ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР - ПРЕДПОСЫЛКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕГИОНА

Ответственный редактор – Георге ДУКА,
академик, президент АНМ
Ответственный секретарь – Диана ПОРУБИН,
доктор химических наук

Вадул-луй-Водэ
28-29 мая 2010

556.53:628.1(478)(082)
В 62

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР - ПРЕДПОСЫЛКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕГИОНА

Цель круглого стола-тренинга – развитие и укрепление сотрудничества между научными кругами, гражданским обществом и органами государственной власти и управления качеством вод в бассейне реки Днестр.

Организаторы:

- Академия наук Молдовы
- НПО “Эко-Тирас”
- НПО “Ecotox”
- НПО “Terra Nostra”
- Государственный Тираспольский университет

Ответственный редактор – Георге ДУКА, академик, президент АНМ
Ответственный секретарь – Диана ПОРУБИН, доктор химических наук

Descrierea CIP a Camerei Naționale a Cărții

Водные ресурсы бассейна реки Днестр — предпосылка устойчивого развития населенных пунктов региона / Акад.наук Молдовы,НПО «Эко-Тирас»,НПО «Ecotox»{et al.};отв.ред. Георге Дука;отв.секретарь Диана Порубин.- К.:Б.и.,2010 («Imona Grup»SRL).-82 p.

Bibliogr.la sfârşitul art.+380 ex.

ISBN 978-9975-4135-0-3

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ 4

МЕНЕДЖМЕНТ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА “НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА ВОД”, Г. Дука, Д.Порубин 5

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ДНЕСТР, Е.Зубкова 11

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И РЕДОКС СОСТОЯНИЕ ВОД ДНЕСТРА В СТВОРЕ НАСЛАВЧА (2005-2009 ГГ.), В. Гладкий, Н. Горячева, Г. Дука, Е. Бундуки, Л.Романчук 16

КАЧЕСТВО ВОДЫ В РЕКЕ ДНЕСТР, Д.Сирецяну 20

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ ДНЕСТР, Г. Фриптуляк, В.Берник, В.Батин 27

МОНИТОРИНГ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ ЗА 65 ЛЕТ В СРЕДНЕМ И НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ ДНЕСТРА, В. Кольвенко 31

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЯХ ЕЕ РАЗВИТИЯ, Н. Арнаут,О.Мельничук 37

ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ДОЛИНЕ Р. ДНЕСТР, Г.Сыродоев, Е. Мицул, А. Герась, Л. Игнатьев 44

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КАК ФАКТОР ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В БАССЕЙН р.ДНЕСТР, В. Ковалев, О. Ковалева 50

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ПРИ-ДНЕСТРОВЬЕ: ПРЕДПОСЫЛКИ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ, С.Филипенко, В.Фоменко 56

ЮРИДИЧЕСКИЕ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНС-ГРАНИЧНОГО ВОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА СО СТРАНАМИ-СОСЕДЯМИ, И.Тромбицкий 61

ИССЛЕДОВАНИЯ ОДЕССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА им. И.И. МЕЧНИКОВА ДЕЛЬТОВОЙ ЧАСТИ ДНЕСТР, О.Конарева, В.Мединец, Н.Ковалева, С.Мединец, С.Снигирев, И.Солтыс. 68

РЕЗОЛЮЦИЯ 75

ВВЕДЕНИЕ

Дорогие друзья,

Более 50 представителей научного сообщества, гражданского общества из более 30 экологических НПО приняли участие в работах Круглого стола-тренинга «Водные ресурсы бассейна реки Днестр - предпосылка устойчивого развития населенных пунктов региона», который состоялся 28-29 мая 2010 года.

Это мероприятие было организовано Академией наук Молдовы в сотрудничестве с Ассоциацией исследований и развития в Молдове (MRDA), НПО «Eco-Tiras», «Ecotox», «Terra Nostra» и Приднестровским государственным университетом. Цель круглого стола-тренинга – развитие и укрепление сотрудничества между научными кругами, гражданским обществом и органами государственной власти и управления качеством вод в бассейне реки Днестр.

Состояние экосистем и природных ресурсов в бассейне реки; эффективные меры руководства природными ресурсами; биологическое разнообразие и проблемы защиты ландшафта; пути улучшения экологической ситуации в бассейне реки Днестр и устойчивости ее экосистем; реформы рационального использования водных ресурсов – вот некоторые темы представленных докладов.

Участники заседания отметили отсутствие положительных изменений в экологии реки и природных ресурсов речного бассейна. Также было отмечено отсутствие эффективного сотрудничества в бассейне Днестра, совместного мониторинга экологического состояния природных ресурсов в бассейне реки Днестр, и планирования совместных усилий по сохранению речных экосистем.

В связи с этим, президент Академии наук Молдовы, академик Георге Дука, отметил важность единых концептуальных подходов к экологической ситуации в бассейне реки Днестр, при непосредственном участии международных организаций и фондов.

По окончании Круглого стола-тренинга была принята резолюция, которая была представлена органам власти и экологическим организациям и фондам, поддерживающим инициативы по сокращению загрязнения бассейна реки Днестр.

Данное мероприятие соответствует целям Государственной программы «Научные исследования и менеджмент качества воды», которая действует с 1 января 2009 года и включает группы исследователей Академии наук, Государственного университета Молдовы, Национального научного центра профилактической медицины.

Организаторы Круглого стола выражают благодарность Миссии ОБСЕ в Молдове и Швейцарскому бюро по Сотрудничеству в Молдове за поддержку в организации мероприятия.

Организационный комитет

МЕНЕДЖМЕНТ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА. ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПРОГРАММА “НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ И МЕНЕДЖМЕНТ КАЧЕСТВА ВОД”

Г. Дука[1], Д.Порубин[2]
[1]Академик, президент Академии наук Молдовы,
[2] Академия наук Молдовы

Вопрос менеджмента очень актуален для развития любой страны, особенно в условиях рыночной экономики. Этот вопрос является один из приоритетных для Республики Молдова и нуждается в научной поддержке.

Качество водных ресурсов значительно влияет на здоровье и благополучие населения. Таким образом, управление водными ресурсами основывается на четырех стержнях:

1. Доступ к водным ресурсам
2. Качество воды
3. Очистка воды
4. Трансграничное влияние.

Первый стержень.

Каков уровень доступа к водным ресурсам в Республике Молдова? Водные ресурсы Молдовы составляют:

- **3621** рек и ручьев общей протяженностью около **16 000 км**
- около **4117** природных озер и искусственных водоемов,
- около **7000** артезианских скважин,
- около **166 500** обычных колодцев.
    - Поверхностные водные ресурсы ~ **13,2 млрд. м3**.
    - Запасы подземных вод ~ **2,8 млрд. м3.**

Основными источниками вод являются реки Днестр - 83,6% и Прут - 1%, подземные воды составляют примерно 15,2%.

Таким образом, теоретически, суммарный объем воды ~ **16 млрд м3** (что составляет ~ **4000 м3** на душу населения в год; в странах ЕС - 4560 м3 на душу населения в год). Доступный объем воды на душу населения составляет примерно 1100 тыс. м3 в год. Но реально используются 300 м3 на душу населения в год (менее 8%), тогда как в странах Европы, это число составляет 720 м3 на душу населения в год (~ 20%).

Стоит отметить что в 90-ые годы в Молдове использовалось 1 300 млн м3/год воды, а к 2008-му году это число снизилось до 500 млн.м^3/год. Это связано с уменьшением деятельности промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

Второй стержень.

Загрязнение воды в результате индустриализации общества остается одним из главных экологических проблем нашего века.

Качество поверхностных и подземных вод в стране, в большинстве случаев, не соответствует европейским и международным стандартам (ЮНЕСКО, Международной организацией здравоохранения и т.д.). Главным источником загрязнения поверхност-

ных вод нитратами, на большей части территории страны, является антропогенный фактор.

Третий стержень.

В Республике Молдова отходы предприятий, и особенно сельского хозяйства, по причине отсутствия очистных сооружений интенсивно загрязняют природные воды. Имеющиеся очистные сооружения находятся в неудовлетворительном состоянии. Системы очистки сточных вод физически и морально устарели и эксплуатируются в более 25-30 лет. Они уже не отвечают современным технологическим требованиям.

Из-за неэффективной работы станций по очистке сточных вод, количество загрязняющих веществ выше допустимых норм. Как правило, это ведет к повышению заболеваемости и смертности в сельской местности по сравнению с городской из-за плохого качества воды.

Четвертый стержень.

Следующим стержнем менеджмента водных ресурсов является трансграничный фактор. Наиболее важные трансграничные реки в Республике Молдова - это Прут и Дунай на границе с Румынией, и Днестр на украинской границе.

Трансграничное использование водных ресурсов является очень важным фактором для молдо-румынско-украинских отношений и влияет на социально-экономическую жизнь населения. В Молдове важными проблемами с этой точки зрения являются: строительство гидро-электростанций на реке Днестр; сброс сточных вод; сохранение биоразнообразия Днестра; использование воды Днестра и Прута для орошения. Все эти проблемы должны решаться путем совместных исследований.

В связи с этим Академия наук Молдовы вышла с инициативой о создании совместного молдо-украинского научно-исследовательского центра по изучению проблем бассейна реки Днестр.

В рамках Академии наук Молдовы с 2009-го года действует государственная программа по менеджменту водными ресурсами. Целью государственной программы «Научные исследования и менеджмент качества воды» является:

(1) расширение доступа к источникам питьевой воды и качественное обслуживание по улучшению водоснабжения и канализации;
(2) улучшение охраны окружающей среды и вод от загрязнения и истощения;
(3) предотвращение и уменьшение деградации водных ресурсов, и повышение эффективности их использования;
(4) создание эффективного мониторинга для предотвращения стихий ных бедствий, и внедрение системы компенсации ущерба.

Государственная программа имеет большое научное и прикладное значение для страны, и включает:

1. Сбор и анализ информации.
2. Приведение Молдавского водного законодательства в соответствие с европейскими стандартами качества воды.
3. Разработка конкретных рекомендаций, схем, методик, программ мониторинга на основе современных международных стандартов.

4. Исследование почвы и выявление источников загрязнения вод, систематизация гидрогеологических, гидрологических, гидрохимических и гидробиологических материалов, их точная топографическая привязка (GPS).
5. Определение физико-химических свойств и оценка процесса миграции химических элементов в поверхностных и подземных водах (Рамочная Водная Директива).
6. Оценка качества воды в зависимости от цели использования.
7. Разработка концепции оценки риска.

Государственная программа включает 13 проектов, которые организованы в 5 кластеров:

1. Исследование в области структуры и качества воды.
2. Поверхностные воды.
3. Подземные воды.
4. Технологии водоподготовки и очистки.
5. Ирригационные технологии.

Кластер *«Исследование в области структуры и качества воды»* включает следующие проекты:

	Название проекта	**Руководитель проекта**	**Ожидаемые результаты**
1.	Создание Центра контроля и мониторинга качества воды	Акад. Георгий ДУКА	Будет создан Центр по контролю и мониторингу качества воды на всей территории Республики Молдова
2.	Разработка и согласование законодательной основы по менеджменту воды с международным акцизом	Др.хаб. Ион ГУЧАК	Будет согласовано с акцизом Европейского Союза законодательство Республики Молдова в области менеджмента воды
3.	Фотолюминисценсия, распределение Раман и динамика ядерных спинов в наноструктурированных водных средах	Др.хаб. Ион ЖЕРУ	Будет исследована молекулярная структура и ее влияние на качество воды с использованием лазер-спектроскопии и ЯМР

4.	Синтез и исследование новых фотокатализаторов для фотолиза воды и получение водорода	Др.хаб. Константин ТУРТЭ	Будут получены новые перспективные катализаторы (новые комплексы Fe, Ru с производными депирилидина) для фотолиза воды и получения водорода
5.	Гигиеническая оценка качества питьевой воды и состояния здоровья детей в зависимости от климатических изменений и разработка методов профилактики	Др.хаб. Григорий ФРИПТУЛЯК	Будет разработан прогноз смертности детей в зависимости от качества воды и будут предложены меры для улучшения условий водоснабжения.

Во второй кластер **«Поверхностные воды»** входят:

	Название проекта	**Руководитель проекта**	**Ожидаемые результаты**
1.	Влияние притоков реки Днестр на качество воды и изучение качества воды родников/колодцев бассейна Днестра как источника питьевой воды и ирригации	Др. Виорика ГЛАДКИЙ	Будет изучена степень влияния притоков Днестра на качество воды. Будут оценены физико-химические факторы влияния на воду родников и колодцев бассейна Днестра, определены загрязнители, а так же длительность использования и пригодность воды
2.	Оценка качества воды и состояния гидробиоценозов экосистем нижнего участка реки Прут	Др.хаб. Елена ЗУБКОВА	Будет дана комплексная оценка качества воды, состояния сообществ гидробионтов, определены параметры продукционно-деструкционных процессов, трофность водных экосистем нижнего Прута для устойчивого использования вод.
3.	Разработка модели кинематической волны наводнения в зонах с повышенным риском на реках Республики Молдова	Др. Орест МЕЛЬНИЧУК	Будет разработана модель кинематической волны и рисков наводнения на реках Молдовы с использованием современных информационных технологий

В третий кластер **«Подземные воды»** включен проект:

	Название проекта	**Руководитель проекта**	**Ожидаемые результаты**
1.	Гидрогеохимия глубоких подземных водоносных горизонтов с учетом стандартизированных химических элементов (нижний сарматский горизонт)	Др. Константин МОРАРУ	Будет создана база гидрогеохимических данных и проведено картирование качества подземных вод сарматского и других горизонтов при помощи геохимических моделей, с целью обеспечения питьевой, минеральной и технической водой.

Четвертый кластер **«Технологии водоподготовки и очистки»** включает проекты:

	Название проекта	**Руководитель проекта**	**Ожидаемые результаты**
1.	Обработка текстильных сточных вод от красителей при помощи окислительных методов с использованием перекиси водорода в комбинации с методами коагуляции-электрофлотации.	Др.Мария ГОНЦА	Будет разработана новая технология для очистки текстильных сточных вод от красителей
2.	Очистка сточных вод агропромышленного комплекса в целях ирригации в сельском хозяйстве	Др. Виктор КОВАЛЁВ	Будет разработана технология и установка для очистки сточных вод в агропромышленном комплексе и использование очищенной воды для ирригации в сельском хозяйстве
3.	Улучшение технологических процессов для очистки поверхностных и подземных вод	Др. Тудор ЛУПАШКУ	Будут разработаны методы устранения из подземных вод сероводорода и сульфидов и получены новые катализаторы на основе меди и хрома

И последний кластер **«Ирригационные технологии»** включает проект:

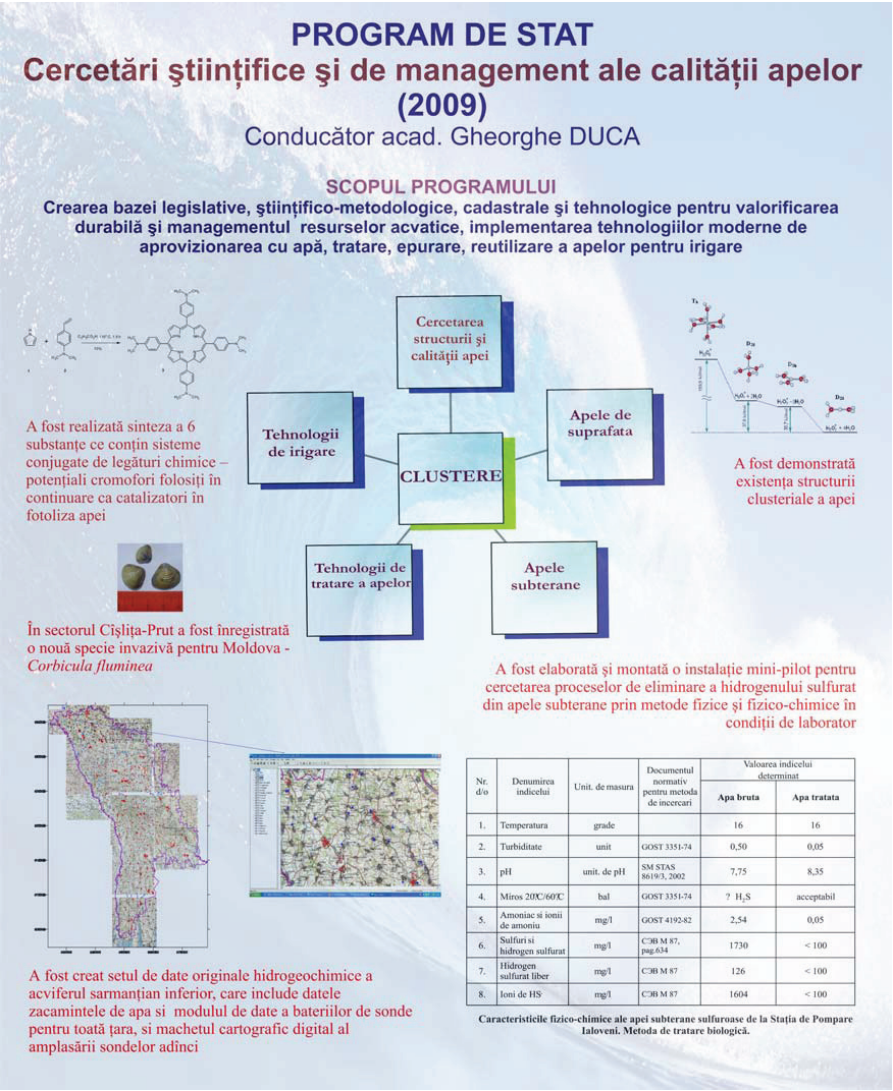
	Название проекта	**Руководитель проекта**	**Ожидаемые результаты**
1.	Современные ирригационные технологии в условиях недостаточного обеспечения водой	Др. Тудор ПОПОВИЧ	Будет разработан и внедрён метод определения предела *продуктивной влаги* для овощных и орехоплодных культур в активном слое почвы для А.О. „Алфа-Нистру” (Сорока), Экспериментального хозяйства Института сельскохозяйственных исследований (Тирасполь), ООО. „Чедония ” (Унгень), А.О. A.M.G. „Kernel”(Сорока); Экспериментального хозяйства Института садоводства и Центра орехоплодных культур (Кишинев).

В первом году выполнения программы были получены важные результаты. Предоставляем Вашему вниманию некоторые из них:

- Были проведены исследования воды бассейна рек Прут, Ботна, Реут, Икел, Днестр. Все пункты отбора проб грунтовых и поверхностных вод были привязаны в системе координат WGS84 для дополнения ГИС качества водных ресурсов;
- Была доказана кластерная структура воды;
- Были синтезированы 6 химических соединений, которые могут быть использованы в качестве катализаторов для фотолиза воды;
- Была установлена прямая зависимость между качеством воды и здоровьем детей, которые используют ее для питья.
- Было изучено редокс-состояние притоков реки Днестр, а также интенсивность химического самоочищения. В течение года, в 80% образцов, взятых из р. Бык был обнаружен дефицит растворенного кислорода
- В секторе Кышлица-Прут зарегистрирован новый инвазивный для Молдовы вид моллюсков - *Corbicula fluminea*;
- Разработана методика определения параметров прогнозирования наводнений на примере рек Ботна и Реут;
- По всей территории Молдовы было проведено зонирование, и был создан набор гидрохимических данных нижнего сарматского горизонта, который включает цифровой картографический макет глубоких скважин;
- Была разработана и установлена мини-экспериментальная станция для исследования процессов удаления сероводорода из грунтовых вод физическими и физико-химическими методами в лабораторных условиях;

- Была разработана технологическая схема очистки сточных вод от животноводческого комплекса «Moldsuinhibrid»

Государственная программа «Научные исследования и менеджмент качества воды» является связным звеном между наукой, технологией и инновациями.



Nr. d/o	Denumirea indicelui	Unit. de masura	Documentul normativ pentru metoda de incercari	Valoarea indicelui determinat	
				Apa bruta	Apa tratata
1.	Temperatura	grade		16	16
2.	Turbiditate	unit	GOST 3351-74	0,50	0,05
3.	pH	unit. de pH	SM STAS 8619/3, 2002	7,75	8,35
4.	Miros 20ºC/60ºC	bal	GOST 3351-74	7 H_2S	acceptabil
5.	Amoniac si ionii de amoniu	mg/l	GOST 4192-82	2,54	0,05
6.	Sulfuri si hidrogen sulfurat	mg/l	СЭВ М 87, pag.634	1730	< 100
7.	Hidrogen sulfurat liber	mg/l	СЭВ М 87	126	< 100
8.	Ioni de HS	mg/l	СЭВ М 87	1604	< 100

Caracteristicile fizico-chimice ale apei subterane sulfuroase de la Staţia de Pompare Ialoveni. Metoda de tratare biologică.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ РЕКИ ДНЕСТР

Е.Зубкова

Лаборатория Гидробиологии и Экотоксикологии Института зоологии АНМ

Днестр – главная водная артерия Республики Молдова, в этой связи вопросы формирования качества воды и рациональное использование водных ресурсов реки являются основополагающими. К сожалению, в настоящее время антропогенное воздействие на экосистему Днестра и, в первую очередь гидростроительство на реке, может привести к необратимым процессам и деградации реки в целом.

Сегодня на Днестре функционируют 3 гидроэнергетических узла: Днестровский гидроузел ГЭС-1 (Украина), с полный объемом водохранилища 3 км^3, максимальным напором 54,0 м, мощностью в 702 тыс. кВт; гидроузел ГЭС-2 (с. Наславча) с полным объемом водохранилища 70,0 млн. м^3, максимальным напором 12,7 м, мощностью 40,80 тыс. кВт (этот узел был предназначен выполнять роль буфера, сглаживающего резкие перепады уровня воды в нижнем бьефе реки, но де-факто на нем получают лишь дополнительную электроэнергию) и Дубоссарская ГЭС с полным объемом водохранилища 254,80 млн.м^3, максимальным напором 14,45 м, мощностью 48 тыс. кВт (водоем сильно заилен и практически все дно покрыто мощным слоем водной растительности). Между ГЭС 1 и ГЭС 2, в 10 км выше с.Наславча строится Гидроаккумулирующая станция ГАЭС, которая будет работать в турбинно-насосном режиме и где собираются установить самый мощный в мире генератор- 973 МВт.

Для функционирования гидроаккумулирующей станции на правом берегу Днестра сооружается аккумулирующий верхний водоем объемом около 40 млн.м^3. Вода Днестра будет закачиваться в этот водоем, и сбрасываться из него на подземные турбины по 7 трубопроводам с диаметром около 7,5 м. На левом берегу проводится «выравнивание» Днестра для чего делается расширение его русла в 4 раза, т.е. фактически строится еще одно водохранилище. Правый берег срезан, берег «укреплен» гранитовыми камнями и де-факто здесь сооружено еще одно водохранилище непосредственно на реке. Все это уже привело к существенным изменениям на среднем и нижнем участках реки Днестр. Поэтому если говорить об антропогенных факторах, влияющих на экосистему реки, то на первом месте мы ставим гидростроительство, на втором - сброс сточных вод и отходов и на третьем - поверхностный сток с сельхозугодий и урбанизированных территорий

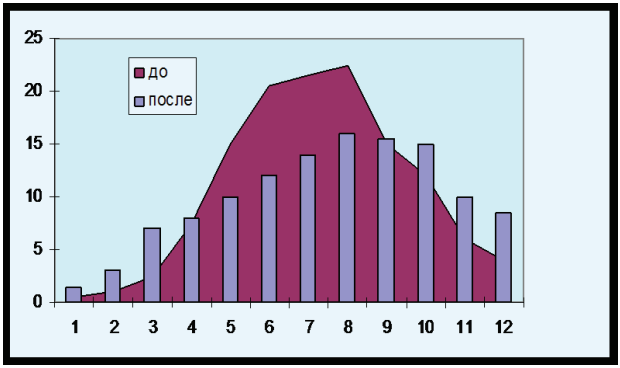
Материалы и методы исследования

Данная работа базируется на результатах многолетних исследований, проводимых Лабораторией гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы. Сбор проб воды, взвешенных веществ, донных отложений, гидробинтов проводился в пределах Молдовы на участке Днестра от с. Наславча до сел Паланка и Маяки, Дубоссарском водохранилище, а также в притоках Реут, Бык. Исследовались гидрохимические параметры воды (солевой состав, биогенные элементы, органические вещества, металлы), а также состояние основных групп водных животных и растений. Определялся уровень накопления металлов массовыми видами водных растений и животных, в том числе и рыбами. Проводили эксперименты по оценке влияния химических веществ на продукционно-деструкционные процессы непосредственно на реке и водоемах. Использовались общепринятые в гидрохимии и гидробиологии методы [4].

Результаты и их обсуждение

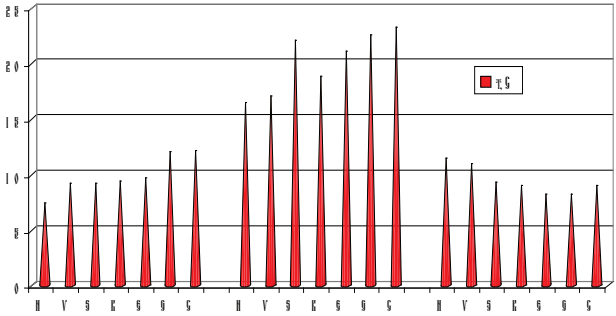
Под влиянием эксплуатации Днестровского комплекса (ГЭС-1 и ГЭС-2) с односторонним учетом лишь энергетических потребностей, без соблюдения надлежащего экологически обоснованного попуска воды в нижний бьеф реки, Днестр превращается в сеть проточных водоемов со всеми вытекающими последствиями. Периодически на участке Наславча-Атаки можно увидеть дно реки и пройти через него вброд, а уровень воды в течение суток может меняться на 1,8 метра. Существенно уменьшился расход воды в период паводков и половодий, практически сгладились характерные для них пики. Изменились физические свойства воды и особенно термический, газовый режимы, прозрачность воды, состав взвешенных веществ.

