждение Правил эксплуатации Днестровского гидроузла с участием общественных экологических организаций и ученых Молдовы и Украины.
8. Объявить мораторий на дальнейшее изъятие плавневых земель под сельскохозяйственные угодья и хозяйственные объекты (дороги, дамбы, дачные участки и др.). Заброшенные и малопродуктивные пойменные земли рекультивировать и восстановить на них прежние природные экосистемы (пойменные луга, пойменные леса, тростниковые ассоциации).
9. Правительству Молдовы проявить политическую волю и солидарность с Украиной и создать на пойменных землях Нижнего Днестра особо охраняемые природные территории, которые вместе с уже созданными на Украине Нижнеднестровским национальным природным парком и заповедным урочищем «Днестровские плавни» будут выполнять важнейшие биосферные функции.
10. Организовать трансграничную систему широкого фонового профильного мониторинга, предусмотрев проведение комплексных исследований с использованием новейших методов и научных достижений. Мониторинг должен базироваться на репрезентативной сети полигонов, которая бы отображала различные типы как хорошо сохранившихся естественных, так и нарушенных и даже искусственно созданных экосистем, а также их зональные особенности.

11. С целью разработки трансграничных программ по профилактике негативного влияния климатических изменений на здоровье населения, проживающего в бассейне Днестра, и адаптации к ним необходимы совместные усилия врачей, экологов, климатологов, гидрологов, специалистов в области моделирования и прогнозирования. В качестве первоочередных задач исследований могут быть рекомендованы следующие:
- i. *Оценка воздействия потепления климата на экологию возбудителей инфекционных и паразитарных заболеваний, представляющих наибольшую опасность для здоровья населения, их переносчиков и резервуарных хозяев на основе данных специального мониторинга, осуществляемого на пунктах постоянных наблюдений.*
  - ii. *Организация специальных исследований по оценке воздействия климатических изменений на эпидемический процесс и выявлению особенностей распространения инфекционных и паразитарных заболеваний (малярии, клещевого энцефалита, лихорадки Западного Нила, риккетсиозов, геморрагических лихорадок, туляремии и других заразных болезней).*
12. Для вовлечения широкой общественности в процесс адаптации к климатическим изменениям рекомендовать местным и региональным учреждениям природно-заповедного фонда, научным, учебным и неправительственным организациям проводить широкие информационные и образовательные акции и мероприятия в защиту природных экосистем Нижнего Днестра.

## Литература

1. Александров Б. Г., Миничева Г. Г. Роль водной растительности водно-болотных угодий Азово-Черноморского региона Украины в связывании углерода // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. – Кишинев. – 2004. - С.13 –16
2. Алексеев А. Н. Влияние глобального изменения климата на кровососущих эктопаразитов и передаваемых ими возбудителей болезней // Вестник РАМН. – 2006. - № 3. - с. 21–25.
3. Бернштейн А. Д., Апекина Н. С., Коротков Ю. С. и др. Геморрагическая лихорадка с почечным синдромом: экологические предпосылки активизации европейских лесных очагов // Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара (5-6 апреля 2004 г.). - М., Издательское товарищество "Адамант". - 2004. - с. 105–113.
4. Бестужев-Лада И.В. Альтернативная цивилизация. – М. Гуманитарный издат. центр ВЛАДОС. - 1998. – 349 с.
5. Василюк О. 20-річна Україна перед обличчям екологічного виклику Режим доступа - <http://maidan.org.ua/2011/08/oleksij-vasylyuk-20-richna-ukrajina-pered-oblychchiam-ekolohichnoho-vyklyku/>
6. Вторая в 2011 году сессия переговоров по климату открывается в Бонне. Режим доступа – <http://ecportal.su/news.php?id=54173>
7. Глобальное потепление способствует распространению малярии. Режим доступа - <http://www.health-ua.org/news/9241.html>

8. Глобальные изменения климата: что делать экологам. Режим доступа - <http://zn.ua/articles/55430>
9. Гор А. Земля у рівнозі: екологія і людський дух // Київ. – 2001. – 393 с.
10. Данилов - Данильян В.И. Экологические, экономические и политические аспекты проблемы Киотского протокола. Режим доступа - <http://www.iwrp.ru/monograf/kiot/kiot.html>
11. Джандубаева Т. З. Современные изменения климата и динамика степных ландшафтов Западного Предкавказья // Автореферат дисс... канд.геогр.наук. – Ставрополь. – 2008. – 24 с.
12. Изменения климата и здоровье населения России в XXI веке. Режим доступа - <http://www.demoscope.ru/weekly/2004/0155/nauka01.php>
13. Кислов А. Климат в прошлом, настоящем и будущем. Режим доступа - <http://www.polit.ru/article/2010/12/01/climat/>
14. Кондратьев К.Я, Крапивин В.Ф. Глобальный круговорот углерода и климат // Исследование Земли из космоса. – 2003. - № 1. - С. 3-15.
15. Кондратьев К.Я., Лосев К.С., Ананичева М.Д., Чеснокова И.В. Цена экологических услуг России // Вестник Российской Академии наук. – 2003. - Т. 73, № 1. - С. 3–13.
16. Коренберг Э. И. Экологические предпосылки возможного влияния изменений климата на природные очаги и их эпидемическое проявление // Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов между-народного семинара (5-6 апреля 2004 г.). - М., Издательское товарищество "Адамант". – 2004. - с. 54–67.
17. Коробейников А.А., Олейник О.В. Беспечное человечество //«Предел». – ОАО «Тульская типография». Тула. - 2010. – 261 с.
18. Кривенко В.Г. Природная циклика нашей планеты. – Вестник РАЕН. - Т.10 №3. - 2010. - С. 25–29.
19. Литвин Ю. В., Гинцбург А. Л., Пушкарева В. И. и др.. Экологические аспекты экологии бактерий // М., Фармус-принт. – 1998. – 256 с.
20. Могилевский Л.Я., Русев И.Т., Закусило В.Н. и др. Кровососущие комары как переносчики арбовирусных инфекций в рекреационных зонах дельты Днестра // Матеріали науково-практичної конференції „Екологія міст та рекреаційних зон”. – Одеса. – 2009. - С. 332–337
21. Платонов А. Е. Влияние погодных условий на эпидемиологию трансмиссивных инфекций (на примере лихорадки Западного Нила в России) // Вестник РАМН . – 2006. - № 2. - с. 25–29.
22. Платонов А. Е., Рудникова Н. А., Лазоренко В. В., Журавлев В. И. Влияние погодных условий на эпидемиологию лихорадки Западного Нила в южных регионах России // Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара (5-6 апреля 2004 г.). - М., Издательское товарищество "Адамант". – 2004. - с. 113–121.
23. Платонова Л. В., Михеев В. Н., Локтев В. Б. и др. О первых результатах эпидемиологического мониторинга лихорадки Западного Нила в Новосибирской области, //Новосибирск, Сибирь-Восток. – 2006. - № 3, с. 45-48.
24. Ревич Б. А., Малеев В. В. Потепление климата — возможные последствия для здоровья населения // Климатические изменения: взгляд из России. - М., ТЕИС. – 2003. - с. 99–137.
25. Русев И.Т. Дельта Днестра: история природопользования, экологические основы мониторинга, охраны и менеджмента водно-болотных угодий. - Одесса. – «Астропринт». – 2003. – 765 с.
26. Русев И.Т. Эпидемический потенциал лихорадки Западного Нила в прибрежных зонах Азово-Черноморского региона в связи с глобальными антропогенными преобразованиями // В сб. Біорізноманіття та роль зооценозу в природних і антропогенних екосистемах: III міжнародна наукова конф. – Дніпропетровськ, ДНУ. – 4-6.10.2005. – С.149–153

27. Русев И.Т. Причины экстремальных паводков на Днестре и пути их решения // Материалы международной конференции «Управление бассейном трансграничной реки Днестр и водная рамочная директива Европейского союза». – Кишинев. – 2-3 октября 2008 г. - С.242–252
28. Русев И.Т. Краткая история создания Нижнеднестровского национального природного парка // Материалы международной конференции „Днестр”. – Одеса. -30сентября – 1 октября . – 2009. – С.251-255
29. Русев И.Т., Закусило В.Н., Закусило Т.В. Переносчики некоторых арбовирусных инфекций в дельте Днестра //Материалы международной конференции „Днестр”. – Одеса. -30сентября – 1 октября . – 2009. – С.256 –259
30. Русев И.Т., Закусило В.Н., Винник В.Д. Кровососущие комары урбанизированных биоценозов и их роль в циркуляции вирусов лихорадки Западного Нила // Ученые записки Таврического национального университета им. В.И.Вернадского. – 2011. - Том 24 (63). - №2. – Серия «Биология, химия». – С.240 –248
31. Сергиев В. П., Баранова А. М., Маркович Н. Я. и др. Возможное влияние изменения климата на распространение трансмиссивных болезней на территории России // Изменение климата и здоровье России в XXI веке. Сборник материалов международного семинара (5-6 апреля 2004 г.). - М., Издательское товарищество "Адамант". – 2004. - с. 143–147.
32. Ситник К.М., Брайон А.В., Гордецкий А.В. Биосфера, экология, охрана природы (справочное пособие) / Под ред. К.М. Сытника.- Киев: Наук, думка. – 1987. – 524 с.
33. Специальный доклад МГЭИК: землепользование, изменения в землепользовании и лесное хозяйство. Режим доступа - <http://www.ipcc.ch/pdf/special-reports/spm/sr1-ru.pdf>
34. Супотницкий М.В. Микроорганизмы, токсины и эпидемии. Режим доступа -<http://www.supotnitskiy.ru/book/book1-2-2.htm>
35. Топчиев А.Г. Геоэкология: географические основы природопользования.- Одесса: Астропринт, 1996.- 392 с.
36. Украина превратится в пустыню. Режим доступа - <http://ecoportal.ru/news.php?id=19527>
37. Хайнес А., Коватс Р. С., Кемпбелл-Лендрум Д., Корвалан К. Изменение климата и здоровье человека — воздействия, уязвимость и адаптация // Труды Всемирной конференции по изменению климата, Москва, 29 сентября — 3 октября 2003 г., М. – 2004. - с. 307–322.
38. Харченко Т.А. Экологические сукцессии, продуктивность эстуарных экотонных экосистем и глобальные процессы круговорота углерода в биосфере // Гидробиол. журн.— 1998. - Т.34, №1. - С. 3–15.
39. Шувалова Е.П. Инфекционные болезни. Режим доступа - <http://www.e-reading.org.ua/bookreader.php/66252/>
40. A changing climate for disease and death. Режим доступа - <http://www.twinside.org.sg/title/twr125g.htm>
41. Crooks S., Herr D., Tamelander J. et. al Restoration and management of coastal wetlands and near-shore marine Ecosystems. Environmental department paper // Marine ecosystem series. – paper. – 2011. - N121– 69 p.

# РОЛЬ НПО В ПОВЫШЕНИИ УРОВНЯ ОБРАЗОВАНИЯ И ОСВЕДОМЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ В ОБЛАСТИ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА

*Татьяна Синяева*

Международная экологическая ассоциация хранителей реки Есо-TIRAS

E-mail: [ecotiras@mail.ru](mailto:ecotiras@mail.ru)

*«Редко в истории перед нами был такой четкий выбор. Мы можем двигаться в направлении будущего, для которого будет характерен устойчивый зеленый рост, или же мы можем продолжать катиться вниз в направлении катастрофы. Мы можем действовать сейчас для борьбы с изменением климата или же мы можем оставить это для наших детей и внуков – это будет долг, который никогда не будет оплачен, который будет угрожать нашей планете и населяющим ее людям» (Пан Ги Мун, Генеральный секретарь ООН)*

## **Введение**

Тема изменения климата волнует сегодня не только ученое сообщество, но также общественные и правительственные организации во всем мире. И это оправданная тревога. Ведь изменение климата влечет за собой серьезные и необратимые последствия в самых различных областях: оно неблагоприятно сказывается на здоровье человека, условиях его проживания, состоянии природных экосистем, усугубляет проблему бедности, наносит ущерб сельскому хозяйству и продовольственной безопасности, грозит серьезными социально-экономическими последствиями и т.д. Человеческая деятельность в погоне за благами цивилизации породила проблемы, которые уже нельзя игнорировать. Четвертый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата [1], куда входят ученые 130 стран мира, дал ясно понять, что с 90%-ой вероятностью наблюдаемые изменения климата связаны с деятельностью человека. Если мы это поняли и признали, значит надо повернуться лицом к проблеме и предпринять серьезные шаги для ее решения.

Со стороны международных структур появляется много информационных материалов по вопросам изменения климата, а также адаптационной политике, которые призваны быть использованными в практической деятельности. В 1988 году Всемирная Метеорологическая Организация (ВМО) и Программа ООН по окружающей среде создали Межправительственную группу экспертов по изменению климата (МГЭИК, или *IPCC* – *Intergovernmental Panel on Climate Change*), которая каждые 5–6 лет пу-

бликует доклады о прогнозируемых изменениях климата и возможном влиянии этих изменений на различные виды хозяйственной деятельности. Сегодня МГЭИК — наиболее авторитетная структура в этой области, которая опирается на данные ученых. Эксперты рассматривают различные сценарии экономического, социального, технического развития на перспективу, опираясь на исследования за последние годы. Результаты этих исследований [1] не оставляют поводов для оптимизма, раскрывая картину причин и последствий потепления. Одна из наиболее значимых причин — антропогенное воздействие на окружающую среду. Хозяйственная деятельность человека внесла значительный вклад в изменение климата Земли, создала источники выбросов парниковых газов (углекислый газ, метан, окись азота и т.д.), вызвавших огромный рост их концентрации в атмосфере. В конечном счете, это привело к постепенному повышению температуры воздуха в глобальном масштабе. Сжигание нефти, угля, нефтепродуктов, которые так интенсивно используются в транспорте, отоплении и для создания других благ цивилизации, формирует 40% выбросов парниковых газов. А если сюда добавить отрицательный вклад безжалостной вырубки лесов и горение «легких» планеты на гигантских площадях, то цифра значительно увеличится. Непродуманное ведение сельского хозяйства (вынужденное орошение, опять же вырубка лесов, применение агрессивных технологий и т.п.) также ведет к неутешительным результатам. Даже животноводство вносит свою лепту. Для пастбищ многочисленно вырубаются леса, которые, наряду с океанами, являются основным поглотителем парниковых газов. А если сюда добавить промышленные газы химических и других опасных производств, выбросы от работы холодильных установок, кондиционеров и т.д., то совершенно очевиден факт, что процесс накопления парниковых газов зашел уже так далеко, что планете угрожает реальная опасность серьезных и потенциально разрушительных последствий. И что самое важное, так это то, что эти последствия опасным образом сочетаются и серьезно угрожают экономической, социальной и, безусловно, экологической стабильности в мире.

Европейский Союз принял решение сократить выбросы парниковых газов на 80% к 2050 году. Однако трудно представить такое технологическое решение, которое смогло бы решить эту задачу. Возможно, что ученые и найдут оригинальный и надежный путь ее решения, но без изменения нашей модели поведения, нашего менталитета, любые умные технологии окажутся не такими уж эффективными. Нам также очень не хватает сильных национальных стратегий, которые внедрялись бы в жизнь, а не пылились на полках министерств. Пока в странах ВЕКЦА этот процесс идет

неуверенно и без особого энтузиазма. Политики, да подчас и представители науки, больше говорят, нежели делают.

Нивелировать негативное воздействие последствий изменения климата способна лишь экстренная мобилизация всех секторов общества – людей, принимающих решения, бизнеса и общественности. Эффективная политика предотвращения изменения климата, а также политика адаптации к его последствиям нуждаются в поддержке со стороны всего населения. Даже самое умное правительство, имеющее четкую позицию изменить ситуацию к лучшему, не решит эту проблему, не опираясь на общество и не имея поддержки со стороны населения. Чтобы правильно подойти к решению проблемы, связанной с изменением климата, необходимы мобилизация и образование всех основных групп населения. Поэтому, одной из важнейших и незамедлительных задач в области борьбы с негативными процессами, происходящими в результате изменений в климатической системе, является своевременное информирование общественности о том, что происходит на самом деле, что необходимо предпринять и изменить в нашей повседневной жизни, в нашем поведении, а главное в нашем отношении к производству и потреблению благ цивилизации. Но чтобы принимать обоснованные и правильные решения, чиновникам, бизнесменам и просто гражданам нужна надежная и понятная информация о происходящих в нашей жизни процессах. Особенно важна при этом роль образования. Учиться жить в гармонии с природой должны не только те, кто принимает решения, но и простые граждане. Необходимо привлечь внимание к существующей проблеме широких слоев населения, прежде всего, путем вовлечения представителей разных секторов экономики, ученых и специалистов в обсуждение путей предотвращения изменения климата и его последствий для окружающей среды и здоровья людей, а также принятия эффективных адаптационных шагов.

Безусловно, это очень трудная задача и ее решение требует не только глубоких знаний со стороны тех, кто призван информировать и просвещать, но и наглядных действий в правильности выбора моделей поведения. Наш менталитет меняется медленно и очень неуверенно. Например, никому и в голову не приходит, что глобальные услуги экосистем могут, а главное, должны оплачиваться. Довольно распространенное среди населения мнение, что за меры по сохранению климата никто не платит и, поэтому, зачем ущемлять себя в потреблении благ цивилизации, раз уж мы их создали. Слабое понимание связи уровня энергопотребления и климатических изменений характерно не только для простых граждан, но и для людей, принимающих решения. Еще более слабое понимание в обществе роли

управления земельными ресурсами в изменении климата. Список можно продолжать бесконечно. Ясно одно – пока мы не изменим своего отношения к производству и потреблению ресурсов, милостей от природы ждать не следует. И тут многое должно решить образование населения. Но простое объяснение людям, как нужно изменить свое отношение к окружающему миру, даст совсем немного. В образовании важна наглядная картина того, что можно изменить в своем поведении, чтобы сберечь окружающий мир. Например, более экономно использовать освещение и бытовые приборы, чаще использовать энергию солнечного света, пользоваться общественным транспортом, повторно использовать некоторые материалы и многое другое. Вот здесь ключевую роль должны играть НПО и гражданское общество

Кроме того, общественные организации должны взять на себя серьезную роль – лоббировать процесс разработки национальных стратегий в области изменения климата и обязательно демонстрировать обществу позитивные примеры того, к чему мы должны стремиться.

### **Роль НПО в повышении уровня образования и осведомленности населения в области изменения климата.**

Почему именно общественным организациям отводится ключевая роль проводника в жизнь идей и хороших практик сохранения природы? На это есть ряд причин:

1. *К НПО прислушивается население, оно им доверяет больше, нежели властям, так как общественные организации ближе к народу.*
2. *НПО, по большей части, хорошо организованы и имеют поддержку друг у друга.*
3. *Играет роль и институциональная память – люди, принимающие решения часто меняются, особенно в странах ВЕКЦА, а НПО более стабильны и хорошо помнят историю того или иного вопроса.*
4. *Экологические НПО, по большей части, аполитичны. Это дает им возможность не менять своих взглядов в зависимости от направления политики в данный момент.*
5. *НПО в состоянии показать на конкретных примерах преимущества той или иной модели поведения по отношению к окружающей среде, в частности, продемонстрировать преимущества альтернативных источников энергии или пересечь на велосипеде, не переживая за свой статус в обществе.*
6. *НПО могут служить неким связующим звеном между различными государственными структурами, которые порой не могут*

*договориться между собой, а также между государством и бизнесом, или государством и СМИ.*

7. *Независимые СМИ склонны больше доверять НПО.*

8. *НПО привлекают в свою деятельность экспертов–профессионалов.*

Этот список можно продолжить. Безусловно, не все так безупречно в неправительственном секторе. Сейчас речь идет об идеальном стечении необходимых качеств, которые должны и сопровождают многие НПО. Разумеется, существуют также общественные организации, которые зарекомендовали себя не лучшим образом (коррупция, политизация, поверхностные знания проблемы и путей ее решения, конфликтность и нежелание работать с государством и т.д.). Но не о них речь. Что касается серьезных и профессиональных НПО, то они могут и должны заниматься осведомленностью населения о проблемах, связанных с изменением климата, и что самое главное, внедрять эту осведомленность в противодействие негативным процессам. Здесь очень важна и необходима работа внутри самих НПО, а именно, создание хорошего потенциала знаний, сфокусированных на климатической теме. Люди, работающие в неправительственных организациях, должны развивать свою компетентность, хорошо понимать причины и последствия изменения климата и пути противодействия этому, ясно представлять себе адаптационные шаги в той или иной сфере нашей жизни. Хорошие практики применения знаний должны быть устойчивыми и хорошо пропагандированы среди населения. Очень важный момент – привлечение к деятельности НПО профильных специалистов-экспертов и желание работать с другими НПО и государством, не подменяя его, а помогая ему. Это очень важно, так как общество доверяет только хорошо подготовленным и умело преподающим уроки знаний людям. Кроме того, с такими НПО вынужденно считается власть. Разумеется, люди, которые учат других, должны сами строго придерживаться тех правил, которые они пропагандируют в обществе.

Безусловно, роль общественных организаций не должна сводиться только к воспитательно-образовательной функции и созданию позитивного опыта, но может быть и экспертной. Специалисты из НПО могут проводить экспертизы решений, принимаемых государством, на предмет их соответствия цели ослабления изменения климата. Направления же деятельности общественных организаций могут быть самыми различными, например:

- *Общественный контроль над управлением лесными ресурсами, сохранением экосистем, водно-болотных угодий, землепользованием;*
- *Собственные действия по распространению позитивного опыта;*
- *Лоббирование увеличения площадей лесов и водно-болотных угодий;*

- *Фрагментация сельхозугодий и воссоздание экосетей;*
- *Продвижение экономной ирригации;*
- *Продвижение энергоэкономных технологий и разумного менеджмента;*
- *Продвижение альтернативной устойчивой энергетики;*
- *Пропаганда экономических рычагов (цена энергоносителей, пропаганда и стимулирование альтернативного энергопроизводства).*

Для того, чтобы деятельность НПО была более эффективной, очень важно быть в курсе событий, происходящих в изучаемой сфере, новых открытий и документов в климатической области, как на международном, так и национальном уровнях.