Температура воды весной и осенью, как правило, на 5-6 градусов выше среднемноголетней, а летом - наоборот ниже, в связи с тем, что в нижний бьеф реки поступает вода из придонных горизонтов водохранилища, глубина которого у плотины достигает 54 метров. В последние годы на участке реки Наславча-Атаки температура воды варьирует в интервале 11-14°С и не повышается выше 15°С, к примеру, в июле 2007 и 2008 гг. на этом участке температура воды в реке составляла 14,2 - 14.4 °С при температуре воздуха 34-37 °С (Рис.1,2).



месяцы

Рис.1. Среднемноголетний температурный режим воды реки Днестр до и после ввода в эксплуатацию Днестровского гидроузла



Весна *Лето* *Осень*

Рис.2. Температура воды реки Днестр и Дубоссарского водохранилища в 2009 году
Усл.обозн.*(N-Наславча, V-Волчинец, S- Сорока, C- Каменка, E- Ержово, G- Гоень, C- Кочиерь)*

Русло реки и акватория Дубоссарского водохранилища в настоящее время интенсивно зарастают высшей водной растительностью. Поступление холодной воды в летнее время и резкие перепады уровня воды в течение суток приводят к усилению процессов гниения водной растительности и перифитона, что в конечном итоге ведет к вторичному загрязнению воды органическими веществами и понижению количества в ней растворенного кислорода. Реофильные или типичные речные виды гидробионтов вытесняются типичными лимнофильными (*Cricotopus algarum*, *Cricotopus silvestris*, *Chaetogammarus warpachowskyi, Limnomysis benedeni*, *Physella integra, Lymnaea peregra, Eudiaptomus gracilis and E.graciloides*).

Согласно многолетним данным уровень содержания растворенного кислорода в прошлые годы не опускался ниже 78-80% насыщения, кроме отдельных зон непосредственного сброса сточных вод. В настоящее время в реке, где нет никаких сбросов, но есть интенсивное развитие макрофитов, нами отмечены случаи понижения содержания кислорода до 56-64% насыщения в дневное время (11-14 часов дня), когда процессы фотосинтеза преобладают, и уровень растворенного кислорода в воде должен быть высоким. В предутренние часы здесь концентрации растворенного кислорода могут быть критическими для развития водных животных и растений. Об этом свидетельствует и динамика продукционно - деструкционных процессов в реке, которая показывает, что величины деструкции органического вещества зачастую преобладают над величиной первичной продукции фитопланктона.

Эксплуатация Днестровских ГЭС-1 и ГЭС-2 уже привели к нарушению разнообразия фито - зоопланктона и зообентоса. Достаточно отметить, что только за последние 5 лет биомасса донных беспозвоночных гидробионтов, служащих кормовой базой для рыб, снизилась в 5-6 раз.

Согласно данным ихтиологов Института зоологии АН Молдовы неестественные колебания температуры воды и её уровня негативно отразилось на размножении рыб. Сегодня до **50-60%** самок промыслово-ценных видов рыб потеряли способность к размножению, в большинстве случаев у них наблюдается резорбция икры. Сегодня в Днестре на участке Наславча-Каменка встречаются только **42** вида и подвида в основном из *Cyprinidae* и *Percidae*. До ввода в строй Гидротехнического комплекса Днестровск-Наславчя здесь обитали более **70** видов рыб.

Днестр - это горно-равнинная река, и уровень содержания взвешенных веществ в ней до гидростроительства составлял в среднем около 120 мг/л, варьируя от нескольких десятков до 210 мг/л, с преобладанием минеральных взвесей над органическими формами. После ввода в эксплуатацию Днестровского гидроузла количество взвешенных веществ уменьшилось в десятки раз и на участке Наславча-Атаки оно не превышало в последние годы 3-8 мг/л, а на участке Сороки-Паланка – 28-36 мг/л. Прозрачность воды естественно повысилась.

Природным взвешенным веществам в речных водах принадлежит огромная роль в процессах самоочищения водной толщи. Так, относительно высокая буферная емкость воды Днестра к тяжелым металлам во многом определялась именно сорбцией их на взвешенных веществах [5,6]. Ранее в воде реки преобладали взвешенные формы миграции металлов, в настоящее время, наоборот, - растворенные, что не характерно для речных экосистем. При этом во взвешенных веществах преобладали поверхностно-сорбированные формы металлов, ныне – органно-минеральные[6].

Прослеживается нарушение динамики миграции химических веществ в системе «вода-взвешенные вещества-гидробионты-илы».

В 2009 году мы впервые зафиксировали сероводород в воде Днестра ниже Наславчи, а в этом году – достаточно высокое для Днестра содержание кадмия.

Величина деструкции органического вещества зачастую превалирует над величиной первичной продукции фитопланктона, что свидетельствует о преобладании аллохтонного органического вещества и наличие вторичного загрязнения реки.

Между количеством органических веществ и величиной деструкции органического вещества прослеживается отрицательная корреляция [7] .

Величина минерализации варьирует в более чем 90 % случаев в интервале от 305 до 495 мг/л. Что касается динамики главных ионов, то можно констатировать факт, что воды Днестра, как и ранее [4], согласно классификации О.А. Алекина [1], относятся к гидрокарбонатному классу группы кальция чаще II типа. Однако, следует отметить относительный рост концентрации сульфатных, хлоридных анионов и катионов магния, натрия и калия по всей длине реки и в особенности в ее нижнем течение. Нарушена классическая для рек корреляция между динамикой минерализации воды и величиной расхода воды.

В 80-е годы в Днестре наблюдалась отрицательная линейная зависимость между величинами минерализации и расхода воды, а коэффициент корреляции составлял -0,96 [4], в последние годы весной в период половодья наблюдаются более высокие концентрации главных ионов и особенно сульфатных и натрий-калиевых.

Анализируя динамику биогенных элементов, можем констатировать, что уровень аммонийного азота варьирует в интервале 0,002-0,43 мг/л, нитритного азота - 0,002-0,045 мг/л, нитратов – от 0,87мг/л до 3,44 мг/л в пересчете на азот. Очевидно, что эти величины концентраций заметно ниже таковых, а органического азота (0,762-2,332 мг/л) примерно в 2 раза выше таковых в 80-е годы [4].

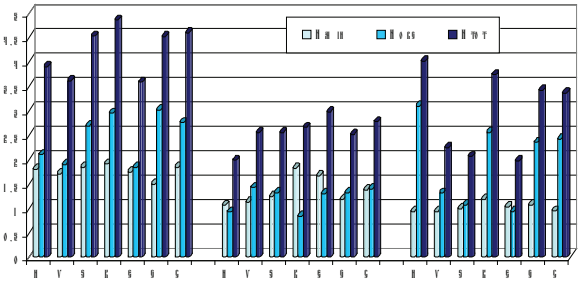
Следуст отметить и тот факт, что в воде Днестра ниже города Сороки и ниже впадения притока Бык мы постоянно прослеживаем увеличение содержания аммонийного и нитритного азота в среднем в 2 раза, а летом, ниже впадения р.Бык, уровень аммонийного азота в Днестре увеличился временами более чем в 30 раз [7]. По величине концентрации азота аммонийного, нитритного и нитратного вода Днестра в указанных зонах относится к категории умеренно загрязненной и грязной.

Величины концентраций общего азота и соотношение минеральных форм азота в воде характеризуют реку Днестр как мезо- и эвтрофный водный объект (рис.3.). Наибольшие концентрации биогенных элементов мы наблюдаем ниже г.Сороки, Бендеры, Тирасполь и ниже впадения притоков Реут и Бык.

Уровень минерального фосфора варьирует в интервале от 0,006 до 0,98 мг, органического – 0,040-0,130 мг/л, что соответствует категории загрязненных вод. В чистых водоемах содержание фосфора составляет тысячные доли мгР/л (рис.4.).

Как и для соединений азота, сезонная динамика фосфора не соответствует таковой для чистых водных экосистем, и уровень минерального фосфора в теплые вегетационные месяцы выше, чем в зимне-осеннее время.

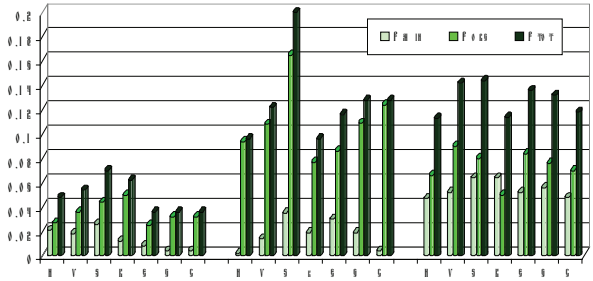
Как видно из материалов по динамике азота и фосфора (Рис.3,4), органические формы азота и фосфора превалируют над минеральными по всей длине реки и это, к сожалению, является одним из показателей неблагоприятной ситуации в экосистеме реки.



Весна *Лето* *Осень*

Рис.3. Динамика азота минерального (Nmin), органического (Nmin) и общего (Ntot) в воде Днестра и Дубоссарского водохранилища в 2009 году (мг/л).

Усл.обозн.*(N-Наславча, V-Волчинец, S- Сорока, C- Каменка, E- Ержово, G- Гоень, C- Кочиерь)*



Весна *Лето* *Осень*

Рис.4. Динамика фосфора минерального (Pmin), органического (Pmin) и общего (Ptot) в воде Днестра и Дубоссарского водохранилища в 2009 году (мг/л).

Усл.обозн.*(N-Наславча, V-Волчинец, S- Сорока, C- Каменка, E- Ержово, G- Гоень, C- Кочиерь)*

Таким образом, проведенные исследования показали, что состояние реки Днестр находится в прямой зависимости от интенсивности антропогенной нагрузки и по большинству показателей река характеризуется как мезо- и евтрофный водный объект, а качество воды соответствует категориям умеренно-загрязненных и грязных вод.

Негативные процессы могут усилиться в связи с строительством и вводом в эксплуатацию Гидроаккумулирующей электростанции на территории Украины, которая будет работать в турбинно-насосном режиме. Функционирование этого комплекса приведет к катастрофическим изменениям в экосистеме реки. Достаточно отметить, что кроме изменений гидрологического режима реки, в процессе закачивания и сброса воды по трубопроводам более 90 % планктонных организмов погибнут. Перепады воды в реке усугубятся, ведь уровень воды в зоне водозабора и сброса ее с верхнего аккумулирующего водоема будет меняться на 7-8 метров. Общеизвестны и негативные последствия для бассейна реки при «выравниванием» ее русла, которое неизбежно приведет к нарушению баланса между подземными грунтовыми и поверхностными водами.

Заключение

Сегодня для сохранения и рационального использования бассейна реки Днестр актуально и целесообразно:

- Вернуть процесс в правовое русло – предоставить молдавской Стороне ОВОС,
- Учитывая глубокое воздействие гидроэнергетического комплекса на экосистему реки Днестр, водно-болотные угодья, необходимо разработка и внедрение модели попусков воды в нижний бьеф реки для обеспечения нормального функционирования нижележащих экосистем, включая 4 рамсарских сайта международного значения, и сохранения реки в целом. Важно пригласить для участия в этой работе профильные международные организации.
- Учитывая, что между Республикой Молдова и Украиной ведутся интенсивные переговоры по разработке и заключению бассейнового соглашения по Днестру в рамках ОБСЕ, следует интенсифицировать этот процесс, подписать соглашение как можно быстрее и ввести все вопросы, касающиеся Днестра, в рамки процедур этого соглашения,
- Весь процесс должен быть транспарентным с участием общественности.

Таким образом, сегодня проблемы охраны и рационального использования водных и биологических ресурсов реки Днестр зависят в первую очередь от согласованности природоохранных действий со стороны Молдовы и Украины.

Литература

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Ленинград, 1970. 444с.
2. Днестровська ГАЕС// Проект – Оцінка впливу будівництва та експлуатаціі ГАЕС на навколошне середовище,7828-Т 128, Харьків, 1996.
3. Оксиюк О.М., Жукинский В.Н., Брагинский Л.П. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши //Гидробиол.ж., 1993.- Т.29.- N 4.- С. 62-76.
4. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши/Отв.ред. А.Д.Семенов.- Л.:Гидрометеоиздат, 1977.- 542 с.
5. Экосистема Нижнего Днестра в условиях усиленного антропогенного воздействия/ Отв.ред. И.М.Ганя.- Кишинев:Штиинца, 1990.- 260 с.
6. E.I. Zubcova, Biogeochemical migration patterns of heavy metals in the ecosistems of the Dnester and Prut rivers// Ecological problems of the Black sea. Odesa.-2000.-P.55-59.
7. Elena Zubcova, Laurentia Ungureanu, Oxana Munjiu, Andreev Nadejda Water quality and the saprobiological caracteristics of aquatic ecosistems of Moldova according hidrochemical and phitoplankton indices//Diversitatea, valorificarea rațională şi protecția lumii animale.- Cnişinău, 2001.- P. 204-208
8. Yelena Sapozhnikova, Elena Zubcov Natalia Zubcov, , and Daniel Schlenk, 2005 Occurrence of Pesticides, Polychlorinated Biphenyls (PCBs), and Heavy Metals in Sediments From the Dniester River, Moldova// Archives of Environmental Contamination and Toxicology , Publisher: Springer-Verlag New York ISSN: 0090-4341 (V. 49, Nr 4 , November 2005 P.: 439 – 448

Благодарность: Часть работ выполнена в рамках проектов *CSŞDT* 06.411.012F, *MRDA/CRDF* – BGP1 MBI-3002, *FEN Молдовы*.

ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И РЕДОКС СОСТОЯНИЕ ВОД ДНЕСТРА В СТВОРЕ НАСЛАВЧА (2005-2009 ГГ.)

В. Гладкий[1], Н. Горячева[1], Г. Дука[2], Е. Бундуки[1], Л.Романчук[1]

[1]Центр научных исследований „Прикладная и экологическая химия”, Молдавский Государственный Университет, [2]Академия наук Молдовы

Река Днестр является главной водной артерией Республики Молдова и играет важную экономическую и экологическую роль для нашей страны. Гидрографический бассейн реки Днестр занимает 57% территории страны и является основным источником питьевой воды для более чем 1 млн. населения Молдовы [1]. После строительства на территории Украины электроэлектростанции в Новоднестровске и плотины, которая образовала буферное водохранилище у с. Наславча, в экосистеме реки ниже данных гидротехнических сооружений наблюдаются существенные негативные последствия. Они выражаются в изменениеи температурного режима реки, регулировании расхода воды, изменениях в биоценозах, уменьшении биоразнообразия и т.д. [2].

Следует отметить, что претерпели изменения и гидрохимические характеристики вод Днестра на территории республики, что выражается в изменении соотношения между содержанием основных ионов, а также участились случаи нахождения вод в восстановительном состоянии, что уменьшает интенсивность процессов их химического самоочищения. Окислительно-восстановительное состояние вод представляет собой важный параметр, с помощью которого можно более полно охарактеризовать экологическое состояние водного объекта и его способность к химическому самоочищению [3-4]. Пресные природные воды, которые находятся в благоприятном состоянии для существования гидробионтов, характеризуются присутствием в них физиологически необходимом содержанием пероксида водорода порядка 10^{-6} моль/л [4]. Присутствие в воде веществ восстановительной природы, концентрация которых превышает содержание пероксида водорода, приводит к пертурбации окислительно-восстановительных процессов в водной среде и отрицательно влияет на развитие гидробионтов [5]. Наряду с пероксидом водорода в процессах химического самоочищения активно участвуют и радикалы ОН, которые являются активными окислительными формами растворенного кислорода и пероксида водорода. Их стационарная концентрация в нормальном экологическом состоянии вод не должна превышать $3 \cdot 10^{-16}$ - $5 \cdot 10^{-16}$ моль/л [5].

Исходя из всего вышеизложенного, представляет особый научный интерес изучение химического состава и редокс состояния вод Днестра ниже построенных гидротехнических сооружений, а также установление их влияния на экосистему реки.

Материалы и методы исследования

Для осуществления исследований, в период 2005-2009 гг. в створе у с. Наславча, в 100 м ниже плотины буферного водохранилища, систематически отбирались и анализировались пробы воды из Днестра.

Пробы отбирались из поверхностного слоя (0,5 м). В них определялись классические гидрохимические параметры и кинетические параметры, характеризующие

редокс состояние вод и интенсивность химических процессов их самоочищения – температура, pH, Eh, rH_2, общая жесткость, содержание основных ионов и минерализация, содержание растворенного кислорода и степень насыщения вод кислородом, $БПК_5$, $ХПК_{Cr}$, NH_4^+, NO_3^-, NO_2^-, PO_4^{3-}, H_2O_2, содержание радикалов OH.

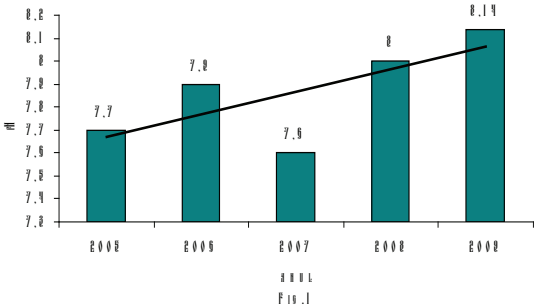
Определение химических параметров в фильтрованных пробах проводилось по стандартным методам анализа. Содержание H_2O_2 определялось по методике, основанной на использовании раствора лейкооснования красителя малахитового зеленого. Эффективная концентрация радикалов OH определялась косвенным методом, исходя из содержания «ловушек» данных радикалов. В качестве «ловушки» использовался раствор красителя ПНДМА (4-нитрозо-N,N-диметиланилин), по скорости его обесцвечивания в присутствии радикалов OH, которые находились в пробе воды или генерировались с помощью фотолиза пероксида водорода, определялось эквивалентное количество OH радикалов. Данный метод позволяет дополнительно определять ингибирующую способность воды в отношении процессов радикального самоочищения [5].

Результаты и обсуждения

Пространственно-временная зависимость химических параметров в створе с. Наславча является самой репрезентативной, так как именно здесь могут быть выявлены самые важные факторы, которые влияют на химический состав вод и на всю экосистему Днестра.

Таким образом, динамика значений pH вод Днестра в данном створе указывает медленное увеличение данного параметра, что может быть обосновано антропогенным воздействием и присутствием в пробах повышенных концентраций ионов CO_3^{2-} в карбонатной системе воды (рис. 1).

Общая жесткость вод в створе Наславча варьирует незначительно и зависит от климатических условий и попусков воды из образованных выше по течению водохранилищ (рис. 2). Наблюдается незначительное увеличение минерализации вод в Наславче, что может быть обусловленно попусками вод из придонных слоев с территории Украины, где еще сохраняются существенные количества различных солей, которые попали сюда в результате аварии в Стебнике, а также в результате антропогенного воздействия в результате строительных работ выше по течению Днестра (рис. 2, 3). Важно отметить, что неблагоприятным фактором является нетипичное для Днестра изменение индекса вод в Наславче, которые могут быть представленны в виде $C^{Ca}_{II} – CS^{Ca}, {}^{Na}_{II} –SC^{Mg}_{III}$.



Динамика значений pH в водах Днестра в створе с. Наславча

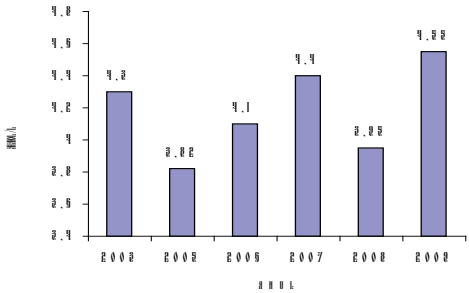


Рис.2. Общая жесткость вод Днестра в створе Наславча

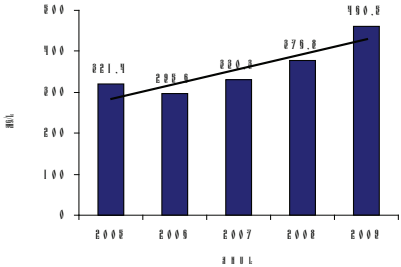


Рис.3. Минерализация вод Днестра в створе Наславча

Анализ содержания минеральных форм азота в водах Днестра в створе Наславча указывает на увеличение содержания аммонийного азота (рис. 4). Этот факт может быть обусловлен поступление в Днестр вод со дна аккумулирующего водохранилища с территории Украины, где концентрируется большое количество мертвого органического вещества и наблюдается дефицит растворенного кислорода. Поддержание стабильных концентраций нитритного азота (рис. 5) подтверждает ослабление процессов окисления восстановленных форм азота и биохимических процессов самоочищения вод.

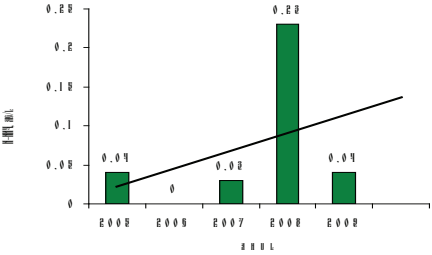


Рис.4. Содержание аммонийного азота в водах Днестра в Наславче

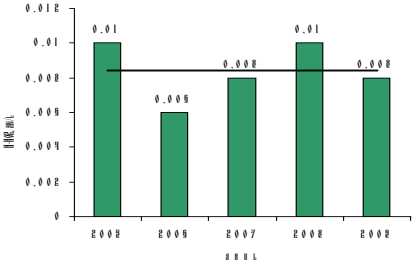


Рис.5. Содержание нитритного азота в водах Днестра в Наславче

Динамика содержания растворенного кислорода (в степени насыщения) и биодеградабильных органических веществ указывают на то, что воды Днестра в Наславче на протяжении 2005-2009 годов соответствовали III классу качества (умеренно загрязненные) (рис. 6,7).

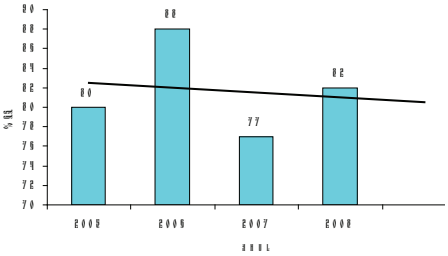


Рис.6. Степень насыщения вод Днестра кислородом в створе Наславча

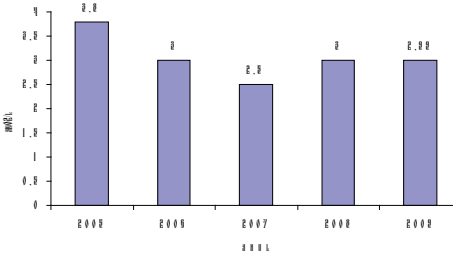


Рис.7. Значения БПК5 в водах Днестра в створе Наславча

Анализ многолетних исследований, основанный на значениях параметра $ХПК_{Cr}$, который в большей степени указывает на антропогенное загрязнение вод трудноразлагаемыми органическими веществами, указывает на то, что воды Днестра в створе Наславча относятся к категории загрязненных вод (класс V) и сильно загрязненных вод (класс VI).

Значения и динамика кинетических параметров днестровских вод в створе Наславча указывают на недостаточную интенсивность процессов химического самоочищения с участием пероксида водорода и свободных радикалов (рис. 8,9).

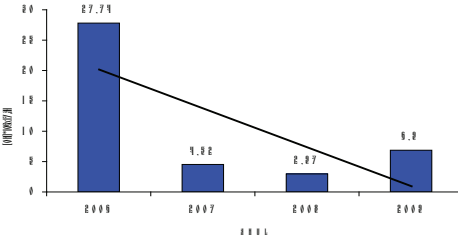


Рис.8. Содержание пероксида водорода в водах Днестра в створе Наславча

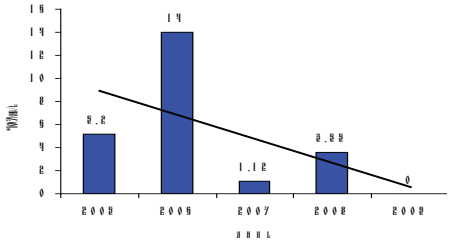


Рис.9. Стационарная концентрация радикалов ОН в водах Днестра в створе Наславча

Данный факт является неблагоприятным для поддержания процессов химического самоочищения вод и может привести к ухудшению их качества, а также к существенным изменениям в водных биоценозах.

Выводы:

- Из Буферного водохранилища Днестровского гидроузла на территорию Молдовы поступают воды неустойчивого химического состава, что обусловливает формирование химического облика водных масс Днестра.
- В период 2005-2009гг отмечена тенденция увеличения величин общей минерализации и водородного показателя в створе с. Наславча.
- Воды Днестра в створе Наславча в период 2005-2009 гг характеризуются изменчивым химическим составом, что определяет изменение традиционного индекса вод реки.
- Воды, приходящие в Наславчу, загрязнены нитритами, лабильными в биохимическом отношении органическими веществами (БПК5), насыщение их растворенным кислородом практически постоянно ниже нормы и составляет в среднем 80-82%. Кинетические показатели, характеризующие химические процессы самоочищения указывают на недостаточную эффективность данных процессов.

Литература:

1. Duca Gh., Goreaceva N., Romanciuc L., Gladchi V. Starea ecologică a apelor de suprafață în Republica Moldova. Intellectus, Intellectus, 1999, nr. 4, p.62-68.
2. Bespalov I., Goreaceva N. 2000. Днестровское водохранилище – один из факторов деградации экосистем ижнего Днестра. */The Dniestrovsc water reserve as a factor of Lower Dniester Ecosystem degradation*/ The International Scientific and Applied Conference on Dniester problems.

3. Gh.Duca, Iu.Scurlatov, A.Miziti, M.Macoveanu, M.Surpăţeanu. Chimie ecologică. - Bucureşti, 1999, 305 p.
4. Bunduchi E., Duca Gh., Gladchi V., Goreaceva N., Mardari I. Assessment of kinetic parameters in the water of the Nistru course in the section Naslavcea-Dubasari. Chemistry Jornal of Moldova, volume 1, N 1, 2006, pp.68 – 73.
5. Duca Gh., Gladchi V. Peroxidul de hidrogen şi starea redox a apelor naturale. Anale ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova, Seria "Ştiinţe chimico-biologice", Chişinău,2000, p. 330-333.

КАЧЕСТВО ВОДЫ В РЕКЕ ДНЕСТР

Д. Сирецяну
Национальный Центр Общественного Здоровья

В данной работе представлены результаты оценки качества воды реки Днестр, и её соответствие санитарным требованиям.

Результаты и обсуждение

Река Днестр, одна из крупнейших водных артерий северо-западного Причерноморья, во все времена и эпохи являлась сосредоточением человеческой активности. Река является источником водоснабжения для городов Бельцы, Сороки, Резина, Кишинева и Одессы. В бассейне реки Днестр расположены четыре рекреативные зоны для населения. Отсутствие современной, нормативной базы по оценки качества воды, исходя из видов водопользования, затрудняет оценку, особенно на трансграничных участках.

Служба Общественного Здравоохранения проводит контроль качества воды реки Днестр в 9-ти фиксированных точках, где осуществляется отбор воды используемой для питьевого водоснабжения.

Мониторинг осуществляется по 36 показателям: санитарно – химическим, санитарно - микробиологическим, включая вирусологические параметры и содержание жизнеспособных яиц гельминтов.

Результаты проведенных лабораторных исследований свидетельствуют о том, что вода в реке не отвечала гигиеническим требованиям по санитарно-химическим показателям и варьировала в пределах от 12,6% до 24,8 %. Максимальный уровень загрязнения приходятся на 2007 год.

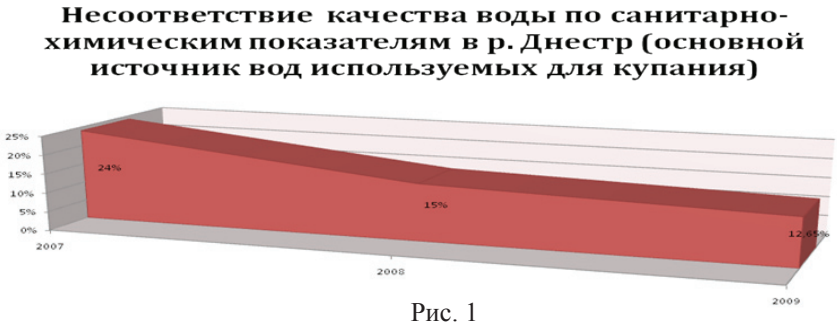


Рис. 1

Высок уровень загрязнения воды в реке Днестр по санитарно – микробиологическим показателям, которые в промежутке 2007-2009 годом составили от 42,0% до 52,5%. Во всех случаях несоответствия воды Днестра санитарным требованиям увеличен индекс лактозо-позитивной кишечной палочки, но следует отметить, что в течение последних 3 лет в воде не обнаружена патогенная микрофлора.

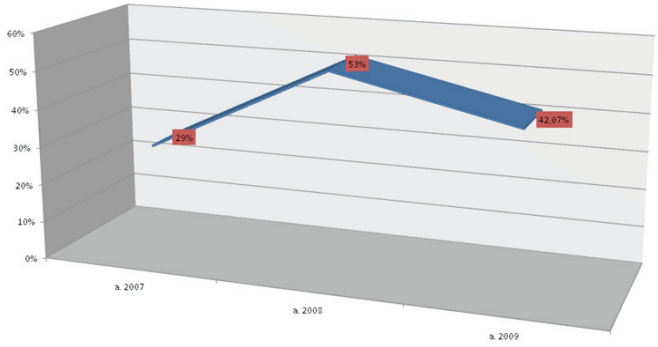


Рис. 2

Очень высок уровень загрязнения воды в малых реках, притоков Днестра – Икель, Реут и Бык. Тем более что река Реут впадает в Днестр, выше по течению от водозабора Кишинева.

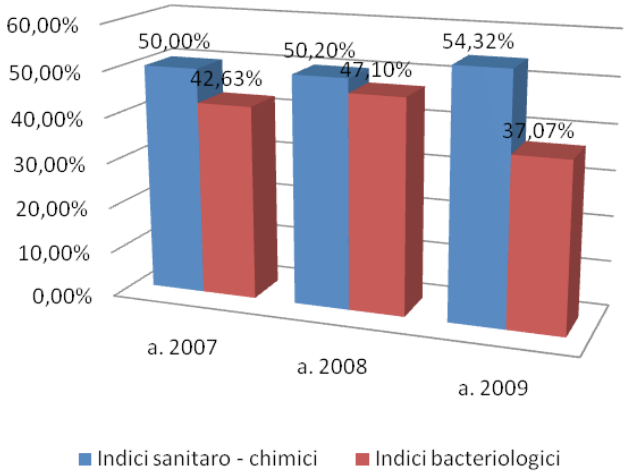


Рис. 3 Число проб воды из малых рек несоответствующих по санитарно – химическим и микробиологическим показателям

В течение последних двух лет в воде реки постоянно обнаруживаются колифаги.

Уровень несоответствия качества воды на содержание колифагов

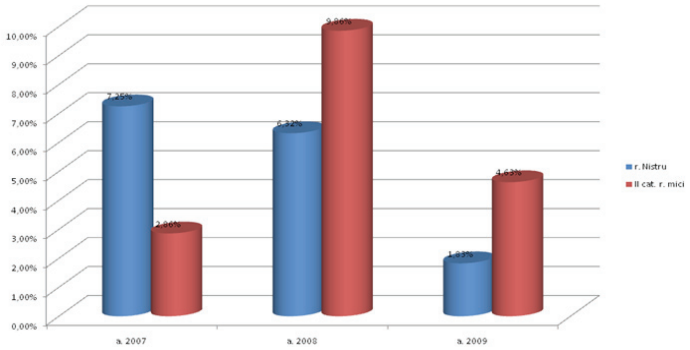


Рис. 4

Данная ситуация поддерживается из –за нерешения вопросов строительства систем отчистки сточных вод и продолжения сбраса сточных вод, в том числе без отчистки в реку.

Одна из проблем, а особенно в части осуществления контроля качества воды, это нерешение проблемы нормирования. Действующие нормативы не позволяют оценить качество вод. Исходя из сложившейся ситауции, это особенно наглядно выделяется на участках контроля трансграничных загрязнений.

Нами, совместно с Министерством Экологии и Природных Ресурсов разработан проект новых нормативов качества исходя из разных классов воды.

Их внедрение позволит значительно быстрее принять решение по улучшению санитарного состояния реки и разработки мероприятий по предотвращению загрязнения (Таб.1 и 2).

Таблица 1. Классы качества вод

Виды водопользования (назначение или функция использования вод)	**Дифферен-циация назначения**	**Класс качества вод**				
		I	**II**	**III**	**IV**	**V**
Функционирование водной экосистемы		+	+	-	-	-
Разведение рыбы/охрана рыбных запасов	Лососевые	+	+	-	-	-
	Карповые	+	+	+	-	
Снабжение водой, предназначенной для потребления человеком, водоснабжение некоторых отраслей промышленности, требующих эквивалентного качества исходной воды (например – пищевая перерабатывающая промышленность)	Требует простой водоподготовки (А1)	+	+	-	-	-
	Требует обычной водоподготовки (А2)			+	-	-
	Требует интенсивной водоподготовки (А3)				+	-
Купание/отдых		+	+	+	-	-

Виды водопользования (назначение или функция использования вод)	Дифферен-циация назначения	Класс качества вод				
		I	II	III	IV	V
Орошение		+	+	+	+	-
Промышленное водоснабжение (технологический процесс, охлаждение)		+	+	+	+	-
Производство энергии		+	+	+	+	+
Добыча минерального сырья		+	+	+	+	+
Транспорт		+	+	+	+	+

Примечания:

+ назначение/функция поддерживается качеством вод

- назначение/функция не поддерживается качеством вод, водопользование не разрешено;

- Лососевые воды – воды, физико-химическое качество которых поддерживает или может поддерживать нормальную жизнедеятельность видов рыб, таких как: семейство лососевые (Salmonidae), включая - лососи и форели (род Hucho, род Salmo) и акклиматизированные виды рода сиговые (Coregonus), а также семейство тресковые (Gadidae), например - таких как налим (Lota lota).
- Карповые воды - воды, физико-химическое качество которых поддерживает или может поддерживать нормальную жизнедеятельность видов рыб, таких как: отряд карпообразные (Cypriniformes), отряд осетрообразные (Acipenseriformes), отряд сельдеобразные (Clupeiformes), семейство щуковые (Esocidae), семейство умбровые (Umbridae), отряд угреобразные (Anguilliformes), отряд сомообразные (Siluriformes), отряд колюшкообразные (Gasterosteiformes), отряд окунеобразные (Perciformes).
- Простая водоподготовка (Категория А1) соответствует упрощенной очистке (отстаивание, фильтрация) и дезинфекции;
- Обычная водоподготовка (Категория А2) соответствует обычной физико-химической очистки (коагуляция, флокуляция, отстаивание, фильтрация) и дезинфекции;
- Интенсивная водоподготовка (Категория А3) соответствует интенсивной физико-химической очистки (в дополнение к методам указанным для категории А2 должны применяться методы микрофильтрации, окисления, сорбции, методы по дополнительному изъятию нежелательных веществ, например – деминерализации, обезжелезыванию, десалинизации, и тд., а также более эффективные методы дезинфекции.

Классы качества вод эквивалентны следующим физико-химическим состояниям вод, которые позволяют осуществлять тот или иной вид водопользования или поддерживают то или иное назначение и функцию вод:

- I класс или «высокое физико-химическое и микробиологическое состояние» вод (равноценен «высокому статусу») - соответствует фактически нетронутой антропогенной деятельностью природной водной системе. Такие воды в современных

условиях можно редко встретить в верховьях рек или на экономически не развитых территориях с малой плотностью населения. Воды этого класса по качеству пригодны для всех видов водопользования и поддерживают все назначения и функции вод (например – для жизнедеятельности высокочувствительных к качеству воды лососевых видов рыб и других гидробионтов, функционирование всех природных водных экосистем).

- II класс или «хорошее физико-химическое и микробиологическое состояние» вод (равноценен «хорошему статусу») - соответствует водам, качество которых в некоторой степени изменено антропогенной деятельностью. Параметры качества вод уже не соответствуют качеству нетронутой антропогенной деятельностью природной водной системе. Такие воды в современных условиях можно встретить на участках верховьев рек или на территориях с мало- или умеренно-развитой экономической деятельностью (например – территории с низкой плотностью населения, ограниченным сельским хозяйство, кустарным и маломасштабным производством и тд.). Тем не менее, воды такого качества пригодны для всех современных видов водопользования, в том числе обеспечивают надлежащее функционирование водных экосистем и поддерживают жизнедеятельность чувствительных видов гидробионтов. Простых методов водоподготовки вполне достаточно для подготовки воды, предназначенной для потребления человеком. Такое качество вод является целевым состоянием для всех поверхностных вод в Европейском союзе.
- III класс или «среднее физико-химическое и микробиологическое состояние» вод (равноценен «среднему статусу») – все или почти все параметры качества вод, а некоторые параметры – существенно, отклоняются от качества нетронутой антропогенной деятельностью природной водной системы. Простых методов водоподготовки уже не достаточно для подготовки воды, предназначенной для потребления человеком. Качество вод, требуемые для обитания лососевых рыб и других чувствительных гидробионтов, не соблюдаются. Можно ожидать ухудшения состояния водных экосистем, требовательных к качеству воды и напряженной состояние для менее требовательных экосистем.
- IV класс или «низкое физико-химическое и микробиологическое состояние» вод (равноценен «низкому статусу») – качество воды значительно ухудшено. Может быть разрешено только водопользование, для которого предусмотрено низкое качество воды или которое не требует какого либо качества вод. Требуется интенсивная подготовка поверхностных вод для питьевого водоснабжения. В этом случае не соблюдаются даже условия качества вод для карповых рыб и большинства водных экосистем.
- V класс или «плохое физико-химическое и микробиологическое состояние» вод (равноценен «плохому статуса») – воды пригодны только для видов водопользования, для которых нет особых требований к качеству вод.

Таблица 2. Числовые значения параметров качества вод

Параметр (*группа*)	Аббре-виатура	Единица изме-рения	I класс	II класс	III класс	IV класс	V класс
ОБЩИЕ СОСТОЯНИЕ ВОД							
Состояние термического режима							
Температура воды	$T_{воды}$	[°C]	*естес-твенные колебания темпера-туры*	холодные воды: 20 °C летом, 5 °C зимой теплые воды: 28 °C летом, 8 °C зимой	холодные воды: 20 °C летом, 5 °C зимой теплые воды: 28 °C летом, 8 °C зимой	холодные воды: >20 °C летом, >5 °C зимой теплые воды: >28 °C летом, >8 °C зимой	холодные воды: >20 °C летом, >5 °C зимой теплые воды: >28 °C летом, >8 °C зимой
Состояние кислородного режима							
Растворенный кислород	O_2	[мг O_2/л]	≥7 (*или ФУ*)	≥7	≥5	≥4	<4
Биохимическое потребление кислорода (5 дней)	$БПК_5$	[мг O_2/л]	3 (*или ФУ*)	5	6	7	>7
Химическое потребление кислорода, перманга-натный метод	$ХПК_{Mn}$	[мг O_2/л]	<7 (или ФУ)	7	15	20	>20
Состояние эвтрофирования (биогенные вещества)							
Общее содержание азота	$N_{общ}$	[мг N/л]	1,5 (*или ФУ*)	4	8	20	>20
Нитрат	NO_3	[мг N/л]	1 (*или ФУ*)	3	5,6	11,3	>11,3
Нитрит	NO_2	[мг N/л]	0,01 (*или ФУ*)	0,06	0,12	0,3	>0,3
Аммоний	NH_4	[мг N/л]	0,2 (*или ФУ*)	0,4	0,8	3,1	>3,1
Общее содержание фосфора	$P_{общ}$	[мг P/л]	0,1 (*или ФУ*)	0,2	0,4	1	>1
Ортофосфаты	PO_4	[мг P/л]	0,05 (*или ФУ*)	0,1	0,2	0,5	>0,5
Состояние засоленности							
Хлорид	Cl^-	[мг/л]	200 (*или ФУ*)	200	350	500	>500

Параметр (*группа*)	**Аббре-виатура**	**Единица изме-рения**	**I класс**	**II класс**	**III класс**	**IV класс**	**V класс**
Сульфаты	SO_4	[мг/л]	<250 (*или ФУ*)	250	350	500	>500
Общая минера-лизация	$Мин_{общ}$	[мг/л]	<1000 (*или ФУ*)	1 000	1 300	1 500	>1 500
Состояние подкисления							
pH	pH	[-]	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-9,0	<6,5 or >9,0
Другие пара-метры							
Плавающие субстанции		*[визуальный осмотр]*	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	возможно, присутствуют
Общее содержание железа	$Fe_{общ}$	[мг/л]	<1 (*или ФУ*)	1	3	5	>5
Марганец	Mn	[мг/л]	<0,1 (*или ФУ*)	0,1	1	2	>2
Запах (20 °C и 60 °C)		[баллов]	*<2 (или природный запах)*	2	2	4	>4
Цвет		[степень]	*<35 (или естественный цвет)*	35	120	200	>200
МЕТАЛЛЫ							
Кадмий общее содержание (*ВТВ= 30 мг/л*)	$Cd_{общ}$	[µг/л]	<1 (*или ФУ*)	1	5	5	>5
растворенный	$Cd_{рас}$	[µг/л]	<0,2 (*или ФУ*)	0,2	1	1	>1
Свинец общее содержание (*ВТВ = 30 мг/л*)	$Pb_{общ}$	[µг/л]	<50 (*или ФУ*	50	50	50	>50
растворенный	$Pb_{рас}$	[µг/л]	<2,5 (*или ФУ)*	2,5	2,5	2,5	>2,5
Ртуть общее содержание (*ВТВ = 30 мг/л*)	$Hg_{общ}$	[µг/л]	<1 (*или ФУ*)	1	1	1	>1
растворенный	$Hg_{рас}$	[µг/л]	<0,2 (*или ФУ)*	0,2	0,2	0,2	>0,2
Никель общее содержание (*ВТВ = 30 мг/л*)	$Ni_{общ}$	[µг/л]	10 (*или ФУ*)	25	50	100	>100
растворенный	$Ni_{рас}$	[µг/л]	8 (*или ФУ*)	20	40		
Медь общее содержание (*ВТВ = 30 мг/л*)	$Cu_{общ}$	[µг/л]	<50 (*или ФУ*)	50	100	1 000	>1 000
растворенный	$Cu_{рас}$	[µг/л]	<20 (*или ФУ*)	20	40	400	>400

Параметр (*группа*)	**Аббре-виатура**	**Единица изме-рения**	**I класс**	**II класс**	**III класс**	**IV класс**	**V класс**
Цинк общее содержание (*ВТВ = 30 мг/л*)	$Zn_{общ}$	[µг/л]	<300 (*или ФУ*)	300	1 000	5 000	>5 000
растворенный	$Zn_{рас}$	[µг/л]	<70 (*или ФУ*)	70	233	1 163	>1 163
Бактериоло-гические параметры							
Лактопозитивные бактерии		[№/л]	1 000	10 000	50 000	>50 000	>50 000
Колифаги		[№/л]	отсутствуют	100	100	100	>100
Яйца гельминтов		[-]	не должен обнару-живаться	не должен обнаруживаться	не должен обнаруживаться	не должен обнаруживаться	возможно, обнаруживается
Общее содержание бактерий типа коли		[№/100 мл]	500	5 000	10 000	50 000	>50 000
Фекальные бактерии типа коли		[№/100 мл]	100	2 000	10 000	20 000	>20 000
Фекальные стрептококки		[№/100 мл]	20	1 000	5 000	10 000	>10 000
Кишечные энтерококки		[КЕ/100 мл]	<200	200	400	>400	>400
Кишечная палочка		[КЕ/100 мл]	<500	500	1 000	>1 000	>1 000

Выводы и Предложения

Ситуация остается прежней в связи с непринятием соответствующих мер и отсутствием необходимой законодательной базы.

С учетом вышеизложенного необходимо:

1. Скорейшее принятие нового закона о воде, разработка которого уже завершена.
2. Утверждение и внедрение новых правил охраны поверхностных вод в стране.
3. Приведение нормативной базы по качеству поверхностных вод на трансграничных участках к единым знаменателям.

ОЦЕНКА ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА ЭКОСИСТЕМЫ РЕКИ ДНЕСТР

Г. Фриптуляк[1], В.Берник[2], В.Батин[2]

[1] Государственный Университет Медицины и Фармации «Николае Тестемицану»,
[2]Национальный Центр Общественного Здоровья

Представленная работа является результатом гигиенической оценки воздействия экосистемы реки Днестр на состояние здоровья населения проживающего на территориях, прилегающих к реке, в сравнении с населением, проживающим вблизи реки Прут.

Результаты исследования охватывают период с 2004 - 2008 года. Данное исследование имеет цель установить наличие влияния не только экосистемы реки Днестр на население, а также влияния воды, которую люди используют в различных целях, с определением уровня состояния здоровья населения.

В результате, было установлено как положительное, так и отрицательное воздействие экосистемы на некоторые показатели здоровья населения.

Актуальность

На процессы формирования здоровья человека оказывает существенное влияние водный фактор, его количественные и качественные характеристики. Однако, на протяжении длительного периода времени, основное внимание уделялось одностороннему изучению степени загрязнения воды водоемов, используемых для питьевых и хозяйственно-бытовых целей, без учета показателей здоровья населения. Более широкий, комплексный междисциплинарный природоведческий и медико-биологический подход, рассматривающий влияние гидрологической обстановки в целом (режима, качества и количества вод) на условия жизни и состояние здоровья населения, является наиболее рациональным [1].

Река Днестр, как и всякий другой водоток, оказывает положительное влияние на здоровье населения, проживающего по его берегам, что обусловлено доступностью природных ресурсов самого водотока присущих его экосистеме. Вместе с тем, как и во всех прочих природных системах, присутствуют и элементы, отрицательно влияющие на человека, в первую очередь, на его здоровье. Это влияние бывает прямым и косвенным. При этом характер и интенсивность отрицательного воздействия речной системы на человека обусловлено не только ее природно-географическими особенностями, но и поведением человека, его умением правильно использовать природные богатства и адаптироваться к местным природным условиям, что нередко является причиной потери здоровья или даже гибели людей

Целью настоящего исследования было определение влияния экосистемы реки Днестр на состояние здоровья населения проживающего на территориях, прилегающих к ней. Для сравнения с полученными данными были выбраны две категории населения: население, проживающее вдоль реки Прут; в качестве контрольной группы выбрано население, проживающее в центре страны, в отдали от обеих рек.

Результаты и дискуссии: При оценки общей заболеваемости населения за период 2005 – 2008 гг (рис. 1) было установлено, что доминирующее место среди сравниваемых категорий населения занимают те, которые проживают в центральной части республики, т.е. в отдали от главных водотоков. В частности, заболеваемость населения

проживающее в центральной части республики составило 3005,1$^{0}/_{000}$, по реке Днестр – 2598,8$^{0}/_{000}$, по реке Прут – 2497,7 $^{0}/_{000}$. Таким образом, установлено, что уровень общей заболеваемости вдоль главных водотоков страны в целом на одном уровне.

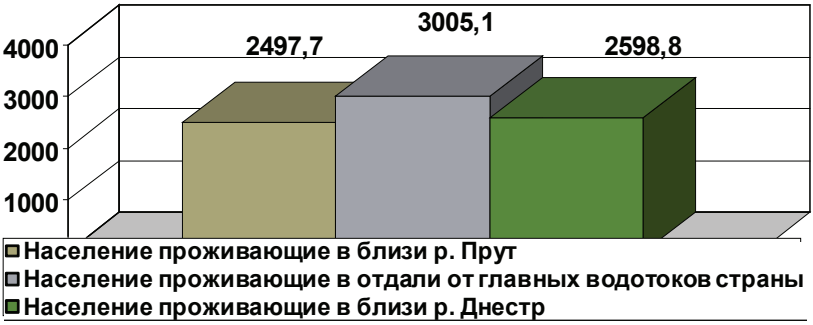


Рис. 1. Общая заболеваемость населения в среднем за 2005 – 2008 гг (на 10000 человек)

При изучении влияния на здоровье населения факторов окружающей среды, очень важно анализировать заболеваемость детей, которые рассматриваются в качестве наиболее чувствительной и чистой модели в силу особенностей обменных процессов растущего организма, однотипности условий жизни, отсутствия профессионального анамнеза и вредных привычек.

Оценка общей заболеваемости выявила наиболее высокие величины у детей, проживающих в отдали от речных протоков. Среди групп, проживающих в непосредственной близости от речных протоков общая заболеваемость выше у детей проживающих вблизи р. Прут – 4459,6 $^{0}/_{000}$, тогда как у детей, живущих у Днестра, данный показатель составил 4332,3$^{0}/_{000}$, при этом пик отмечен у контрольной группы - 4719,9$^{0}/_{000}$.

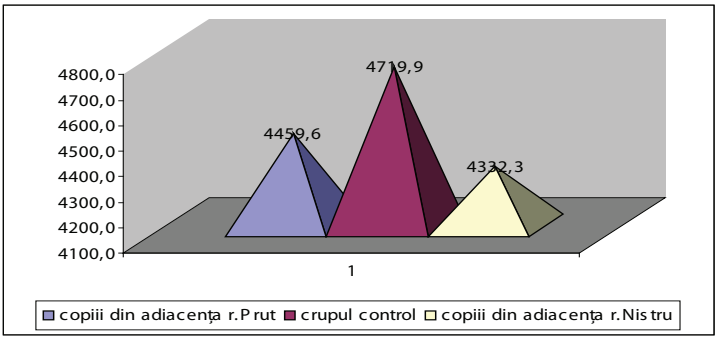


Рис. 2 Общая заболеваемость детей в среднем за 2005 – 2008 гг (на 10000 человек)

Поверхностные водоемы обычно оказывают воздействие на здоровье населения, являясь, прежде всего, фактором передачи кишечных инфекций.

В Республике Молдова в последнее десятилетие вспышки кишечных инфекций с водным путем передачи, обусловленных речной водой, не были зарегистрированы, но регулярно выявляются маркеры (антигены) таких эпидемиологически опасных вирусов, как вирус гепатита А, рота-, рео-, аденовирусы.

2005-2008

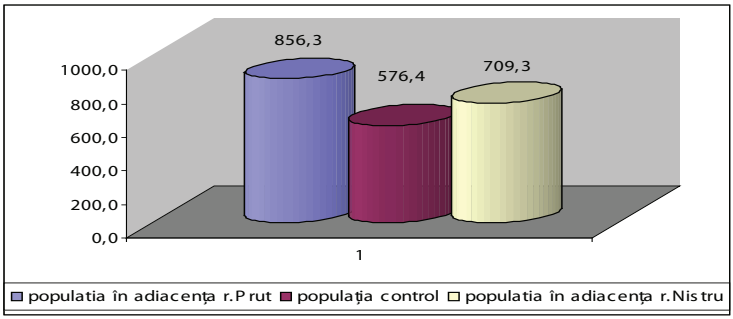


Рис. 3. Средняя заболеваемость детей (2004-2008) инфекционными и паразитарными болезнями (на 10000 населения)

Из графика, отображенного на рисунке 3, следует, что заболеваемость инфекционными и паразитарными заболеваниями выше у детей, проживающих вдоль реки Прут – 856,3$^{0}/_{000}$. При этом, в тоже время у детей проживающих вдоль реки Днестр данный показатель составил 709,3 $^{0}/_{000}$. Здесь необходимо отметить, что важное значение главных водотоков республики в возникновение инфекционных и паразитарных болезней видно из более низких величин данной группы заболеваний у детей, проживающих в отдаленности от главных речных притоков страны – 576,4$^{0}/_{000}$.

Не надо недооценивать и влияние речной системы на соматические заболевания. Если даже на первый взгляд прямое или косвенное влияние данных экосистем на неинфекционные заболевания выглядит ниже чем при инфекционных, её роль в формировании состояния здоровья населения очень высокое.