Только хорошие практики могут убедить население в правильности политики, направленной на сохранение климата. Безусловно, что это не только задача НПО, а в первую очередь, работа правительств. Совместные усилия по информированию населения о климатических изменениях, их серьезных последствиях для окружающей среды, здоровья, экономического и социального благополучия человека могут дать позитивный результат. Необходимо убедить общество, что те неизбежные последствия, которые происходят в результате изменения климата, совсем скоро могут выйти за рамки возможностей что-либо в них изменить; поэтому непосредственно сегодня и сейчас обществу необходимо начать применять адаптационные меры. Признание необходимости этого понимают далеко не все, несмотря даже на то, что негативные последствия изменения климата уже очевидны и затрагивают все области нашей жизни. Сегодня многие международные организации пытаются «достучаться» до правительств тех стран, которые вносят наибольший отрицательный вклад в недоброе дело глобального потепления. Они стараются обеспечить население правдивой информацией, оказать финансовую и экспертную поддержку, но прогресс в области адаптации еще не так очевиден. Богатые страны не хотят расставаться с технологиями, которые дают прибыль сегодня, а бедные страны не в состоянии решить многие вопросы устойчивого развития в силу отсутствия финансовых средств. Некоторые правительства считают, что их страны так малы и бедны, что от них ничего не зависит в глобальном масштабе. Эту «политику» можно хорошо проследить и по нашей стране. Безжалостная вырубка лесов и строительство на этой территории роскошных особняков, плохой менеджмент территорий, а точнее его отсутствие, горы смешанного мусора и готовность его сжигания на заводах, построенных без всякого согласования с людьми, которые живут в регионе, завоз в страну и эксплуатация огромного количества старых машин, каждая из которых производит до 3 т углекислого газа в год, и многое другое.

Разумеется, человечество постоянно адаптируется к окружающей среде и это – естественный и постоянный процесс приспособления в ответ на новые, меняющиеся природные условия. Но с некоторых пор возникло новое направление отклика, обусловленное антропогенным влиянием на климат – это плановая предупредительная адаптация к его изменениям. Сегодня уже очевидно для каждого, что этот процесс затронет различные аспекты общества, окружающей среды и экономики. А это означает, что нам просто необходимо провести изменения во многих областях – законодательстве, менталитете, инфраструктуре. Причем такие «адаптационные шаги» должны осуществляться на различных уровнях: международном, региональном, национальном и местном. Это длительный и сложный процесс, но его необходимо начать сегодня, ибо времени на раздумья нет. Должно использоваться все: разрабатываться экологические технологии, проводиться оценки уязвимости по отношению к процессам изменения и т.д. А самое главное, уже что-то делать, а не только говорить. Знания о рисках, связанных с изменением климата, постоянно растут. Но этого мало, необходимо осознать, насколько это серьезно, чтобы включить эти вопросы в приоритетную деятельность. Правительствам необходимо серьезно задуматься о разработке специальных программных мер. Это важно для всех стран, как развитых, так и развивающихся. Государствам необходимо как можно теснее работать в этом направлении с НПО, использовать во благо тот потенциал, которым владеет общественность. Особая роль должна принадлежать СМИ. Журналистов необходимо обучать, давать им правдивую информацию, чтобы публикации были объективны, корректны и лишены «желтых» новостей. Итак, НПО и средства массовой информации, учитывая свой опыт в формировании политики в обществе, должны сыграть выдающуюся роль во всем этом процессе.

Статья 6 Рамочной конвенции ООН об изменении климата [2] трактует эту роль предельно ясно: *ПРОСВЕЩЕНИЕ, ПОДГОТОВКА КАДРОВ И ИНФОРМИРОВАНИЕ ОБЩЕСТВЕННОСТИ*. В частности:

- a) При выполнении своих обязательств Стороны Конвенции на национальном и, при необходимости, субрегиональном и региональном уровнях, в соответствии с национальными законами, нормами и своими возможностями поощряют и облегчают:
  - i) *разработку и осуществление программ просвещения и информирования общественности по проблемам изменения климата и его последствий*
  - ii) *доступ общественности к информации об изменении климата и его последствиях*

- iii) участие общественности в рассмотрении вопросов изменения климата и его последствий и в разработке соответствующих мер реагирования
  - iv) подготовку научного, технического и управленческого персонала.
- b) На международном уровне, используя, где это необходимо, существующие органы, сотрудничают и содействуют в:
- i) разработке материалов для целей просвещения и информирования общественности по вопросам изменения климата и его последствий, и обмене такими материалами
  - ii) разработке и осуществлении программ в области образования и подготовки кадров, включая укрепление национальных учреждений и обмен персоналом или его прикомандирование для подготовки экспертов в этой области, особенно в интересах развивающихся стран.

Люди могут изменить свой менталитет и отношение к процессу посредством образования, кампаний по информированию общественности, а также своим участием в мероприятиях (пусть даже незначительных), помогающих предотвратить климатические изменения. Но для этого правительства стран должны обеспечить открытость и прозрачность в принятии решений и проводить широкие консультации с общественностью по вопросам, связанным с решением климато-обусловленных проблем. И, главное, учитывать мнение людей при принятии решений. Диалог правительство – народ должен быть постоянным, конструктивным, эффективным и не «для галочки», а для выработки правильных решений. Правительства должны сами инициировать и развивать такие диалоги. Должен существовать постоянный обмен мнениями между НПО и профильными государственными структурами по вопросам изменения климата, в частности, в экологической, энергетической и социальной политике, а также в области здравоохранения.

Согласно Орхусской конвенции [3], информирование общественности может быть активным и пассивным. В случае *пассивного информирования*, общественность сама ищет необходимые материалы, но для этого она должна иметь открытый доступ к информации по проблеме изменения климата, нормативно-правовым документам и отчетам, которые могут представлять тот или иной интерес для общественности, или содержать важные данные о состоянии окружающей среды. Кроме того, само правительство должно нести информацию в народ. Это *активное информирование*. Чиновники должны просвещать население о возникших проблемах, выгодах энергосберегающих технологий, внедрении возобновляемых ис-

точников энергии, поддерживать и инициировать программы и проекты, направленные на демонстрацию позитивных практик, работать со средствами массовой информации, выпускать учебники, информационные буклеты и плакаты.

Существует множество механизмов для общественности, как на национальном, так и международном уровнях, обеспечивающих право знать и право участвовать в принятии решений, влияющих на здоровье и жизнь людей, а также право оспаривать свою позицию в судах. Юридические основания для участия общественности, существующие в Молдове, включают:

- *Орхусскую конвенция о доступе к информации, участии общественности и доступу к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (1998)*;
- *Постановление правительства об участии общественности в принятии экологически важных решений (2000)* [4];
- *Законодательство в сфере окружающей среды*;
- *Закон о прозрачности процесса принятия решений (2008)* [5].

**Орхусская конвенция** как документ для общественности и своеобразный гид для гражданского общества позволяет:

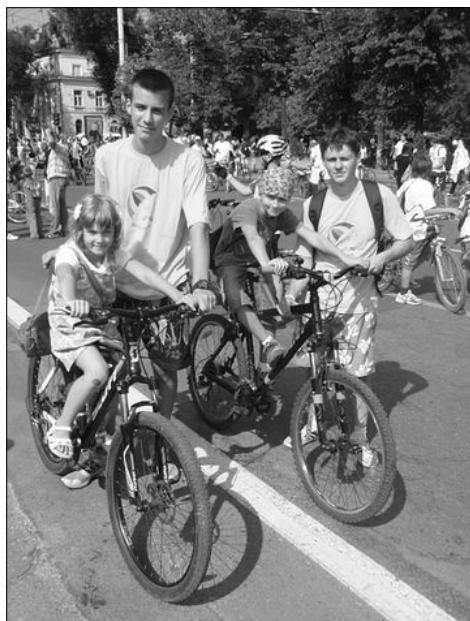
1. Обеспечить представителям общественности открытый доступ к экологической информации, имеющейся в распоряжении государственных органов, повышая тем самым уровень открытости и подотчетности правительства;
2. Предоставить людям возможность высказать свое мнение и озабоченность экологическими вопросами и обеспечить надлежащий учет этого мнения лицами, ответственными за принятие решений;
3. Предоставить общественности доступ к процедурам рассмотрения дел в судах о нарушении их прав на информацию и участие, а в некоторых случаях – дать ей возможность выступить с исками по поводу нарушений экологического законодательства более общего характера.

Согласно Приложению 1 к Орхусской конвенции, следующие виды деятельности требуют общественного участия: энергетика, химические производства, производство и переработка металлов, промышленность по переработке минерального сырья, обработка и удаление отходов, гидротехническое строительство и животноводство.

## Некоторые примеры хорошей практики НПО в области сохранения климата и адаптации к его последствиям

В регионе бассейна Днестра работает ряд общественных экологических организаций, проводящих эффективную образовательную политику в климатической сфере. Остановимся лишь на некоторых из них.

1. **Международная образовательная программа для школьников ШПИ-РЭ** (Школьная программа по использованию ресурсов и энергии), или **SPARE** (*School Program for Application of Resources and Energy*) в английской аббревиатуре. Идея программы – практические действия школьников по ресурсосбережению в доме и школе, по внедрению возобновляемых источников энергии, демонстрация пользы устойчивой энергетики без опасных последствий для окружающей среды. Программа очень полезна и с точки зрения того, что она формирует активную социальную позицию детей, дает школьникам почувствовать себя причастными к столь серьезным переменам в обществе. И это очень важно, так как такое образование воспитывает ответственных людей. Программа была создана еще в 1996 Норвежским обществом охраны природы и сегодня активно проводится в разных странах, в том числе, и странах ВЕКЦА. Молдова не является исключением, и программа успешно внедряется молдавской общественной организацией «Gutta Club» ([www.gutta.md](http://www.gutta.md)).



Ребята из «Gutta Club» «голосуют» за экологичный вид транспорта

по ресурсосбережению в доме и школе, по внедрению возобновляемых источников энергии, демонстрация пользы устойчивой энергетики без опасных последствий для окружающей среды. Программа очень полезна и с точки зрения того, что она формирует активную социальную позицию детей, дает школьникам почувствовать себя причастными к столь серьезным переменам в обществе. И это очень важно, так как такое образование воспитывает ответственных людей. Программа была создана еще в 1996 Норвежским обществом охраны природы и сегодня активно проводится в разных странах, в том числе, и странах ВЕКЦА. Молдова не является исключением, и программа успешно внедряется молдавской общественной организацией «Gutta Club» ([www.gutta.md](http://www.gutta.md)).

Эта НПО начала свою деятельность в этом направлении в 2002 г с пяти кишиневских школ путем проведения уроков по энергосбережению, конкурсов рисунков и публикаций, осуществлением практических действий. Работали не только со школьниками, но и с взрослыми – учителями и родителями учеников. Результат деятельности не заставил себя ждать – через год к ним присоединились еще 20 пилотных школ. Расширилась география, и НПО уже работает по всей стране, объединив 240 учрежде-

Эта НПО начала свою деятельность в этом направлении в 2002 г с пяти кишиневских школ путем проведения уроков по энергосбережению, конкурсов рисунков и публикаций, осуществлением практических действий. Работали не только со школьниками, но и с взрослыми – учителями и родителями учеников. Результат деятельности не заставил себя ждать – через год к ним присоединились еще 20 пилотных школ. Расширилась география, и НПО уже работает по всей стране, объединив 240 учрежде-

ний (колледжи, школы, детсады и т.д.). А если умножить это число на количество детей, то получается внушительная цифра образованных молодых людей. Пусть даже не все дети принимают идеи ШПИРЭ, но рано или поздно они осознают пользу и выгоду от того, что когда-то им так убедительно рассказывали и показывали ученые и другие дружественные к окружающему миру люди. Сотрудники «*Gutta Club*» работают на устойчивость проектов по сохранению климата, поэтому готовят новых людей, способных и готовых работать в этом направлении с молодежью и в дальнейшем. В 2004 году ими был издан учебник для школ «Энергосбережение», выпускаются информационные плакаты, буклеты и другая печатная информация образовательного характера. Для самых маленьких граждан было издано учебное пособие «Я и энергия», из которого дети познают много полезного для себя и учатся быть толерантными к природе. НПО «*Gutta Club*» проводит международные конкурсы проектов «Энергия и среда обитания», которые собирают активную и небезразличную молодежь.

Одновременно проводятся летние экологические лагеря, куда попадают дети из разных уголков страны. В таких лагерях дети учатся любить, уважать и беречь природу. НПО сотрудничает с учёными институтов энергетики, физики, экологии, с общественными организациями, органами власти, бизнес-структурами, привлекая их представителей к образовательному процессу. Например, на одной из экспериментальных площадок Кишинева ребята, под чутким научным руководством доктора-хабилитата В.В. Ермуратского (Институт энергетики АНМ), соорудили гелиоколлектор из 3000 пластиковых бутылок и солнечную теплицу. Кроме этого, проводятся показательные эксперименты и по другим энергосберегающим технологиям. Такая воспитательно-образовательная работа, несомненно, дает хорошие плоды. Дети вырастают и выбирают правильный стиль поведения по отношению к природе.

**2. *Общественная организация «Ассоциация энергии ветра Молдовы».*** Возникновению этого НПО предшествовала восьмилетняя (1996–2004 гг.) работа по изучению возобновляемых источников энергии и созданию опытно-конструкторских разработок в этой области группой единомышленников. Все учредители и большинство членов Ассоциации имеют высшее техническое образование. Под руководством лидера организации – Николая Степановича Константинова – делается много в области популяризации возобновляемых источников энергии. Сотрудники ассоциации проводят интересную и полезную исследовательскую работу с молодежью и уже реализовали несколько проектов в жизнь. Сегодня они могут гордиться такими полезными изобретениями, как:

- Солнечный концентратор для приготовления пищи (мун. Комрат, Дом виноградаря)
- Солнечная батарея в частном доме (с. Авдарма, Комратского района)
- Солнечно-ветровая энергия для капельного орошения (с. Авдарма, Комратского района)
- Солнечная электростанция (мун. Комрат, Дом виноградаря)
- Солнечная электростанция (с. Кирсово, Комратского района, «Табачный тепличный комплекс»)



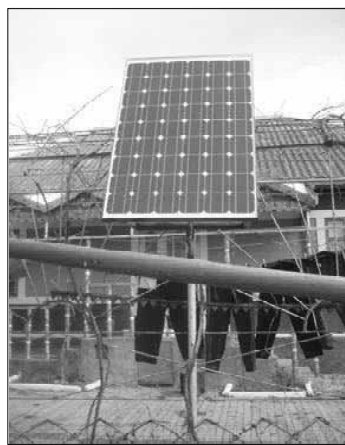
Студенты знакомятся с работой солнечных установок (Комрат, 2010 г). В центре – Н.С. Константинов

Ассоциация энергии ветра Молдовы успешно сотрудничает с другими общественными организациями, например, с той же "Gutta Club", профессиональными училищами республики, школами и лицеями Молдовы, Кишиневским Техническим Университетом, Комратским государственным университетом. Сотрудники

НПО поддерживают связи и с организациями за рубежом – ACSA (Польша), SABIT PROGRAM (США). Ассоциация занимается образованием молодежи в летних школах, популяризирует полезные разработки на региональных и республиканских выставках, четко используя принцип «Лучше один раз увидеть, чем сто раз услышать». Сотрудники ассоциации своими



Солнечно-ветровая установка для капельного орошения



Солнечная батарея в домашнем хозяйстве

руками творят «чудеса», демонстрирующие полезность альтернативных источников энергии, учат на практике сберечь природу. Начиная с 2000 года, НПО сотрудничает также с Институтом энергетики Академии наук Молдовы и Черновицким Институтом термоэлектрики. Такой комплексный подход и целенаправленная работа по продвижению и использованию возобновляемых источников энергии привели к тому, что с 1 января 2008 года Ассоциация вошла в состав Мировой ассоциации энергии ветра. НПО пропагандирует весьма известные принципы разумного отношения к природе, например: при строительстве жилого дома стоит учитывать розу ветров и выполнять работы по его теплоизоляции; хотя бы в весенние, летние и осенние периоды года использовать установки для солнечного нагрева воды; использовать душ вместо ванны; отапливать столько комнат, сколько необходимо для жизни, и др.



Организация капельного орошения с использованием возобновляемых источников энергии (солнце, ветер). Комратский район, село Авдарма

- 3. Образовательная работы в области изменения климата ассоциацией BIOS ([www.bios.org.md](http://www.bios.org.md)).** Данное НПО аккредитовано Конвенциями ООН по изменению климата и по борьбе с опустыниванием. BIOS осуществляет деятельность на местном, национальном и региональном уровнях, много работает с фермерами, обучая их в рамках семинаров, тренингов, круглых столов и на курсах повышения квалификации принципам повышения устойчивости сельского хозяйства не в ущерб окружающей среде. НПО выступает за то, чтобы проблема изменения климата учитывалась во всех областях развития национальной экономики, бралась во внимание при разработке и реализации планов экономического развития страны. Тема изменения климата была включена как наиболее важный аспект в образовательные программы ассоциации 2000-2006 гг.

Аналогичный подход использовался и используется в процессе экологического обучения представителей Национального агентства сельского развития в Республике Молдова и финансовых институтов в рамках *RISP*<sup>1</sup> II, 2009 г, в разработке планов местного развития при реализации пилотных проектов консолидации сельскохозяйственных земель (2008-2009 гг.), в развитии планов экологического и социального управления Программы вызовов тысячелетия в отношении перехода к совершенному сельскому хозяйству (2011г). На региональном уровне, вместе с Институтом почвоведения и агрохимии (Бухарест), BIOS оценил чувствительность к изменениям климата агроэкосистем и водных ресурсов бассейна реки Прут (2000-2002 гг). На международном уровне BIOS активно участвует в рамках сети *RINGO*<sup>2</sup> Конвенции об изменении климата и в 2011 г представлял организации, входящие в сеть, на Партнерском форуме *Climate Investment Funds (CIF)*, проходившем в Кейптауне, Южная Африка. «BIOS» активно делится своими глубокими знаниями и хорошим опытом, выпускает образовательные брошюры, буклеты и плакаты в пользу устойчивого сельского хозяйства, сохранения окружающей среды и демонстрации мер по адаптации к климатическим изменениям.

4. ***Международная экологическая ассоциация хранителей реки Eco-TIRAS*** ([www.eco-tiras.org](http://www.eco-tiras.org)). Название этой НПО говорит само за себя. Ассоциация объединяет более 60 организаций Молдовы и Украины, которые работают в бассейне Днестра для сохранения окружающей среды, и ставит своей целью объединение экологических НПО в пользу устойчивого управления бассейном реки. Представители «Eco-TIRAS» ясно понимают роль эффективного управления природными ресурсами в сохранении климата, противодействии последствиям его изменения и правильной адаптации к ним. Общественные объединения, входящие в состав Эко-ТИРАС, работают по разным направлениям в области охраны окружающей среды: устойчивому менеджменту территорий, сохранению биоразнообразия, воспитанию и экологическому образованию молодежи, продвижению экологического туризма и т.п. Большое внимание уделяется развитию законодательной базы и юридических механизмов, направленных на сохранение природных ресурсов, а также полноценному участию общественности в принятии решений, связанных со здоровьем населения и здоровьем окружающей среды.

Все организации, входящие в Эко-ТИРАС, объединены одной целью – защита окружающей среды от непродуманного использования природных

---

<sup>1</sup> *Rural Investment and Services Project*

<sup>2</sup> *Research and Independent Non-governmental Organizations to the United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)*

ресурсов, неумелого их восстановления и сохранения. Вот лишь несколько направлений деятельности Эко-ТИРАС в климатическом ключе:

1) *Улучшение водного режима.* Изменяя его к лучшему, мы адаптируемся к новому климату. Эко-ТИРАС реализовал в этом направлении несколько инициатив, имеющих прямое отношение к мерам адаптации. Известно, в частности, что растительность и леса позволяют сберечь воду до засушливого периода. Кроме того, они создают микроклимат, позволяющий легче перенести высокие температуры. Учитывая, что территория Молдовы лишь в малой степени (9.5-10%) покрыта лесами, а водоохранные зоны малых рек и водоемов не обсажены деревьями и кустарниками, они часто пересыхают и сельхозугодья не имеют достаточно воды, чтобы пережить засуху. Поэтому Эко-ТИРАС, вместе с местными организациями-партнерами «Ormax» (Дрокия, р. Куболта) и *Terra-1530* (Страшенский район, р. Буковэц), в рамках проекта программы *MATRA*, финансируемой МИД Голландии, в сотрудничестве с женской неправительственной организацией WECF.eu из этой же страны и местными органами власти, реализовали небольшие проекты по посадке растительности вдоль рек, в том числе, и на месте ликвидированных стихийных свалок. В ходе проекта было высажено более 18 тыс. деревьев, в основном ив, что в дальнейшем позволит уменьшить потери воды и сохранять ее на период засух.

В 2006-2007 годах такая же работа была проведена в рамках международной кампании «Речная лента». В этом проекте сотрудничали НПО с двух берегов Днестра, передавая эстафету от одного населенного пункта к другому. В основном привлекалась молодежь, которая не просто высаживала деревья и убирала мусор, но и просвещала население, проживающее в бассейне Днестра на предмет сохранения окружающей среды.

2) *Интегрированное управление бассейнами рек*, которое является условием их экологического благополучия. Только усилиями и координацией деятельности всех заинтересованных ведомств и лиц на уровне бассейна можно достигнуть эффективного пользования природными ресурсами. Поэтому Эко-ТИРАС уделяет большое внимание объединению усилий всех заинтересованных лиц на бассейновом уровне. Именно он инициировал в свое время проект нового бассейнового соглашения между Молдовой и Украиной, а сегодня активно включен в работу по его доработке и продвижению. Чтобы постоянно держать в центре внимания вопросы эффективного управления бассейном Днестра, Эко-ТИРАС периодически проводит международные бассейновые конференции по проблемам реки, где встречаются политики, госслужащие, ученые, специалисты и НПО Молдовы и Украины, а также представители международных организаций. Эти встречи

позволяют людям, принимающим решения, ознакомиться с вопросами, относящимися к разным секторам, последними достижениями, документами и взглядами по вопросам управления водными и смежными ресурсами, и на базе этого подготовить общее видение обсуждаемых проблем, отраженное в резолюциях конференций. Кроме того, после каждой конференции публикуются ее материалы. Эко-ТИРАС не стремится подменить в этом вопросы научные институты, а скорее пытается объединить усилия ученых и общественности в решении экологических проблем. Поэтому эти издания содержат материалы, представленные и учеными, и представителями НПО, что очень эффективно, ибо такие публикации доступны гораздо большей аудитории, нежели только научному сообществу. И это приносит свои плоды – литература распространяется в школах, институтах, среди НПО и дает хороший образовательный результат.