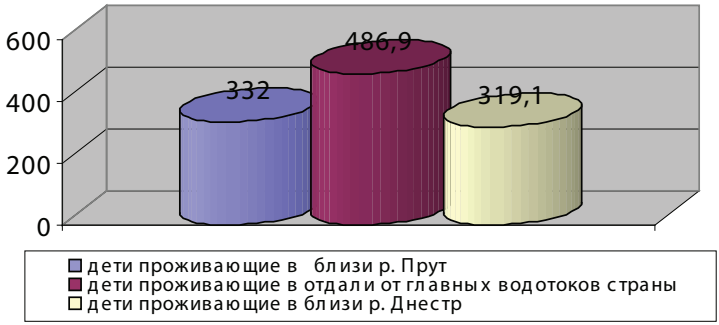


Рис. 4 Средняя заболеваемость детей (в период гг.2004-2008) болезнями кожи и подкожной клетчатки (на 10000 населения)

Например, исходя из рисунка 4 заметно, что уровень болезней кожи и подкожной клетчатки у детей берегов обеих рек варьирует в одинаковых пределах, что ниже в сравнении с контрольной группой.

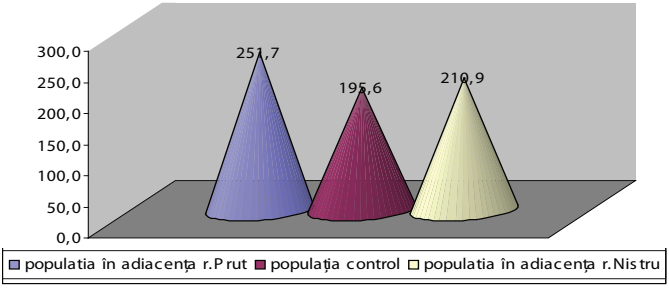


Рис. 5 Средняя заболеваемость детей (период 2004-2008) болезнями крови (на 10000 населения)

В отношении болезней крови следует отметить, что почти в 75% случаев у детей превалируют анемии. Уровень заболеваемость у детей, проживающих у Днестра составляет 210,9 $^{0}/_{000}$,он ниже, чем у детей с Прута – 251,7 $^{0}/_{000}$, но выше чем у контрольной группы.

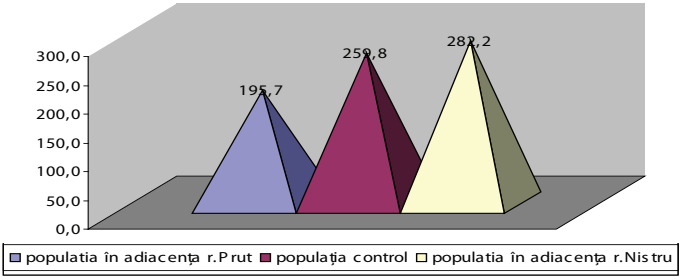


Рис. 6 Средняя заболеваемость детей (период 2004-2008) болезнями органов пищеварения *(на 10000 населения)*

При сравнении средней заболеваемости детей болезнями органов пищеварения установлено, что данный показатель выше у детей, проживающих на территориях, прилегающих к реке Днестр – 282,2 $^{0}/_{000}$.

В отношении болезней костно-суставной системы установлено, что наиболее высокий уровень их зарегистрирован у детей, проживающих вдоль реки Днестр – 60,3 $^{0}/_{000}$, что почти в два раза выше, нежели у детей с берега Прута – 32,1 $^{0}/_{000}$ (рис. 7).

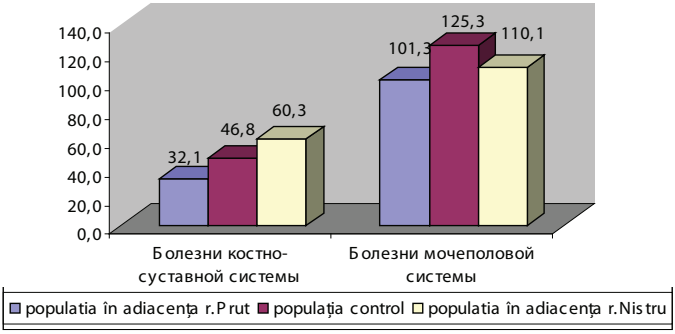


Рис. 7 Средняя заболеваемость детей (на период 2004-2008) болезнями костно-суставной системы и мочеполовой систем (на 10000 населения)

Из сравнительной диаграммы представленной на рис.7 следует, что по уровню заболеваний мочеполовой системы доминируют дети, проживающие в отдали от крупных водных артерий – 125,3 $^0/_{000}$, в сравнении с детьми проживающих вблизи крупных водотоков, где данный показатель выше у детей живущих в близи реки Днестр – 110,1 $^0/_{000}$.

Выводы

Результаты наших исследований указывают на особую роль водотоков в формировании здоровья населения.

Динамика улучшения некоторых показателей экосистемы реки Днестр за последние годы, вследствие совместного вовлечения заинтересованных сторон в его защиту, мониторингу и управлению водными ресурсами, привели к значительному снижению некоторых групп заболеваний. Однако, были выявлены несколько групп заболеваний, в основном соматических (врожденные пороки развития и хромосомные аномалии, заболевания моче–половой и костно-мышечной систем и др.), которые чаще были выявлены у детей проживающих на территориях прилегающих к реке Днестр. Перечисленные группы заболеваний нуждаются в дополнительных исследованиях для выявления взаимосвязи с факторами характерными для данной экосистемы.

Опыт, полученный в результате совместного менеджмента реки Днестр, необходимо усовершенствовать и по возможности применять его при управлении ресурсами других рек, в том числе и пограничных, в нашем случае – реки Прут.

Литература

1. Эльпинер Л.И. Медико-экологические аспекты водных проблем – Вестник отделения наук о земле РАН, Электронный научно-информационный журнал № 1(22)' 2004.
2. Экосистема Нижнего Днестра в условиях усиленного антропогенного воздействия. Кишинев: Штиинца, 1990.- 260 с.
3. Козишкурт Е.В., Воронина Е.Г. Эпидемиология вирусного гепатита А в современных урбоэкологических комплексах // Там же. – С. 195-198.
4. Ропот В.М., Лупашку Т.Г., Санду М.А. и др. Гидрохимия Днестра, проблемы качества и использования днестровской воды // Эколого-экономические проблемы Днестра: Тез. докл. Междунар. научно-практ. сем. (18-19 сент. 1997 г. Одесса), 1997. – С. 54-56.

МОНИТОРИНГ КОЛИЧЕСТВА ОСАДКОВ ЗА 65 ЛЕТ В СРЕДНЕМ И НИЖНЕМ ТЕЧЕНИИ ДНЕСТРА

В. Кольвенко, ГУ ГС Гидрометцентр, Тирасполь.

В этой работе исследуется режим выпадения осадков в среднем и частично нижнем течении Днестра согласно данным многолетних наблюдений метеостанций Тирасполь, Дубоссары, Рыбница и Каменка за последние 65 лет с 1945-2010 годы Изменение режима выпадения осадков заметно влияет на экономику и развитие этого густонаселенного района Молдавии и юго-западной части Украины. Проведен анализ и режим выпадения осадков за год, отдельные месяцы, за теплый, холодный периоды отдельно. А также исследовано число дней с различным количеством осадков по градациям за последние 65 лет.

«Тирас – славная река» - так аттестовал Днестр две тысячи лет назад римлянин Плиний Старший. Тирас – тебя величали грек, Турла – тебя нарекли янычары, Денастр гордо называли славяне, Нистру – с любовью зовут молдаване. Название – Днестр- дали древние фракийцы. У этого ираноязычного народа слово «ДОН» означало «РЕКА», «ЕСТР»- с фракийского переводится как «быстрый». Таким образом, по-фракийски «Днестр» - это «река быстрая». Древние греки, сменившие фракийцев, назвали реку Тирас, что тоже означало «быстрый».

Удачное географическое расположение, благоприятный климат днестровского бассейна всегда привлекал к заселению этих мест разными народами сотни тысяч лет назад. Ныне на территории бассейна реки Днестр проживает около 8 млн. чел. Сама река несет огромную экологическую нагрузку, являясь основным источником питьевой воды в Молдове и большей части запада Украины и Одесской области. Становится очевидным, что экологическое состояние реки – это одна из важнейших задач, которую нужно решать сообща со всеми странами, на территории которых расположен бассейн реки Днестр.

В данной работе исследуется динамика изменения выпадения осадков за 65 летний и более период инструментальных метеорологических наблюдений в среднем и нижнем течении Днестра, согласно имеющимся рядам наблюдений метеостанций Тирасполь, Дубоссары, Рыбница и Каменка.

Согласно докладу межправительственной группы экспертов по изменению климата (МГЭИК) территория бассейна Днестра имеет четкую тенденцию к уменьшению объемов речного стока. [1]

В период климатического оптимума голоцена, когда средняя годовая глобальная температура воздуха была на 1,2 грд. выше современной, на нынешней территории Молдавии, Украины, Центральной Европы количество осадков выпадало меньше чем ныне. [2]

График № 1. **Годовое изменение выпавших осадков**

Бассейн нижнего и большая часть среднего течения Днестра находятся в зоне недостаточного увлажнения. Поэтому от того, что происходит сейчас и что нас ожидает в будущем в режиме перераспределения осадков, большое значение будет играть на нашем жизненном уровне, состоянии экономики развитии и процветании всего днестровского региона.

За последние 6 лет наблюдается уменьшение годового выпадения осадков на всех исследуемых метеостанциях Приднестровья. Как видно из графика № 1 изменение выпадения годового количества осадков имеет цикличный характер. Наибольшее количество осадков в Молдавии приходится на июнь и июль, а меньше всего на март и октябрь. Причем норма например, июня и марта отличается более чем в 2 раза.[3] На графике №2 исследуется изменение режима выпадения осадков в теплый период года. Становится очевидным, что уменьшение выпадения осадков в теплый период и увеличение их

выпадения в холодный период (см. график №3). Такое перераспределение в режиме выпадения осадков возможно связано с влиянием глобального потепления.

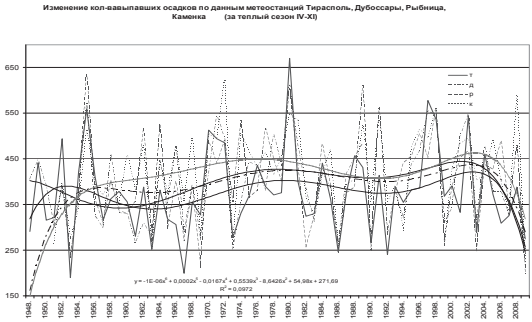


График №2 **Изменение количества выпавших осадков по данным метеостанций Тирасполь, Дубоссары, Рыбница, каменка за теплый сезон IV-XI**

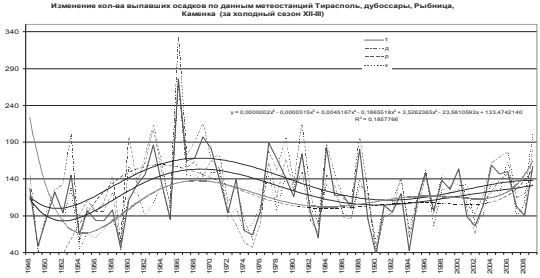


График №3 **Изменение количества выпавших осадков по данным метеостанций Тирасполь, Дубоссары, Рыбница, Каменка за холодный сезон XII-III**

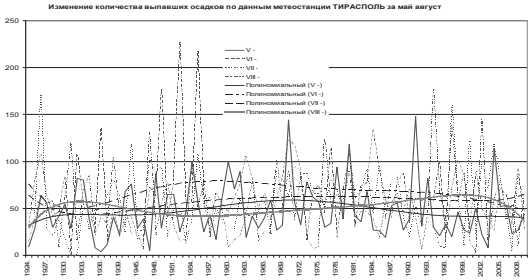


График № 4. **Изменение количества выпавших осадков по данным метеостанции Тирасполь (май-август)**

Исследование изменения количества осадков в Тирасполе с мая по август (график №4) не выявляет тенденции к значительным изменениям в режиме выпадения осадков. Лишь только в августе за последние 8 лет прослеживается тенденция к уменьшению их выпадения, а в июле даже слабый их рост. Несколько другая ситуация сложилась в Рыбнице. За исключением июня, в мае, июле и августе тенденция к уменьшению выпадающих осадков снижается, особенно в июле. Но при этом в июле наблюдается наибольшая изменчивость режима выпадения осадков с циклом около 20 лет. Причем такое распределение осадков в июле типично не только для Рыбницы, а и для Каменки (график № 6).

Не смотря на небольшую удаленность Каменки от Рыбницы, в Каменке уже наблюдается тенденция к росту выпадения количества осадков в июне и в последние несколько лет в мае.

В заключение, на графике № 7, представлено число дней с количеством осадков по разным градациям по данным метеостанции Тирасполь. На основании этих данных можно сделать следующие выводы:

1.Значительных изменений в перераспределении осадков по градациям не выявлено.

2.Увеличение или уменьшение числа дней с осадками до 5 мм имеет цикличный характер.

3. Количество дней с осадками до 10 мм за последние 65 лет, имеет тенденцию к слабому росту.

4. Число дней с сильными осадками от 20 мм и более за последние годы, в целом, остается неизменным.

Литература

1. http://www.grida.no/publications/other/ipcc_tar/?src=/climate/ipcc_tar/vol4/russian/134.htm

2. Изменения климата и их последствия. Материалы специальной сессии Ученого совета Центра международного сотрудничества по проблемам окружающей среды, посвященной 80-летию академика М.И. Будыко. С-Петербург, «Наука» 2002г, стр 85.)

3. Научно-прикладной справочник по климату СССР Серия 3, части 1-6 Выпуск 11, Ленинград, Гидрометиздат 1990г стр 127.

График № 5. **Изменение количества выпавших осадков по данным метеостанции Рыбница (май-август)**

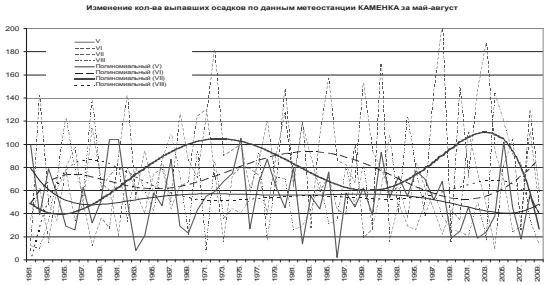


График № 6. **Изменение количества выпавших осадков по данным метеостанции Каменка (май-август)**

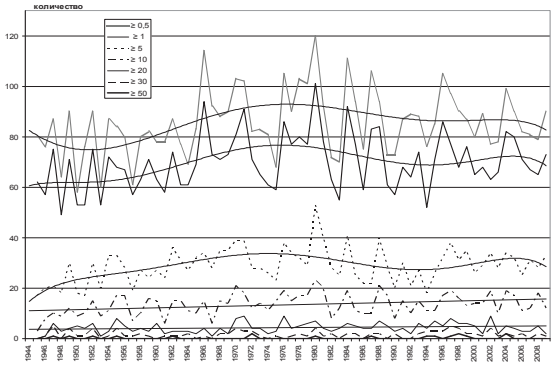


График № 7 **Число дней за год с количеством осадков по разным градациям. Тирасполь.**

ОБЕСПЕЧЕННОСТЬ ВОДНЫМИ РЕСУРСАМИ ЭКОНОМИКИ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СЦЕНАРИЯХ ЕЕ РАЗВИТИЯ

Н. Арнаут[1] , О. Мельничук[2]
[1]Институт Геологии и Сейсмологии АНМ, [2] Институт Экологии и Географии АНМ.

В работе представлены результаты анализа и оценки располагаемых водных ресурсов бассейна р.Днестр и Республики Молдова в целом. Приведены данные прогнозных расчетов увеличения объемов водопотребления на ближайшую перспективу (до 2015 г) с учетом оптимистического (10% ежегодный рост) сценария развития экономики. На основе выявленной цикличности в колебаниях годового стока р.Днестр выполнен прогноз изменения водных ресурсов бассейна до 2015 г. Сопоставление располагаемых водных ресурсов и необходимых в будущем для экономии объемов воды выявил дефицит водопотребления при оптимистическом сценарии развития республики.

Введение

Водные ресурсы Республики Молдова являются одним из основных факторов социально-экономического развития страны. Бассейны рек Днестра и Прута являются главными источниками обеспечения водными ресурсами экономической и социальной сфер региона. По категориям водообеспеченности водные ресурсы подразделяют на [3]: естественные, реальные (измеренные), располагаемые и водоохранные (экологические). В объемах среднемноголетнего годового стока, согласно новым статистическим оценкам [4], они представлены на схеме рис 1.

Как видно из этой диаграммы, общий реальный объем водных ресурсов составляет 13298 млн. м^3. Этот объем включает водные ресурсы, которые предназначены для сохранения нормального экологического состояния рек, так называемые водоохранные ресурсы [2]. Их годовой объем оценивается в 4095 млн. м$^{3.}$ Кроме того, величина общих располагаемых ресурсов республики (9199 млн. м$^{3)}$, в соответствии с договорами между Украиной и Румынией делится поровну. В итоге величина **собственных водных ресурсов**, составляет 4600 млн. м$^{3.}$ Предполагается, что их полностью можно использовать во всех отраслях водного хозяйства Республики, не допуская при этом их истощения.

Распределение располагаемых водных ресурсов Молдовы в различные по водности годы представлены на рисунках 2-5 (где:1-суммарный объем по всей территории Молдовы, 2-бассейн р.Днестр, 3-бассейн р.Прут) [5].

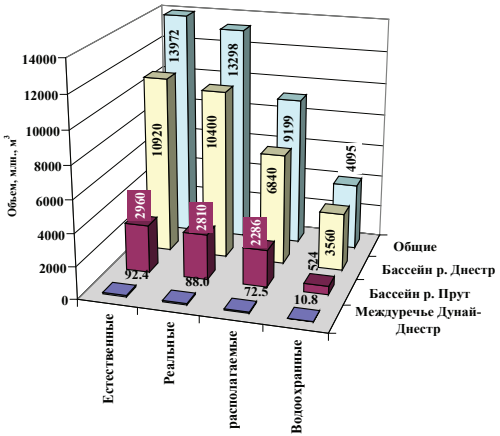


Рис. 1 **Распределение водных ресурсов по территории Республики Молдова по категориям водообеспеченности**

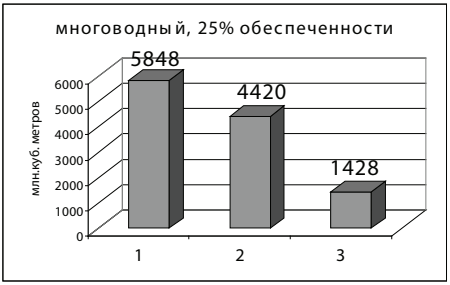


Рис. 2 **Величина годового стока воды (многоводный год, 25% обеспеченности)**

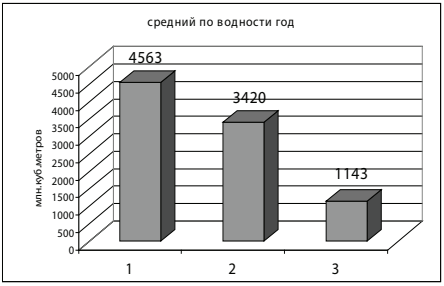


Рис.3 **Величина годового стока воды (средний по водности год, 50% обеспеченности)**

Рис. 4 **Величина годового стока воды (маловодный год, 75% обеспеченности)**

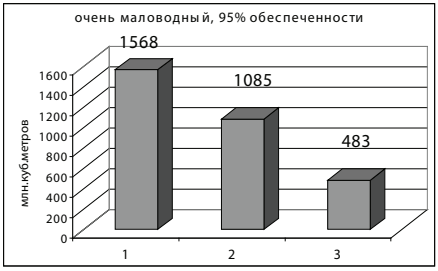


Рис. 5 **Величина годового стока воды (очень маловодный год, 95% обеспеченности)**

Величина транзитных располагаемых водных ресурсов Молдовы в очень маловодные годы сокращается примерно в 3 раза. Это следует из данных приведенных на рис.2-5. В связи с вышеотмеченным, научный и практический интерес представляет анализ возможности обеспечить водными ресурсами потребности Республики Молдова при различных сценариях развития ее водного хозяйства.

Материалы , методика и анализ результатов.

Для решения указанной задачи необходимо было:

- выполнить анализ различных сценариев экономического развития Республики Молдова;
- оценить располагаемые водные ресурсы региона в целом и отдельно бассейна р.Днестр;
- выполнить прогнозные расчеты объемов водопотребления на ближайшие 10 лет (до 2015 года);
- выполнить прогноз изменения водных ресурсов на перспективу (до 2015 г).

Поскольку тенденция изменения экономической ситуации в будущем является неопределенной, то возникает необходимость разработки некоторых сценариев тенденции экономического развития. Удачными, на наш взгляд, являются исследования, выполненные голландскими специалистами [Х.У. Балфорт, А.М. де Люв, Р. Магтен, Г. Ван дер Мост] [6] , предложивших три этапа экономического развития стран постсоветского пространства, в том числе. Молдовы.

«застой экономики»; основан на предположении, что существующая ныне ситуация будет продолжаться;

«восстановление экономики»; предполагает восстановление уровня хозяйственной деятельности, который существовал до распада СССР (в 1990 г);

«развитие экономики»; предусматривает дальнейший ее рост.

Судя по графику на рис.6, в последние годы (2001-2004) наметилась некоторая стабилизация объемов, как общего водопотребления, так по отдельным отраслям водного хозяйства в Республике, означающее, что в ближайшие годы можно ожидать наступления этапа восстановления экономики.

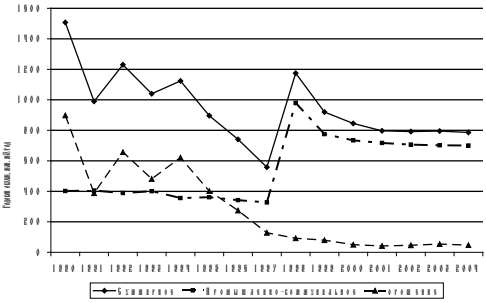


Рис. 6**. Динамика изменения водопотребления в Молдове** [5]

На этапе восстановления экономики (в перспективе на ближайшие 10 лет) предлагаются следующие сценарии:

-пессимистический - ежегодный рост водопотребления составляет 1%;

-реалистический - ежегодный прирост водопотребления - 5%;

-оптимистический - ежегодный прирост - 10%;

Современные величины общего и безвозвратного водопотребления и потерь воды при ее транспортировке, а также общего водоотведения взяты или установлены по материалам статистической отчетности Департамента «Apele Moldovei» (за 2004 год). Водоотведение в орошении принято, согласно нашим разработкам на уровне 13 % от общего объема водопотребления. Безвозвратное водопотребление найдено по разности между объемом годового водопотребления и водоотведения..

В прошлые годы общий объем используемой воды в республике испытывал неоднозначные изменения. (рис.6). До 1990 года происходил рост использования воды, затем в связи с распадом СССР и ухудшающейся экономической ситуацией в Молдове, начался значительный спад в различных отраслях водного хозяйства, приведший к резкому снижению водопотребления. Если в 1990 г., когда наблюдался пик развития экономики, общее годовое водопотребление составляло 1507 млн. м^3, то в 2003 г. (на современном уровне) оно сократилось почти в два раза - до 795 млн. м^3. Такое снижение использования воды произошло, в основном за счет уменьшения ирригационного водопотребления, сократившегося примерно в 16 раз [5,6].

Рис.7 Объемы водопотребления для всей Молдовы

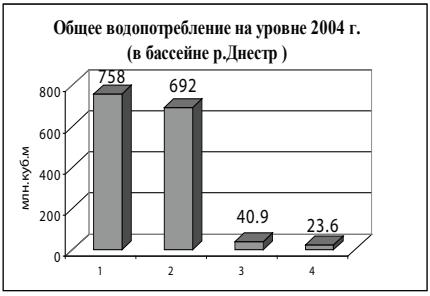


Рис.8 Объемы водопотребления в бассейне.р.Днестр

Величина общего водопотребления по состоянию на 2004 год для всей территории и бассейна р.Днестр представлены на рисунках 7-8 (где: 1-общий объем водопотребления по всей территории, 2- промышленно-коммунальном хозяйстве, 3- для орошения, 4-сельскохозяйственного водоснабжения).

Прогноз роста водопотребления на ближайшие 10 лет (до 2015 г.) был выполнен на основе оптимистического сценария развития экономики Республики Молдова (ежегодный прирост 10%.). При этом были использованы различные методы водохозяйственных расчетов. Результаты расчетов по различным отраслям водопотребления представлены на рисунках 9-10. (где: 1-общий объем водопотребления по всей территории, 2- промышленно-коммунальном хозяйстве, 3- для орошения, 4-сельскохозяйственного водоснабжения).

По перспективному оптимистическому сценарию объем безвозвратного водопотребления составит 1660 млн. м^3 по всей территории Молдовы и 1521 млн. м^3 для бассейна р.Днестр.

Необходимо иметь в виду, что общее безвозвратное водопотребление включает в себя потери вод на дополнительное испарение с водного зеркала водохранилищ и потери при транспортировке вод [20, 21]. В таком случае общие суммарные безвозвратные потери вод по оптимистическому сценарию в маловодный год возрастут до 518 млн. м^3 в год, что подтверждается данными, приведенными [5,6]

Разумеется, что увеличение безвозвратных вод приводит к истощению водных ресурсов рек. При данном уровне безвозвратных потерь остаток (резерв) собственных располагаемых ресурсов в средний по водности год составит 2530 млн. м^3, маловодный год всего около 1000 млн. м^3.

Рис.9 Общее водопотребление при оптимистическом сценарии развития (в целом по Молдове)

Рис.10 Общее водопотребление при оптимистическом сценарии развития (в бассейне р. Днестр)

Для сопоставления прогнозных значений водопотребления в будущем (2015 году) с гарантированными объемами водных ресурсов в бассейне р.Днестр был выполнен расчет и анализ возможных изменений общего годового стока на указанный период времени. Для этого были использованы данные многолетних наблюдений у г.Бендеры.

Анализ многолетних колебаний реального годового стока р. Днестр путем построения хронологического графика, представленного на рис.11, дает возможность выявить годы, в которых речной сток соответствовал определенной категории водности (заданной обеспеченности). Характерно, что вековой тренд указывает на убывание годового стока в среднем на 0,22 м3/с.

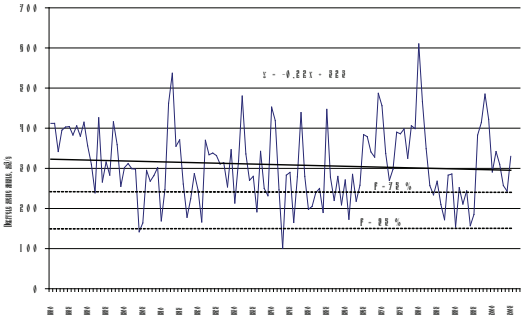


Рис. 11 **Многолетний ход годового стока р. Днестр у г. Бендеры**

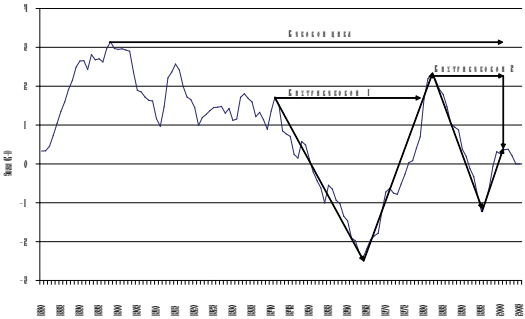


Рис. 12 **Интегральная кривая годового стока р. Днестр у г. Бендеры**

Наиболее ярко циклический характер колебания годового стока обнаруживается при рассмотрении интегральной кривой стока, приведенной на рис. 12. Здесь наблюдается несколько четко выраженных циклов. На фоне векового цикла продолжительностью 84 года (с 1898 по 1982 гг.) наблюдается внутривековой симметричный цикл с периодом 41 год.(1941 по1982 гг.). Характерно, что с конца этого цикла началась фаза пониженной водности, продолжавшаяся до 1995 г., после чего возникает последняя фаза роста с довольно высоким модульным коэффициентом, равном 1,23, что указывает на увеличение нормы стока в этот период на 23 %.

При наличии четко выраженной цикличности возможен прогноз средней водности на ближайший период 10-15 лет, который может быть составлен путем аналитического преобразования асимметричных циклов по формулам [1]:

для фазы спада

$$K_t = 1 + A_k \sin\left(\frac{\pi}{2} + \frac{\pi . t}{T_1}\right), \qquad (1)$$

для фазы подъема

$$K'_2 = 1 + A_k \sin\left(\frac{\pi}{2} - \frac{\pi . t}{T_2}\right). \qquad (2)$$

Здесь T_1, T_2 - длительность фаз (спада и подъема); t - текущая абсцисса разностной интегральной кривой; A_k - нормированная средняя полуамплитуда цикла, устанавливаемая по соотношению

$$A_k = \frac{3.14.\Delta_k}{T}, \qquad (3)$$

где Δ_k - разность ординат между максимумами и минимумами циклов; T - продолжительность цикла.

Принимая за основу параметры первого цикла, для которого $T = 4$ год, $T_2 = 18$ лет, $\Delta_k = 4{,}75$ и $A_k = 0{,}36$ можно рассчитать по уравнению (2) модульные коэффициенты годового стока на период до 2015 года. Пример таких расчетов приводится в таблице 1.

Таблица 1. **Результаты расчета модульных коэффициентов годового стока р. Днестр у г.Бендеры по формуле (2) на предстоящие (2008-2015) годы**.

Годы	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
K'_2	1,23	1,28	1,31	1,34	1,35	1,36	1,35	1,34

При соблюдении циклического хода годового стока в соответствии с ходом интегральной кривой, приведенной на рис.12, в ближайшие годы следует ожидать повышение нормы годового стока реги Днестр на 30-35 %.

Для проверки достоверности расчетов по указанной методике, были рассчитаны модульные коэффициенты для периода с 1996 года по 2004 год, по которым имелись наблюдения за стоком воды (таблица 2).

Как видно из таблицы, имеется достаточно хорошая качественная сопоставимость прогнозных значений модульных коэффициентов и их расчетных величин по данным наблюдений.

Отмеченное дает основание для использования вышеописанной методики для качественного прогноза водных ресурсов на краткосрочные периоды (10-15 лет).

Таблица 2.. **Результаты расчета модульных коэффициентов годового стока р. Днестр у г.Бендеры по формуле (2) и по данным наблюдений за период 1996-2004 гг**.

Годы	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
K'_2	1,36	1,34	1,31	1,28	1,23	1,18	1,12	1,06	1,00
K'_2*набл.*	1,24	1,34	1,57	1,36	0,94	1,10	1,00	0,83	0,78

Годовой приток вод следует оценивать для установленных категорий водных ресурсов и уровня водности расчетного года. При водохозяйственном проектировании особое внимание уделяется реальному и располагаемому притоку вод в интервале от 50 % (средний по водности год) до 95-97 % (очень сухой по водности год). В качестве характеристики водных ресурсов в данной работе приняты объемы годового стока воды 95% обеспеченности (очень маловодного года).

Для сопоставления прогнозируемого в 2015 г. водопотребления и располагаемых водных ресурсов 95% обеспеченности на рисунках 13-14 приведены диаграммы (1-прогнозируемое водопотребление, 2- располагаемые водные ресурсы 95% обеспеченности).

Рис13 **Сравнение годового стока 95% обеспеченности и прогнозируемого водопотребления по всей территории Республики Молдовы**

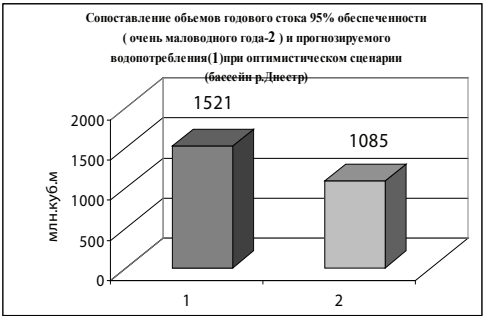


Рис.14 **Сравнение годового стока 95% обеспеченности и прогнозируемого водопотребления (бассейн р.Днестр).**

Выводы

Сопоставление объемов водопотребления и гарантированных водных ресурсов, как в целом по Республике, так и по бассейну р.Днестр показывает:

- Объем располагаемых ресурсов маловодного года 95 % обеспеченности, как в целом по Республике (1568 млн. м^3), так и в бассейне Днестра (1085 млн. м^3) не может гарантировать уровень водопотребления по оптимистическому сценарию, достигающий соответственно 1660 и 1521 млн. м^3 в год.
- В маловодный год, возникающий дефицит водопотребления в бассейне Днестра равный 436 млн.м^3 не может быть компенсирован современной полезной емкостью (202 млн. м^3) Дубоссарского водохранилища.
- В случае оправдания прогноза о росте объема годового стока воды в 2015 году на 30%, объем располагаемых водных ресурсов 95% обеспеченности составит 2038 млн. м^3 и может гарантировать водопотребление в целом по Республике Молдова, однако для бассейна р.Днестр располагаемый объем (1410 млн. м^3) будет меньше необходимого (1521 млн. м^3) и сохранится дефицит в 110 млн. м^3 .
- В бассейне р. Прут, намечаемый объем водопотребления по оптимистическому сценарию (139 млн. м^3), гарантируется объемом притока вод маловодного года 95 % обеспеченности (483 млн. м^3).

Литература

1. Бефани А.Н., Мельничук О.Н. Расчет нормы стока временных водотоков и горных рек Украинских Карпат // Тр.УкрНИГМИ. – Л.:Гидрометеоиздат,1967.-Вып69.-С.105-137.
2. Казак В.Я. Лалыкин Н.В. «Гидрологические характеристики малых рек Молдовы и их антропогенные изменения»- Кишинэу: Mediul ambiant, 2005, 208 с.
3. Лалыкин Н.В., Катринеску В.И. Методические основы расчета водных ресурсов малых рек Р. Молдовы.// Матеріали міжнародної конференції “ Гідрометеорологія і охорона навколишнього середовіща” . Частина 2, Одеса,2003. – с. 106-110.
4. Мельничук О.Н, Константинова Т.С, «Оценка состояния водных ресурсов Молдовы с целью менеджмента качества вод в речных бассейнах»- Известия АН Молдовы Серия «Науки о Жизни» № 1 (269), Chişinău. 2005. с- 155-161

5. Лалыкин Н.И., Мельничук О.Н. «Водохозяйственный баланс и использование ресурсов поверхностных вод Молдовы», Департамент “Apele Moldovei”, ”ACVAPROECT”, Кишинэу, 2006,. отчет по НИР. (рукопись 52 с.).
6. Мельничук О.Н, Лалыкин Н.В, Константинова Т.С, Бобок Н.А. «Современное количественное и качественное состояние водных ресурсов Республики Молдова. Кишинэу, 2004, отчет по НИР. (рукопись 179 с.).

ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫЕ ПРОЦЕССЫ В ДОЛИНЕ Р. ДНЕСТР

Г. Сыродоев, Е. Мицул, А. Герась, Л. Игнатьев
Институт экологии и географии АНМ

Среди ведущих экзогенных геоморфологических процессов, характерных для долины р. Днестр, видную роль в формировании рельефа играли и продолжают играть гравитационные процессы. Значительное вертикальное (до 100-200, местами до 250 м) и древнеэрозионное (до 1,5-2,0 км/кв. км) расчленение рельефа [1] рассматриваемой территории, разнообразный литологический состав и текстурные особенности горных пород, слагающих склоны [2], различная их сопротивляемость процессам выветривания способствуют развитию таких процессов как обрушение, обваливание и осыпание [3]. Общей особенностью этих процессов является отделение части горной породы от ее неподвижной части, быстрое перемещение ее на новый гипсометрический уровень под влиянием силы тяжести, с потерей на время контакта с неподвижным основанием и перемещением по воздуху [4]. В пределах долин реки Днестр и его притоков выделено более 600 ареалов обвально-осыпных склонов общей площадью более 13 000 га [5] (рис. 1).

Данный процесс характерен для особых геологических условий, когда склоны долин рек сложены плотными сцементированными породами, в Молдове это карбонатные образованиями мела и неогена, а также песчаники и аргиллиты венда. Породы при выветривании распадаются на обломки разной величины, в том числе нередко крупные, которые накапливаются в нижней части обнажения или у основания склона.

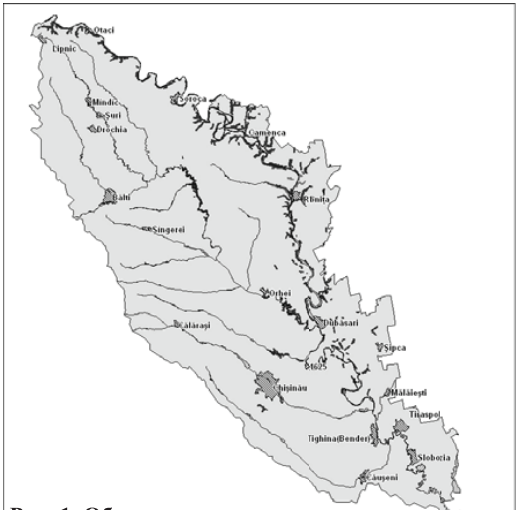


Рис. 1. Обвально-осыпные склоны бассейна р. Днестр

Так, на северо-восточной окраине с. Бырнова, Окницкого района в верховье балки, глубина которой здесь составляет 15-20 м, выходы известняков образуют в верхней части склона вертикальный уступ до 3-4 м высотой; выше

Рис. 2. Фрагмент обвально-осыпного склона у с. Бырнова

и ниже обнажения склон относительно пологий и задернованный. Менее устойчивые к выветриванию разновидности известняков распадаются на мелкие обломки (до 1-2 см), которые, осыпаясь, накапливаются, перекрывая нижнюю часть обнажения. Образовавшиеся ниши от 0,6х0,3 м до 1,5х0,8 м и глубиной до 0,2-0,6 м, встречающиеся иногда на нескольких высотных уровнях в пределах одного и того же обнажения, продолжая свое развитие, способствуют росту напряжений в известняках, находящихся над этими пустотами. Известняки разбиты густой сетью открытых трещин, сформировавшихся в результате физического выветривания. (рис. 2).

На южной окраине с. Вережень в днище верхней части балки вскрыта толща известняков мощностью до 5-6 м, крепких, слабо трещиноватых, образующих вертикальный откос. В 10-15 м ниже этого уступа, в основании левого склона находятся несколько глыб обвалившихся известняков некоторые из которых размером 3,0х2,0х1,0 м и 4,0х2,5х1,5 м. В ее приустьевой части подошва правого склона покрыта осыпью, состоящей из мелких пластинчатых обломков палеозойских аргиллитов темно-серого цвета.

Незначительны проявления современных обвально-осыпных процессов на правом склоне долины Днестра, на участке от с. Вережень до с. Мерешэука. Здесь склон облесенный, крутой, высота его постепенно уменьшается по направлению к с. Мерешэука от 65-75 до 20-30 м. Небольшие ареалы осыпей палеозойских аргиллитов выявлены преимущественно в нижней части склона. Высота обнажений осыпей редко достигает 10-15 м, а уступов коренных пород – 2-3 м. Помимо частиц аргиллитов встречены продукты разрушения более молодых пород – сравнительно крупные желваки верхнемеловых кремней и фрагменты миоценовых известняков и песчаников, смытых с расположенных выше на склоне обвально-осыпных образований.

Рис. 3. Обвально-осыпные склоны у с. Тэтэрэука

Склон долины Днестра на участке у с. Нов. Татарэука высокий (80-100 м), крутой (до 30-40 градусов), большей частью облесенный, за исключением краевых частей, покрытых травянистой растительностью и редким кустарникам. Несколько таких глыб находятся в реке близ берега (рис. 3).

В левом отвершке балки, расположенной к востоку от с. Татарэука, недалеко от пересекающей его автодороги, в днище обнажены известняки, крепкие, образующие вертикальный уступ высотой до 1 м. На крутом левом склоне известняки перекрываются

толщей суглинков с прослоем ископаемой почвы коричневого цвета. Максимальная видимая мощность суглинков около 6 м, ниже склон до основания покрыт осыпью представленной суглинистым материалом с отдельными обломками известняков. Днище балки, ширина которой составляет 50-60 м, на протяжении 100-120 м завалено глыбами известняков (рис. 4). На этом участке балки временный водоток размывает осыпные образования и малопрочные отложения из-под известняков, способствуя этим их раскалыванию и обрушению.

Рис. 4. Днище балки у с. Тэтэрэука

Проявления обвально-осыпных процессов выявлены также в балке ландшафтного заповедника «Кэсэуць», устье которой находится в 0,5-0,6 км юго-западнее окраины села. Здесь, приблизительно в 100 м выше по балке от монастыря, в подрезанном ручьем правом склоне, обнажены тонкослоистые аргиллиты с прослоями алевролитов. Видимая мощность вскрытых в вертикальном уступе пород не превышает 3 м; в его основании формируется мелкообломочная осыпь. Склон выше обнажения более пологий, покрыт преимущественно мелкообломочным обвально-осыпным и делювиальным материалом, задернован и только в рытвине обнажены коренные породы, представленные горизонтально-слоистыми пестроцветными песчаниками с прослоями алевролитов. Их видимая мощность составляет 8-10 м. Склоны оврага в нижней своей трети и его дно покрыты обвалившимися обломками известняков, в том числе крупными.

В этом же заповеднике, на расстоянии 200 м от дома лесника выше по течению Днестра, в нижней половине покрытого лесом склона долины реки, встречены выходы светло-серых мелоподобных мергелей и известняков, слабо трещиноватых, с редко попадающимися конкрециями кремней. Эти отложения образуют отвесный откос до 7-8 м высотой; по одной из трещин произошло смещение вниз крупного блока породы, который так и остался подпирать нижнюю часть откоса. Ниже обнажения склон более пологий и на его поверхности попадаются обломки мелоподобных образований разной величины, вплоть до глыб (рис. 5).

Рис. 5. Отколовшийся блок известняка в районе заповедника «Косэуць»

В Днестре, несколько выше по течению от места, что напротив дома лесника, у самого берега находятся отдельные глыбы миоценовых известняков, встречающихся на данной территории только в верхней части склонов долин и балок. Эти глыбы остались после размыва, по-видимому, дав-

Рис. 6. Участок склона геологического памятника природы «Бекиров яр»

них обвально-осыпных накоплений, образующих у основания склона полку до 50 м шириной.

Интенсивное развитие гравитационных процессов в мелоподобных породах наблюдается также в приустьевой части Бекирова яра, находящегося южнее г. Сорока. Здесь в средней части левого склона в обрыве до 20-25 м высотой обнажена толща светло-серых известняков и мергелей, компактных, неодинаковой прочности, в верхней ее части ноздреватых. Откос, образованный коренными породами, вертикальный, а в левой половине обнажения даже несколько наклонен в сторону балки. В этой же части обнажения от пород нижней части толщи происходит отщепление и осыпание частичек с образованием дугообразной ниши выдувания высотой и глубиной до 1,5 м (рис.6). Ниже выхода коренных пород склон покрыт шлейфом обвально-осыпных образований с отдельными глыбами мелоподобных известняков. Крупные обломки пород встречаются на дне балки, облесенном, как и ее склоны. В 50-60 метрах вверх по балке от этого обнажения ручей подходит к основанию склона и размывает покрывающие нижнюю его треть обвально-осыпные накопления. Средняя часть склона представлена вертикальной стеной обнажающихся мелоподобных отложений, над которой нависает на 2-3 м карниз мощностью до 3-4 м, в котором встречаются углубления округлой формы до 0,8 м в диаметре и глубиной до 0,3-0,4 м.

Отмечены также случаи, когда причиной развития или активизации обвально-осыпных процессов являлся человеческий фактор. Так, в с. Наславча при прокладке автодороги по левому склону балки была устроена полувыемка. В ее крутом откосе были вскрыты тонкослоистые аргиллиты, которые, оказавшись в новых условиях и подвергаясь в связи с этим интенсивному выветриванию, распадаются на мелкие тонкие обломки, накапливающиеся в основании откоса и отчасти на обочине дороги. Развитие обвально-осыпных процессов также наблюдается в полувыемке автодороги Отач – Сорока, при выезде из г. Отач. Здесь в откосе дорожной конструкции обнажены песчаники, слоистые, неравномерно сцементированные, сильно трещиноватые. Песчаники образуют вертикальный откос высотой до 10 м. Нижняя часть откоса полувыемки покрыта обвально-осыпными образованиями, среди которых много крупных обломков песчаников. Население, разбирая обвалившийся материал, способствует дальнейшему развитию процессов. В суглинистом карьере, устроенном в 300 м к юго-востоку от окраины с. Шептелич, откосы высотой до 10 м покрыты делювиально-осыпным материалом. В краевых частях карьера, где разработка суглинков возобновлялась, осыпь развита только в нижней половине откосов. Развитие обвальных и осыпных процессов наблюдается в суглинках, вскрытых в верхней части откоса гранитного карьера «Кэсэуць». Здесь местами в нижней половине вертикального откоса встречаются осыпи и обрушившиеся блоки суглинков.

Анализ приведенных особенностей проявления обвально-осыпных процессов показывает, что их пространственная локализация и интенсивность развития связана с

типом горной породы и ее устойчивостью к выветриванию. Наиболее опасны с точки зрения активизации процесса не облесенные склоны с обнажениями плотных известняков, залегающих на менее плотных породах. Величина и дальность смещения оторвавшихся обломков предопределяются крепостью, текстурой и трещиноватостью породы, ее высотным положением в рельефе, а также формой, высотой и крутизной склонов. Определенный риск представляют высокие (до 80-100 м), прямые и выпуклые склоны, верхняя часть которых сложена крепкими породами. При некоторых условиях оторвавшиеся глыбы этих пород могут докатиться до 50 м и более от подошвы склонов, перегораживая водотоки и создавая предпосылки возникновению селей.

По степени устойчивости обвально-осыпных склонов можно выделить три категории:

- устойчивые, покрытые древесной и древесно-кустарниковой растительностью;
- относительно устойчивые, покрытые кустарниковой и травянистой растительностью;
- неустойчивые, растительность отсутствует.

Полученные результаты позволяют создать карты риска возникновения обвально-осыпных процессов и степени пораженности данными процессами ландшафтов (рис. 7). Наибольший риск характерен для правобережных ландшафтов долины р. Днестр в пределах, которых плотность проявлений процессов максимальна.

Человек, создавая новые наклонные элементы рельефа, увеличивая крутизну существующих или их отдельных участков, разрушая растительный покров, способствует появлению новых очагов обвально-осыпных процессов или активизации существующих. Использование данных склонов затруднено из-за значительной крутизны склонов и значительных затратах на противообвальные мероприятия. В настоящее время обвалоопасные территории используются местным населением под неорганизованный выпас домашнего скота.

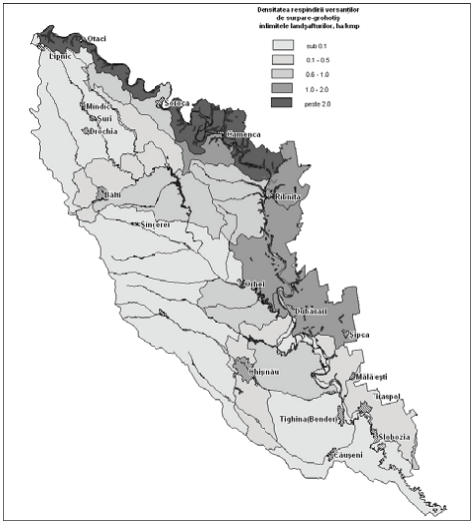


Рис. 7. Плотность распространения обвально-осыпных склонов в пределах ландшафтов, га/кв. км

Но следует отметить, что подобные территории могут быть использованы в качестве резерватов различного назначения (некоторые участки уже взяты под охрану государством), а также для туристических целей. В качестве положительного примера можно сослаться на опыт Экологического общества «Биотика» [6]. Для территории рамсарского сайта «Унгурь-Холошница», значительную площадь, которого занимают обвально-осыпные склоны, были предложены несколько маршрутов различных видов и рассчитан экономический эффект от их использования.

Территории с сильно пересеченным рельефом можно использовать в первую очередь для экстремального туризма:

- Горного туризма,
- Скалолазания,
- Парапланеризма,
- Дельтапланеризма,

К другим типам туризма, который можно развивать в подобных условиях следует отнести – экологический, научно-познавательный, образовательный, а по способу передвижения здесь может быть применены пешеходный, велосипедный и водный – по р. Днестр.

Литература

1. Леваднюк А.Т. Инженерно-геоморфологический анализ равнинных территорий. Кишинев, «Штиинца», 1983. 254 с.
2. Геология СССР. Молдавская ССР. Геологическое описание и полезные ископаемые. Т. XLV. М: Изд-во «Недра», 1969. 420 с.
3. Геоморфологическая карта Молдавской ССР масштаба 1:200000. Объяснительная записка. Кишинев, 1988. 174 с.
4. Кюнтцель В.В., Хоситошвили Г.Р., Турманина В.И. Классификация собственно гравитационных процессов // проблемы классифицирования склоновых гравитационных процессов. М: «Наука», 1985. С. 95-100.
5. Sîrodoev Gh., Miţul E., Ignatiev L. şi alt. Republica Moldova. Condiţii Geomorfologice. Chişinău, 2007.
6. Andreev A., Talmaci I., Sîrodoev Gh. şi alt. Convenţia Ramsar şi zonele umide de importanţa naţională în Republica Moldova. Chiţinău, 2008. 84 p.

БИОХИМИЧЕСКАЯ ОЧИСТКА СТОЧНЫХ ВОД КАК ФАКТОР ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ СБРОСОВ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ОТ ПРЕДПРИЯТИЙ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В БАССЕЙН р. ДНЕСТР

В. Ковалев, О. Ковалева

Научный Центр Прикладной и Экологической химии

Экологический маркетинг бассейна реки Днестр, проводимый многими правительственными и неправительственными организациями, является необходимым условием для создания общественного мнения о неблагополучном влиянии человеческой деятельности на состояние экосистем. В частности, имеется множество факторов о динамике изменении качественного состава воды в реке и его последствиях. Такой маркетинг проводится многими организациями, часто дублирующими друг друга. На выявляемые показатели качества водной среды накладываются как природные факторы, так и результаты человеческой деятельности. Однако, по нашему мнению, в большинстве случаев результаты многих исследований воздействия на окружающую среду и водные объекты носят эмоциональный и рекомендательный характер, направленный на привлечение правительственных органов к принятию мер и решений по предотвращению сброса загрязняющих веществ со сточными водами. Обнаруживаются превышения отдельных показателей по тяжелым металлам (например, кад-

мия), значений ХПК и БПК, и т.д. Такие исследования являются обязательными, но недостаточными, поскольку источники их сбросов во многих случаях остаются невыясненными. Можно считать, что результаты таких исследований являются вторичными, поэтому управлять ими без знания и установления первичных причин локальных сбросов загрязнений становится невозможным. (Когда выпустят джина из бутылки, его в большинстве случаев трудно вновь загнать туда обратно).

Можно считать, что функции контроля возложены на государственные органы путем проведения инспектирования и эколого-технологического аудита, однако имеющиеся многочисленные факты свидетельствуют, что основные причины сброса загрязнений в водные объекты лежат именно в недостатке контроля по причинам технической некомпетентности специалистов этих организаций, недостаточной требовательности, а иногда и присутствия элементов коррупции и сговора, и других причин, допускающих вредные выбросы в водные объекты. Поэтому на передний план деятельности общественных и государственных экологических организаций должен выходить экотехнологический мониторинг, который позволяет управлять процессами сбросов.