3) На протяжении пяти последних лет Эко-ТИРАС проводит *международные летние экологические школы* для молодежи в возрасте от 16 до 22 лет. Такие школы объединяют молодежь, живущую на обоих берегах Днестра. В течение 10 дней с ребятами встречаются и работают различные эксперты – экологи, врачи, историки, а они сами учатся правильно управлять природными ресурсами и беречь окружающую среду. Самое главное в этой работе – нести свои знания в жизнь, работать с родителями и даже с учителями, вопреки пословице «Яйцо курицу не учит». В таких школах рассматриваются конкретные случаи отрицательного влияния хозяйственной деятельности человека на окружающую среду, например, строительство мусоросжигательного завода и последствия его эксплуатации для окружающей среды и здоровья человека. В данном случае, ребята учатся принимать правильное решение и в качестве чиновника, и в качестве бизнесмена, и в качестве простого гражданина страны. Такого рода ролевые игры дают почувствовать причастность каждого к правильному управлению природными ресурсами, а значит и к сохранению климата планеты.

4) К летним школам прибавились образовательные экспедиции на байдарках по Днестру для студентов и преподавателей ВУЗов. Как и в школах, здесь действует принцип привлечения людей с двух берегов Днестра и, несмотря на непростую политическую ситуацию в регионе, Эко-ТИРАС в своих акциях объединяет их. Невозможно получить хороший результат, если не работать в общем речном бассейне всем вместе. Это и есть бассейновый подход к решению экологических проблем.

На территории Приднестровья Эко-ТИРАС создал 8 ресурсных центров для эффективного информирования населения о проблемах в области окружающей среды и путях их решения. На базе таких центров проводятся много-



Летняя школа Эко-ТИРАСа «Днестр 2011».  
Занятия на природе

численные семинары, тренинги, круглые столы, тематика которых направлена на улучшение экологической ситуации в регионе. Климатическая тема не является здесь исключением. Самое важное, что на подобных мероприятиях учатся и чиновники, и бизнес, и общественность. Выпускаются информационные материалы, как в электронном, так и бумажном виде.

Эко-ТИРАС также иницииро-

вал проект по адаптации к изменению климата, в рамках которого выходит данная публикация. Материалы ученых дадут возможность обществу ознакомиться с проблемами, связанными с этой тематикой, и сделать соответствующие выводы, на что, собственно, и рассчитана эта работа.

5) Большой вклад в процесс адаптационной политики в области изменения климата вносит еще одна неправительственная организация – *Экологическое общество «БИОТИСА»* ([www.biotica.org](http://www.biotica.org)), которое объединяет известных экспертов Молдовы в области ботаники и зоологии, географии и других наук о Земле, а также в области туризма, экономики, экологического законодательства и т.п. Проблемы изменения климата учитывались в различных разработках общества, начиная с Концепции Национальной Экологической Сети Республики Молдовы (2001), которая [6] стала основой для Закона об экологической сети (2007) и Национальной программы по созданию национальной экологической сети на 2011-2018 гг. (2011) [7]. Соображения, связанные с изменениями климата, включены также в другие разработки «БИОТИСА». В частности, они приняты во внимание при техническом обосновании и рекомендациях по восстановлению водного режима в биологически ценной ключевой территории Панъевропейской Экологической Сети на «Нижнем Днестре» (Рамсарский сайт 1316), в рекомендациях и технологических схемах биологических коридоров и лесополос, разработанных в рамках проекта ЭО «БИОТИСА» (ГЭФ/Всемирный Банк, 2003–2005), посвященного созданию национального парка в районе Нижнего Днестра. Это также анализ угроз и планы действий для Рамсарского сайта «Унгурь-Холошница» № 1500 (2008) и для намного более разнообразного в том, что касается экосистем и сельскохозяйственных земель, Рамсарского сайта «Нижний Днестр» (2011) [8]. Все это создает важ-

ную платформу, покрывающую основные воздействия изменения климата на природные экосистемы Молдовы и меры по их адаптации на нынешней стадии развития науки.

Проблемы изменения климата учтены в экономической оценке необходимости создания Национальной Экологической Сети (НЭС). Физически – это часть информационного набора и образовательных материалов по созданию НЭС для лиц, принимающих решения, и общественности, детали которой находятся сейчас в разработке в рамках проекта «Развитие Национальной Экологической Сети Молдовы как части Панъевропейской Экологической Сети, с акцентом на трансграничное сотрудничество», осуществляемого в 2009-2012 гг. ЭО «БИОТІСА» и Международным Союзом Охраны Природы, при финансовой поддержке правительства Норвегии. Все вместе это дало начало идеям, которые могут быть реализованы при дальнейшей научной и практической деятельности, посвященной региональной адаптации.

Разумеется, примеров хорошей работы НПО в области сохранения климата можно привести значительно больше. Деятельность многих экологических общественных организаций Молдовы, так или иначе, связана с противодействием изменению климата, а также с политикой адаптации к его негативным проявлениям. Роль НПО и СМИ в продвижении знаний должна сыграть здесь значительную роль, а населению Молдовы необходимо изменить свое отношение к окружающей среде и свое поведение в ней через образование и желание жить в гармонии с природой.

## Литература

1. 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.
2. United Nations Framework Convention on Climate Change. UNFCCC, New York, 9 May <http://unfccc.int/resource/docs/cop2/02.pdf>
3. Convention on Access to Information, Public Participation in Decision-making and Access to Justice in Environmental Matters, 1998 <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/documents/cep43e.pdf>
4. Постановление правительства об участии общественности в принятии экологически важных решений (2000); <http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=2&id=304227>
5. Закон о прозрачности процесса принятия решений (2008). Monitorul Oficial al RM, 05.12.2008, 215-217, art. 798
6. Концепция создания экологической сети Республики Молдова//Акад.Л.С. Бергу -125 лет: Сборник научных трудов. Бендеры: Biotica, 2001.С.153-215
7. Национальная программа по созданию национальной экологической сети на 2011-2018 гг. (2011). Monitorul Oficial al RM, 12.08.2011, Nr. 131-133, art. 664
8. [http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-pubs-annolist-anno-moldova/main/ramsar/1-30-168%5E16513\\_4000\\_0](http://www.ramsar.org/cda/en/ramsar-pubs-annolist-anno-moldova/main/ramsar/1-30-168%5E16513_4000_0)

# ДИНАМИКА ВИДОВОГО СОСТАВА И СТРУКТУРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ИХТИОФАУНЫ БАССЕЙНА НИЖНЕГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТО-ОБУСЛОВЛЕННЫХ ИЗМЕНЕНИЙ

*Снигирев С.М.*

Одесский национальный университет имени И. И. Мечникова  
Региональный центр интегрированного мониторинга природной среды  
E-mail: *snigirev@te.net.ua*

## **Введение**

Согласно многочисленным исследованиям, снижение численности доминирующих видов ихтиофауны, фаунистическое обеднение, изменение структуры ихтеоценозов являются прямым следствием обширного комплекса многоплановых антропогенных факторов, воздействующих на фауну Нижнего Днестра [2, 5-7, 12]. Наиболее заметные фаунистические и биоценологические изменения ихтиофауны вызваны зарегулированием стока реки – гидротехническим преобразованием экосистемы, приведшей к деградации нерестилищ, интенсификации промысла, общим и локальным загрязнением вод, антропогенным эвтрофированием, случайной и целенаправленной интродукцией агрессивных видов-вселенцев [7, 8, 12, 13, 20, 25, 27].

Негативные изменения структуры ихтиоценоза реки и Днестровского лимана, и снижение рыбопродуктивности этой акватории привели к острой необходимости комплексного изучения современного состояния ихтиофауны и научного обоснования путей сохранения рыбных запасов, а также их рационального рыбохозяйственного использования.

В последнее время особенно широко исследуется влияние климато-обусловленных изменений на водные экосистемы. Возрастающее число фактов свидетельствует о несомненной связи между наблюдаемыми изменениями климата и динамикой структурных и функциональных характеристик флоры и фауны [4, 11, 15, 21, 34]. Очевидно, что изменение природных климатических условий, особенно температурного режима, и связанной с ним динамики гидрологических показателей водной среды, например, снижение уровня воды в реке и плавневых системах, является одним из главных факторов, влияющих на преобразование ихтиофауны.

Наблюдаемый в последние десятилетия рост средней глобальной температура воздуха продолжается ускоряющимися темпами [33] и несомненно, что это может негативно сказаться на адаптации к меняющимся условиям среды многих видов флоры и фауны, в частности, рыб, особенно редких, численность которых незначительна [21, 28]. Известно также, что изме-

нения температурного режима оказывают, в первую очередь, негативное влияние на размножение и развитие рыб. Повышение температуры воды может как прямо, так и косвенно привести к гибели взрослых особей многих видов ихтиофауны. Так как определенные изменения структурных и функциональных характеристик гидрофауны, продуктивности гидроэкосистем, биологического состояния отдельных особей и других подобных показателей могут быть использованы в качестве индикаторов климатообусловленных изменений [9, 21, 34], проведение ежегодного мониторинга ихтиофауны в условиях динамики гидрометеорологических показателей становится особенно актуальным.

*Целью настоящей работы* является изучение динамики ихтиофауны Нижнего Днестра в условиях изменения основных гидрометеорологических показателей.

## **Материал и методы**

Основу данной работы составляют оригинальные исследования автора, которые проводились в дельте Нижнего Днестра в период с 2006 г по 2010 г, и данные литературных источников [1, 18, 22, 25, 26].

В период экспедиции на Кучурганском водохранилище, в дельте Днестра и Днестровском лимане с 16.08 по 14.09.2006 г рыбу ловили мелкочаечистой волокушей (длина – 30,0 м, высота – 1,5 м, ячея – 6-8 мм), бычковыми вентерями (ячея – 6-8 мм) и исследовательскими сетями Нимана по стандартным методикам [16, 19]. Работы проводили при финансовой поддержке проекта ЕС-ТАСИС «Техническая помощь в планировании менеджмента бассейна Нижнего Днестра». Всего в ходе исследований было выловлено более 18,5 тыс. рыб, большая часть из которых затем была выпущена в водоем в живом виде. В 2007-2010 годах анализировали промысловые уловы рыбаков частного предприятия «Калкан» на Днестровском лимане. Также, в этот период, на р. Днестр проводили лов рыбы с использованием любительских орудий лова. Всего было проанализировано свыше 500 различных уловов.

Для количественной оценки величины встречаемости рыб были выбраны следующие категории: *редкие виды*, когда наблюдались единичные экземпляры рыб за весь период исследований; *обычные виды*, когда наблюдалось от 50 до 100 экземпляров за год исследований, и *доминантные виды*, когда наблюдалось более 100 экземпляров за год исследований. Определение видов рыб проводили в полевых условиях по определителям [1, 10, 23, 32]. Таксономическая принадлежность рыб представлена в соответствии с каталогом [3]. Экологическая характеристика видов приведена по [23], принадлежность к фаунистическим комплексам – по [17].

Изменения видового состава оценивали по принадлежности рыб к разным экологическим группам по местообитанию и размножению. Индекс изменения рассчитывали как отношение числа выпавших или появившихся видов в настоящее время к числу видов, обнаруженных до гидротехнических преобразований на р. Днестр (соответствующий список видов рыб заимствован из работы Берга [1]).

## Результаты и обсуждение

При обобщении результатов всех проведенных исследований, в Днестре и Днестровском лимане было отмечено 53 вида рыб из 12 отрядов, 17 семейств и 44 родов (Табл. 1).

**Таблица 1** Таксономический состав ихтиофауны бассейна р. Днестр и встречаемость видов

Вид рыбы	Данные по [35]	Данные по [1]	Данные автора	Персональные сообщения
1	2	3	4	5
<i>Abramis ballerus</i> (Linnaeus, 1758)	ис	+	-	р
<i>Abramis brama</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
<i>Abramis sapa</i> (Pallas, 1814)	+	+	-	-
<i>Acipenser baeri</i> Brandt, 1869	в	-	-	-
<i>Acipenser gueldenstaedtii</i> Brandt & Ratzeburg, 1833	р	+	-	р
<i>Acipenser nudiventris</i> Lovetsky, 1828	ис	р	-	р
<i>Acipenser ruthenus</i> Linnaeus, 1758	р	+	-	р
<i>Acipenser stellatus</i> Pallas, 1771	р	+	р	р
<i>Alburnoides bipunctatus</i> (Bloch, 1782)	+	+	-	-
<i>Alburnus alburnus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
<i>Alosa caspia tanaica</i> (Grimm, 1901)	+	р	-	р
<i>Alosa immaculata</i> Bennett, 1835	р	+	-	-
<i>Alosa maotica</i> (Grimm, 1901)	р	+	+	+
<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)	р	р	р	р
<i>Aspius aspius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
<i>Atherina boyeri</i> Risso, 1810	р	+	+	+
<i>Barbatula barbatula</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-
<i>Barbus barbatus</i> (Linnaeus, 1758)	р	+	-	р
<i>Barbus carpathicus</i> Kotlik, Tsigenopoulos, Rab et Berrebi, 2002	+	+	-	-
<i>Belone belone</i> (Linnaeus, 1761)	р	-	-	-
<i>Benthophiloides brauneri</i> Beling et Iljin, 1927	-	-	р	-
<i>Benthophilus stellatus</i> (Sauvage, 1874)	+	+	+	+
<i>Blicca bjoerkna</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
<i>Carassius auratus</i> (Linnaeus, 1758)	в	+	+	+
<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	р	р
<i>Chalcalburnus chalcoides</i> (Güldenstädt, 1772)	ис	-	-	-
<i>Chondrostoma nasus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	р
<i>Clupeonella cultriventris</i> (Nordmann, 1840)	+	+	+	+
<i>Cobitis rossomeridionalis</i> Vasil'yeva & Vasil'ev, 1998	+	+	+	+
<i>Cottus gobio</i> Linnaeus, 1758	+	+	-	-
<i>Cottus poecilopus</i> Heckel, 1837	+	+	-	-
<i>Ctenopharyngodon idella</i> (Valenciennes, 1844)	в	-	+	+

Вид рыбы	Данные по [35]	Данные по [1]	Данные автора	Персональные сообщения
1	2	3	4	5
<i>Cyprinus carpio</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+
<i>Diplodus annularis</i> (Linnaeus, 1758)	p	-	-	-
<i>Engraulis encrasicolus</i> (Linnaeus, 1758)	p	-	-	-
<i>Esox lucius</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+
<i>Eudontomyzon mariae</i> (Berg, 1931)	p	+	-	-
<i>Gasterosteus aculeatus</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+
<i>Gobio gobio</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	p	p
<i>Gobio kesslerii</i> (Dybowski, 1862)	+	+	-	-
<i>Gobius ophiocephalus</i> Pallas, 1814	+	p	-	-
<i>Gymnocephalus acerinus</i> (Güldenstädt, 1774)	+	+	-	p
<i>Gymnocephalus cernuus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+
<i>Huso huso</i> (Linnaeus, 1758)	ис	+	p	p
<i>Hypophthalmichthys molitrix</i> (Valenciennes, 1846)	в	-	+	+
<i>Hypophthalmichthys nobilis</i> (Richardson, 1846)	в	-	-	p
<i>Ictalurus punctatus</i> (Rafinesque, 1818)	в	-	-	-
<i>Ictiobus bubalus</i> (Rafinesque, 1818)	в	-	-	-
<i>Ictiobus cyprinellus</i> (Valenciennes, 1844)	в	-	-	-
<i>Knipowitschia longicaudata</i> (Kessler, 1877)	-	-	+	-
<i>Lepomis gibbosus</i> (Linnaeus, 1758)	в	-	+	+
<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	+	+	+	+
<i>Leuciscus borysthenicus</i> (Kessler, 1859)	ис	+	-	-
<i>Leuciscus cephalus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	p	p
<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	p	p
<i>Leuciscus leuciscus</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	p
<i>Liza aurata</i> (Risso, 1810)	+	-	+	+
<i>Liza haematocheila</i> (Temminck & Schlegel, 1845)	-	-	в, +	+
<i>Liza saliens</i> (Risso, 1810)	+	+	-	-
<i>Lota lota</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	-	-
<i>Mesogobius batrachocephalus</i> (Pallas, 1814)	+	p	+	+
<i>Misgurnus fossilis</i> (Linnaeus, 1758)	+	+	+	+

Примечание: – вид не обнаружен; + обычный вид; p - редкий вид; в - вселенец; ис - исчезнувший вид

Еще 12 видов были отмечены в последние 5 лет по устным сообщениям рыбаков и сотрудников НП «Нижнеднестровский». Однако эти данные требуют тщательной проверки, так как обнаружение в бассейне Нижнего Днестра, например, *Ac. nudiventris* и *Ab. ballerus* – видов, считающихся в регионе исчезнувшими [35], представляется маловероятным. С другой стороны, в верхнем течении Днестра при проведении научно-исследовательских работ ГП «ОдЦ ЮГНИРО» в 2009 были обнаружены личинки и молодь таких редких видов рыб как *Ac. ruthenus*, *Al. immaculata*, *R. frisii*, *L. leuciscus*, *Ch. nasus*, *B. barbatus*, *Ab. sapa*, *Z. zingel*, что безусловно подтверждает существование в реке взрослых особей этих видов [18].

По данным [25], в бассейне Днестра обитает 68 видов рыб. Из них, миноговые – 1 вид, осетровые – 4, сельдевые – 3, атериновые – 1, щуковые – 1,

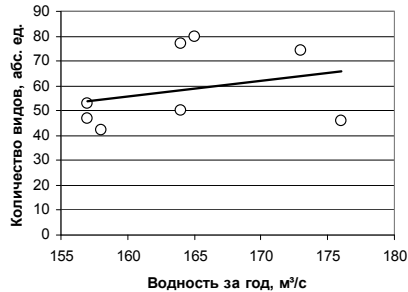
евдошковые – 1, карповые – 35, вьюновые – 3, сомовые – 1, тресковые – 1, колюшковые – 2, игловые – 1, окуневые – 7, бычковые – 6 и рогатковые – 1 вид. Часть из них приурочена исключительно к верхней части реки и в нижнем течении не встречается. Другие виды, например, *R. frisii*, *Ch. nasus*, *B. barbatus* и *Ab. sapa* вероятно могут быть обнаружены ниже Кучурганского водохранилища. По другим данным [26], для устьевой зоны Днестра и Днестровского лимана приводится список из 50 видов рыб, который включает морские рыбы *L. saliens*, *M. cephalus*, *N. Syrman* и *Ps. maxima maeotica*. Их существование в приустьевой солоноватоводной части Днестровского лимана не вызывает сомнений. Таким образом, в настоящее время в бассейне Нижнего Днестра может существовать порядка 60-65 видов рыб.

Вероятно, что определенные изменения видового состава ихтиофауны, а также численности отдельных видов рыб могут быть следствием климато-обусловленных изменений. Например, повсеместное расселение и периодически возникающие флуктуации численности теплолюбивых инвазивных видов *Carassius auratus* и *Pseudorasbora parva* в бассейне Нижнего Днестра, по-видимому, связаны не только с высокой экологической пластичностью этих видов, но также и с изменчивостью, а возможно и потеплением климата. Также несомненно, что снижение численности фитофильных видов *Rutilus rutilus*, *Cyprinus carpio*, *Carassius carassius* и некоторых других является следствием обмеления и сокращения площади плавневых озер – естественных нерестилищ этих видов – в период участвовавших засушливых лет. Повышение температуры воды в реке, наряду с другими факторами, могло стать причиной исчезновения в бассейне Днестра холодолюбивых видов, например *Salmo labrax*.

Анализ полученных данных позволяет выделить в современной туводной ихтиофауне Нижнего Днестра представителей четырех основных фаунистических комплексов. Для удобства, вселенцы (13,3% обнаруженных видов) объединены в одну общую группу.

Доминирующим комплексом является Понто-каспийский морской (34,0%), объединяющий солоноватоводных и морских рыб, широко распространившихся в нижней части Днестровского лимана, значительно осолонившейся в результате не только гидротехнических преобразований, но и в результате климато-обусловленных изменений, сопровождающихся нестабильным температурным режимом, снижением общего количества осадков и, как следствие, снижением водности реки. Колебания солености воды в лимане могли способствовать распространению и увеличению численности солоноватоводных видов, например *Syngnathus abaster*, *Atherina boyeri*, *Proterorhinus marmoratus* и *Neogobius melanostomus*.

Трансформация ихтиофауны Нижнего Днестра выражается также в изменении видового состава и составов отдельных экологических групп рыб. Постепенное снижение водности реки, отчасти видимо и вследствие климатических изменений, привело к снижению в 1,5 раза видового состава ихтиофауны, прежде всего, нативной (Рис. 1). Относительно низкий уровень и увеличение мутности воды, и снижение скорости течения, наблюдаемые в последнее время, привели к изменениям в составах экологических групп ихтиофауны Днестра. За полувековой период возросло значение лимнофилов, рео-лимнофилов, но снизилось число реофильных видов.



**Рис. 1** Связь видового состава ихтиофауны бассейна Нижнего Днестра и водности реки в период с 1950 по 2010 г ( $r = 0,43, p < 0,05$ )

*Примечание:* показатели водности заимствованы из [20], количество видов рыб приведено по [1, 7, 22, 25, 26] и результатам собственных исследований автора

Почти в 3 раза снизилось число литофильных и псаммофильных рыб; сократилось также число фитофильных видов (Табл. 2). Вместе с тем, при таких значительных преобразованиях нативной ихтиофауны, возросло число видов-вселенцев, случайно или преднамеренно интродуцированных в бассейн реки.