Примеров много. Так, всем известно состояние реки Бык, впадающей в Днестр, которая превратилась в сточную клоаку по многим причинам. Можно говорить и неэффективности работы Кишиневских очистных сооружений, где «Апэ-Канал» является монополистом в очистке и контролером качества сбросов. Если 20 лет тому назад количество очищаемых сточных вод составляло более 300,0 тыс. м3 в сутки, сейчас оно по многим причинам снизилось почти в 3 раза. Если в тот период почти все промышленные предприятия г. Кишинева имели действующие локальные очистные сооружения, то в настоящее время их практически нигде нет. Поэтому, несмотря на снижение количества сточных вод, почти на столько же увеличилась концентрация содержащихся в них загрязнений, с которыми очистные сооружения практически не справляются. Имеются нормативы сбросов сточных вод, однако содержание загрязняющих компонентов на входе по многим показателям превышают ПДК, что является причиной недостаточного качества очистки. Контроль качественных показателей сброса также осуществляет монополист Апэ-Канал и практически никто не осуществляет вторичный контроль.

Несмотря на предельные возможности работы очистных сооружений, Апэ-Каналу выгодно и не без заинтересованности отдельных лиц и возможности получения премиальных от штрафных санкций принимать за отдельную плату дополнительные количество загрязнителей, с которыми оно и так не справляется. Среди них, например, одно из предприятий по матированию стеклянных бутылок для винодения, сбрасывающей в сточные воды без очистки сотни килограммов токсичных фторидов, на которое по какой-то причине не распространяются штрафные санкции. Мясокомбинат «Кармез», спиртзавод «Зарнов» и многие другие сбрасывают высокие показатели трудно биохимически деградируемых органических загрязнений. Так, последний из них, вместо того, чтобы построить сооружения биологической очистки с получением выгодного ему биогаза для перегонки спирта вместо все дорожающего природного газа, свозит до 70 м3 в сутки высококонцентрированной барды с ХПК свыше 30 кг О2/м3, что в 300 раз превышает ПДК. В то же время, при наличии биогазовой установки он мог бы получать более 1000 м3 биогаза в сутки, или более 300,0 тыс м3 в год, экономя только по этому показателю более 3,0 млн. лей в год.

Основными компонентами биогаза являются метан CH4 (55-70%), углекислый газ CO2 (28-43 %) и сопровождающие газы – азот, кислород, водород, сероводород. Его теплотворная способность - 20-25 МДж/м3. 1 м3 биогаза пропорционален 0,7-0,8 кг условного топлива, 0,6-0,7 м3 природного газа или 0,56-0,6 л дизельного топлива.

Из 150 винзаводов 32 имеют спиртоперегонные производства и вредные для окружающей среды высококонцентрированные стоки с суммарным объемом до 5,0 млн. м3/год с ХПК в среднем до 25000 мгО2/л. Выход биогаза из 1 кг ХПК составляет 0,5 м3 при содержании в нем 70% газа-метана. Потенциальный выход метана в биогазе составляет около 43,0 млн. м3/год с возможностью когенерации 82 млн. кВт электрической и 150 млн. кВт тепловой энергии. Удельная стоимость биореактора составляет $200-300 за 1 м3 его объема. При средней продолжительности его работы 200 дней в год необходимо строительство порядка 50 реакторов объемом по 200 м3 с суммарными затратами 3-4 млн $ или условно - 1,2 лея /м3 производимого метана. Окупаемость затрат составит примерно 2 года. Для снижения затрат на строительство таких установок могут быть использованы имеющиеся на каждом винзаводе не использующееся емкостное оборудование. Кишиневский завод «Алиментармаш» имеет разработанную по нашим техническим условиям конструкцию биореакторов и готов к их производству по заказам заинтересованных предприятий, которых, к сожалению, пока нет.

Биогазовая технология в мире очень распространена. Метановое брожение, основанное на превращении органических веществ в энергию в анаэробных условиях, было известно давно. Каждый знает о выделении болотного газа, в составе которого еще Вольта в 1776 году обнаружил метан. С тех пор биогазовая технология в мире оказалась очень востребованной, и количество биогазовых установок разной производительности в настоящее время исчисляется миллионами. Однако в Молдове, испытывающей энергетический кризис, она слишком медленно пробивает свои пути. Одной из причин этого, отсутствие реальных фундаментальных научных исследований в этой области и опора на современные научно-технические достижения, способных поднять имидж этой технологии применительно к особенностям сырьевой базы в республике.

Имеются два прецедента ошибочных решений по созданию биогазовых установок в Молдове с помощью вложений средств из международных Грантов– на Вадулуй-Водской птицефабрике «Авикола» и животноводческой ферме с. Колоница. Эти установки стоимостью до 500,0 тыс долл.США каждая были построены без научно-технического обоснования, и не включали вытекающие из самого принципа биохимической обработки сточных вод систему их очистки. Вадулуй-Водская установка просуществовала чуть более 2-х лет, а полностью завершенная установка в Колонице так и не работала ни одного дня из-за приватизации фермы и ее расформирования. В настоящее время планируется построить с многомиллионными затратами биогазовую установку на Дрокиевском сахарном заводе с теми же принципиальными технико-экологическими ошибками без учета необходимости очистки сильно загрязненных сточных вод как этого предприятия, так и сточных вод, образующихся на стадии анаэробной обработки поступающих, в конечном счете также в водные объекты бассейна реки Днестр.

Опыт США и других стран показывает действенность жестких законов по окружающей среде, когда руководитель организации-загрязнителя лично подвергается

серьезному штрафу белее, чем само предприятие, и ему устанавливают срок устранения недостатков в системе водоочистки. Если к этому времени мероприятия не выполнены, то штраф взрастает, и одновременно лично штрафуется также и примар города с новым сроком корректировки выполнения экологических мероприятий. Следующая стадия – суд. Как правило – эти меры являются существенно более действующими, чем в нашей молдавской действительности. Только так может быть наведен порядок.

Творческим коллективом специалистов Научного Центра прикладной и экологической химии Молдавского университета и Технического университета Молдовы разработаны оригинальные экологически более чистые технологии и оборудование для систем биогазовой технологии, включающие комплекс оборудования для эффективной анаэробно-аэробной обработки высококонцентрированных сбросов с фитодоочисткой воды для ее повторного использования в технологических целях, либо для ирригации с низкой окупаемостью затрат и получением экономической выгоды не только от биогаза для получения тепловой и электрической энергии, но и за счет возможности утилизации осадков в качестве удобрений, либо формирования их полезных витаминизированных свойств. При этом образуются осадки, содержащие витамин В12, которые могут быть использованы в качестве эффективной и нужной кормой добавки для животных. Эта разработка не имеет аналогов в мире, включает множество патентов и является конкурентноспособной.

Среди новых разработок, позволяющих снизить капитальные затраты и повысить эффективность биогазовой технологии, является использование специально обработанной виноградной лозы для прикрепления микрофлоры в анаэробном реакторе (пат.МД №187Y), В качестве насадки для прикрепления микрофлоры впервые предложена виноградная лоза, модифицированная заполимеризованным поливиниловым спиртом (ПВС) с гидрофильными свойствами, а также инертные шарообразные гранулы из вспененного стекла. Процесс анаэробного сбраживания будет проводиться в мезофильных условиях (33±2 оС). Применение биостимуляторов в качестве микродобавок для ускорения процессов сбраживания барды и повышения выхода биометана, его очистка от СО2 и повторное его использование в процессах метаногенеза.

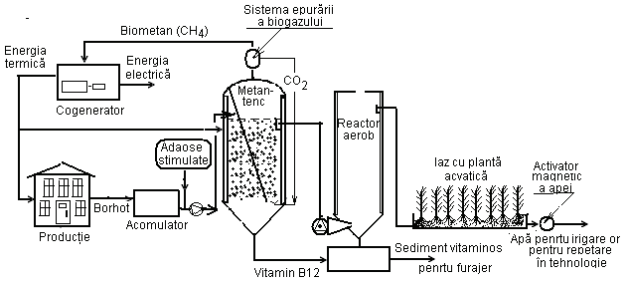


Рис. 1. Принципиальная схема станции очистки высококонцентрированных сточных вод винодельческого предприятия с обеспечением экологически более чистой технологии с получением экономической выгоды от использования вторичных продуктов.

Нельзя упрощать подход к решению экологических проблем, которые к тому же должны обеспечить экономическую выгоду от их реализации. В связи с этим, такие разработки являются наукоемкими, однако разработанные системы водоочистки легко автоматизируется с минимальными затратами эксплуатационными затратами. Так, очистка биометана от СО2 осуществляется (пат. МД № 67Y и № 2524) в закрытой

автоматизированной установке по этаноламиновой технологии (рис.2). Механизм биохимического процесса образования биогаза, протекающего в результате жизнедеятельности метановых биоорганизмов, связан с промежуточной стадией формирования и выделения углекислого газа, который является питательной средой для развития метановых микроорганизмов, вырабатывающих метан по реакциям общего вида:

$$4H_2A + CO_2 \rightarrow 4A + CH_4 + 2H_2O$$

$$2H_2 + CO_2 = CH_4 + 2H_2O$$

Роль рекуперируемого CO_2 и закономерности метаногенного сбраживания винодельческой барды в его присутствии. формирует молекулы метана вследствие конверсии H_2/CO_2 согласно уравнению общего вида: $CO_2 + 4H_2 \rightarrow CH_4 + 2H_2O$. Будут выявлены и научно обоснованы факторы, способствующие интенсификации процессов метаногенеза и повышения выхода биометана при взаимодействии газообразной и жидкой фаз в в условиях метаногенеза присутствии метаногенных микроорганизмов, и влияния массообмена на эти процессы.

Интересен новый процесс очистки биогаза от агрессивного сероводорода (рис.3), который осуществляется без наложения внешнего источника тока, а только за счет внутреннего электролиза при контактировании железной стружки с коксом (пат. МД № 2767). Благодаря разницы электрохимических потенциалов железо поляризуется анодно и переходит в раствор без наложения внешнего источника тока. Кокс в гальванопаре поляризуется катодно. На катоде протекает реакция $H_2O+O_2+4e = 4OH^-$. На аноде идет реакция $Fe^{2+}+2OH^- = Fe(OH)_2+2e$ и далее, $4Fe(OH)_2+O_2=4FeOOH+2H_2O$, или $Fe(OH)_3$. Взаимодействие гидроксида железа с сероводородом может идти по реакциям общего вида:

$2Fe(OH)_3+3H_2S=Fe_2S_3+6H_2O$, или $2Fe(OH)_3+3H_2S=2FeS+S+6H_2O$.

Рис.2. Схема абсорбционной очистки биогаза, получения очищенного биометана и рекуперации CO_2 для его метаногенной транформации: 1-метантенк; 2 – этаноламиновые абсорберы; 3 – датчик CO_2; 4 – командоаппарат; 5 – промышленный когенератор тепловой и электрической энергии.

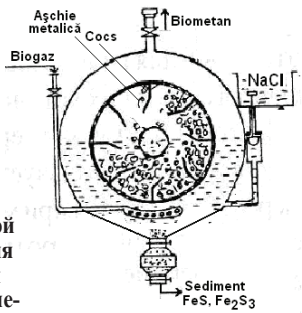


Рис.3 Схема устройства для гальванохимической очистки биогаза от сероводорода

Важным в процессах биохимической обработки жидких отходов бродильно-спиртовых производств, является возможность придания витаминированных свойств осадков для их использования в качестве ценной добавки к корму животных. При введении макроколичеств некоторых комплексных соединений кобальта в условиях

метаногенеза непроизвольно образуется витамин В12. Этот важный витамин, который обязательно должен входить в рацион кормления животных, химически не может быть синтезирован и его производство осуществляется только биохимически, поэтому он является дорогим на мировом рынке. В разработанных нами условиях этот витамин образуется без каких-либо затрат как побочный, но очень важный продукт метаногенеза, что делает еще более экономически выгодным сам процесс биохимической очистки сточных вод.

Важной является разработка биохимической очистки сточных вод мясокомбинатов, описанной нами в пат. МД № 2771. Не менее значимой также является разработанная технология биохимической анаэробно-аэробной очистки сточных вод свиноводческих производств, которая, несмотря на ряд рекламных публикаций, имела множество недоработок, являлась энергоемкой и недостаточно эффективной. Сточные воды от этих производств характеризуются сложным микробиологическим и физико-химическим составом.

Это потребовало создание нового подхода к решению этой проблемы. В связи с этим, на базе новых технологических инноваций (патенты МД № 3928 (2009); № 67Y (2009); № 105Y (2009); № 3978 (2009); № 2009-0128; № 165Y (2009); №40415; 187Y и др.) разработан проект комплексной анаэробно-аэробной очистки сточных вод свиноводческого комплекса в биореакторе с фиксированной микрофлорой, газгольдер переменной емкости с автоматизированной системы очистки биогаза для получения тепловой и электрической энергии, деаммонизации и дефосфатации воды на основе магний-содержащего компонента, извлекаемого из элюатов ионообменных смол, с получением комбинированных Mg-N-P удобрений, фито доочисткой воды, и ее магнитной активации для ирригации сельскохозяйственных культур.

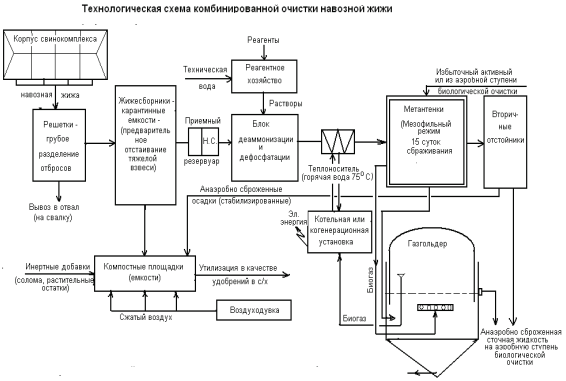


Рис.4. Схема комбинированной очистки свиноводческих сточных вод

Среди инноваций является интересная разработка деаммонизации и дефосфатации навозной жижи и сточных вод использование магний содержащего реагента. В качестве сырьевой базы для его получения сульфата магния предложено использование отработанных элюатов ионообменных смол ТЭЦ и котельных от процессов деминерализации воды, которые не имели до настоящего времени путей утилизации и в больших объемах до 180 м3 в сутки сливались в канализацию. В их составе оказалось до 12 % солей магния. Извлечение и производство этого реагента может быть налажено либо специально созданным небольшой фирмой при ТЭЦ, либо химическим заводом АНМ. такое решение расширяет и удешевляет реагентно-химический процесс деаммонизации и дефосфатации сточных вод с получением нового ценного товарного продукта – удобрительных смесей.

Процессы умягчения воды ионообменным методом и производство сульфата магния для деаммонизации и дефосфатации сточных вод, позволяющих получать ценное органо-минеральное удобение, включают реакции общего вида:

$$2[Cat]Na + Mg(HCO3)2 \leftrightarrow [Cat]2Mg + 2NaHCO3.$$

Регенеация катионита после истощения его обменной емкости производится раствором поваренной соли (NaCl):

$$[Cat]2Mg + 2NaCl \leftrightarrow 2[Cat]Na + MgCl2$$

$$MgCl2 + Ca(OH)2 \rightarrow CaCl2 + Mg(OH)2$$

Полученный после отстаивания и фильтрации осадок содержит до 25 % Mg(OH)2 и примеси CaCl2 и Ca(OH)2. Выделенный осадок подают в бак-нейтрализатор и растворяют в серной кислоте для перевода Mg(OH)2 и Ca(OH)2 в хорошо растворимый в воде MgSO4 и CaSO4, остающийся в осадке. Осветленную часть раствора используют для обработки сточных вод от фосфатов и от аммонийного азота.

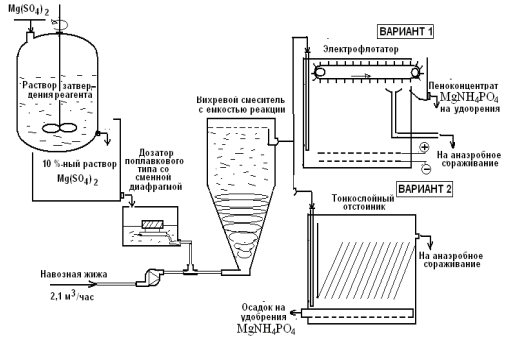


Рис.5. Схема варианта технологии получения магний содержащего реагента для деаммонизации и дефосфатации сточных вод с получением осадка в качестве удобрительной смеси

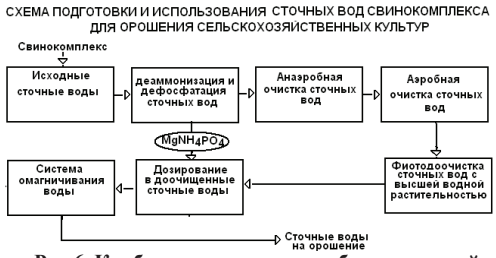


Рис.6. Комбинированная схема биологической, физико-химической и фито доочистки с утилизацией биогаза, очищенных сточных вод и стабилизированных осадков свинокомплексов.

В качестве удобрительных добавок используют магнийаммонийфосфат содержащий осадок, образующийся в процессах предварительной деаммонизации и дефосфатации сточных вод солями магния, при этом после их биологической обработки производят доочистку воды в прудах с высшей водной растительностью, а осадок вводят в нее с концентрацией 3-8 масс.% с дозой его внесения в почву 0,5-0,8 т/га, и орошаемую сточную воды дополнительно обрабатывают в постоянном магнитном поле.

Магнитная обработка орошаемой воды производится при напряженности магнитного поля 1000-2000 Эрстед, и при скорости потока воды в рабочем сечении 1-3 м/с и временем пребывания в активной магнитной зоне 0,02-0,06с

По нашему техническому заданию ООО «Экобиос» разработан рабочий комплект проектно-конструкторской документации, соответствующий современным экологическим требованиям. Реализация проекта начата на Оргеевском свиноводческом комплексе элитных пород свиней «MOLDSUINGIBRID» со сметной стоимостью 500,0 тыс. ЕВРО. Конструкция биореакторов и подготовка их выпуска осуществляется заводом «Алиментармаш». Проект может быть реализван на других животноводческих комплексах. Экономичесая выгода от его реализации обеспечивается следующими факторами:

- получением тепловой и электрической энергии от утилизации повышенных количеств образующегося биогаза;
- получением и сбытом эффективных комбинированных органо-минеральных удобрений;
- использование очищенной и омагниченной воды для ирригации в летний период выращивания сельскохозяйственных культур, и для технологических нужд предприятия.

Литература:

1. В.Ковалев. Промышленная экология и изобретательство. Chişinău: AGEPI, 2004, - 132 p.
2. В.Ковалев, О.Ковалева, Г.Дука, Б.Гаина. Основы процессов обезвреживания вредных отходов виноделия. Chişinău, Tip.AŞM, 2007, - 345 p.

АНАЛИЗ ПОТЕНЦИАЛА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ПРИДНЕСТРОВЬЕ: ПРЕДПОСЫЛКИ, СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

С.Филипенко, В.Фоменко
Приднестровский Государственный Университет

Приднестровский регион, включающий левобережье Днестра и город Бендеры с прилежащими сельскими населенными пунктами, отличается специфичностью и многообразием рекреационных ресурсов и является регионом привлекательным для развития туризма и отдыха. Разнообразие элементов рекреационного потенциала Приднестровья дает возможности практиковать в регионе различные виды туризма, в том числе и экологический (экотуризм). Анализ территориальных особенностей туристско-рекреационной системы Приднестровья позволяет выявить предпосылки для осуществления экологического туризма как актуального, научно обоснованного и экономически перспективного вида рекреации.

Экотуризм представляет собой те варианты, виды и способы познавательных путешествий различной сложности, для которых главным ресурсом, а также мотивацией является естественная природная среда или ее отдельные элементы: пейзажи, памятники природы, отдельные виды уникальных растений и животных или их сочетание. Отличительная особенность экотуризма состоит в том, что он может предотвращать негативное воздействие на природу и побуждать туроператоров и туристов содействовать охране природы и социально-экономическому развитию районов туристической деятельности.

Экологический туризм, выраженный в посещении природных объектов повышенной привлекательности в зонах с регламентированным режимом хозяйственной деятельности (участков природных ландшафтов, взятых под охрану, памятников природы) и других примечательных в природно-рекреационном плане местностей. Их использование может преследовать как научные цели (ландшафтоведение, орнитология, ботаника, краеведение – В.Ф.), так и утилитарно-развлекательные (охота, рыбалка, спелеология, полеты на дельтаплане, сплав на байдарках и пр.).

Предпосылками для развития экологического туризма в Приднестровье являются рекреационные ресурсы, среди которых выделяются:

- холмисто-равнинный рельеф с живописными ландшафтами (глубокорасчлененный на севере региона с формами: скалы, глыбы, останцы, каньоны, пещеры, карстовые воронки и равнинный на юге);
- благоприятный умеренно-континентальный климат: сухое, жаркое и продолжительное лето и мягкая, теплая и короткая зима, а также особые типы микроклиматов, сформировавшиеся в долине Днестра и на южных склонах Подольской возвышенности;
- наличие живописных водных объектов: меандрирующее днестровское русло с многочисленными протоками, озерами-старицами и островами; крупные притоки с небольшими водопадами и перекатами; водоёмы со значительным рекреационным потенциалом (водохранилища, лиманы, озера, речные заливы и пр.);
- многочисленные ценные по своим целебным качествам источники лечебно-минеральных вод, схожие по составу растворенных микроэлементов с водами курортов Ессентуков и Трускавца;
- богатая и разнообразная по видовому составу естественная растительность, включающая пойменные и склоновые леса, в т.ч. лесные урочища с высокими рекреационными качествами, зеленые зоны вокруг городов; памятники природы, представленные уголками лесной растительности, заповедными местами, памятник палеонтологии «Колкатовая балка» близ Тирасполя;
- традиционный сельский быт, сохранившиеся народные промыслы и обычаи, буколические ландшафты в сочетании с изобилием фруктов, овощей, вина и разнообразием молдавской, украинской и болгарской кухней;
- культурно-исторические достопримечательности (памятники истории и архитектуры, объекты культуры), а также рекреационные учреждения, обеспечивающие предоставление разнообразных услуг отдыхающим.

Однако социально-экономические факторы в последние десятилетия не способствовали полноценному и сбалансированному развитию отечественного туризма в целом и экотуризма в частности. Вследствие низкой платежеспособности население Приднестровья было вынуждено снизить свои рекреационные потребности, поток же отдыхающих из стран СНГ и дальнего зарубежья, несмотря на прозрачность границ и относительно низкий уровень цен, не имел значительных масштабов (за исключением города-курорта Каменки и историко-архитектурного комплекса Бендер).

При оценке экотуристического потенциала региона важен экистический (расселенческий – В.Ф.) аспект. Приднестровье – один из наиболее плотно заселенных регионов Восточной Европы (≈ 130 чел./км²), отличающийся большой густотой размещения населенных пунктов (≈ 5 поселений на 100 км²). Близкое расположение многих уникальных природных объектов значительно облегчает их транспортную доступность, что не требует значительных затрат финансов и времени на экологические экскурсии. При такой высокой концентрации населения (отмечается депопуляция – В.Ф.) и хозяйственной деятельности (спад производства – В.Ф.) антропогенная нагрузка на экосистемы бассейна Днестра очень значительна. Экологическая ситуация несколько стабилизировалась, но при этом требует постоянного мониторинга. Трансграничный характер Днестра нуждается в согласованных природоохранных

усилий властей Приднестровья, Молдовы и Украины не только на государственном, но и на муниципальном уровне.

Вдоль долины Днестра и его притоков располагаются десятки населенных пунктов. Они могут выступать в качестве опорных баз экотуризма. Среди них выделяются действующие туристические базы, базы отдыха, базы студенческих практик (с юга на север): Днестровск, Кицканы, Тирасполь, Бендеры, Григориополь, Дубоссары, Ягорлык, Рыбница, Строенцы, Рашково, Каменка, Грушка. По экспертным оценкам расчетная стоимость экскурсионных маршрутов сравнительно невелика и составляет от 50 до 200 $ на 10 человек списочного состава, а длительность может колебаться от 3-4 часов (в пределах пригородных зон – В.Ф.) до 1-2 недель с целью полноценного знакомства с экологическими ресурсами Приднестровья.

Результаты антропогенной нагрузки в их окрестностях значительно снижают потенции экотуризма, но акцентируют его природоохранную и социальную злободневность. Вблизи городов естественные ландшафты изменены пригородными сельскохозяйственными угодьями, транспортными объектами, промышленными площадками и мусорными полигонами. В сельской местности аналогичные проблемы, но меньшего масштаба, создают перевыпас скота, несанкционированные рубки леса, охота и рыболовство, аграрной деятельностью. Социальный потенциал экотуризма в Приднестровье следует признать значительным, прежде всего за счет самодеятельного и спортивного туризма. Выделяют несколько главных направлений экологического туризма.

Научный экотуризм предполагает сбор каких-либо научных данных в той местности, в которой проходит путешествие. Зачастую узко специальная научная информация о том или ином ресурсе раскрывает качественно новые аспекты и потенции различных природных объектов. Примером научного экотуризма являются студенческие полевые учебные практики и научные экспедиции. Научный экотуризм оказывает большое воздействие на развитие всего рассматриваемого направления туризма, поскольку именно он предоставляет массу важных сведений, позволяющих развивать экологическую рекреацию в нашем регионе на экспериментально обоснованном уровне.

Главными его объектами на территории Приднестровья могут выступать: овраг Рыпа Вие у села Грушка в Каменском районе, комплекс скальных обнажений долины Днестра у сел Бутучены и Строенцы в Рыбницком районе, Рашково и Валя Адынкэ в Каменском районе, палеонтологический памятник «Колкатовая Балка», являющаяся опорным разрезом плейстоцена для всей Юго-Восточной Европы, заповедник Ягорлык, в котором охраняются, изучаются и воспроизводятся редкие и исчезающие виды животных и растений региона, лесные массивы Приднестровья.

Познавательный и воспитательный экотуризм часто называют именно тем видом экологического туризма, который наиболее полно соответствует его концепции. В рамках познавательного экотуризма проводятся походы, предполагающие наблюдение за флорой и фауной, знакомство с горными породами, памятниками природы и просто привлекательными для внимания туриста природными объектами. Познавательность этого вида туристической деятельности включает ценные воспитательные элементы бережного отношения к окружающей среде, развивает чувство любви к родному краю, расширяет мировоззрение.