**Таблица 2** Количество видов отдельных экологических групп и индексы изменения ихтиофауны бассейна р. Днестр до гидротехнических преобразований и в настоящее время

Экологические группы	Количество видов, абс. ед.		Индекс изменения
	Данные по [1]	Данные автора	
Пресноводные	44	35	0,2
Солоноватоводные	25	15	0,4
Морские	5	3	0,4
Проходные виды	8	4	0,5
Жилые	66	49	0,3
Демерсальные	36	23	0,4
Пелагические	7	7	-
Доно-пелагические	31	23	0,3
Литофилы	20	8	0,6
Псаммофилы	3	1	0,7
Фитофилы	21	17	0,2
Пелагофилы	13	11	0,2
Вынашивающие	3	2	0,3
Вселенцы	2	7	2,5

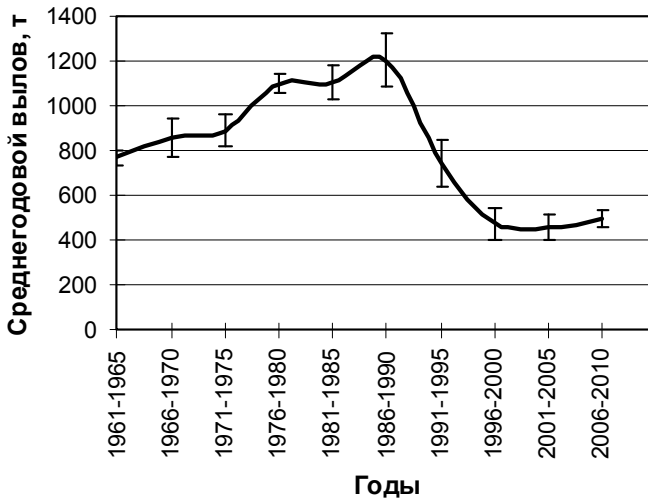
Значительно сократилось число и численность раритетных видов, количественные показатели которых и в более благоприятные годы были невысокими. Очевидно, что именно эти виды наиболее уязвимы вследствие их низкой устойчивости к изменениям экологического режима, включая и климат. Так, из 23 охраняемых видов, регистрировавшихся ранее в бассейне Днестра, в период с 2006 г по 2010 г отмечено только 7. Все они занесены в Красную книгу Украины [24], из них 4 вида – в списки Международного союза охраны природы [30, 31], 4 – в Европейский красный список [29] и 3 вида охраняются Бернской конвенцией [14] (Табл. 3).

**Таблица 3** Охраняемые виды рыб, обнаруженные в бассейне Нижнего Днестра

№ п/п	Латинское название	Охранный статус	Обнаружение вида в 2006-2010 гг.
1	<i>Eudontomyzon mariae</i>	ККУ, МСОП, ЕС	-
2	<i>Acipenser gueldenstaedtii</i>	ККУ, МСОП, ЕС, БК	-
3	<i>Acipenser nudiiventris</i>	ККУ, МСОП, ЕС	-
4	<i>Acipenser ruthenus</i>	ККУ, МСОП, ЕС, БК	-
5	<i>Acipenser stellatus</i>	ККУ, МСОП, ЕС, БК	+
6	<i>Huso huso</i>	ККУ, МСОП, ЕС, БК	+
7	<i>Benthophiloides brauneri</i>	ККУ, МСОП	+
8	<i>Benthophilus stellatus</i>	ККУ	+
9	<i>Gymnocephalus acerinus</i>	ККУ, МСОП	-
10	<i>Percarina demidoffii</i>	ККУ	+
11	<i>Sander marinus</i>	ККУ, МСОП, ЕС	-
12	<i>Sander volgensis</i>	ККУ, МСОП, ЕС, БК	-
13	<i>Zingel streber</i>	ККУ, МСОП, ЕС, БК	-
14	<i>Zingel zingel</i>	ККУ, МСОП, ЕС, БК	-
15	<i>Barbus barbuis</i>	ККУ, МСОП, ЕС	-
16	<i>Carassius carassius</i>	ККУ, МСОП, ЕС	+
17	<i>Gobio kesslerii</i>	ККУ, МСОП, БК	-
18	<i>Leuciscus leuciscus</i>	ККУ, МСОП, ЕС	-
19	<i>Rutilus frisii</i>	ККУ, МСОП, БК	-
20	<i>Lota lota</i>	ККУ	-
21	<i>Umbra krameri</i>	ККУ, ЕС, БК	+
22	<i>Salmo labrax</i>	ККУ, МСОП, ЕС	-
23	<i>Thymallus thymallus</i>	ККУ, МСОП, ЕС, БК	-

*Примечание:* – вид не обнаружен; + вид обнаружен; ККУ – Красная книга Украины [30]; МСОП – список Международного союза охраны природы [35, 36]; ЕС – Европейский красный список [34]; БК – список видов рыб протокола Бернской конвенции об охране дикой флоры и фауны, а также природной среды обитания в Европе [14]

На фоне снижения видового разнообразия ихтиофауны в бассейне Нижнего Днестра отмечается значительное снижение величины уловов основных промысловых видов рыб. Согласно данным [18, 22], вылов рыбы в этой части бассейна реки Днестра по сравнению с 90-ыми годами прошлого столетия сократился в два-три раза (Рис. 2).



**Рис. 2** Среднегодовой вылов основных промысловых видов рыб в бассейне Нижнего Днестра в 1961-2010 годы

Учитывая, что часть уловов (от 40 до 80%) всегда утаивалась рыбаками и поэтому не включалась в промысловую статистику [26], вполне вероятно, что приведенный выше показатель снижения промысловых уловов не достаточно достоверен. Принимая во внимание устные сообщения рыбаков Днестра и Днестровского лимана, количество вылавливаемой рыбы снизилось в 4-5 раз. При этом существенно изменился качественный состав уловов – вылавливаемая в настоящее время рыба в 2-3 раза меньше по размерам и биомассе.

Можно также предположить, что одной из причин снижения величины промысловых уловов являются изменения в водном режиме реки, вызванные изменением климата, например, значительное сокращение площади нерестилищ фитофильных видов рыб в засушливые годы, а также гибель отдельных особей промысловых рыб на всех стадиях развития при нестабильном температурном режиме водной среды.

Таким образом, в последние 60 лет ихтиофауна бассейна Нижнего Днестра претерпела ряд существенных негативных изменений:

- почти в 1,5 раза сократился видовой состав рыб;
- в 3 раза сократилось число редких, раритетных видов нативной ихтиофауны;
- изменился состав экологических групп ихтиофауны бассейна: сократилось число реофильных, литофильных и псаммофильных видов рыб при увеличении группы лимнофильных и рео-лимнофильных видов;
- в 3,5 раза увеличилось количество чужеродных видов вселенцев;
- в 2-3 раза снизилась величина промысловых уловов.

## Рекомендации

Для сохранения и восстановления рыбных ресурсов бассейна Нижнего Днестра, повышения сопротивляемости его экосистем и, в частности, отдельных видов ихтиофауны к возможным изменениям в климате необходимо принятие срочных и действенных мер, направленных на улучшение экологической обстановки и оздоровление экосистем реки и Днестровско-го лимана. К таким мероприятиям, прежде всего, следует отнести:

- оптимизацию гидрологического режима Нижнего Днестра;
- воссоздание естественных нерестилищ;
- повышение эффективности природоохранных действий НП «Нижнеднестровский»: максимально возможная ликвидация браконьерства, ужесточение правил любительского рыболовства, недопустимость вылова рыбы в период нереста и т.д.;
- проведение рыбо-мелиоративных работ на водоемах бассейна;
- воссоздание санитарной 50-м зоны по берегам рек Днестр и Турунчук, прекращение вырубки плавневого леса и использования заливных лугов в качестве пахотных земель;
- оптимизация водопользования; полная или максимально возможная ликвидация источников загрязнения бассейна реки (сброс сточных вод коммунальных и промышленных предприятий, сельскохозяйственных и животноводческих комплексов);
- проведение регулярных научно-исследовательских работ в бассейне Нижнего Днестра, направленных на изучение современного состояния ихтиофауны, кормовых гидробионтов и качества водной среды.

## Литература

1. Берг ЛС (1949) Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Изд-во АН СССР, Москва
2. Бефани АН (1998) Экологическое значение Карагольских плавней Днестра, их состояние и задачи мелиорации. *Проблемы сохранения биоразнообразия Среднего и Нижнего Днестра*, сс. 19-21.
3. Богуцкая НГ, Насека АМ (2004) Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями, Москва

4. Болин Б (2003) Климат и наука, знания и понимание, необходимые для действий в условиях неопределенности. *Тез. докл. Всемирной конф. по изменению климата*, сс. 9-13.
5. Брума ИХ, Усатый МА, Шарапановская ТД (1997) Изменение ихтиофауны среднего Днестра под воздействием Днестровского гидроузла. *Эколого-экономические проблемы Днестра*, сс. 28-30.
6. Бушуев СГ (1998) Изменение состава промысловой ихтиофауны Днестровского лимана в 40-х–90-х годах. *Проблемы сохранения биоразнообразия Среднего и Нижнего Днестра*, сс. 26-29.
7. Гидробиологический режим Днестра и его водоемов (1992). Под. ред. Сиренко ЛА. Наукова Думка, Киев
8. Долгий ВН (1999) Современное состояние ихтиофауны бассейна Днестра в пределах границ Молдовы. Тез. конф. *Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра*, сс. 61-62.
9. Еремеев В, Ефимов В (2003) Регіональні аспекти глобальної зміни клімату. *Вісн. НАН України* 2:14-19.
10. Замбриборщ ФС (1968) К систематике бычков Черного и Азовского морей (краткий определитель). *Вест зоол* 10:37-44.
11. Каплин ПА, Павлидис ЮА, Селиванов АО (2001) Прогноз развития береговой зоны морей России в условиях повышения их уровня и потепления климата. *Человечество и береговая зона Мирового океана*, сс. 16-28.
12. Карлов ВИ, Крепис ОИ (1988) Перестройка ихтиофауны, распределение и структура популяций промыслово-ценных видов. *Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС*, сс. 165-180.
13. Крепис ОИ, Шарапановская ТД, Лобченко ВВ (1999) Современное состояние нерестилищ Среднего и Нижнего Днестра и эффективность их использования рыбами. Тез. конф. *Сохранение биоразнообразия бассейна Дністра*, сс. 109-111.
14. Конвенция о сохранении животного мира и природной среды обитания в Европе. Берн, 19.09.1979. <http://conventions.coe.int/Treaty/en/Treaties/Word/104.doc>
15. Костина ЕЕ (1997) Глобальное изменение климата и его возможные последствия. Дальнаука, Владивосток
16. Методи гідроекологічних досліджень поверхневих вод (2006). Під ред ВД Романенко. Логос, Киев
17. Никольский ГВ (1980) *Структура вида и закономерности изменчивости рыб*. Пищевая промышленность, Москва
18. Отчет о научно-исследовательской работе «Оценить состояние промысловых объектов во внутренних водоёмах Северо-западного Причерноморья и на прилежащем шельфе Чёрного моря, изучить динамику их численности для определения возможных лимитов изъятия и регулирования рыболовства, разработать долгосрочные прогнозы промысловой обстановки». Рукопись ГП «ОдЦ ЮгНИРО» (2009-2010). Под ред Бушуева СГ, Одесса
19. Пряхин ЮВ, Шкицкий ВА Методы рыбохозяйственных исследований (2008). Изд-во ЮНЦ РАН, Ростов-на-Дону
20. Русев ИТ (2003) Дельта Днестра. Астропринт, Одесса
21. Соколовский АС, Соколовская ТГ (2005) Климат, рыбный промысел и динамика разнообразия ихтиофауны залива Петра Великого на вековом срезе. *Вестник Дальневосточного отделения РАН*, сс. 43-50.
22. Старушенко ЛИ, Бушуев СГ (2001) Причерноморские лиманы одесщины и их рыбохозяйственное использование. Астропринт, Одесса
23. Фауна України в 40-а т. Т. 8. Риби. Вип. 1-5 (1980-1988). Под ред Павлов ПІ, Мовчан

ЮВ, Смирнов АІ, Щербуха АЯ. Наукова думка, Київ

24. Червона книга України. Тваринний світ (2009). Під ред Акімов ІА. Глобалконсалтинг, Київ
25. Шарапановская Т (2009) Антропогенное воздействие на ихтиофауну р. Днестр (нижний бьеф Дубоссарской ГЭС). Тез конф. *Международное сотрудничество и управление трансграничным бассейном для оздоровление р. Днестр*, сс. 318-320.
26. Шекк ПВ (2005) Изменение ихтиофауны устьевой зоны Днестра и Днестровского лимана в условиях усиливающегося антропогенного воздействия. *Причерноморский экологический бюллетень* 3-4:157-170.
27. Экосистема нижнего Днестра в условиях усиленного антропогенного воздействия (1990). Шитница, Кишинев
28. Dudgeon D et al. (2006) Freshwater biodiversity: importance, threats, status and conservation challenges. *Biological Research*, pp. 163-182.
29. European Red list of Globally Threatened Animals and Plants (1991) Economic commission for Europe, Geneva and New York
30. IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. (2001) IUCN Species Survival Commission. Gland, Switzerland and Cambridge
31. IUCN Red List of Threatened Species. A Global Species Assessment (2004), Gland and Cambridge
32. Kottelat M, Freyhof J (2007) Handbook of European freshwater fishes. Switzerland and Freyhof, Berlin
33. McCarthy JJ et al. (2001) Climate Change 2001: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Cambridge University Press, UK
34. Parmesan C, Yohe G (2003) A global coherent fingerprint of climate change impact across natural system. *Nature* 421:37-42.
35. Vasil'eva ED (2003) Main alterations in ichthyofauna of the largest rivers of the northern coast of the Black Sea in the last 50 years: a review. *Folia Zool* 4:337-358.

# БИОЛОГИЧЕСКИЕ ИНВАЗИИ В УСТЬЕВОЙ ОБЛАСТИ НИЖНЕГО ДНЕСТРА В УСЛОВИЯХ КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

**Сон М.О.**

Одесский филиал Института биологии южных морей НАН Украины

E-mail: *michail.son@gmail.com*

Экономическая необходимость контроля биологических инвазий требует разработки методов их прогнозирования. Анализ черт, традиционно воспринимаемых как способствующих успеху биологической инвазии (ускоренное расселение; быстрое развитие; высокая продуктивность и др.), показал, что они являются лишь составляющими различных, в равной мере успешных, жизненных стратегий [2]. Это делает бессмысленными попытки предсказания «идеального вселенца». Прогнозирование инвазии на основании особенностей обитания вида в нативном ареале или свойств экосистем – потенциальных реципиентов – имеет серьезные недостатки в связи с невозможностью охвата при прогнозировании всего разнообразия этих возможностей. В 2007 г была разработана система прогнозирования инвазий чужеродных видов по инвазионным коридорам, в основе которой лежит не способность вида к постоянному поселению в экосистеме-реципиенте, а способность к формированию расселительной группы в транспортирующей среде [2].

Преимущества этого подхода заключаются:

- а) *в ограниченном разнообразии транспортирующих сред*: среды, связанные с судоходством (балластные воды, поверхность корпуса и др.); организм-хозяин; среды, специально приспособленные для транспортировки вида;
- б) *ограниченное разнообразие условий внутри транспортирующих сред* и, соответственно, свойств, которые обеспечивают выживание в них; предсказуемость путей и механизмов перемещения таких сред.

Структура системы прогнозирования включает:

- 1) два блока – прогноз вселения из первичных ареалов в рассматриваемый регион и вселения в рассматриваемый регион из приобретенного ареала;
- 2) два уровня отбора видов: *в первом блоке* — способных к выживанию в транспортирующих средах; *во втором* — отмеченных системами быстрого реагирования и другими типами мониторинга в потенциальных регионах-донорах;
- 3) использование в обоих блоках первичного отбора совокупности рассмотренных видов для каждого вектора инвазии, установление возможных

векторов инвазии для отдельных участков региона и наличия таких видов в регионах-донорах. В ней используются первичные данные, которые касаются ареалов организмов, региональных аспектов антропогенных процессов, векторов инвазии и биологической инвазии в регионах-донорах.

Между тем, существуют отдельные крупные речные бассейны, которые по ряду причин изолированы от линейных инвазионных коридоров, формирующихся, в первую очередь, за счет судоходства, межбассейновых каналов и других систем переброски водных масс. Ярким примером такого бассейна может служить бассейн Днестра.

Специфика бассейна Днестра в отношении экспансии чужеродных видов заключается в том, что он не связан гидротехническими сооружениями с другими крупными реками Азово-Черноморского бассейна и является пограничным водотоком между двумя интегрированными водными системами: Дунаем, связанным каналами с рядом рек Восточной и Центральной Европы, и Днепром, объединенным в общую водную сеть с бассейнами различных рек Черного, Азовского, Каспийского и Балтийского морей. Для Днестра также характерны порожистые и горные участки, что препятствует свободному расселению видов от низовий до верхней части бассейна. Белгород-Днестровский порт долгое время развивался исключительно как внутричерноморский порт для перевозки лесных грузов (бартерные поставки леса в Болгарию); в постсоветский период география перевозок несколько расширилась, охватив большую часть Средиземноморья, но поддерживать трансконтинентальную навигацию (один из наиболее принципиальных векторов расселения чужеродных видов) порт не способен.

Единственной системой межбассейновой переброски водных масс в бассейне Нижнего Днестра является Нижнеднестровская оросительная система, соединяющая ее с р. Барабой. Эта малая река во второй половине XX века была объединена системой каналов с дельтой Днестра в Нижнеднестровскую оросительную систему. Сама по себе река является пересыхающей, что препятствовало обитанию в ней ряда видов, приуроченных к крупным рекам. В результате закачки воды из Одесского водоканала (водозабор из р. Днестр в *окр. г. Беляевка*) в Барабойское водохранилище и реку Барабой произошло формирование поселений в этой реке видов, характерных для крупных рек, понто-каспийских реликтов и экзотических видов [2, 3, 12].

Вышеназванные особенности привели к тому, что биологические инвазии в бассейне Днестра осуществляются преимущественно аквариумными или намеренно интродуцированными видами, а также видами, проникающими сюда из вторичного ареала путем естественной дисперсии. В связи с этим, в бассейне Днестра не происходит быстрых изменений чужеродной

части сообщества под прессом лавинообразного вселения большого числа новых видов; поэтому он крайне удобен как модельный объект для наблюдения долгопериодных изменений состояния чужеродной составляющей в связи с изменениями климатических условий.

В настоящий момент существует два основных подхода к оценке и прогнозированию биологических инвазий в условиях изменений климата. Один из них касается расширения ареалов теплолюбивых видов-вселенцев в связи с изменениями средней температуры воздуха, однако этот фактор для Северо-Западного Причерноморья и водоемов побережья наименее принципиален по сравнению с другими аспектами глобальных изменений климата. Среди последствий, связанных с изменениями температуры воздуха и, следовательно, температуры воды, можно прогнозировать лишь вселение южных видов водных и амфибиотических насекомых, а также асгатобионтов (обитателей временных водоемов) и других видов, расселяющихся с мигрирующими наземными организмами, ареалы которых изменяются в зависимости от климатической ситуации.

Другим подходом к прогнозированию, наиболее приемлемым для пресных и эстуарных вод, является схема Rahel & Olden [11], с помощью которой влияние глобальных изменений климата на биологическое загрязнение анализируется отдельно относительно ряда аспектов:

- *изменение температуры воды*
- *изменение режима ледового покрытия*
- *изменение паводкового режима и режима водности*
- *увеличение солености эстуарных вод*
- *гидротехническое строительство, связанное с изменениями климата.*

Эта схема позволяет спрогнозировать ряд тенденций относительно биологической инвазии.

***Изменение температуры воды.*** Для понимания биологических процессов, связанных с климатическими изменениями, необходимо учитывать то, что наблюдаемый тренд повышения температуры, с которым зачастую ассоциируются глобальные изменения климата, формируется не пропорциональным увеличением температуры в рамках всех климатических циклов, а относительно равномерным повышением зимних температур и летними пиками аномальной жары. Кроме того, для климатических изменений последних десятилетий характерна разбалансировка климатических условий с частым повторением аномально холодных зим (как, например, зимы 2005-2006 и 2009-2010 годов).

В связи с этим, неверно представление о том, что потепление климата может в ближайшем времени привести к смене автохтонной фауны тепловодными видами. Безусловно, в Черноморском регионе существует, и уже фиксируется исследованиями, тенденция проникновения все большего ко-

личества тропических и субтропических экзотических видов [4, 8], но большинство из них не переносит вышеупомянутых аномально холодных зим, сохраняясь лишь в различных искусственных водоемах, прудах-охладителях и т. д. [2]. Если для морских тепловодных видов (в Днестровском бассейне, в первую очередь, *Mytilopsis leucophaeta* (Conrad, 1831) и *Megalobalanus amphitrite* (Darwin, 1854)) это отчасти смягчается циркуляцией морской воды и ее слабым промерзанием, то среди пресноводных тропических вселенцев (преимущественно, аквариумные виды) аномально холодные зимы переживают лишь отдельные, относительно эвритермные виды неарктического происхождения (среди заселивших дельту Днестра видов — это “*Physella acuta*” complex, *Ferrissia fragilis* (Tryon, 1863) и *Lepomis gibbosus* (Linnaeus, 1758)). Таким образом, в условиях глобальных климатических изменений наиболее успешны не стенотермные тепловодные, а эвритермные виды. В этом отношении, особым случаем являются высокоподвижные тепловодные виды, такие, например, как акклиматизированный в Кучурганский лиман *Macrobrachium nipponense* (De Naan, 1849), переживающий зиму в условиях пруда-охладителя и мигрирующий летом в дельту.

Между тем, наблюдения последних лет неожиданно для большинства исследователей показали, что при изменении климата сдерживающее действие на вселенцев (в том числе и тепловодных) оказывают и высокие температуры, что связано с возникновением пиков аномально высокой летней температуры. Для большинства представителей региональной фауны сами по себе наблюдаемые летние температуры не являются летальными, но вместе с тем они могут вызывать повышенную смертность у малоподвижных беспозвоночных в связи с увеличением скорости процессов обмена веществ в организме и, соответственно, его роста. Такое ускорение метаболизма требует большего потребления питательных веществ, и если вид не способен добыть необходимое количество пищи, он буквально «сжигает» самого себя в довольно короткое время. Это явление и связанная с ним массовая смертность особенно характерны для малоподвижных фильтраторов, например, двустворчатых моллюсков [13].

**Изменение режима ледового покрытия.** Этот аспект изменений климата является очень важным для глубоких водоемов с естественной зимней придонной гипоксией. Относительно Причерноморья изменение режима ледового покрытия менее важно и касается преимущественно видов — обитателей прибойной зоны, мелководных биотопов и временных водоемов (в том числе, аквариумных видов). Можно прогнозировать увеличение инвазии таких видов с формированием популяций, которые будут исчезать в течение аномально холодных зим, или сохраняться вблизи зон с тепловым загрязнением.

**Изменение паводкового режима и режима водности.** Наиболее принципиальным воздействием в рамках этого блока, имеющим отношение к процессам биологических инвазий, выступает спорадичность пересыхания малых рек и изменения водности крупных рек, что в совокупности с другими факторами (в первую очередь, цветением воды в реках и водохранилищах) приводит к фенологической асинхронии доступности качественных водных ресурсов с миграциями птиц. При этом, естественно, увеличивается роль карстовых источников и других малых водотоков, состояние которых относительно стабильно как мест водопоя птиц. Этот процесс приводит к постепенному увеличению инвазии видов — обитателей малых водоемов и водотоков (среди которых много реликтовых и эндемических видов).

В целом, процессы инвазий беспозвоночных, разносимых птицами, в последние годы резко интенсифицировались [7, 9, 10, 12]. Среди чужеродных видов, вселившихся в бассейн Днестра, такой тип расселения характерен для новозеландского родникового вида моллюска *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843). Этот вид в настоящее время активно расселяется вдоль Азово-Черноморского побережья, заселяя, преимущественно, малые водотоки [2, 5, 12]. В бассейне Днестра он отмечен нами в родниках, на мелководных участках Днестровского и Кучурганского лиманов, а также в искусственных каналах (см. ниже).

**Увеличение солености эстуарных вод.** Поскольку при глобальных изменениях климата увеличивается средняя соленость эстуарных вод (при частых кратковременных распреснениях водоемов в связи с изменениями паводкового режима), этот фактор будет способствовать успешной инвазии широко эвригаллиных видов, способных к периодическим быстрым распреснениям морской воды, в частности, жителей атлантических прибойных эстуариев, физиологически пресноводных видов дальневосточных морей, проходных рыб и т. д. В целом, это характерно для «морской» части Днестровского лимана.

**Гидротехническое строительство.** Важным фактором, влияющим на процессы биологических инвазий, является строительство новых гидротехнических сооружений связанных с изменением климата. Крайним проявлением таких процессов является тотальное зарегулирование трансграничных рек в аридной зоне, с блокированием стока во время экстремальных летних засух на территорию государств, лежащих ниже по течению (т. н. «водные войны»), что принципиально изменяет гидрологический режим. В качестве примера такой ситуации можно привести водную систему Шатт-Эль-Араб (объединенный бассейн Тигра, Евфрата и Каруна) подвергшуюся беспрецедентному уровню экспансии эвригаллиных видов-вселенцев [1].

В Азово-Черноморском бассейне одним из наиболее принципиальных типов гидротехнических сооружений, служащих для регуляции гидрологического режима в условиях климатических изменений (в частности, повышения солености эстуариев), стали системы искусственного водообмена черноморских лиманов, в первую очередь — искусственных каналов. Наличие резкого разрыва в солености по обе стороны канала формирует в нем специфические условия, которые способствуют заселению его чужеродными видами. В днестровском бассейне подобный эффект уже наблюдается в системе каналов, которые соединяют Днестровский и Будакский лиманы. В этих каналах сформировалась группировка, почти полностью состоящая из эвригалинных чужеродных видов — *M. leucophaeta*, *Megalobalanus* spp., *P. antipodarum*, *Rhithropanopeus harrissii* (Gould, 1841) и других [6]. Это виды, преимущественно происходящие из атлантических приливных эстуариев, эволюционировавшие в условиях частых изменений солености.

Другим важным аспектом становится появление новых типов влияния уже существующих сооружений. Для степной зоны это, в первую очередь, появление высокоинвазительных биотопов в малых водотоках. Ими стали участки водотоков с искусственно ускоренным течением — биотоп, формирующийся в местах пересечения малых водотоков дорогами, мостами и другими сооружениями. Связанная с изменениями климата деградация малых рек и других малых водотоков в степной зоне приводит к формированию значительных отличий в условиях обитания организмов между ними и другими пересыхающими или деградирующими участками, в результате чего на участках с искусственно ускоренным течением формируется своеобразный комплекс видов с доминированием экзотических видов и ближних вселенцев. Большое количество таких локальных высокоинвазительных биотопов, в том числе характерных и для Нижнеднестровской оросительной системы, становится одним из важных элементов современных направлений экспансии чужеродных видов. Здесь этот биотоп представлен канализованными участками с перепадами высоты дна, на которых образуются перекаты. На таких участках формируются условия для обитания реофильных видов, а также видов, чувствительных к содержанию кислорода: *P. antipodarum*, *Euxinipyrgula lincta* (Milaschewitsch, 1908), *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) и др.

## Рекомендации

1. Координация усилий по мониторингу биологических инвазий в пограничных районах.
2. Развитие исследований изменении фенологии сообществ, потенциально подверженных губительному воздействию фенологической асинхронии в связи с изменениями паводкового режима (пойменных лугов и озер, опресненных участков

- Днестровского лимана и др.); моделирование путей компенсации воздействия климатических изменений в условиях зарегулированного стока Днестра.
3. Рассмотрение возможных путей оптимизации рисков биологического загрязнения при управлении искусственными водными объектами Нижнеднестровской оросительной системы, Кучурганским лиманом и другими объектами, локально воздействующими на гидрологический режим бассейна.
  4. Внедрение стандартных методов оценки биологического загрязнения, согласующихся с требованиями WFD (тестируемые в Азово-Черноморском бассейне методики проектов 6-й рамочной программы ЕС ALARM и DAISIE).
  5. Разработка сети створов для мониторинга биологического загрязнения в бассейне Днестра.
  6. Развитие системы быстрого реагирования на вторжение новых чужеродных видов.
  7. Научная координация наблюдений и обмена информацией об изменениях водных сообществ в условиях климатических изменений между ООПТ Украины и Республики Молдова в бассейне Днестра.

## Литература

1. Насер МД, Сон МО, Яссер АГ (2011) Оценка рисков инвазий водных беспозвоночных в реке Шатт-Эль-Араб. *Российский журнал биологических инвазий* № 1: 77-85.
2. Сон МО (2007) Моллюски-вселенцы в пресных и солоноватых водах Северного Причерноморья. Друк, Одесса
3. Сон МО (2008) Особенности биологических инвазий перифитонных организмов в пересыхающих степных реках. In: Перифитон и обрастание: теория и практика. ЗИН РАН, Санкт-Петербург
4. Сон МО (2009) Моллюски-вселенцы на территории Украины: источники и направления инвазии. *Российский журнал биологических инвазий* № 2: 37-48.
5. Сон МО, Кошелев АВ, Кудренко СА (2010) Особенности колонизации и обитания морских и солоноватоводных беспозвоночных в биотопах контура «малый водоток – море». *Морський екологічний журнал* 9, №3: 78-82.
6. Сон МО, Чёрная ТГ, Деменчук ОВ (2009) Днестровский и Будаковский лиманы: научно-популярная брошюра. Издательско-полиграфический центр «ТЕС», Одесса
7. Abatzopoulos ThJ, Amat F, Vaxevanis AD, Belmonte G, Hontoria F, Maniatsi S, Moscatello S, Mura G, Shadrin NV (2009) Updating geographic distribution of *Artemia urmiana*, 1890 (Branchiopoda: Anostraca) in Europe: an integrated and interdisciplinary approach. *International Review of Hydrobiology*, № 5: 560-579.
8. Alexandrov B, Boltachev A, Kharchenko T, Lyashenko A, Son M, Tsarenko P, Zhukinsky V (2007) Trends of aquatic alien species invasion in Ukraine. *Aquatic Invasions* 2, № 3: 215-242.
9. Haase M, Naser MD, Wilke T (2010) *Ectrobia grimmeri* brackish Lake Sawa, Iraq: indirect evidence for long-distance dispersal of hydrobiid gastropods (Caenogastropoda: Rissooidea) by birds. *J Mollus Stud*, №1.
10. Naser MD, Son MO (2009) First record of the New Zealand mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Gray 1843) from Iraq: the start of expansion to Western Asia? *Aquatic Invasions* 4: 369-372.
11. Rahel FJ, Olden JD (2008) Assessing the effects of climate change on aquatic invasive species. *Conservation Biology* 22, № 3: 521-533.
12. Son MO (2008) Rapid expansion of the New Zealand mud snail *Potamopyrgus antipodarum* (Gray, 1843) in the Azov-Black Sea Region. *Aquatic Invasions* 3: 335-340.
13. Vohmann A, Borcherding J, Kureck A, bij de Vaate A, Arndt H, Weitere M (2009) Strong body mass decrease of the invasive clam *Corbicula fluminea* during summer. *Biological Invasions* 12, № 1: 53-64.

## **ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА В НИЖНЕМ ДНЕСТРЕ: ПОТРЕБНОСТИ В АДАПТАЦИИ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА**

*Тромбицкий И.Д.*

Международная экологическая ассоциация хранителей реки Есо-TIRAS  
E-mail: *ecotiras@mtc.md*

Согласно «Руководству по водным ресурсам и адаптации к изменению климата» [15], для успешной адаптации к климатическим изменениям должны быть устранены барьеры на ее пути, имеющиеся в правовой, организационной и политической сферах. Законодательство следует разрабатывать на гибкой основе, с тем, чтобы оно могло регулировать различные возможные последствия изменения климата, не создавать препятствия для успешной адаптации к ним и быть достаточно гибким, чтобы учитывать непрерывно происходящие изменения в состоянии окружающей среды и социально-экономической сфере. По существу, оно должно поощрять адаптацию и способствовать ей. Возможно, что для этого потребуется частично пересмотреть существующее законодательство и трансграничные соглашения. Однако в качестве первого шага следует их проанализировать – от местного до трансграничного уровней – на предмет наличия потенциала поддержки адаптационных мер.

По прогнозам экспертов и наблюдениям последних лет, для трансграничного региона Нижнего Днестра, как и для окружающей территории Молдовы и Украины в целом, в ближайшей перспективе будут характерны более высокие среднегодовые температуры воздуха, при более жарком и сухом лете [4]. Наиболее чувствительными к изменению климата секторами представляются сельское и лесное хозяйства, водные ресурсы, среда обитания человека и экосистемы. Очевидно, что при непринятии необходимых адаптационных мер эти и другие, связанные с ними сферы будут испытывать большой прессинг, ведущий к экономическим, социальным и экосистемным потерям. И если в больших по территории странах изменение климата может нести и позитивные (для определенных регионов и уровней повышения температуры) последствия, то для бассейна Днестра будут характерны многочисленные негативные явления, требующие незамедлительных мер адаптации. Осознание этого факта политическими элитами стран является условием адекватной реакции общества в целом.

Настоящая статья посвящена законодательным и институциональным мерам, принятие которых является условием успешной адаптации региона Нижнего Днестра и прилегающих территорий к происходящему измене-

нию климата. При этом мы не будем рассматривать вопросы, связанные с уменьшением вклада Молдовы в глобальное потепление, т.е. с уменьшением выбросов парниковых газов в атмосферу, во-первых, потому что этот вклад очень мал, а во-вторых, потому что хотим сконцентрироваться на мерах, которые могут реально обеспечить адаптацию страны к ожидаемому изменению регионального климата. Предлагаемые меры и обеспечат, сами по себе, соразмерный с масштабами страны и ее экономикой вклад в мировые усилия по противодействию изменению климата.

В условиях низовий Днестра основное внимание при разработке адаптационных мер должно быть обращено на способы ведения устойчивого *сельского, лесного и водного хозяйств, а также землепользования в целом*, поскольку, с одной стороны, эти отрасли наиболее подвержены факторам, связанным с изменением климата, а с другой – это та сфера, где адаптационные меры должны быть реализованы прежде всего. Иными словами, в первоочередном рассмотрении нуждаются меры, обеспечивающие выживание человека в его среде обитания, например, в городах.

В соответствии со Статьей 126 Конституции Республики Молдова, государство должно обеспечить:

- e) *рациональное использование земли и других природных ресурсов в соответствии с национальными интересами*
- f) *восстановление и охрану окружающей среды, а также поддержание экологического равновесия.*

Одновременно, в Статье 127 Конституции утверждается, что «... (4) Все богатства недр, воздушное пространство, воды и леса, используемые в общественных интересах, природные ресурсы экономической зоны и континентального шельфа, пути сообщения, а также другие богатства, определенные законом, являются объектами исключительно публичной собственности».

Таким образом, забота об эффективном использовании природных ресурсов и поддержании экологического равновесия возложена на государство. Поэтому основные адаптационные меры должны регулироваться законодательными и подзаконными актами, принятыми органами власти и управления.

Характер землепользования напрямую влияет на устойчивость экосистем и ландшафтов. Согласно [8] (цит. по [12]), наиболее устойчивыми ландшафтами являются естественные леса, водно-болотные угодья, пастбища и луга, а наименее устойчивыми – земля, занятая строениями, пахотные земли и виноградники. Между ними, по уровню устойчивости, находятся лесозащитные полосы, сады и кустарниковые заросли. Наиболее ценные для стабилизации экосистем естественные леса играют первостепенную роль в накоплении и обеспечении постепенного стока воды в течение года. От

наличия и распределения сезонного стока водных ресурсов зависит успешность сельскохозяйственного производства и противодействие засухам.

Согласно [12], пахотные земли составляют в Республике Молдова основную форму использования земельного фонда, занимая более половины всей территории страны. На протяжении новейшей истории, с 1812 по 2008 гг., их площадь увеличилась с 516 тыс. га до 1821,7 тыс. га (53,8%) в настоящее время, составляя 0,81 га на одного сельского жителя. При этом в регионе Днестра процент пахотных земель достигает 65,1%, а в целом сельскохозяйственные земли – 80,9% территории. Иными словами, в Молдове преобладают экологически неустойчивые ландшафты, площади которых на протяжении двухсот лет увеличились в несколько раз. Площадь же наиболее экологически устойчивых ландшафтов, в силу вырубки лесов и замены лесных пород, осушения водно-болотных угодий и снижения качества пастбищ и лугов вследствие перевыпаса, многократно уменьшилась. Становится очевидным, что *адаптация к изменению климата должна идти по пути существенного повышения доли территорий, занятых наиболее устойчивыми экосистемами, и достижения их более высокого качества*. Этот вывод актуален не только для агроландшафтов, но и для урбанизированных территорий, поскольку присутствие в них более высокой доли зеленых насаждений, водоемов, влажных участков и травянистой растительности будет способствовать формированию более стабильного и более приемлемого для организма человека микроклимата.

Эта удручающая и тревожная ситуация признана правительством и отражена в Национальной программе по созданию национальной экологической сети на 2011-2018 гг., принятой постановлением правительства № 593 от 01.08.2011 [5]. Программа констатирует, что «уровень повреждения ландшафтов в Республике Молдова очень высок из-за экстенсивного сельского хозяйства и высокой плотности населения: сельскохозяйственные угодья составляют 75,14% от территории страны, леса – 11%; водно-болотные угодья – 0,16%, степи и луга, используемые в качестве пастбищ, – 11,23% (из которых лишь 5% сохраняют свою высокую природную ценность и около 30% способны к самовосстановлению; остальные деградируют в связи с сверхинтенсивной эксплуатацией); сильно деградированные почвы составляют более 13% территории страны».

Однако на пути к осуществлению такой ландшафтной адаптации имеется несколько препятствий, которые необходимо преодолеть. Во-первых, для ее осуществления требуется достичь понимания необходимости существенных реформ и инвестиций со стороны государства. Во-вторых, процесс внедрения адаптационных мер затронет имущественные интересы

большой массы мелких, средних и крупных собственников земли и потребует «завоевания» их понимания и поддержки. В-третьих, процесс потребует изменения принципов и норм проектирования и строительства населенных пунктов городского типа (городов и поселков). Помимо этого, достичь успеха возможно лишь при наличии ясно выраженной политической воли правящего класса и в условиях политической стабильности, когда возможно привлечение значительного количества бюджетных средств для решения задач в условиях бедности, при которых внедряемые меры могут не показаться приоритетными значительной доле населения и поэтому – внешне проигрышными при проведении избирательных кампаний. Как результат, следует ожидать, что даже при самом благоприятном варианте развития событий будут частично внедрены лишь некоторые из предлагаемых мер.

Рассмотрим действующее законодательство в связи с потребностями предлагаемых мер и реформ.

Так, *землепользование* в Республике Молдова регулируется Земельным кодексом (№ 828 от 25.12.1991г.) [11], в соответствии с которым земельный фонд состоит из ряда категорий (ст. 2), являющихся частями единого земельного фонда:

- *земли сельскохозяйственного назначения*
- *земли в черте населенных пунктов*
- *земли промышленности, транспорта, связи и иного специального назначения*
- *земли природоохранного, оздоровительного, рекреационного и историко-культурного назначения, пригородных и зеленых зон*
- *земли лесного фонда*
- *земли водного фонда*
- *земли резервного фонда.*

Для нас представляет интерес порядок изменения принадлежности участков земельного фонда к той или иной категории, поскольку лишь таким путем можно увеличить площади ландшафтов, ценных с точки зрения высокой стабильности. Согласно статье 71 Земельного кодекса, порядок изменения назначения сельскохозяйственных земель зависит от ее плодородия. Для плодородных земель (бонитет выше 40) он осуществляется постановлением Правительства, а для менее плодородных может быть решен советами административно-территориальных единиц второго уровня, по предложению советов административно-территориальных единиц первого уровня. Таким образом, перевод сельскохозяйственных земель в категорию земель лесного фонда, даже по желанию их владельцев, достаточно сложен и должен быть подкреплен политически. Сегодня совершенно очевидно, что Молдова не нуждается в нынешнем очень высоком проценте сельскохозяйственных земель, поскольку возможности произ-

водства и экспорта сельхозпродукции ограничены и она зачастую неконкурентоспособна в силу дороговизны производства и внешних факторов. При этом лозунг «земля должна работать» продолжает быть актуальным у политиков. Объективные обстоятельства требуют создания облегченных и стимулирующих условий для перевода частных сельскохозяйственных земель в земли лесного фонда и их засадки устойчивыми к аридному климату местными лесными породами. Стимулирующие меры не должны распространяться на посадки акации, которая неустойчива к засухам и не способствует накоплению влаги в почве.

При оценке площадей лесов следует исходить из того, что не все площади *лесного фонда* являются лесами *de facto*. Так, согласно статье 4 Лесного кодекса [11], землями лесного фонда являются: а) земли, подлежащие облесению (земли, на которых леса подлежат восстановлению, и земли, предназначенные для облесения); б) земли, предназначенные для ведения лесного хозяйства; в) непродуктивные земли: болота, скалы, крутые склоны, оползни, солонцы и другие). При этом, согласно статье 5, в лесной фонд не входят: а) защитные лесополосы, расположенные на землях сельскохозяйственного назначения; б) защитные лесополосы и древесно-кустарниковые насаждения, находящиеся на полосах отвода путей сообщения и на землях водного фонда; в) ботанические сады, дендрарии, зоопарки, зеленые насаждения городов и сельских населенных пунктов.

Согласно статье 6, леса Молдовы, используемые в общественных интересах, являются объектом исключительно публичной собственности и в соответствии с законодательством могут быть предоставлены для ведения лесного хозяйства или пользования. Частная собственность на леса допускается в случаях их посадки в установленном законодательством порядке на землях, являющихся частной собственностью.

В соответствии со ст. 14, леса Молдовы, как выполняющие исключительно функции охраны окружающей среды, отнесены к первой группе. В соответствии с выполняемыми функциями выделяются следующие подгруппы лесов:

- a) водоохраные
- b) почвозащитные
- c) по защите от неблагоприятных климатических и промышленных факторов
- d) с рекреационными функциями
- e) научного значения и по сохранению лесного генофонда и экофонда.

В то же время, при таком внешне крайне бережном отношении к лесам, практика ведения лесного хозяйства ставит под сомнение реальность выполнения требований законодательства и заботы государства об успешном выполнении лесами функции охраны окружающей среды. Многочислен-

ны случаи незаконных и «серых» рубок, экспорта ценных пород древесины, в особенности дуба, за рубеж, массовых посадок акации на месте вырубленных коренных лесов даже на особо охраняемых природных территориях, что ведет к снижению эффективности выполнения лесами водозащитной функции. Неудивительно, что статья 84 Лесного кодекса, описывающая виды нарушений лесного законодательства, не акцентирует внимания на нарушении состава лесных пород, а замена ценных пород малоценными и видами-вселенцами не отнесена к нарушениям. При этом Молдова априори находится в выигрышном положении с точки зрения внедрения усовершенствованного управления лесами по сравнению со многими странами, где леса являются частной собственностью, а вмешательство государства основано, в большой степени, на поисках компромисса и “понимания” собственников.

В качестве основных адаптационных мер к изменению климата в лесном хозяйстве мы видим:

1. Создание условий для роста и нормального развития лесных культур, самосева и подроста;
2. Тщательный выбор сроков посадки и качественного посадочного материала, своевременный уход за культурами и, в особенности, за молодняками (прочистка, прореживание);
3. Уменьшение пожарной опасности в лесах в засушливое время года: противопожарная пропаганда, создание противопожарных барьеров, устройство дорог и водоемов противопожарного назначения, создание системы мониторинга и внедрение технических средств обнаружения лесных пожаров;
4. Уменьшение численности насекомых-вредителей и ослабление их воздействия на лесонасаждения;
5. Подготовка к распространению лесов на территории, которые станут для них пригодными в силу изменения климата.