К этому же виду экотуризма относятся и палеонтологические, этнографические туры, путешествия для увлекающихся фото- и видеосъемкой природы. Долина Дне-

стра как нельзя лучше подходит для этого. На всем своем протяжении она отличается живописностью ландшафтов, а проживающее здесь население – этнической мозаичностью, своеобразным переплетением культур, традициями гостеприимства, что делает весь комплекс территории Приднестровья привлекательным для познавательного экотуризма. Помимо вышеперечисленных местностей и объектов, к пригодным для этой деятельности можно также отнести протоку Турунчук и одноименный остров, Кицканский, Меренешсткий, Терновский леса в Слободзейском районе, Кучурганское и Дубоссарское водохранилища. Эти объекты обладают большой экологической аттрактивностью, так как занимают непосредственно пригородное положение или расположены в пределах пешеходной и транспортной доступности.

Рекреационный экотуризм – это преимущественно просто отдых на лоне природы. Однако данный вид экотуризма также предполагает получение определенных новых знаний о природе. Рекреационный туризм принято разделять на активный и пассивный. Активный рекреационный экотуризм является частью так называемого приключенческого туризма. Обычно это различные походы (велосипедные, пешие, конные), восхождения на горы, спелеотуризм, а также путешествия по воде, например, сплавы на различных плавательных средствах. Пассивный рекреационный экотуризм – это, как правило, различные пикники на природе, отдых в разнообразных палаточных лагерях. Пассивный рекреационный экотуризм также предполагает и пешие прогулки на недалекие расстояния. К данному виду экологического туризма относят и такие виды отдыха на природе как рыбалка, сбор грибов, ягод и других природных даров, что обычно приурочено к окрестностям населенных пунктов. Важным условием здесь является соблюдение принципов экологической устойчивости. Именно при строгом соблюдении подобные виды отдыха можно считать рекреационным экологическим туризмом.

Активное развитие туризма на местном уровне потребует организации мест кратковременного отдыха населения вблизи городов Приднестровья, особенно Тираспольско-Бендерской агломерации. Для этого целесообразным является создание в ПМР помимо лечебно-рекреационной зоны, охватывающей Каменский район, еще двух территориально-рекреационных комплексов – Дубоссарского и Тираспольско-Бендерского. Основой для образования первого из них могут стать гостиничный комплекс «Днестровский сад» и около десятка баз отдыха в районе Дубоссарского водохранилища. Тираспольско-Бендерский комплекс может объединить городские туристско-гостиничные учреждения, а также муниципальные и производственные базы отдыха и детские оздоровительные лагеря в близлежащих Кицканском и Меренештском лесах. Такие комплексы способны в полной мере удовлетворить потребности в оздоровлении и отдыхе и приезжающих в ПМР жителей России, Украины и Белоруссии, предоставив им полный спектр лечебно-оздоровительных услуг в экологически чистых местностях.

Для некоторых регионов Приднестровья экотуризм может стать элементом так называемой «Экотопии». В Западной Европе, США, Канаде и Японии к таким территориям относят так называемые «медвежьи углы» – периферийные регионы, где местные власти особенно тщательно следят за состоянием окружающей среды и стараются избегать «бумов» наплыва мигрантов и экологически инородных производств. Экотопия — экологическая утопия, пропагандирующая создание экообщин,

исчезновение иерархии в обществе, объединение городов и деревень в экополисы. Такой приднестровской экотопией (при обязательном условии – экологически чистая среда должна стать главным источником доходов региона – В.Ф.) могла бы стать «Приднестровская Швейцария» – Каменский район.

Экологический туризм оказывает положительное влияние на социально-экономическое положение населенных пунктов Левобережья Днестра, обеспечивает их жителей периодической подработкой, стимулируя развитие малого бизнеса обслуживающего как туристическую инфраструктуру, так непосредственные потребности самих туристов. Он создаст условия для более полного использования рекреационного потенциала различных природных объектов, позволяет вести перманентный экологический мониторинг, формировать благотворный «образ места». Сложной проблемой является недостаточное развитие менеджмента экотуристских зон (отсутствие необходимых знаний в области экотуризма и управления зонами экотуризма).

Для развития экотуризма необходимо обеспечить правовую базу и экономическую основу данного вида туристической деятельности, обеспечить заинтересованность общественных организаций и местных органов власти, создать в населенных пунктах опорные базы вблизи экологически ценных объектов. В перспективе следует расширить фонд охраняемых территорий с особым режимом на местном, районном и общегосударственном уровнях, а также ограничить проникновение «дикого туризма» в пределы особо охраняемых природных территорий. Несоблюдение этих условий ведет к снижению экологической устойчивости охраняемых объектов и территорий. Также необходимо более предметно научно обосновывать, пропагандировать и развивать маршруты экспедиций, сочетать экотуризм со смежными видами туристической деятельности, акцентировать внимание на практической значимости экологического туризма.

Проблемы

- Отсутствие законодательного акта, устанавливающего правовые основы экотуризма.
- Национальное экологическое законодательство не содержит положений, соответствующих международным стандартам в области экотуризма.
- Низкая заинтересованность местных властей в продвижении экотуристской деятельности.
- Полное отсутствие менеджмента экотуристских зон (отсутствие элементарных знаний в области экотуризма и управления зонами экотуризма).
- Низкий уровень или полное отсутствие дорожной инфраструктуры в зонах, представляющих туристский интерес.
- Отсутствие подготовки по маркетингу рынка экотуризма.
- Отсутствие национальной и местных программ продвижения экотуризма и обучения в данной области.
- Проникновение “дикого” туризма в фонд охраняемых природных территорий снижают веру в устойчивый туризм, в том числе в экотуризм.

Стратегические направления

- Разработка закона об экотуризме или дополнение действующего законодательства отдельным разделом по экотуризму.
- Приведение действующего законодательства в соответствие с международными стандартами.

- Внедрение просветительной программы на уровне местных властей и населения.
- Обучение населения в области экотуризма.
- Разработка местных, национальных и региональных программ по кооперированию в области экотуризма.
- Строгое соблюдение действующего законодательства в области окружающей среды и разработка современной, экологичной системы приема туристов в зонах повышенной привлекательности.
- Разработка и внедрение программы маркетинга экотуризма на основе изучения рынка.
- Разработка просветительных материалов по предложению Республики Молдова в области экотуризма.
- Расширение фонда территорий, охраняемых государством, на местном, районном и национальном уровнях.

Литература

1. Атлас Приднестровской Молдавской Республики. Издание второе / Гл. ред. Темников А.А. Тирасполь, 2000. – 64 с.
2. Кравченко Е.Н. Природно-ресурсный потенциал Приднестровья: оценка, пространственное размещение, роль в социально-экономическом развитии, перспективы использования // Экономика Приднестровья, №2-4, 2006.
3. Сухинин С.А. Перспективы развития туризма как конкурентоспособной отрасли экономики ПМР // Инновационная экономика и эффективное гражданское общество – взаимосвязанные факторы конкурентоспособности Приднестровья – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2007. – 208 с.
4. Сухинин С.А., Шерстюк С.А. Возможности развития спортивного туризма в Приднестровье // Географические исследования: история, состояние, перспективы. Тезисы докладов ежегодной студенческой научной конференции, посвященной памяти профессора Г.П.Дубинского (2-4 апреля 2009 г.). Выпуск 2, часть 1. – Харьков: Форт, 2009. – с. 69-70.
5. Стратегия устойчивого развития туризма в Республике Молдова. 2009.
6. Фоменко В.Г. Геодемографическая ситуация и системы расселения Приднестровья. Тирасполь, 2000. – с. 22-23.
7. Фоменко В.Г., Филипенко С.И., Шерстюк С.А. Экологический туризм в Приднестровье: направления, проблемы и перспективы развития // Акад. Е.К. Федорову – 100 лет: Сб. научн. ст. Бендеры: Eco-TIRAS, 2010. – с. 88-91.
8. http://www.ecotyrizm.com/turizm_i_okr_sreda.php
9. http://www.ecotourismrussia.ru/rekreacion.php

ЮРИДИЧЕСКИЕ И ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ТРАНСГРАНИЧНОГО ВОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА СО СТРАНАМИ-СОСЕДЯМИ

И.Тромбицкий

Международная экологическая ассоциация хранителей реки "Eco-TIRAS"

Экосистемы трансграничных рек Молдовы – Днестра и Прута продолжают деградировать, что является результатом как далекого от совершенства землепользования в их бассейнах, так и загрязнения, гидростроительства и отсутствия каких-либо практических мер по внедрению согласованного управления в масштабах водосборных бассейнов. Такая ситуация наблюдается с момента приобретения Молдовой независимости и, несмотря на некоторые политические усилия по налаживанию эффективного сотрудничества, пока не изменилась, поскольку все принимаемые меры по налаживанию трансграничного сотрудничества не имеют каких-либо практических последствий. Это связано как с низкой приоритетностью управления реками для правительств, так и слабым пониманием людьми, принимающими решения, неотложности мер по совершенствованию юридических и институциональных механизмов водного сотрудничества с Украиной и Румынией. Настоящая статья имеет целью проанализировать принятые юридические и институциональные меры в отношении управления реками Днестр и Прут с точки зрения их потенциальной эффективности и соответствия международным обязательствам и наилучшим практикам.

Сотрудничество по Днестру

Сотрудничество по водам между Молдовой и Украиной с 1994 года регулируется *Соглашением между Правительством Республики Молдова и Правительством Украины о совместном использовании и охране пограничных вод* [**1**]. Этот документ регулирует не отношения стран в рамках бассейнов общих рек, а лишь их взаимоотношения на участках основных русел и озер, играющих роль государственной границы и потому должен быть признан морально устаревшим уже на момент подписания, когда Молдова была стороной Хельсинкской Водной Конвенции ЕЭК ООН. Этот документ в качестве институционального механизма предусматривает Институт Уполномоченных Правительств. С момента подписания и до сегодняшнего дня их роли исполняют руководители и заместители руководителей водных ведомств Молдовы и Украины. Хотя между странами и заключено соглашение по пограничным водам (1994), недавнее наводнение 2008г. показало, что координация между странами в экстремальных ситуациях в рамках этого соглашения неудовлетворительна.

Представляется, что действующее Соглашение содержит ряд явных недостатков, которые в значительной мере определили стагнацию в деле эффективного и устойчивого прогресса в достижении устойчивости в управлении природными ресурсами Днестра. К таким упущениям в тексте Договора, кстати, допущенным уже после появления Хельсинкской конвенции, следует отнести как минимум следующие [**2**]:

1. Отсутствует бассейновый подход к регулируемым водотокам, и деятельность межгосударственных структур, ответственных за каждый водоток (встречи уполномоченных) не приводит к существенному прогрессу или хотя бы к принципиальным договоренностям.
2. В сотрудничество не вовлечены с возможностью реально влиять на принимаемые решения другие правительственные агентства, и в первую очередь, министерства экологии, гидроэнергетики, региональные и местные власти, общественность, ре-

зультатом чего является недостаток интегрированного подхода и учета интересов всех водопользователей. Закономерным следствием этого является то, что прогресса в улучшении экологического состояния Днестра не достигнуто за прошедшие с момента подписания Договора 16 лет.

3. Структура органа, принимающего решение (ежегодное заседание уполномоченных, а в период между ними – работа уполномоченного, двух заместителей и секретаря в каждой их стран, причем все они на практике представляют одно ведомство) представляется малоэффективной, т.к. ни одно из указанных лиц не является освобожденным и скорее отражает интересы своего ведомства, нежели государства в целом.
4. Учет экологических потребностей и сохранения экосистем имеет в Договоре подчиненный характер, практически не прописан и по существу не реализован.
5. Никак не отражена в Соглашении необходимость взятия под охрану водно-болотных угодий, несущих множество важных функций, в том числе обеспечивающих дешевую очистку вод, поступающих в море. В обоих государствах решения по взятию под охрану участков Нижнего Днестра принимаются с трудом, а перспектива создания в дельте Днестра трансграничной охраняемой территории остается весьма отдаленной.
6. Механизм возможного судебного разбирательства при нарушении обязательств одной из Сторон не позволяет другой Стороне привлечь ее к ответственности в силу его неконкретности и мягкости.

После длительных усилий общественности в 1997-2003гг. по вовлечению правительств двух стран в модернизацию своих водных отношений, в 2004 году под эгидой Европейской Экономической Комиссии и ОБСЕ стартовал межгосударственный проект по Днестру («Днестр-1»). Его результатом стал согласованный правительственным группами обеих стран Трансграничный анализ состояния бассейна Днестра [**3**]. С 2006г. началась вторая фаза проекта - «Днестр-2», главной целью которой была выработка скоординированного взгляда на состояние и потребности днестровского бассейна в свете взятых обоими государствами международных обязательств в сфере международного водного сотрудничества (Хельсинкская Водная Конвенция (1992) и Лондонского Протокола к ней по воде и здоровью (1999), а также Рамочной Водной Директивы Европейского Союза, внедрение которой обе страны провозгласили приоритетом в рамках сотрудничества с ЕС). В рамках второй стадии даны рекомендации по приоритетным политическим, институциональным и практическим мерам по налаживанию эффективного трансграничного управления бассейном Днестра. Важнейшей мерой, направленной на создание современных юридических и институциональных механизмов сотрудничества, стала разработка проекта двустороннего бассейнового соглашения по Днестру, которое, если бы оно было одобрено и подписано, без сомнения, стало бы лучшим документом подобного рода для региона СНГ, поскольку соответствует лучшим международным практикам [**4**].

Параллельно обе страны выполняли проект, поддержанный Федеральным министерством окружающей среды и ядерной безопасности Германии, направленный на повышение безопасности и развитие сотрудничества по предотвращению техногенных катастроф в бассейне Днестра. К достоинствам этого проекта следует отнести четкую методологию оценки технологических рисков («контрольные списки») и направленность на оперативное оповещение об авариях. Следует отметить, что рабочая

группа, которая должна была быть учреждена по окончании проекта, становилась бы одной из рабочих групп днестровской речной комиссии в рамках нового бассейнового соглашения. Главной же задачей следующей стадии днестровского проекта «Днестр-3», начавшейся в 2009г., являлось окончательное согласование и подписание днестровского бассейнового соглашения. При этом надо отметить, что хотя украинская сторона и принимает участие в переговорах по проекту днестровского соглашения, она *никогда* прямо не соглашалась в подписываемых документах с изменением формата сотрудничества с Молдовой на бассейновый подход.

В последний период (2009-2010гг.) продуктивное движение вперед замедлилось. В марте 2009гг. уполномоченные правительств Молдовы и Украины на своем 12-м заседании прямо заявили, что бассейновое соглашение для Днестра – это дело будущих поколений, а пока их устраивает нынешний формат в рамках старого соглашения. В июне 2010г. молдавская сторона в связи с подчинением водного ведомства "Apele Moldovei" Министерству окружающей среды вынуждена была изменить свою позицию в пользу принятия нового соглашения. В то же время украинская сторона сохранила свою негативную позицию, никак не объясняя ее. Таким образом, текст подписания затягивается на неопределенный срок. Это можно объяснить влиянием ряда факторов:

- Низкая приоритетность состояния окружающей среды для украинского правительства;
- В обеих странах пока никак не внедрен учет ценности экологических услуг, оказываемых экосистемами, и обе страны продолжают игнорировать их при принятии хозяйственных решений. Обе страны готовы расплачиваться утрачиваемыми экологическими услугами при двусторонних переговорах по экономическим проблемам;
- Экологические министерства *de facto* не имеют голоса при принятии хозяйственных решений, являясь послушными инструментами хозяйственников;
- Украина озабочена тем, что в рамках бассейнового соглашения будет сформирована речная бассейновая комиссия, которая станет трибуной детального анализа трансграничных воздействий;
- Водные ведомства обеих стран не заинтересованы в утрате монополии на принятие решений и включение в переговорный процесс других заинтересованных лиц, в первую очередь, министерств окружающей среды, а также общественности.

Наличие множества нерешенных вопросов между Молдовой и Украиной подталкивает страны к поиску выхода через решение возникающих проблем соглашениями, посвященными каким-либо ограниченным вопросам, например, функционированию Новоднестровского гидроэнергоузла. Такая попытка уже была осуществлена в 2008 году. Судя по всему, в скором времени она повторится. Судя по наблюдаемым тенденциям, может произойти «пакетный» обмен признания Молдовой отсутствия негативного воздействия Новоднестровского гидроэнергоузла на признание права собственности на некоторые экономические и социальные объекты на территории Украины. Если это случится, деградация экосистем Днестра в результате гидростроительства будет узаконена, а значит, население страны будет неограниченно долго расплачиваться за такое решение непредоставляемыми Днестром экосистемными услугами и человеческим здоровьем, поскольку деградация экосистем приводит к снижению естественной водоочистительной способности реки и дополнительным расходам на

водоподготовку. Сохранится пониженный рекреационный потенциал Днестра, что будет препятствовать развитию туризма в стране.

На этом фоне позитивным видится принятие Уполномоченными правительств в рамках Соглашения по пограничным водам 1994 года Положения об участии заинтересованных лиц в работе института Уполномоченных, а также учреждение совместного вебсайта, которым становится вебсайт проекта по Днестру ЕЭК ООН и ОБСЕ www.dniester.org . Однако приходится констатировать, что за прошедшие с подписания Положения три года вебсайт так и не заработал как инструмент Уполномоченных, при этом положение об участии общественности не предусматривает возможности непосредственного участия заинтересованных лиц в заседаниях. Поэтому нефункционирующий сайт при отсутствии возможности непосредственного участия делает невозможным реализацию провозглашенного права.

Таким образом, на сегодняшний день глубинными препятствиями по улучшению состояния Днестра путем совершенствования трансграничного сотрудничества Молдовы и Украины являются:

- Отсутствие политической воли правительств наладить эффективное плодотворное сотрудничество. В большей мере сегодня это относится к Украине;
- Продолжающееся игнорирование необходимости интеграции экологической компоненты в принятие экономических решений, в том числе, на уровне двустороннего экономического сотрудничества, и экологическая некомпетентность и равнодушие чиновников;
- Слабая приоритетность для Европейского Союза внедрения экологической составляющей планов действий со странами-соседями ЕС, что позволяет странам-соседям уклоняться от своевременного выполнения обязательств по внедрению Водной Рамочной Директивы ЕС.

Сотрудничество по Пруту

Поскольку реки Прут и Дунай являются трансграничными, разделяющими Молдову и Румынию, естественно, что их состояние является одним из основных предметов молдавско-румынского сотрудничества в сфере окружающей среды. В этой сфере есть несколько межминистерских и межправительственных, а также многосторонних соглашений. Во-первых, это Дунайская конвенция. Во-вторых, это два межминистерских соглашения 1997 и 2000 гг. Наибольший интерес из них представляет Acord între Ministerul Mediului şi Amenajării Teritoriului al Republicii Moldova, Ministerul Apelor, Pădurilor şi Protecției Mediului din România şi Ministerul Mediului şi Resurselor Naturale din Ucraina privind cooperarea în zona formată din ariile naturale protejate ale Deltei Dunării şi Prutului de Jos (2000). Следует отметить, что в практическом плане в рамках этого соглашения Молдовой сделано мало, что в первую очередь связано с неудовлетворительным управлением охраняемыми территориями в самой стране (особенно, научный заповедник “Prutul de Jos” и водно-болотная территория международного значения “The Lower Prut Lakes”), которые de facto управляются Агентством лесного хозяйства «Moldsilva». Декларация по сотрудничеству в создании зеленого коридора Нижнего Дуная (Declaration on the Co-operation for the Creation of a Lower Danube Green Corridor), инициированная WWF и подписанная в 2000г. министрами окружающей среды Молдовы, Румынии и Украины, для Молдовы так и осталась декларацией, не имевшей для территории Молдовы практических последствий.

В 2006 году страны Молдова и Румыния подписали Acord între Guvernul Republicii

Moldova şi Guvernul României privind cooperarea în domeniul protecţiei resurselor piscicole şi reglementarea pescuitului în rîul Prut şi în lacul de acumulare Stânca-Costeşti. Это соглашение призвано регулировать рыболовство в Пруте, и особенно в водохранилище «Костешть-Стынка».

После провозглашения Молдовой курса на европейскую интеграцию встал вопрос о внедрении Водной Рамочной Директивы ЕС (2000) - ВРД. Такое же обязательство в рамках ЕС имеет и Румыния. В связи с этим следует проанализировать, что говорит ВРД об обязательствах стран, членов ЕС в отношении трансграничных водотоков, общих со странами, не являющимися членами ЕС.

Общая тенденция ВРД состоит в том, что страна ЕС в этом случае должна стремиться, насколько возможно, применить подход, который она должна бы использовать в случае, если бы государством, с которым делится бассейн трансграничной реки, была бы страна ЕС.

Преамбула ВРД (35) говорит, что «В речных бассейнах, где использование воды может иметь трансграничный эффект, требования относительно достижения целей охраны окружающей среды, сформулированных по этой Директиве и, в частности, во всех программах мероприятий, должны координироваться для всего района речного бассейна. Что касается речных бассейнов, которые выходят за пределы Сообщества, государства-члены должны прилагать все усилия для обеспечения надлежащей координации с соответствующими государствами – не членами. Эта Директива будет способствовать выполнению Сообществом своих обязательств по международным конвенциям об охране и управлении водными ресурсами, а именно Конвенции ООН об охране и использовании водотоков, которые протекают на территории нескольких государств, и международных озер (1992), утвержденной Решением Совета 95/308/ЕС, и любым последующим соглашениям на применение этой Конвенции.

Согласно Ст. 3-4 ВРД, государства-члены обеспечивают координацию для всего района речных бассейнов требований данной Директивы с целью достижения целей охраны среды, определенных в статье 4, и в частности, всех программ мер. Относительно международных районов речных бассейнов, соответствующие государства-члены вместе обеспечивают эту координацию и могут с этой целью использовать существующие структуры, которые возникли вследствие международных соглашений. На запрос соответствующих государств-членов Комиссия принимает меры для облегчения определения программ мер. Ст. 3-5: Если район речных бассейнов выходит за границы Сообщества, то соответствующее государство-член или государства-члены для достижения целей этой Директивы пытаются установить надлежащую координацию с соответствующими государствами — не членами относительно целого района речных бассейнов. Государства-члены обеспечивают применение правил данной Директивы в рамках своей территории.

Кроме того, согласно Статье 6 ВРД, государства ЕС должны создать Реестр охраняемых территорий, находящихся в районе речного бассейна: государства-члены должны создать реестр или реестры всех территорий, находящихся в районе речного бассейна, которые были признаны как такие, которые требуют специальной защиты в соответствии с законодательством Сообщества, для охраны их поверхностных и грунтовых вод или сохранения среды обитания видов, существование которых непосредственно зависит от воды. *Государства-члены должны принять меры для завершения работы по созданию реестров не позднее четырех лет с момента вступления*

в силу этой Директивы. … Что касается каждого района речного бассейна, то реестр или реестры охраняемых территорий должны пересматриваться и обновляться.

В соответствии со Статьей 13 (Планы управления речными бассейнами), Государство-член обеспечивает, для каждого района речных бассейнов, который полностью находится на его территории, разработку плана управления речными бассейнами …

Если международный участок бассейна реки выходит за пределы территории Сообщества, *государства — члены ЕС должны разработать единый план управления бассейном реки*, однако, если это невозможно, план должен как минимум охватывать участок международного бассейна реки, которая протекает через территорию данного государства — члена ЕС.

В соответствии со ст. 14 (Информирование и консультации с общественностью), государства-члены должны способствовать активному привлечению всех заинтересованных сторон к выполнению данной Директивы, особенно, в части разработки, пересмотра и обновления планов управления бассейном. Государства-члены с целью определения общественного мнения обеспечат публикацию и доступ к материалам по каждому участку бассейна, в том числе таких, как:

- график и рабочую программу разработки плана, с указанием того, какие консультации будут проведены, как минимум за три года до начала периода, который охватывает план;
- предварительный анализ важных вопросов управления водными ресурсами установленными для данного бассейна, как минимум, за два года до начала периода, который охватывает план;
- проект плана как минимум за один год до начала периода, который охватывает план.

По требованию будет предоставляться доступ к документам и информации по истории вопроса, которые были использованы при разработке проекта плана.

Государства-члены должны предоставить как минимум шестимесячный срок для подачи письменных замечаний к этим документам для обеспечения активного обсуждения и консультаций.

Наконец, 28 июня 2010 года в Кишиневе было подписано *Соглашение между правительством Республики Молдова и Правительством Румынии о сотрудничестве в сфере управления водами Прута и Дуная (Acord între Guvernul Republicii Moldova şi Guvernul României privind cooperarea în domeniul gospodăririi apelor Prutului şi Dunării).* При этом, оба государства, но особенно Румыния как член ЕС, были обязаны соблюдать вышеперечисленные пункты ВРД.

Цель Соглашения, в соответствии с его ст. 2, состоит в установлении юридических рамок сотрудничества по охране и устойчивому использованию водных ресурсов, эксплуатации гидротехнического узла Стынка-Костешть на реке Прут, строительству и осуществлению других гидротехнических работ, а также организационных, институциональных и экономических условий, которые формируют основы экономического, научного и технического сотрудничества Договаривающихся Сторон в области, охватываемой Соглашением.

Согласно ст. 3, Соглашение распространяется на основные общие участки рек и подземные воды, но не на территорию их бассейнов.

В статье 4, посвященной задачам и принципам сотрудничества, Стороны обязуются сотрудничать в целях достижения хорошего качества вод, их устойчивого исполь-

зования, обеспечения дебитов воды, предотвращения, ограничения и борьбы с негативным трансграничным воздействием чрезвычайных ситуаций, предотвращения загрязнения вод и контроля загрязнителей, обеспечения режима стока вод и предотвращения наводнений и заторов, проведения гидротехнических и гидроэнергетических работ, сохранения экосистем, развития контроля и оценки состояния вод, проведения научных исследований в сферах гидрологии, гидрометеорологии, гидрогеологии и оценки результатов этих исследований, а также обмене данными и информацией.

Стороны будут действовать с целью предотвращения и снижения негативного трансграничного воздействия, связанного с загрязнением, наводнениями, обледенениями и эксплуатацией водохранилищ, обеспечения рационального использования водотоков, водоснабжения для целей населения, промышленности, ирригации и других.