Однако все эти меры должны быть подкреплены законодательно и институционально. Государству следует отказаться от роли лесного монополиста, а сотрудничать с другими секторами экономики, взяв на себя роль арбитра, и путем селективного налогового стимулирования обеспечить резкое повышение лесистости. Эти меры должны быть тесно увязаны с реализацией Закона о национальной экологической сети [11], Закона о водоохранных зонах и полосах рек и водоемов [11] и шагами, предусмотренными в связи с этим, Национальной программой по созданию экологической сети на 2011-2018 годы [5]. Несмотря на амбициозность целей и задач этой программы, средства, предусмотренные на ее реализацию (53,3 млн. леев, включая затраты на работы по экологической реставрации и созданию новых насаждений, оцененные в сумму 38,43 млн. леев), достаточно скромны и, скорее всего, не смогут обеспечить полное достижение поставленных целей.

Что касается *водных ресурсов*, то их состояние напрямую зависит от характера землепользования, оказывающего ключевое влияние на способность поддерживать влагу, которая напрямую связана с устойчивостью ландшафтов.

Любая стратегия управления водными ресурсами должна учитывать изменение климата в качестве одного из многих факторов давления на них. К другим факторам относятся рост численности населения, миграция, глобализация, изменение моделей потребления, а также процессы сельскохозяйственного и промышленного развития. Различные стрессогенные факторы влияют друг на друга, что может иметь как позитивные, так и негативные последствия. Это означает, что процесс адаптации должен координироваться с другими мерами по управлению водными ресурсами и его следует интегрировать в общую стратегию.

Уязвимость водных ресурсов к изменению климата обусловлена высокой чувствительностью и незамедлительной реакцией гидрологического режима на изменения в температуре воздуха и осадках. Поскольку при оценке и управлении водными ресурсами должен использоваться бассейновый подход, то и адаптационные меры должны разрабатываться с учетом этого подхода, независимо от того, говорим мы о бассейне Днестра или о многочисленных подбассейнах его притоков. Понятно, что для трансграничной реки эффективные адаптационные меры могут быть предприняты только в случае подхода к ее бассейну как к единому целому, что невозможно без заключения между прибрежными странами бассейнового соглашения и образования единой институциональной структуры (обычно, это речная комиссия). Очевидно, что дальнейшее затягивание с подписанием такого соглашения между Молдовой и Украиной пагубно повлияет на своевременную разработку и реализацию мер по адаптации бассейна Днестра.

В то же время, на уровне подбассейна адаптационные меры могут планироваться и приниматься в географических границах его водосбора. В Молдове, помимо крайне низкой лесистости, существенной проблемой является неурегулированное законодательство в вопросе водного режима и водопользования на малых реках. В течение длительного периода в руслах средних и малых рек было построено огромное количество средних и малых прудов, точное количество которых никому не известно. Большинство из них имеют земляные дамбы, которые в случае обильных осадков могут быть легко промыты и разрушены, причем в этом случае может произойти «эффект домино», когда будут прорваны все расположенные ниже по реке дамбы и огромное количество прорывной воды затопит близлежащие села. Однако даже при «нормальных» осадках мы наблюдаем картину, когда в силу дефицита воды летом все водосбросы на дамбах закрыты и высыхает сама река.

Это приводит к серьезному нарушению гидрологического режима почв и большим потерям сельскохозяйственного производства. Естественно, что данный приток Днестра становится бесполезен в водоснабжении главной водной артерии, а это уже повлияет на нее как источник питьевого и иного водоснабжения. Для изменения этой недопустимой ситуации следует принять норматив максимально возможного отбора воды из малых и средних рек, который устанавливал бы долю воды, которую допускается использовать, а также предельно возможную степень зарегулирования рек.

Еще одним фактором, отрицательно влияющим на водный режим и водные ресурсы, является фактическое невыполнение требований закона «О водозащитных зонах и полосах рек и водоемов» [11]. В соответствии с Национальной программой по созданию национальной экологической сети [5], одной из ее немногих практических мер, изменяющих ситуацию «в натуре», является посадка древесной и кустарниковой растительности для создания водозащитных зон и полос. Однако при этом не принят во внимание тот факт, что русла большинства малых и средних рек Молдовы в последние 60 лет были изменены путем «спрямления», что вызвало их заиление и деградацию. Совершенно очевидно, что попытка создания водоохраных лесных полос без восстановления меандров в значительной мере малоэффективна в долгосрочной перспективе и ей должно предшествовать восстановление естественных русел.

**Вставка 1 Законодательные акты Молдовы, имеющие отношение к адаптации к климату на местном уровне [11]**

*Земельный кодекс № 828-ХІІ от 25 декабря 1991г*

*Лесной кодекс № 887-ХІІІ от 21 июня 1996 г*

*Закон № 94-ХVІ от 5 апреля 2007 г об экологической сети*

*Закон №1515-ХІІ от 16 июня 1993 г об охране окружающей среды*

*Закон № 1538-ХІІІ от 25 февраля 1998 г о фонде природных территорий, охраняемых государством*

*Закон № 440-ХІІІ от 27 апреля 1995 г о водоохраных зонах и полосах рек и водоемов;*

*Закон № 439-ХІІІ от 27 апреля 1995 г о животном мире*

*Закон № 239-ХVІ от 8 ноября 2007 г о растительном мире*

*Закон № 325-ХVІ от 15 декабря 2006 г о Красной книге Республики Молдова*

*Закон № 1041-ХІV от 15 июня 2000 г о лесомелиорации деградированных земель,*

Рассматривая список молдавских законодательных актов, относящихся к проблеме адаптации к изменению климата на местном уровне (Вставка 1), можно утверждать, что все они нуждаются в ревизии с точки зрения необходимости адаптации к новым реалиям. Приходится констатировать, что даже при разработке новейших документов изменение климата либо не бралось во внимание, либо учитывалось в малой степени. При этом ландшафты рассматриваются как нечто стабильное, нуждающееся лишь в возвращении к первоначальному состоянию 50-100-200-летней давности.

К примеру, в *Законе о Красной книге* [11] не просматривается подход, который должен быть применен к видам, которые не смогут выжить на территории страны в изменившемся климате, и к тем, которые будучи внесенными в международные списки охраняемых видов, попадут на территорию страны в силу изменения климата из более южных стран. Что делать с теми и другими? Эта проблема должна стать предметом научной дискуссии.

Отдельной проблемой адаптации водных ресурсов к изменению климата являются участвовавшие случаи **наводнений**. В большой мере управление ими также относится к сфере трансграничного сотрудничества и эта проблема не может быть успешно решена при сегодняшнем уровне сотрудничества с Украиной. Существующее законодательство не предусматривает мер по адаптации к наводнениям. В случае принятия Закона о воде эта проблема может быть в определенной степени решена, но многое зависит от конкретных действий, предпринимаемых непосредственно на местности. Следует рекомендовать внедрение в национальное законодательство Директивы ЕС 2007/60/ЕС по оценке и управлению рисками, связанными с наводнениями, и документов, разработанных ЕЭК ООН [7, 9].

В частности, руководящие принципы ЕЭК ООН при проектировании населенных пунктов и экономических объектов отдают предпочтение не борьбе с наводнениями, а учету их вероятности и масштабов. При этом интегрированное управление бассейном реки играет здесь первоочередную роль. В этом случае особое внимание уделяется оценке воздействия на окружающую среду планируемой деятельности с учетом того, как, например, предполагаемый к строительству объект будет взаимодействовать с причинами и последствиями наводнения. Для трансграничных рек первостепенное значение имеют международные речные комиссии, включающие представителей основных заинтересованных министерств и ведомств, которые должны взять на себя координирующую роль. Заметим, что для Днестра такой комиссии пока нет, несмотря на то, что проект, предусматривающий ее учреждение, уже два года находится на согласовании в правительствах Молдовы и Украины.

Упомянутые выше документы ЕЭК ООН подчеркивают также особую роль в трансграничном сотрудничестве общественности, которая должна быть должным образом информирована о проектах принимаемых решений, иметь возможность вносить свои предложения, которые должны быть рассмотрены. Такой подход привлекателен тем, что способен существенно уменьшить критику политики властей за последствия наводнений. Сотрудничество в рамках трансграничного речного бассейна должно привести к установлению водного баланса бассейна, оценке антропоген-

ного влияния, обеспечивать постоянный обмен информацией между странами. Гидрологические и гидрометеорологические службы стран должны передавать информацию об осадках и уровнях воды в режиме реального времени в полном виде и в соответствии с Резолюциями Всемирной Метеорологической Организации (№ 40 12-го и № 25 13-го Всемирных метеорологических конгрессов). Население должно быть информировано о наводнениях, в том числе и о том, какие территории могут быть потенциально затоплены и поэтому запрещены для капитального строительства. В этих зонах должно быть запрещено размещение предприятий и складов, несущих потенциальный риск окружающей среде в случае их затопления. Четкие карты затопляемых районов должны быть общедоступны.

Особое внимание в документах ЕЭК ООН уделяется способности территорий удерживать воду на поверхности почвы. Поймы рек должны по-прежнему служить для разлива вод, а не быть урезаны дамбами. Сокращение площадей и качества лесов, наряду с уплотнением почвы в результате сельскохозяйственной деятельности, ведут к снижению ее водопоглощающей и влагоудерживающей способности. Тот же результат имеет застройка городов, строительство дорог и покрытие почвы асфальтом, при отсутствии парков и других зеленых зон в городе. Поэтому следует принимать меры по сохранению и увеличению водоадсорбционной способности территории. Создание паводковых полей позволяет собрать и задержать чрезмерные воды. Особое внимание уделяется роли местных властей, которые должны обеспечить адекватное внедрение законодательства на местном уровне.

Директива Европейского Союза 2007/60/ЕС [13] по оценке и управлению рисками, связанными с наводнениями, вступила в действие 26 ноября 2007 года. Эта директива требует от государств-членов, чтобы они провели оценку рисков наводнений в отношении всех рек и береговых зон, создали карты потенциально заливаемых зон и объектов, а также зон, где в связи с наводнениями жизни людей угрожает опасность, а затем приняли адекватные и скоординированные меры по снижению рисков. Этой же директивой усиливаются права общественности быть информированной о принимаемых мерах и принимать участие в обсуждении процессов планирования. Целью Директивы является также снижение и управление рисками, которые несут наводнения здоровью человека, окружающей среде, культурному наследию и экономике. Согласно ей, государства должны, во-первых, провести до 2011 года предварительную оценку для идентификации речных бассейнов и участков берегов, для которых наводнения представляют угрозу; к 2013 году они должны нанести все эти участки на карты зон риска и разработать планы управления рисками от наводнений, нацеленные на их профилактику, предотвращение и готовность к ним (к 2015 году).

Директива по наводнениям должна внедряться параллельно и в координации с внедрением Водной Рамочной Директивы ЕС [14], в особенности в том, что касается разработки планов управления связанными с наводнениями рисками. Все оценки, карты и цикл управления рисками должны быть доступны общественности. Более того, страны ЕС должны скоординировать свои национальные практики управления рисками наводнений с другими государствами трансграничного бассейна реки, как являющимися, так и не являющимися членами ЕС. При разработке своих национальных планов, страны не должны предпринимать никаких мер, могущих увеличить риск наводнения в соседних государствах.

Первостепенной проблемой адаптации национального законодательства к изменению климата является **дефицит финансов** для реализации намеченных мер. Очевидно, что с перманентным подорожанием энергоносителей эта проблема будет только обостряться. Каким образом сделать адаптивные меры приоритетными для страны и бюджета, и при этом интегрировать адаптацию к изменению климата во все сферы деятельности государства - тема отдельной дискуссии, не имеющей простых решений.

Нельзя не принимать во внимание и то, что *в соответствии с Орхусской конвенцией и Законом о прозрачности процесса принятия решений* [2, 3], при формировании политики должны быть учтены все имеющиеся научные и иные прогрессивные подходы. Практический опыт принятия документов в сфере управления водными ресурсами говорит о том, что как сами решения, так и способ их принятия могут быть очень далеки от лучшей мировой практики, международных обязательств и исполнения национального законодательства. В качестве примера может быть предложено постановление Правительства № 751 от 05.10.2011 «Об утверждении Программы по развитию водного хозяйства и гидромелиорации в Республике Молдова на 2011-2020 годы» [6]. Данный документ не содержит каких-либо инновационных положений и не был подвергнут какому-либо общественному обсуждению. Например, в качестве мер по снижению отрицательных последствий наводнений предложено укрепление существующих дамб вдоль рек, но ничего не говорится об их перемещении и расширении площадей для разлива рек. Не предусмотрено никаких работ по восстановлению речных меандров, нет никакой связи документа ни с недавно принятой Национальной программой по созданию национальной экологической сети на 2011-2018 гг. [5], ни с утвержденными мерами по внедрению Протокола по проблемам воды и здоровья в Молдове [10]. К сожалению, следует признать, что стиль принятия подобных стратегических документов является каждодневной практикой, с чем и связана крайне низкая эффективность внедряемых политик.

И, наконец, следует пересмотреть документы, регулирующие **градостроительство** (закон [1] и нормативные акты-дериваты), исходя из необходимости усиления требований по формированию зеленых зон между жилыми домами и другими городскими строениями, а также создания городской экологической сети.

Таким образом, исходя из того, что Молдова в большой степени подвержена последствиям климатических изменений, должны быть предусмотрены существенное изменение профильного законодательства, а также меры по оптимизации управления в сферах, где последствия изменения климата наиболее существенны.

## **Литература**

1. Закон об основах градостроительства и обустройстве территории Nr. 835-XIII от 17.05.1996 // Monitorul Oficial al RM, 02.01.1997, Nr. 1-2, ст. 2.
2. Закон о прозрачности процесса принятия решений, № 239-XVI // Monitorul Oficial al RM, 5.12.1998, Nr. 215-217, ст. 798.
3. Конвенция о доступе у информации, участии общественности в процессе принятия решений и доступе к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды (Орхусская конвенция). <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/pp/documents/cep43r.pdf>
4. Коробов Р, Оверченко А Современные оценки ожидаемого изменения климата в бассейне среднего и нижнего Днестра // Интегрированное правление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Mat. Междунар. конф. Кишинев, 16-17 сентября 2004г. Кишинев: Eco-TIRAS, с. 167-171.
5. Национальная программа по созданию национальной экологической сети на 2011-2018 гг., утверждена Постановлением Правительства № 112-XV от 1 августа 2011 г. // Monitorul Oficial al RM, 12.08.2011, Nr. 131-133, ст. 664.
6. Постановление Правительства «Об утверждении Программы по развитию водного хозяйства и гидромелиорации в Республике Молдова на 2011-2020 годы» Nr. 751 от 05.10.2011 // Monitorul Oficial al RM, 14.10.2011, Nr. 170-175, ст. 830.
7. Руководящие принципы UNECE по предупреждению наводнений. <http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/guidelinesfloodr.pdf>
8. Рыбарски Л, Гайссе Е, Влияние состава угодий на экологическую стабильность территории, 1988.
9. Управление риском трансграничных наводнений: опыт региона ЕЭК ООН. [http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/low\\_res\\_Flood\\_Management\\_ru.pdf](http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/publications/documents/low_res_Flood_Management_ru.pdf)
10. Установление целей и целевых показателей в соответствии с Протоколом по проблемам воды и здоровья в Республике Молдова. Кишинев, 2011. 84 с.
11. Экологическое законодательство Республики Молдова. Т. I-III. Кишинев: Eco-TIRAS, 2008-2009.
12. Bejan Iu. Studiu spațial privind utilizarea terenurilor în Republica Moldova. Autoref. tezei dr. geogr. Chișinău, 2009, 27p.
13. Directive 2007/60/EC on the assessment and management of flood risks // OJ L288, 6.11.2007, p.27.
14. Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy // OJ L327/1. 22.12.2000, p. 1-72.
15. Guidance on Water and Adaptation to Climate Change. Geneva: UNECE, 2009. 128 pp. <http://www.unece.org/index.php?id=11658&L=2>

# ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ УКРАИНСКОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ПО БОРЬБЕ С ИЗМЕНЕНИЕМ КЛИМАТА В КОНТЕКСТЕ ТРАНСГРАНИЧНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА В БАССЕЙНЕ НИЖНЕГО ДНЕСТРА

*Юрескул В.А.*

Национальный университет «Одесская юридическая академия»

E-mail: [v\\_i\\_c\\_k\\_a@ukr.net](mailto:v_i_c_k_a@ukr.net)

## **Обозначение проблемы**

Изменение климата – одна из глобальных проблем современного состояния окружающей природной среды в планетарном масштабе, которая приводит к серьёзным изменениям не только в самой природной среде, но и влечет за собой радикальные изменения в системе социальных отношений на самых различных уровнях. С целью разрешения этой проблемы в течение последних 30-40 лет предпринимаются определённые попытки консолидации усилий национальных и региональных сообществ и мирового сообщества в целом. Одним из факторов консолидации социальных усилий является принятие нормативно-правовых актов на глобальном, региональном, национальном и локальном уровнях. От других регуляторов общественных экологических отношений, нормативно-правовое регулирование отличается высоким уровнем формализации, иерархичности, целостности, процессуальности и гарантированности. Социальная ценность правовых средств в сфере охраны окружающей природной среды содержится в обязательном характере юридических норм.

## **Влияние международных актов на структуру украинского законодательства**

Ряд важнейших международных нормативно-правовых актов в сфере борьбы с изменением климата стал частью украинского законодательства. Рамочная конвенция ООН об изменении климата [3] (далее – Конвенция) и Киотский протокол к ней [2] (далее – Киотский протокол) являются основой принятия необходимых мер по борьбе с изменением климата со стороны международного сообщества. Рамочная конвенция принята ООН 9 мая 1992 года с целью добиться стабилизации концентраций парниковых газов в атмосфере на таком уровне, который не допускал бы опасного антропогенного воздействия на климатическую систему. Такой уровень должен быть достигнут в сроки, достаточные для естественной адаптации экосистем к изменению климата, позволяющие не ставить под угрозу производство продовольствия и обеспечивающие дальнейшее экономическое

развитие на устойчивой основе. Конвенция ратифицирована Украиной 29 октября 1996 года [32]. Киотский протокол был совершен 11 декабря 1997 года и ратифицирован Украиной 4 февраля 2004 года [26]. Он закрепляет количественные обязательства стран по стабилизации и снижению поступлений парниковых газов в атмосферу к 2012 году (по отношению к уровням 1990 года) и вводит механизмы торговли правами на сокращенные выбросы с целью обеспечения Сторонами Протокола выполнения своих обязательств. Одна из приоритетных задач международного сообщества – дальнейшее развитие правового регулирования в данном направлении, поскольку действие Киотского протокола истекает в будущем году.

Венская конвенция об охране озонового слоя, совершенная в 1985 году, была принята Украинской ССР в 1986 году. Монреальский протокол по веществам, разрушающим озоновый слой, совершенный в 1987 году, ратифицирован Украинской ССР в 1988 году. Украиной ратифицированы также поправки к Монреальскому протоколу, подписанные в 1990 году в Лондоне, в 1992 году – в Копенгагене, в 1997 году – в Монреале и в 1999 году в Пекине [29, 28, 30]. К Конвенции по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание, совершенной в Париже в 1994 году, Украина присоединилась в 2002 году [22].

### **Развитие и становление украинского национального законодательства по борьбе с изменением климата**

Нормативно-правовые акты, направленные на борьбу с изменением климата, приняты также на национальном уровне. Среди них можно назвать следующие постановления Кабинета Министров Украины:

«Об усилении государственного регулирования ввоза в Украину и вывоза из Украины озоноразрушающих веществ» (2002) [47]

«Об утверждении Программы прекращения производства и использования озоноразрушающих веществ на 2004-2030 годы» (2004) [43]

«Об утверждении Порядка подготовки, рассмотрения, одобрения и реализации проектов, направленных на сокращение объема антропогенных выбросов парниковых газов» (2006) [40]

«О порядке координации мероприятий по выполнению обязательств Украины по Рамочной конвенции ООН об изменении климата и Киотского протокола к указанной Конвенции» (2006) [46]

«Об утверждении Порядка функционирования национальной системы оценки антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов, не регулируемых Монреальским протоколом по веществам, разрушающим озоновый слой» (2006) [42] и ряд других.

В тоже время, в 2007 году на официальном уровне было признано, что меры, предпринятые центральными органами исполнительной власти Украины на национальном и международном уровнях, не создали надлежащих предпосылок для эффективного применения положений Конвенции и Киотского протокола [34], в связи с чем, Совет национальной безопасности и обороны Украины дал ряд указаний по улучшению сложившейся ситуации Кабинету Министров Украины и Министерству охраны окружающей природной среды.

Во исполнение этого решения были, в частности, приняты следующие нормативно-правовые акты:

Постановления Кабинета Министров Украины:

«О формировании и ведении Национального электронного реестра антропогенных выбросов и абсорбции парниковых газов» (2008) [49]

«Об утверждении Порядка рассмотрения, одобрения и реализации проектов целевых экологических (зеленых) инвестиций и предложений по осуществлению мероприятий, связанных с реализацией таких проектов и выполнением обязательств сторон Киотского протокола к Рамочной конвенции ООН об изменении климата» (в редакции 2010) [41]

«Об утверждении Порядка использования средств, предусмотренных в государственном бюджете для осуществления мероприятий, направленных на уменьшение объемов выбросов (увеличение абсорбции) парниковых газов» (2011) [38].

Распоряжения Кабинета Министров Украины:

«Об утверждении Национального плана мероприятий по реализации положений Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата» (в редакции 2009) [51]

«Вопросы государственной поддержки мероприятий, направленных на уменьшение объемов выбросов (увеличение абсорбции) парниковых газов и развитие международного сотрудничества по вопросам изменения климата» (2010) [50] и другие.

Кроме того, в Украине принят ряд программных документов, в той или иной степени имеющих отношение к борьбе с изменением климата:

- Комплексная государственная программа энергосбережения Украины (1997) [44]
- Энергетическая стратегия Украины на период до 2030 года (2006) [52]
- Общегосударственная программа реформирования и развития жилищно-коммунального хозяйства на 2009-2014 годы (2004) [18]
- Государственная целевая программа «Леса Украины» на 2010-2015 годы (2009) [36].

При этом, в соответствии с Законом Украины «Об основных принципах (стратегии) государственной экологической политики Украины на период до 2020 года» от 21.12.2010 г [20], одной из основных задач на пути к улучшению экологической ситуации и повышения уровня экологической безопасности только к 2015 году предусматривается:

- определение основных принципов государственной политики по адаптации к изменению климата
- разработка и поэтапное выполнение национального плана мероприятий по смягчению последствий изменения климата и предотвращению антропогенного воздействия на изменение климата на период до 2030 года

Это, несомненно, свидетельствует о ещё достаточном объёме работ по законотворчеству в области борьбы с изменением климата.

### **Развитие и становление водного законодательства в Украине**

Известно, что Украина обладает достаточно разветвленным водным законодательством. Основу правового регулирования водных отношений составляют:

- Водный кодекс Украины (1995) [1]
- Закон Украины «Об охране окружающей природной среды» (1991) [21]
- Закон Украины «Об Общегосударственной программе развития водного хозяйства» (2002) [19]
- Постановление Кабинета Министров Украины «Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга вод» (1996) [39]
- Распоряжение Кабинета Министров Украины «Об одобрении концепции Общегосударственной целевой программы развития водного хозяйства на период до 2020 года» (2009) [7] и множество других нормативно-правовых актов.

Однако, положения о борьбе с изменением климата детально предусмотрены лишь в таком акте водного законодательства как Государственная целевая программа комплексной противопаводковой защиты в бассейнах рек Днестра, Прута и Сирета, утвержденная Постановлением Кабинета Министров Украины (2008) [37], что свидетельствует о необходимости дальнейшего развития нормативно-правовой базы в этом направлении.

### **Правовые основы двустороннего сотрудничества Украина – Молдова**

Взаимоотношения Украины и Республики Молдова в бассейне Нижнего Днестра строятся с учетом следующих важнейших *международных нормативно правовых актов*:

- Рамсарская Конвенция о водно-болотных угодьях, имеющих международное значение, главным образом в качестве местообитания водоплавающих птиц (1971) [33]
- Конвенция об оценке воздействия на окружающую среду в трансграничном

контексте (1991) [27]

- Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1992) [23]
- Протокол о воде и здоровье к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (1999) [31].

***Двустороннее сотрудничество Украины и Молдовы*** базируется на таких актах, как:

- Договор о добрососедстве, дружбе и сотрудничестве между Украиной и Республикой Молдова (1992) [25]
- Соглашение между Правительством Украины и Правительством Республики Молдова о сотрудничестве по пограничным вопросам (1994) [4]
- Соглашение между Правительством Украины и Правительством Республики Молдова о сотрудничестве приграничных областей Украины и административно-территориальных единиц Республики Молдова (1997) [5]
- Соглашение между Кабинетом Министров Украины и Правительством Республики Молдова о сотрудничестве в области предупреждения промышленных аварий, катастроф, стихийных бедствий и ликвидации их последствий (1998) [45]
- Договор между Украиной и Республикой Молдова о государственной границе (1999) [24]
- Постановление Кабинета Министров Украины «Об Уполномоченном Кабинета Министров Украины по выполнению Соглашения между Правительством Украины и Правительством Республики Молдова о совместном использовании и охране трансграничных вод и его заместителях» (2010) [48].

**Двустороннее сотрудничество Украины и Молдовы в бассейне Нижнего Днестра конкретизируется в:**

- Соглашении между Правительством Украины и Правительством Республики Молдова о совместном использовании и охране трансграничных вод (1994) [7]
- Регламенте украинско-молдавского сотрудничества по защите от наводнений на пограничных водотоках и внутренних водах (2006) [16]
- Регламенте украинско-молдавского сотрудничества по водно-экологическому мониторингу и контролю качества вод (2006) [15]
- Регламенте о мероприятиях, предпринимаемых при опасных и чрезвычайных загрязнениях пограничных рек, которых не возможно избежать (2006) [12]
- Регламенте по обеспечению участия заинтересованных лиц в деятельности института уполномоченных в рамках Соглашения между правительством Республики Молдова и правительством Украины о совместном использовании и охране пограничных вод (2007) [13]
- Регламенте украинско-молдавского сотрудничества по управлению Совместным сайтом бассейна реки Днестр (2007) [17]
- Соглашении о сотрудничестве в области использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Днестр [7].

## **Управление в области использования и охраны водных ресурсов бассейна Днестра**

С целью определения стратегии и формирования Плана управления речным бассейном и Долгосрочной целевой бассейновой программы развития водных ресурсов, а также обеспечения согласования интересов и координации действий субъектов управления и пользования водных ресурсов на территории Львовской, Тернопольской, Ивано-Франковской, Черновецкой, Хмельницкой, Винницкой и Одесской областей в 2008 году был создан *Бассейновый Совет Днестра*. Протоколом координационного совещания по созданию Бассейнового Совета был утвержден ряд соответствующих руководящих документов [8, 9, 10, 11, 14]. На сегодняшний день, для улучшения нормативно-правового регулирования в данном направлении, особенно актуальным является подписание Договора между Правительствами двух стран о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна Днестра; проект Договора уже подготовлен.

Таким образом, существует весьма разветвленная нормативно-правовая база, регулирующая общественные отношения в сфере борьбы с изменениями климата, использования и охраны водных ресурсов, а также двустороннего сотрудничества между Украиной и Молдовой, в том числе относительно совместного использования и охраны ресурсов бассейна реки Днестр. В то же время, есть необходимость обновления существующей правовой базы, а также реального обеспечения выполнения существующих законодательных предписаний.

Среди первоочередных мер повышения потенциала законодательства в содействии эффективной адаптации к изменению климата в контексте трансграничного сотрудничества в бассейне Нижнего Днестра необходимо выделить две: подписание Договора между Правительством Молдовы и Правительством Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр, который позволил бы вывести двустороннее сотрудничество в этой части бассейна реки на качественно новый, более высокий уровень, а также более детальное урегулирование двустороннего сотрудничества в контексте борьбы с изменением климата.

## **Перспективные направления развития украинского климатоохранного законодательства**

Прежде всего, необходимо обеспечить реализацию положений национального плана мероприятий по реализации положений Киотского протокола, утвержденного Распоряжением Кабинета Министров Украины в редакции 2009 года [51], которым, в частности, предусматривалось разработать нижеследующее:

- *Национальный план мероприятий по адаптации к изменению климата с определением источников их финансирования, а также рекомендации по разработке соответствующего плана мероприятий для местных органов исполнительной власти (декабрь 2010 года)*
- *Национальный план мероприятий по смягчению последствий изменения климата (июнь 2009 года)*
- *Региональные планы мероприятий по смягчению последствий изменения климата (сентябрь 2009 г)*
- *Региональные планы мероприятий по адаптации к изменению климата (апрель 2011 года)*
- *Отраслевые планы мероприятий по адаптации к изменению климата (декабрь 2010 года)*
- *Стратегический прогноз изменения климата, последствий такого изменения для секторов экономики, а также для системы обеспечения жизнедеятельности населения и экосистем (декабрь 2009 года).*

Однако следует отметить, что лишь 16 мая 2011 г на официальном сайте Государственного агентства экологических инвестиций Украины появился проект распоряжения Кабинета Министров «Об утверждении Национального плана адаптации к изменению климата на период до 2020 года» [56]. Таким образом, чрезвычайно актуальным на сегодняшний день является его принятие и обеспечение надлежащей реализации. Остальные из вышеперечисленных документов если и существуют, то недоступны для ознакомления широкой общественностью.

Государственные целевые программы создают предпосылки для развития и реализации Национально плана адаптации к изменению климата и повышают способности к адаптации. Среди таких общегосударственных программ можно, в частности, выделить Программу формирования национальной экологической сети страны на 2000-2015 годы, Программу развития водного хозяйства, Программу «Леса Украины» на 2010-2015 годы и Программу реформирования и развития ЖКХ на 2009-2014 годы. При этом, в проекте Национально плана адаптации к изменению климата среди перечня программ оказались одновременно Государственная программа «Леса Украины» на 2002-2015 годы и Государственная программа «Леса Украины» на 2010-2015 годы, хотя с принятием второй из них (16 сентября 2009 года) первая (от 29 апреля 2002 года) утратила силу. Нелогично указывать в списке Программ документы, утратившие силу. Подобный факт лишний раз подтверждает, что в Украине существуют проблемы реализации подобного рода Программ, главная из которых – отсутствие их обеспечения надлежащим финансированием.

Например, *финансирование* мероприятий по оздоровлению бассейна Днепра составляло в 1986-1990 годах лишь 20% от необходимых затрат, в

1991-1995 годах – до 10%, а в 1996-2000 годах – уже менее 5%. Не лучше ситуация и на других речных бассейнах [57]. На 15 декабря 2008 года состояние выполнения Общегосударственной программы развития водного хозяйства, утвержденной Законом Украины от 17 января 2002 года, было признано недостаточным [59]. Исходя из данных Отчета о выполнении Общегосударственной программы формирования национальной экосети Украины за 2006 год, в отчетном году планировалось завершить 52 работы, но в связи с запоздалым финансированием на 100% было профинансировано лишь 29 работ, из которых было завершено 25 мероприятий [58]. Следовательно, *Украина испытывает острую необходимость в улучшении финансирования климатических и водоохранных программ.*

При наличии необходимого финансирования чрезвычайно важным является обеспечение эффективного контроля над использованием строго по целевому назначению выделенных финансовых ресурсов. Так, 17 сентября 2010 г было проведено межведомственное совещание по вопросам соблюдения законности при использовании бюджетных средств, выделенных на ликвидацию последствий наводнения в западных регионах Украины в 2008-2010 годах [55], на котором было отмечено, что государством приняты три целевые программы по противопаводковой защите территорий. Их исполнителями определены Министерство Украины по вопросам чрезвычайных ситуаций и по делам защиты населения от последствий Чернобыльской катастрофы, Министерство регионального развития и строительства Украины, Государственный комитет Украины по водному хозяйству и Государственный комитет лесного хозяйства Украины. Из государственного бюджета на реализацию программ выделено 3,5 млрд. грн.

Однако предусмотренные государственными программами задачи должным образом не реализуются. Указанных средств недостаточно для внедрения новейших технологий прогнозирования и предупреждения наводнений, создания безопасных условий жизнедеятельности человека. Любые капитальные ремонты и расширения существующих возможностей не осуществляются. Противопаводковые гидротехнические сооружения требуют реконструкции и капитального ремонта. Остаются незащищенными 17,5 тыс. усадеб и 113 тыс. га сельскохозяйственных угодий. Ущерб, нанесенный наводнениями, в несколько раз превышает объемы средств, необходимых для их предотвращения и ликвидации последствий. Так, наводнениями 2008-2010 годов в Винницкой, Закарпатской, Ивано-Франковской, Львовской, Тернопольской и Черновицкой областях водохозяйственным объектам нанесено более 850 млн. грн убытков, а также разрушено и повреждено 933 объекта лесной инфраструктуры, на восстановление которых направлено 90 млн. грн бюд-

жетных средств. Проверками выявлены многочисленные факты незаконного использования бюджетных средств, их присвоение, завышение стоимости работ и материалов, противоправного назначения помощи гражданам, которые не пострадали от стихии. Хищение средств приводит к ненадлежащему и некачественному выполнению работ по строительству мостов, береговых и других сооружений, которые со временем разрушаются.

В органах исполнительной власти и органах местного самоуправления установлены факты нарушений Закона Украины «О борьбе с коррупцией». Прокурорами составлено 20 протоколов о нарушении требований Закона Украины «О борьбе с коррупцией», виновные лица привлечены судами к ответственности. Предъявлено 506 исков (на общую сумму 3 млн. грн.) на возмещение ущерба, из которых судами удовлетворено 335 и взыскано почти 1,4 млн. грн. Ответчиками добровольно возмещен ущерб на 262 тыс. грн. На протяжении 2008-2010 годов возбуждено 246 уголовных дел по фактам злоупотреблений при ликвидации последствий стихии, в т.ч. 136 дел относительно незаконного использования бюджетных средств, выделенных на указанные цели. Общая сумма причиненного ущерба в уголовных делах, направленных в суд, составляет 25,5 млн. грн., из которых возмещено в ходе досудебного следствия 7,8 млн. грн. На остальную сумму убытков наложен арест и заявлены иски.

Для того, чтобы предвидеть необходимые объемы финансирования, важно обладать полнотой информации об объекте и качественными прогнозами по дальнейшему развитию ситуации вокруг него. Нельзя не обратить внимания на отсутствие в Украине адекватной национальной системы мониторинга гидрологического режима и информирования о состоянии рек бассейна Днестра [60]. Основными недостатками, обуславливающими низкую эффективность функционирования системы мониторинга в Украине, являются: отсутствие единой сети наблюдений; устаревшее техническое и методическое обеспечение наблюдений; отсутствие современного технического оснащения центров системы мониторинга в большинстве регионов; несогласованность отдельных элементов информационных технологий, используемых субъектами системы мониторинга; неполное соответствие нормативно-технического и нормативно-правового обеспечения мониторинга современным требованиям [53].

## **Перспективы расширения правовой базы межгосударственного и международного сотрудничества**

Украина является участником более 70 международных двусторонних и многосторонних соглашений и конвенций, выполнение которых требует использования информации о состоянии окружающей среды и прогнози-

рования его изменений. В этой связи развитие системы мониторинга должно осуществляться с учетом общеевропейских требований. За годы проведения наблюдений субъектами системы мониторинга накоплен определенный опыт и значительный объем информации о состоянии окружающей природной среды и источников его загрязнения. Однако эта информация накоплена на бумажных носителях и размещена в базах данных, которые по структуре не соответствуют требованиям и рекомендациям Европейской экономической комиссии ООН по созданию Европейской сети наблюдений и информации о состоянии окружающей среды. Как результат, отсутствует возможность использовать в полном объеме имеющиеся данные для проведения их комплексной экологической оценки. С целью повышения эффективности функционирования мониторинга, в 2007 году утверждена Государственная целевая экологическая программа о ведении мониторинга окружающей среды [35], надлежащая реализация которой является одной из приоритетных задач.

Важным мероприятием по борьбе с изменением климата и его последствиями является создание лесонасаждений на прибрежных защитных полосах, склонах, балках и оврагах, строительство противозерозионных гидротехнических сооружений, укрепление берегов и т.д. Государственная программа «Леса Украины» на 2010-2015 годы была утверждена в 2009 году [36]. С принятием этой программы утратило силу Постановление Кабинета Министров Украины 2001 года «О первоочередных мерах по созданию защитных лесных насаждений на неугодьях и в бассейнах рек». При этом нельзя сказать, что в новой программе данному вопросу было уделено больше внимания, чем в двух предыдущих, что является недостатком, требующим устранения. Не менее важными задачами являются установление водоохранных зон на территории всего бассейна Днестра, обеспечение соблюдения их правового режима, а также правового режима природно-заповедных территорий, водно-болотных угодий, зон санитарной охраны и прибрежных защитных полос.

К сожалению, режим прибрежных защитных полос почти везде нарушается, из года в год не выполняются законодательные положения по их вынесению в натуру, проведению мер контурной мелиорации и мер по созданию лесонасаждений и лугов, что дополнительно увеличивает активность поверхностного стока, усиливает водную эрозию, заиливание речных русел, карстовых пустот и источников, которые питают реку [60]. Одной из мер по улучшению сложившейся ситуации может служить усиление юридической ответственности за нарушение правового режима водоохранных зон, прибрежных защитных полос, зон санитарной охраны, правового режима водно-болотных угодий и природно-заповедных территорий.

Для совершенствования законодательства Украины по борьбе с изменением климата в контексте трансграничного сотрудничества в бассейне Нижнего Днестра необходимо также улучшение нормативно-правового регулирования использования ресурсов реки в маловодный период. Представляется целесообразным принятие целевой экологической программы по Днестру с учетом необходимости адаптации к изменению климата и особенностей трансграничного сотрудничества в регионе. Кроме того, необходимо улучшить условия для подготовки научного, технического и управленческого персонала по вопросам изменения климата и управления водными ресурсами, а также информирования общественности по проблемам изменения климата и управления ресурсами бассейна реки Днестр.

## **Выводы и рекомендации**

Совершенно очевидно, что лишь при условии доработки нормативно-правовой базы представляется возможным если не противостоять изменению климата, то хотя бы более эффективно адаптироваться к нему. Среди первоочередных мер в этом направлении в бассейне Нижнего Днестра можно выделить следующие:

*На международно-правовом уровне:*

дальнейшее развитие международно-правового регулирования в сфере борьбы с изменением климата с учетом опыта реализации Киотского протокола

*На уровне двустороннего сотрудничества:*

подписание Договора между Правительством Молдовы и Правительством Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна Днестра

более детальное урегулирование двустороннего сотрудничества этих стран в бассейне Нижнего Днестра в контексте изменяющегося климата

*На уровне национального законодательства Украины:*

разработка и принятие национального плана мероприятий по смягчению последствий изменения климата и предотвращению антропогенного воздействия на изменение климата на период до 2030 года

разработка и принятие региональных и отраслевых планов мероприятий по смягчению последствий изменения климата

внедрение учета фактора изменения климата в украинском водном законодательстве

обеспечение реализации государственных целевых программ и усиление контроля использования финансовых ресурсов строго по их целевому назначению

принятие целевой экологической программы по Днестру с учетом адаптации к изменению климата и особенностей трансграничного сотрудничества в регионе

улучшение нормативно-правового регулирования использования ресурсов реки Днестр в маловодный период

обеспечение соблюдения правового режима водоохранных зон, прибрежных защитных полос, зон санитарной охраны, правового режима водно-болотных угодий и природно-заповедных территорий, в том числе, путем ужесточения юридической ответственности за их нарушение

## Литература

1. Водний кодекс України від 6 червня 1995 року № 213/95-ВР – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
2. Кіотський протокол до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
3. Рамкова конвенція Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату від 9 травня 1992 року – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
4. Угода між Урядом України і Урядом Республіки Молдова про співробітництво з прикордонних питань від 4 листопада 1994 року – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
5. Угода між Урядом України та Урядом Республіки Молдова про співробітництво прикордонних областей України та адміністративно-територіальних одиниць Республіки Молдова від 11 березня 1997 року – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
6. Угода між Урядом України та Урядом Республіки Молдова про спільне використання та охорону прикордонних вод від 23 листопада 1994 року – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
7. Соглашение о сотрудничестве в области использования и охраны водных ресурсов бассейна реки Днестр – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
8. Положение о научно-техническом совете при Бассейновом Совете Днестра, утвержденное Протоколом координационного совещания по созданию Бассейнового Совета Днестра от 17 декабря 2008 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
9. Положение о Секретариате Бассейнового Совета Днестра, утвержденное Протоколом координационного совещания по созданию Бассейнового Совета Днестра от 17 декабря 2008 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
10. Положение об информационном взаимодействии в приделах бассейна Днестра, утвержденное Протоколом координационного совещания по созданию Бассейнового Совета Днестра от 17 декабря 2008 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
11. Положение о Бассейновом Совете Днестра, утвержденное Протоколом координационного совещания по созданию Бассейнового Совета Днестра от 17 декабря 2008 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.

12. Регламент о мероприятиях, предпринимаемых при опасных и чрезвычайных загрязнениях пограничных рек, которых не возможно избежать, утвержденный Протоколом X совещания Уполномоченных в г. Кишинев (Республика Молдова) 9-10 ноября 2006 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
13. Регламент по обеспечению участия заинтересованных лиц в деятельности института уполномоченных в рамках Соглашения между правительством Республики Молдова и правительством Украины о совместном использовании и охране пограничных вод, утвержденный Протоколом XI совещания Уполномоченных в г. Одесса 18 - 19 декабря 2007 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
14. Регламент работы Бассейнового Совета Днестра, утвержденный Протоколом координационного совещания по созданию Бассейнового Совета Днестра от 17 декабря 2008 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
15. Регламент украинско-молдавского сотрудничества по водно-экологическому мониторингу и контролю качества вод, утвержденный Протоколом X совещания Уполномоченных в г. Кишинев (Республика Молдова) 9-10 ноября 2006 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
16. Регламент украинско-молдавского сотрудничества по защите от наводнений на пограничных водотоках и внутренних водах, утвержденный Протоколом X совещания Уполномоченных в г. Кишинев (Республика Молдова) 9-10 ноября 2006 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
17. Регламент украинско-молдавского сотрудничества по управлению Совместным сайтом бассейна реки Днестр, утвержденный Протоколом XI совещания Уполномоченных в г. Одесса 18 - 19 декабря 2007 года – Режим доступа: // <http://dniester.org>. – Название с экрана.
18. Про Загальнодержавну програму реформування і розвитку житлово-комунального господарства на 2009-2014 роки : Закон України від 24 червня 2004 року № 1869-IV – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
19. Про Загальнодержавну програму розвитку водного господарства : Закон України від 17 січня 2002 року № 2988-III – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
20. Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2020 року : Закон України від 21 грудня 2010 року № 2818-VI – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
21. Про охорону навколишнього природного середовища : Закон України від 25 червня 1991 року № 1264-XII – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
22. Про приєднання України до Конвенції Організації Об'єднаних Націй про боротьбу з опустелюванням у тих країнах, що потерпають від серйозної посухи та/або опустелювання, особливо в Африці : Закон України від 4 липня 2002 року № 61-IV – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
23. Про приєднання України до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер : Закон України від 1 липня 1999 року № 801-XIV – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
24. Про ратифікацію Договору між Україною і Республікою Молдова про державний кордон та Додаткового протоколу до Договору між Україною і Республікою Молдова про державний кордон щодо передачі у власність Україні ділянки автомобільної дороги Одеса - Рені в районі населеного пункту Паланка Республіки Молдова, а також земельної ділянки, по якій вона проходить, і режиму їх експлуатації : Закон України від 6 квітня 2000 року № 1633-III – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
25. Про ратифікацію Договору про добросусідство, дружбу і співробітництво між Україною

- та Республікою Молдова: Закон України від 1 листопада 1996 року № 459/96-ВР – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
26. Про ратифікацію Кіотського протоколу до Рамкової Конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату: Закон України від 4 лютого 2004 року № 1430-IV – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  27. Про ратифікацію Конвенції про оцінку впливу на навколишнє середовище у транскордонному контексті : Закон України від 19 березня 1999 року № 534-XIV – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  28. Про ратифікацію Поправки до Монреальського протоколу про речовини, що руйнують озоновий шар: Закон України від 2 листопада 2000 року № 2083-III – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  29. Про ратифікацію Поправок до Монреальського протоколу про речовини, що руйнують озоновий шар : Закон України від 22 листопада 1996 року № 545/96-ВР – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  30. Про ратифікацію Поправок до Монреальського протоколу про речовини, що руйнують озоновий шар : Закон України від 18 жовтня 2006 року № 255-V – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  31. Про ратифікацію Протоколу про воду та здоров'я до Конвенції про охорону та використання транскордонних водотоків та міжнародних озер 1992 року : Закон України від 9 липня 2003 року № 1066-IV – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  32. Про ратифікацію Рамкової конвенції ООН про зміну клімату: Закон України від 29 жовтня 1996 року № 435/96-ВР – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  33. Про участь України в Конвенції про водно-болотні угіддя, що мають міжнародне значення, головним чином як середовище існування водоплавних птахів : Закон України від 29 жовтня 1996 року № 437/96-ВР – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  34. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 15 червня 2007 року «Про стан та проблеми імплементації Україною Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату»: Указ Президента України від 20 липня 2007 року № 658/2007 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  35. Про затвердження Державної цільової екологічної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища : Постанова Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 року № 1376 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  36. Про затвердження Державної цільової програми «Ліси України» на 2010-2015 роки : Постанова Кабінету Міністрів України від 16 вересня 2009 року № 977 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  37. Про затвердження Державної цільової програми комплексного протиповодкового захисту в басейнах річок Дністра, Пруту та Сірету : Постанова Кабінету Міністрів України від 27 грудня 2008 року № 1151 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  38. Про затвердження Порядку використання коштів, передбачених у державному бюджеті для здійснення заходів, спрямованих на зменшення обсягів викидів (збільшення абсорбції) парникових газів : Постанова Кабінету Міністрів України від 23 березня 2011 року № 348 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  39. Про затвердження Порядку здійснення державного моніторингу вод : Постанова Кабінету Міністрів України від 20 липня 1996 року № 815 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.

40. Про затвердження Порядку підготовки, розгляду, схвалення та реалізації проєктів, спрямованих на скорочення обсягу антропогенних викидів парникових газів : Постанова Кабінету Міністрів України від 22 лютого 2006 року № 206 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
41. Про затвердження Порядку розгляду, схвалення і реалізації проєктів цільових екологічних (зелених) інвестицій та пропозицій щодо здійснення заходів, пов'язаних з реалізацією таких проєктів і виконанням зобов'язань сторін Кіотського протоколу до Рамкової конвенції ООН про зміну клімату: Постанова Кабінету Міністрів України у редакції постанови Кабінету Міністрів України від 6 вересня 2010 року № 807 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
42. Про затвердження Порядку функціонування національної системи оцінки антропогенних викидів та абсорбції парникових газів, які не регулюються Монреальським протоколом про речовини, що руйнують озоновий шар : Постанова Кабінету Міністрів України від 21 квітня 2006 року № 554 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
43. Про затвердження Програми припинення виробництва та використання озоноруйнівних речовин на 2004-2030 роки : Постанова Кабінету Міністрів України від 4 березня 2004 року № 256 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
44. Про Комплексну державну програму енергозбереження України : Постанова Кабінету Міністрів України від 5 лютого 1997 року № 148 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
45. Про підписання Угоди між Кабінетом Міністрів України і Урядом Республіки Молдова про співробітництво у галузі попередження промислових аварій, катастроф, стихійних лих та ліквідації їхніх наслідків : Постанова Кабінету Міністрів України від 13 липня 1998 року № 1073 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
46. Про порядок координації заходів щодо виконання зобов'язань України за Рамковою конвенцією Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату та Кіотським протоколом до зазначеної Конвенції : Постанова Кабінету Міністрів України від 10 квітня 2006 року № 468 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
47. Про посилення державного регулювання стосовно ввезення в Україну та вивезення з України озоноруйнівних речовин: Постанова Кабінету Міністрів України від 16 травня 2002 року № 624 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
48. Про Уповноваженого Кабінету Міністрів України з виконання Угоди між Урядом України та Урядом Республіки Молдова про спільне використання та охорону прикордонних вод та його заступників : Постанова Кабінету Міністрів України від 28 липня 2010 року № 638 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
49. Про формування і ведення Національного електронного реєстру антропогенних викидів та абсорбції парникових газів : Постанова Кабінету Міністрів України від 28 травня 2008 року № 504 – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
50. Питання державної підтримки заходів, спрямованих на зменшення обсягів викидів (збільшення абсорбції) парникових газів і розвиток міжнародного співробітництва з питань зміни клімату : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21 липня 2010 року № 1460-р – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
51. Про затвердження Національного плану заходів з реалізації положень Кіотського протоколу до Рамкової конвенції Організації Об'єднаних Націй про зміну клімату : Розпорядження Кабінету Міністрів України у редакції від 5 березня 2009 року № 272-р – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
52. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2030 року : Розпорядження

- Кабінету Міністрів України від 15 березня 2006 року № 145-р – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
53. Про схвалення Концепції Державної програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 31 грудня 2004 року № 992-р – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  54. Про схвалення Концепції Загальнодержавної цільової програми розвитку водного господарства на період до 2020 року: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 3 вересня 2009 року № 1029-р – Режим доступу: // <http://portal.rada.gov.ua>. – Назва з екрану.
  55. Новини Генеральної прокуратури України від 17 вересня 2010 року щодо проведення міжвідомчої наради з питань додержання законності при використанні бюджетних коштів, виділених на ліквідацію наслідків повені в західних регіонах України у 2008-2010 роках. Генеральна прокуратура України. [http://gp.gov.ua/ua/news.html?\\_m=publications&\\_t=rec&\\_c=view&id=47225](http://gp.gov.ua/ua/news.html?_m=publications&_t=rec&_c=view&id=47225). – Доступ 28 серпня 2011.
  56. Проект розпорядження Кабінету Міністрів України «Про затвердження Національного плану адаптації до зміни клімату на період до 2020 року». Державне агентство екологічних інвестицій України. [http://neia.gov.ua/nature/control/uk/publish/article;jsessionid=0A0A8F1C136D62C41E1743AB1F6D08EA?art\\_id=127645&cat\\_id=108450](http://neia.gov.ua/nature/control/uk/publish/article;jsessionid=0A0A8F1C136D62C41E1743AB1F6D08EA?art_id=127645&cat_id=108450). – Доступ 28 серпня 2011.
  57. Дубняк СС, Дубняк СА Мероприяття по развитию бассейновой системы управления водными ресурсами на примере бассейна р. Днепр. ТОВ «Екоберег». <http://ekobereg.com/files/6.doc>. – Доступ 28 августа 2011.
  58. Отчет о выполнении Общегосударственной программы формирования национальной экосети Украины за 2006 год. Міністерство екології та природних ресурсів України. [http://www.menr.gov.ua/media/files/Articles/.../18\\_report\\_econet.doc](http://www.menr.gov.ua/media/files/Articles/.../18_report_econet.doc) – Название с экрана.
  59. Протокол заседания Межведомственного координационного совета по вопросам развития водных ресурсов по реализации «Общегосударственной программы развития водного хозяйства», утвержденной Законом Украины от 17 января 2002 года № 2988-III. Державне агентство водних ресурсів України. [www.scwm.gov.ua/index.php?option=com\\_content&task=view&id=231&Itemid=21](http://www.scwm.gov.ua/index.php?option=com_content&task=view&id=231&Itemid=21). – Доступ 28 августа 2011.
  60. Степаненко О (2009) Катастрофічні наслідки липневого паводку 2008 року зумовлені тривалим нехтуванням принципами сталого розвитку. Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер 353:276-288.

# EVALUAREA IGIENICĂ A CALITĂȚII APEI DIN r. NISTRU ȘI SURSELE ADIACENTE FLUVIULUI ÎN CONTEXTUL VARIAȚIILOR CLIMATERICE

*Gr. Friptuleac<sup>1</sup>, D. Sirețeanu<sup>2</sup>, V. Bernic<sup>2</sup>*

(<sup>1</sup>USMF „N. Testemițanu”, <sup>2</sup>Centrul Național de Sănătate Publică)

## Întroducere

Schimbările Climatice au un impact semnificativ asupra bunăstării umane. Consecințele ale Schimbărilor Climatice sunt rata sporită a morbidității și morbiditatea umană generală prin incidența bolilor infecțioase (diaree, dizenterie, salmoneloză) și bolilor netransmisibile (ale sistemului vascular, sistemului respirator și tumorilor). Sănătatea poate fi afectată de riscul temperaturilor înalte sau al altor schimbări de mediu, inclusiv poluarea apei [1].

Schimbarea vremii poate avea un impact direct și indirect asupra sănătății umane. Impactul direct îl constituie decesele în rezultatul inundațiilor, temperaturile înalte și joase și alte calamități naturale legate de climă [3]. Consecințele indirecte sunt creșterea numărului de purtători de infecții, precum țânțarii care roiesc prin apropierea zonelor inundate și răspândesc bolile; creșterea populației de căpușe – atunci când temperaturile cresc, acestea contribuie la dezvoltarea encefalitei, bolii Lyme.

Lipsa apei potabile de bună calitate, de asemenea, reprezintă un risc de răspândire a infecției. Aceasta sporește și mai mult riscurile cauzate de deficitul deja simțitor de apă în unele părți ale țării, în special în regiunea de Sud [4; 5]. De fapt, există o corelație directă între frecvențele maxime ale maladiilor diareice și salmonelozii și cele mai călduroase luni ale anului. Toată populația și, în special, copiii se află în grupul de risc în timpul acestei perioade [2].

Râul Nistru, ca oricare alt fluviu, joacă un rol pozitiv în starea socială și de sănătate a populației adiacente. Însă râul poate purta și un caracter negativ prin calitatea apei, inundații (catastrofe naționale), vectorii caracteristici etc. Caracterul și intensitatea influenței negative depinde de asemenea de comportamentul uman, conștientizarea populației de a folosi corect acest fluviu natural, gradul de adaptare la condițiile caracteristice acestor zone de trai, ceea ce în mare măsură determină starea de sănătate a populației, uneori cu cazuri mortale.

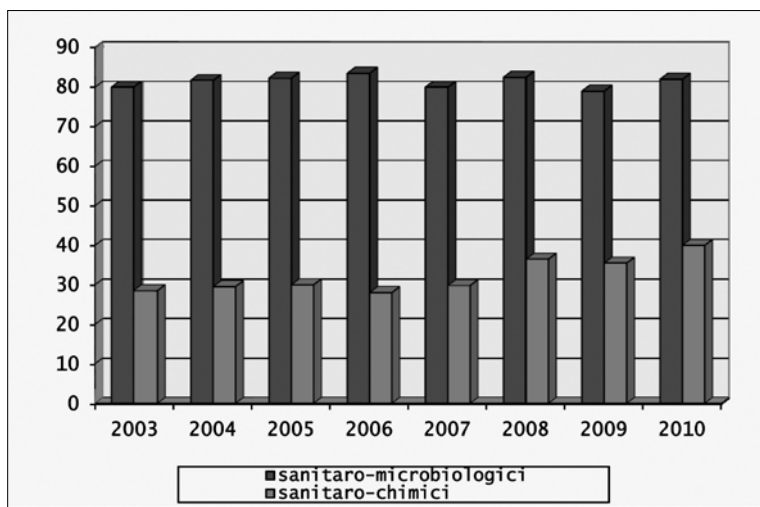
Un deosebit interes prezintă calitatea apei din r. Nistru și sursele adiacente fluviului în contextul modificărilor climatice.

## Material și metode

Studiul este realizat în baza rezultatelor monitoringului calității apei folosite în scop potabil, rescriere și irigare din Republica Moldova. Monitoringul include 36 de indicatori: sanitaro-chimici, sanitaro-microbiologici, inclusiv indicatorii virusologici și conținutul

## Rezultate și discuții

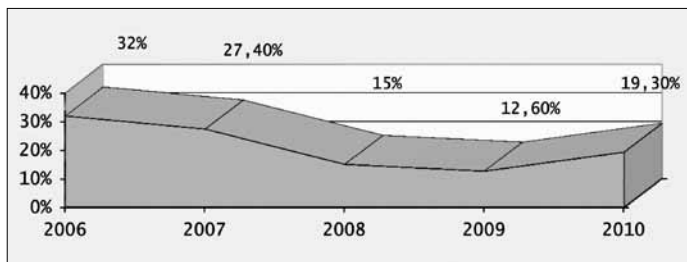
Acțiunea variațiilor climaterice asupra calității apei poate fi desemnată pe exemplul ponderii neconformității calității apei freatice folosite în scop potabil de către populația ce locuiește în adiacența sectorului de jos a r. Nistru (fig.1).



**Fig. 1** Ponderea probelor neconforme a calității apei din sursele decentralizate în dependență de indicatorii sanitaro-chimici și microbiologici (perioada 2003-2010)

Reieșind din rezultatele prezentate în diagramă constatăm, că în perioada anilor estimați se menține un nivel înalt a poluării apei atât după indicatorii sanitaro-chimici cât și microbiologici. Valorile cele mai înalte a probelor neconforme sau înregistrat în anii 2006, 2008 și 2010. De menționat în acești ani au fost înregistrate nivelurile cele mai înalte a temperaturilor medii anuale, care au depășit cu 2,5 – 3 0C regimul mediu anual din ultimele decenii.

Mai semnificativi la variațiile climaterice sunt totuși indicatorii calității apei din sursele de suprafață. Astfel ponderea de neconformitate a probelor de apă din r. Nistru la parametrii sanitaro-chimici (fig. 2) au variat în limitele de 32-19,3%. Nivelurile maxime de poluare chimică au fost caracteristice pentru anii 2006; 2007 și 2010.

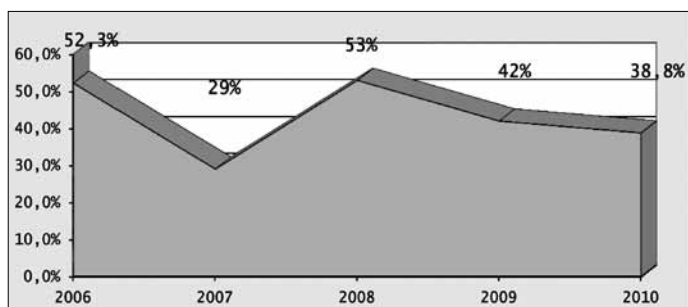


**Fig. 2** Ponderea de neconformitate a probelor de apă din r. Nistru după indicii sanitaro-chimici (perioada 2006-2010)

Cel mai des calitatea apei din r. Nistru nu a fost conformă în dependență de indicii ce determină regimul consumului de oxigen. Astfel concentrațiile minime a oxigenului dizolvat sub limita admisibilă sau înregistrat preponderent în perioada de var, când se înregistrează valorile termice maxime. Valorile maxime a consumului biochimic a oxigenului au fost înregistrate preponderent în perioada de primăvară când are loc o încărcare a apei cu substanțele organice.

De asemenea unele dependență de regimul termic denotă și ponderea neconformității a unor indicatori ai mineralizării apei, care prezintă valori mai mari în perioada de vară.

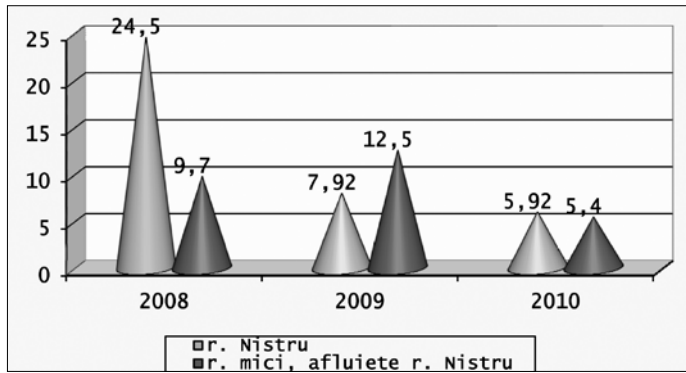
Totuși cei mai sensibil la variațiile climaterice sunt indicatorii sanitaro-microbiologici. În r. Nistru nivelul poluării microbiologice se menține la un nivel destul de înalt (fig. 3). Maximele de neconformitate a calității apei din fluviu în dependență de indicatorii sanitaro-microbiologici sunt caracteristice pentru anii 2006 și 2008, respectiv 53,3 și 53%



**Fig. 3** Ponderea de neconformitate a probelor de apă din r. Nistru după indicii sanitaro-microbiologici (perioada 2006-2010)

Aproape în toate cazurile de necorespondere a calității apei în r. Nistru era mărit indicele bacteriilor coliforme lactozopozitive însă e de menționat că pe parcursul ultimilor trei ani în apă estimată nu a fost depistată microflora patogenă.

În ultimii doi ani din perioada anilor 2008 – 2010 s-a înregistrat o diminuare a depășirilor colifagilor de la normele în vigoare de la 24,5% în a.2008 la 5,92% în a.2010. Aceiaș tendință de necorespondere s-a înregistrat și pentru râurile mici, datele sunt reprezentate în fig.4.



**Fig. 4.** Ponderea probelor de necorespondere a apei r. Nistru și râurilor mici conform indicatorului de colifagi.

Continuie să fie depistați în apă ouă viabile de helminți ponderea necorespunderii cărora normelor în vigoare pe perioada anilor menționați constituie pentru r. Nistru 7,93% - 25,8%

Situația descrisă nu se schimbă din cauza că construcția sistemelor de evacuare și epurare se târăgănează din an în an. În 2008 au fost primite în exploatare numai 11 sisteme de canalizare din ele cu stații de epurare au fost numai 5, în 2009 - 25 și 11 consecutiv, în 2010 – 11 și 5. Această situație nu poate fi tolerată și din cauza că în țară continue să fie construite și primite în exploatare apeducte noi. Așa în 2008 au fost primite în exploatare 66 apeducte, în 2009 – 53 și 2010 - 56.

Cu toate acestea în Republica Moldova în aa. 2008-2010 nu s-au înregistrat cazuri de holeră la oameni și nici nu s-au depistat Vibriionul Cholerae 01 din obiectivele mediului ambiant.

Rămîne însă riscul înalt al apariției cazurilor de import sau indigene cu răspîndire ulterioară, reieșind din:

- fonul sanitaro nefavorabil în țară, inclusiv starea mediului înconjurător;
- calamități naturale repetate condiționate de variațiile climaterice;
- nivelul înalt al circulației vibriionilor holerei neaglutinabili în obiectivele mediului ambiant, etc.

La acest capitol este necesar de menționat că numărul cel mai mare de probe neconforme la parametrii microbiologici sau înregistrat în perioada de primăvară vară.

Cunoașterea particularităților variației indicatorilor estimați este cu atât mai valoroasă în contextul obținerii unor dependențe corelative directe înalte dintre acești parametri și unii indicatori ai stării de sănătate.

Astfel către indicatorii stării de sănătate reprezentativi dependenți de calitatea apei, după părerea noastră se referă nivelul morbidității generale, care a crescut de la 33773,0 cazuri la 10000 populație în a. 2001 până la 36128,0 cazuri la 10000 populație în a. 2009. În structura morbidității generale cel mai des cu indicatorii calității apei au corelat b. infecțioase, b. aparatului digestiv, b. aparatului cardiovascular, b. sângelui, b. aparatului genito-urinar, b. sistemului osteo-articular și malformațiile congenitale. Indicele de corelație variind în limitele de 0,42-0,92, cei mai sensibili la acțiunea factorului hidric fiind copiii.

## **Concluzie**

Fluctuațiile indicatorilor meteorologici condiționate de variațiile climaterice în ultimul timp se pronunță tot mai agresiv asupra calității apei. Particularitățile estimate a modificării indicatorilor calității apei în dependență de factorii naturali necesită elaborarea unor măsuri specifice curativ profilactice, sanitaro-igienice și administrative.

Implementarea măsurilor enumerate vor contribui la atingerea obiectivelor înaintate de Protocolul Apa și Sănătatea și anume:

- creșterea accesului populației la surse sigure de apă potabilă, cu atingerea cotei pentru anul 2015 de 65%;
- creșterea accesului populației la sisteme conforme de sanitație, cu atingerea cotei pentru anul 2015 de 71,8%;
- aprobarea noilor teritorii de recreiere în zona r. Nistru cu elaborarea statutului și măsurilor de protecție sanitară;
- adoptarea în comun cu Ucraina a cerințelor normative referitor la calitatea apei din r. Nistru.

## **Bibliografia**

1. Raport Național de Dezvoltare Umană în Republica Moldova 2009-2010/ Impactul socio-economic și opțiunile de politici pentru adaptare. PNUD Moldova 2011. p. 224
2. Friptuleac Gr., Bernic V., Suruceanu I., Calendari A., Cojocaru I. Particularitățile calității apei potabile și starea de sănătate a copiilor în aspectul modificărilor

sezoniere. Bul. Acad. de Șt. a Moldovei. Științe Medicale. Chișinău 2010 5(28) p. 87-93.

3. Opopol N., Corobov R. și a. Schimbările Climatice și potențialul impact al acestor fenomene extreme asupra sănătății. Curier Medical, 2003.
4. Ревич Б.А.. Изменение климата и угроза здоровью населения России. Россия в окружающем мире, 2004. [www.rus-stat.ru](http://www.rus-stat.ru).
5. Stancu V. Studiu privind impactul Schimbărilor Climatice asupra răspândirii ascaridozei. Schimbările climatice: cercetări, studii, soluții (culegere de lucrări). Chișinău, 2000.

CZU 556.53:551.58  
T 65