Ни одна из Сторон не предпримет действий, вызывающих изменение водотока или его качества без предварительных консультаций с другой Стороной. То же относится к гидроэнергоузлу «Стынка-Костешть».

Ст. 5 устанавливает формы сотрудничества, в т.ч. учреждают Межправительственную гидротехническую комиссию. Комиссия разработает регламенты в различных областях, которые будут утверждены согласно национальным процедурам каждой из Сторон.

Соглашение (ст. 5) предусматривает формы сотрудничества в виде эксплуатации и поддержания гидроэнергоузла «Костешть-Стынка» и других гидротехнических работ, совместной деятельности по внедрению ВРД и Директивы ЕС по наводнениям, обмены гидрологической информацией, публикациями и методологиями и опытом между специалистами, создания общей системы раннего оповещения.

Статья 6 посвящена устойчивому управлению водами.

Статья 7 предусматривает меры по снижению ущерба от наводнений. Она предусматривает раннее оповещение, поддержание в должном состоянии гидротехнических сооружений, но ничего не говорит об альтернативных мерах, таких как создание польдеров или водно-болотных угодий для усвоения части избыточных вод, а тем более о повышении облесенности территории водосборного бассейна.

Статья 8 посвящена мониторингу и обмену данными. Она предусматривает количественный и качественный мониторинг вод, сотрудничество в этой области, развитие систем связи, предупреждения, мониторинга и прогнозирования в масштабах всего водосборного бассейна.

Кроме того, в соответствии со ст. 12, Каждая из Сторон в соответствии с национальным законодательством обеспечит доступ общественности к информации о состоянии бассейна и ее участие в принятии решений по проблемам, которые касаются охраны и устойчивого развития бассейна, и соответственно, в отношении проектов, которые могут существенно повлиять на риски в отношении вод и водных экосистем. Такой доступ включает информирование общественности и представление информации на ее запрос, а также обеспечение учета результатов общественного участия в принятии соответствующих решений.

Для осуществления Соглашения Стороны учреждают Гидротехническую комиссию, руководимую двумя сопредседателями. С каждой Стороны в Комиссию включены также заместитель председателя, секретарь и два члена. Комиссия действует в соответствии с принятым на первом заседании регламентом. Заседания Комиссии обычно проходят один раз в год, поочередно в каждой из стран. Комиссия принимает решения

на основе консенсуса. На заседания Комиссии могут быть допущены исключительно представители Европейского Союза, Постоянного секретариата Дунайской комиссии (ICPDR), представители водохозяйственных ведомств стран, участниц Дунайской конвенции и международных финансовых организаций и учреждений, проявивших интерес к финансированию определенных мер в сфере интересов настоящего Соглашения.

Для обеспечения координации и разрешения проблем, связанных с эксплуатацией и поддержанием Гидротехнического узла Стынка-Костешть учреждается подкомиссия Стынка-Костешть, руководимая заместителями сопредседателей Комиссии. Деятельность подкомиссии регулируется специальным регламентом.

Гидротехническая комиссия примет, как минимум, регламенты в сферах:

- защиты и устойчивого использования вод;
- управлению рисками при наводнениях;
- мониторингу вод, обмену данными и информацией;
- иные регламенты необходимые для реализации данного соглашения.

Анализируя новое соглашение с точки зрения его соответствия требованиям Водной Рамочной Директивы ЕС (см. выше пункты, касающиеся взаимодействия государств-членов ЕС и стран-соседей ЕС) и Хельсинкской Водной Конвенции, следует отметить следующие моменты:

- Соглашение охватывает только транграничные участки рек, но не их бассейны, что противоречит принятому в мире и ЕС бассейновому принципу.
- Обе Стороны не предприняли никаких усилий для заключения трехстороннего соглашения, которое бы вовлекало бы Украину – страну верхнего течения Прута, где формируется его основной водосток и формирование основной водной массы при наводнениях. Таким образом, положение ст. 3(4) ВРД не может быть реализовано в рамках принятого соглашения.
- Соглашение было согласовано и подписано в рекордно короткие сроки, без каких-либо консультаций с общественностью, что нарушило принципы закона о прозрачности процесса принятия решений, действующего как в Молдове, так и в Румынии.
- Стороны ограничили функции комиссии управлением гидротехническим узлом «Костешть-Стынка» и другими техническими решениями, поэтому реализация экосистемной компоненты Соглашения остается под вопросом.
- Стороны не предусмотрели каких-либо специальных инструментов для решения проблем сохранения водных и водно-болотных экосистем Прута, в связи с чем упоминания экосистем больше видятся как отдача дани моде, нежели серьезные намерения стран. Не предусмотрено создание реестра охраняемых территорий бассейна (ст. 6 ВРД).
- Создаваемая комиссия не может быть названа ни речной, ни бассейновой, поскольку ее задачи ограничены гидротехническими функциями.
- Стороны не предусмотрели возможности участия общественности и других заинтересованных лиц в заседаниях Комиссии.
- Стороны не планируют разработки единого Плана управления речным бассейном (ст. 13 ВРД).
- Стороны никак не учли рекомендации Конференции Сторон Рамсарской конвенции (см. Guidelines for integrating wetland conservation and wise use into river basin management, Resolution VII.18, 1999) по интегрированию сохранения водно-болотных угодий в управление речным бассейном) и документов Хельсинкской Во-

дной Комиссии в отношении предотвращения негативного влияния наводнений.

Таким образом, Соглашение ни по процедуре разработки и принятия, ни по содержанию не соответствует базовым принципам интегрированного управления водными ресурсами, Водной Рамочной Директиве и Хельсинкской Водной Конвенции. Принятие такого документа было бы естественным, если бы он исходил от водных ведомств двух государств. Однако в обеих странах за его разработку и принятие отвечали министерства окружающей среды, в чьи обязанности входило сделать его максимально экологичным, отвечающим всем требованиям международного законодательства и международным обязательствам Сторон.

Выводы:

1. В настоящее время международное законодательство, обеспечивающее трансграничное водное сотрудничество по Днестру и Пруту на основе соглашений со странами-соседями, не соответствует международным требованиям и потому требует коренной реформы.
2. Институциональные механизмы сотрудничества с Румынией и Украиной не являются оптимальными и требуют коренного реформирования в соответствии с принципами интегрированного управления водными ресурсами.
3. В настоящее время у политического руководства Республики Молдова отсутствует понимание важности реформирования и модернизации водных отношений со странами-соседями.
4. Без юридического и институционального реформирования трансграничных водных отношений и их гармонизации с Водной Рамочной Директивой ЕС улучшение экологического состояния Днестра и Прута невозможно.

Литература

http://dniester.org/legislation/moldavsko-ukrainskoe-moldovan-ukrainian/?lang=ru

1. Trombitsky I. Problems of the use of integral and integrated approaches in the management of transboundary river basins in the CIS (On the example of the Dniester) // Transboundary Water Cooperation: Trends in the Newly Independent States / Water Series No. 4. N.Y. & Geneva: United Nations, 2006. P. 117-122

http://dniester.org/materials/dnestr1/?lang=ru
http://dniester.org/materials/dnestr2/?lang=ru

ИССЛЕДОВАНИЯ ОДЕССКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО УНИВЕРСИТЕТА им. И.И. МЕЧНИКОВА ДЕЛЬТОВОЙ ЧАСТИ ДНЕСТР

О.Конарева, В.Мединец, Н.Ковалева, С.Мединец, С.Снигирев, И.Солтыс.
Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова

Днестр – наиболее важная река Западной и Южной Украины и Молдовы. Общая длина реки составляет 1362 км, из которых 925 км протекает по Украине. Бассейн Днестра составляет 72100 км^2, из которых 73% расположены в Украине и 27% - в Молдове [1-3].

Водные ресурсы в дельтовой части Днестра определяют качество жизни около 1 млн. 300 тыс. жителей Одесской области, являясь основным источником питьевого водоснабжения города Одессы и близлежащих городов и районов. Возникающие в

бассейне Днестра кризисные экологические ситуации и вспышки острых кишечных заболеваний создают постоянную угрозу для населения и водопользователей. Именно в дельтовой части Днестра и Днестровском лимане наблюдается концентрирование всех экологических проблем, вызванных нерациональным и нескоординированным водопользованием, отсутствием санитарно-защитных полос, невыполнением требований природоохранных санитарных правил и норм, отсутствием или некачественной работой существующих очистных сооружений, отсутствием целенаправленной бассейновой стратегии сохранения и восстановления природных ресурсов в бассейне Днестра.

В дельте Днестра находятся уникальные природные территории, на части которых создан Нижнеднестровский национальный природный парк. Днестровский лиман является одним из самых больших рыбопромысловых водохранилищ юга Украины, на берегах которого расположены важные курортные и рекреационные комплексы. Вследствие ухудшения качества воде в реке снижается рекреационная и рыбопромысловая ценность Днестровского лимана. Значительно усилились эрозионные и берегоразрушающие процессы в его прибрежной зоне, уменьшаются рыбные запасы и биоразнообразие ихтиофауны в лимане и в самой реке.

Паводки и наводнения в бассейне Днестра практически каждую весну не только промывают дельтовую зону, но и собирают все загрязнения с водосбора и доставляют их в Днестровский лиман и в Черное море. При этом основная масса загрязнений скапливается в Днестровском лимане, который в прошлом был наиболее значительным рыбохозяйственным водоемом юга Украины. Вместе с тем в береговой полосе Днестровского лимана находятся курорты и санатории, лечебный и рекреационный потенциалы которых существенно зависят от качества водных ресурсов. Проблема качества воды реки Днестр имеет международное значение как следствие хозяйственной деятельности и процессов, которые происходят на территории, как Молдовы, так и Украины.

Для эффективного прогнозирования и контроля последствий любых управленческих решений, связанных с водным менеджментом бассейна реки Днестр, необходимо создать и внедрить современную систему мониторинга состояния и качества экосистем [5]. Существующие ведомственные системы мониторинга в бассейне Днестра в основном сфокусированы на контроле гидролого-гидрохимических показателей и процессов. Прогнозировать будущее состояние водных экосистем бассейна Днестра в настоящее время весьма затруднительно потому, что практически не изучены, не описаны и не определены базовые механизмы, фундаментальные процессы и циклы развития биоценозов дельтовых экосистем в условиях антропогенного влияния и глобальных изменений климата. Кроме того, необходимо оценить природную способность конкретных водных экосистем справляться с реальными экологическими нагрузками.

Ключевым фактором, который усложняет понимание текущего экологического состояния экосистемы Нижнего Днестра, есть недостаток надежных и современных данных. Большинство существующих проблем, связанных с управлением бассейна Нижнего Днестра, имеют трансграничный характер и возникли в результате недостаточного или неэффективного межрегионального сотрудничества между двумя странами. На данное время нет долгосрочных межгосударственных программ мониторинга и управления водными ресурсами, нацеленных на улучшение качества окружающей среды и водных ресурсов в бассейне всего Днестра.

Именно поэтому основными целями наших исследований являлось теоретическое обоснование и внедрение в практику исследований наблюдений за наиболее эффективными индикаторами качества водного среды, которые касаются питьевого водоснабжения и функционирования живых организмов, с учетом европейских директив и национального законодательства; проведение ретроспективного анализа существующих данных об основных гидрологических, гидрохимических, гидробиологических и микробиологических характеристиках экосистемы Нижнего Днестра; оценка динамики изменений качества воды Нижнего Днестра за последние 15-20 лет; экспедиционное исследование годового цикла гидрологических, гидрохимических, гидробиологических и микробиологических процессов в экосистемах дельтовой части реки Днестр и Днестровского лимана; выявление основных долгосрочных эффектов влияния биогенного загрязнения на качество водной среды Нижнего Днестра.

Все перечисленные вопросы являются предметом и объектом экосистемных научных исследований, которые в последнее десятилетия проводились учеными Одесского национального университета им. И.И. Мечникова (ОНУ им. И.И. Мечникова) и финансировались из национальных и международных источников.

В 2003-2010 гг. ОНУ им. И.И. Мечникова выполнял 3 научных проектов, которые финансировались Министерством образования и науки Украины:

- Исследования состояния и процессов самовосстановления экосистем дельтовой части Днестра и Днестровского лимана. № госрегистрации 0103U003803. Научный руководитель Мединец В.И. 2003-2005 гг.

- Исследовать влияние биогенного загрязнения на качество водной среды дельтовой части Днестра. № госрегистрации 0106U001693. Научный руководитель Мединец В.И. 2006-2008 гг.

- Комплексные исследования и выявление условий возникновения эвтрофикационных явлений в дельтовой части Днестра. № госрегистрации 0109U000910. Научный руководитель Мединец В.И. 2009-2010 гг.

Начиная с 2005 года научная группа ОНУ им. И.И. Мечникова в качестве партнера принимала участие в четырех международных проектах:

- Проект INTAS Ref. Nr. 04-77-7112 “Создание новых методов обработки информации о качестве воды в бассейнах рек”. Координатор проекта фирма МАРИС, Голландия. Участники – научные организации Голландии, Германии, Молдовы и Украины. Руководитель научной группы ОНУ им. И.И. Мечникова Мединец В.И. 2003-2005 гг.

- Проект «Техническая помощь в планировании менеджмента бассейна Нижнего Днестра» программы приграничного сотрудничества ТАСИС. Контрактор - фирма “Аркадис Евроконсалт”, Голландия. Номер проекта EuropeAid/120944/C/SV/UA. ОНУ им. И.И. Мечникова – базовая научная организация от Украины. Руководитель группы местных экспертов Мединец В.И. 2006-2007 гг.

- Проект EU-FP6 NitroEurope IP “Азотный цикл и его влияние на баланс парниковых газов в Европе”. Координатор – Совет по исследованиям природной среды, Великобритания. Участники – 61 научная организация из 24 стран Европы. Номер проекта GOCE 017841 NitroEurope IP. Руководитель научной группы от ОНУ им. И.И. Мечникова – Мединец В.И. 2006-2011 гг.

- проект FP7 “Envirogrids@Black Sea Catchment” (EnviroGRIDS) “Повышение потенциальных возможностей создания системы наблюдений и оценки состояния водосбора Черного моря для поддержки устойчивого развития”. Координатор – Женев-

ский университет. Участники – 32 научные организации из 12 стран Европы. Номер проекта 226740. Руководитель научной группы от ОНУ им. И.И. Мечникова – Мединец В.И. 2009-2013 гг.

В процессе исследований научная группа ОНУ им. И.И. Мечникова решала в районах рек Днестр и Турунчук, озер дельты и Днестровского лимана следующие основные задачи:

- Оценка реального состояния основных характеристик экосистем;
- Изучение долгосрочных эффектов влияния биогенного загрязнения и климата на экосистемы;
- Определение экологического статуса водных объектов с учетом существующих источников загрязнения и антропогенных нагрузок, эрозийности берегов Днестровского лимана, влияния золоотвалов Днестровской ГРЭС на окружающую естественную среду, состояние флоры и фауны в районе Нижнеднестровского национального парка и др.;
- Разработка научно-обоснованных рекомендаций для усовершенствования системы наблюдений за показателями качества и состоянием водной среды и экосистем;
- Анализ случаев и причин возникновения эвтрофикационных явлений в дельте Днестра и Днестровского лимана;
- Разработка и внедрение интегрированного регионального Плана управления бассейном Нижнего Днестра, особенно территории национального парка, и содействия сбалансированному трансграничному сотрудничеству;
- Обеспечение информационной поддержки для решения задачи улучшения качества воды Днестра на территории, которая используется для забора питьевой воды для Одессы и соседних городов;
- Научное сопровождение функционирования Нижнеднестровского национального природного парка (ОНУ им. И.И. Мечникова является базовой научной организацией – куратором национального парка);
- Проведение инвентаризации антропогенных нагрузок и определения химического и экологического состояния основных источников загрязнения в бассейне Нижнего Днестра;
- Создание базы данных точечных и диффузных источников загрязнения и типов водопользования для региона бассейна Нижнего Днестра;
- Поддержание в рабочем состоянии ГИС базы данных мониторинга;
- Улучшение системы мониторинга экологического состояния водных объектов дельтовой части Нижнего Днестра (рек, озер, лимана) через внедрение новых методов и оборудования.

Наиболее важные результаты исследований были получены в 2006-2007 гг., когда на территории Одесской области выполнялся международный проект программы ТАСИС “Техническая помощь в планировании менеджмента бассейна Нижнего Днестра”. В рамках этого проекта ОНУ им. И.И. Мечникова в сотрудничестве с западными экспертами проекта и научными группами из Мелитопольского педагогического института, Украинского научно-исследовательского института экологических проблем и других украинских организаций выполнил программу исследовательского мониторинга, в основу которой была положена методология, рекомендованная Водной Рамочной Директивой ЕС [5].

Программа исследовательского экологического мониторинга [6] выполнялась в полном объеме с апреля в 2006 г. по декабрь в 2007 г. в бассейне Нижнего Днестра

(район от границы с Молдовой к Черному морю, включая Кучурганский и Днестровский лиманы). В процессе выполнения программы исследовательского мониторинга была проведена работа по оснащению лабораторий оборудованием и сравнению анализов проб. Результаты всех исследований были собраны в ГИС базу данных [7].

Всего в 2003-2009 годах научной группой ОНУ им. И. И. Мечникова с участием специалистов из других организаций была выполнена 31 экспедиция: 10 комплексных гидроэкологических экспедиций на реках Днестр и Турунчук, Кучурганском и Днестровском лиманах и озерах дельты (в июле 2003, 2004 и 2005 гг., апреле-мае, июле, октябре-ноябре 2006 г., апреле и июле 2007 г., июле 2008 и 2009 гг.); 5 геоботанических экспедиций (2 - в 2006 г., 3 - в 2007 г.); 3 экспедиции по изучению фауны (июль и август 2006 г. и апрель-июнь 2007г.), гидроморфологическая экспедиция (июль 2006 г.); 2 экспедиции по изучению качества почв (август 2006 г. и май 2007 г.); 2 экспедиции по изучению экологической ситуации в зоне золоотвала Молдавской ГРЭС (октябрь 2006 г. и май 2007 г.); 6 ежемесячных экспедиций по оценке биологических элементов качества водных объектов (апрель - сентябрь 2007 г.); ихтиологическая экспедиция (сентябрь 2006 г.); экспедиция по картографированию зон эрозии и абразии берегов и прибрежных зон в Днестровском лимане и на реке Днестр.

Необходимо отметить, что, начиная с 2006 года, ежегодно выполняется гидроэкологическая часть программы мониторинга, в рамках которой на 36 станциях водных объектов Нижнего Днестра продолжаются регулярные наблюдения за гидрологическими, гидрохимическими и гидробиологическими характеристиками рек Днестр и Турунчук, озер дельты Днестра, а также Кучурганского и Днестровского лиманов (рис.1).

Результаты наших исследований показали [6-11], что состояние экосистем и природных ресурсов дельтовой части Днестра определяется в первую очередь региональными изменениями климата, которые влияют на водно-солевой баланс, и антропогенным загрязнением органическими и биогенными веществами, которые поступают со стоком малых рек и в результате хозяйственной деятельности в бассейне Днестра [8,10].

Выявлено, что основные показатели гидролого-гидрохимического режима нижней части Днестра, озер дельты, Кучурганского и Днестровского лиманов в течение года определяются в первую очередь водностью Днестра и гидрологическим режимом попуска из Днестровских водохранилищ. Наихудшее качество водной среды и донных отложений наблюдалось в Кучурганском лимане, северной части Днестровского лимана и в дельтовых озерах. Отмечена тесная позитивная взаимосвязь между температурой

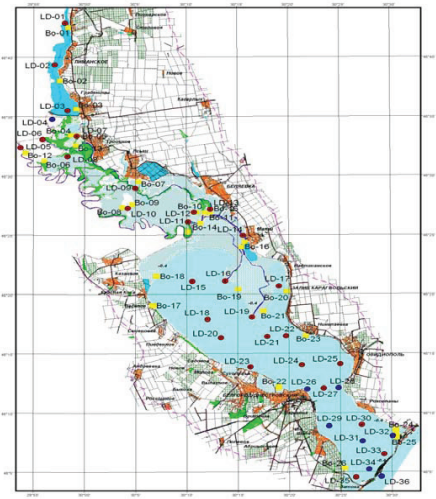


Рис. 1 - Схема отбора проб для различных видов исследований в бассейне Нижнего Днестра (2006-2010 гг).
●–гидрологические, гидрохимические, фитопланктон, хлорофилл «а», бактериопланктон
● – гидрологические, гидрохимические
● водная растительность, макробеспозвоночные

и минерализацией в лиманах. Зарегистрирована устойчивая тенденция снижения водородного показателя pH во всех водных объектах дельты Днестра в период с 2003 по 2009 год. Максимальные концентрации фосфатов снизились в 2 раза по сравнению с результатами 80-х гг. На большей части Днестровского лимана содержание общего фосфора отвечало уровням, характерным для эвтрофных вод. Исследования одного из более важных индикаторов эвтрофикации - хлорофилла «а» - показали, что его концентрации (2,73-56,17 мкг/л) находились в пределах трех категорий трофности водоемов от «мезотрофных» к «гипертрофным» водам [6].

Впервые за последнее 15 лет была проведена инвентаризация, составлены списки видов и проанализированы количественные характеристики фитопланктона, макробеспозвоночных, водной флоры. В 2006 г., впервые за последние 20 лет, были проведены исследования современного состава ихтиофауны в водных объектах дельты Днестра [11]. Всего были зарегистрированы 42 вида рыб, которые относятся к 14 семействам. Один вид - умбра Umbra krameri - занесен в Красную книгу Украины. Основная часть ихтиофауны представлена рыбами семейства карповых - 16 видов, бычковых - 8 видов и окуневых - 4 вида. При этом максимальное количество видов (26) регистрировались в низовье Днестровского лимана. Необходимо отметить, что общее состояние ихтиофауны в водоемах бассейна Нижнего Днестра оценивается как неудовлетворительное, потому что ее основная часть состоит из малоценных рыб: горчака, красноперки, плотвы, густеры, атерины, окуня, бычка - песчаника и бычка - кругляка.

Анализ результатов наблюдений за бактериопланктоном рек и других водоемов Нижнего Днестра показал, что его численность отвечала классу эвтрофных естественных вод. Одновременно зафиксировано, что речные воды характеризовались минимальным количеством бактерий и по степени загрязнения относились к категории «слабо загрязненные» (2,75-4,40 млн.кл/мл), а в водах лиманов и озер дельты численность бактериопланктона летом возрастала в 2,5-6 раз и достигала классов политрофных и гипертрофных вод, которые по степени загрязнения относятся к категориям «грязные» и «очень грязные» воды.

Ботанические исследования показали, что общее количество современной флоры в бассейне Нижнего Днестра составляет 461 вид, среди которых: высших растений - 395 видов, лишайников - 42; грибов – 2; водорослей - 2 вида. Были зарегистрированы 21 вид редких и исчезающих растений, которые имеют разный природоохранный статус (2 вида занесены в Европейский Красный список, 2 вида - в списки Бернской конвенции, 8 видов - в Красную книгу Украины и 17 видов - в Красный список Одесской области).

Исследования Кучурганского лимана показали, что практически каждое лето в южной части Кучурганского лимана регистрируются заморные явления с фиксацией в донных отложениях сероводорода и сокращением численности и биомассы макробеспозвоночных до значений 0-88 экз/м^2 и 0-42,2 г м^2 соответственно. Биоразнообразие макробеспозвоночных остается практически на постоянном уровне и обусловлено такими видами как (Bivalvia) Dreissena polymorfa, (Gastropoda): Theodoxus fluviatilis, Planorbis grandis, Lumnaea auricularia, L. stagnalis, Physa taslei и др.; а также Amphipoda, Odonata, Ephemeroptera и Heteroptera. В междуречье рек Турунчук и Днестр средние показатели численности и биомассы изменялись от 484 до 2464 экз/м^2 и от 3,39 до 29,13 г/м^2, от 1760 до 3872 экз/м^2 и от 8,71 до 13,07 г/м^2 соответствен-

но. В озерах дельты биомасса была значительно выше при численности близкой к значениям, которые характерны для русловых участков. Например, в озере Белом при численности от 1760 до 3080 экз/м^2 биомасса изменялась от 22,18 до 34,41 г/м^2, в озере Тудорово - от 2992 до 3432 экз/м^2 и от 23,00 до 26,09 г м^2, а в озере Путрино - от 528 до 1232 экз/м^2 и от 13,29 до 4398,64 г/м^2 соответственно. Осенью обычно наблюдается резкое уменьшение численности и биомассы макробеспозвоночных в озерах и проливах дельты, что является следствием снижения содержания кислорода и появления сероводорода в донных отложениях. Исключением для 2006-2009 гг. были районы Карагольского залива и северо-западной части лимана, в которых зафиксированы максимумы значений биомассы 5060,00 г/м^2 и 4549,50 г/м^2 соответственно.

Исследования одного из важных индикаторов эвтрофикации - хлорофилла «а» -показали, что его концентрации (2,73-56,17 мкг/л) находились в пределах трех категорий трофности водоемов от «мезотрофных» до «гипертрофных» вод. Средние концентрации хлорофилла «а» в поверхностных и придонных водах Днестровского лимана составляли 13,80±12,05 мкг/л и 10,66±6,93 мкг/л, соответственно, и были характерны для категории «эвтрофных» естественных вод. Наибольшие диапазоны сезонных изменений в средних концентрациях хлорофилла «а» отмечались в Кучурганском лимане (3 раза) и в реках Днестр и Турунчук (4,5 раз). Минимальные изменения средних концентраций хлорофилла в течение года наблюдались в Днестровском лимане (не более чем в 1,3 раза).

Исследования водных объектов дельты Днестра и Днестровского лимана однозначно показали, что только внедрение бассейнового принципа, предусмотренного методологией Водной Рамочной Директивы, даст возможность улучшить менеджмент и деятельность всех органов государственной власти, которые имеют непосредственное отношение к управлению водными ресурсами Днестра. Именно поэтому в 2003-2008 гг. нашими учеными было теоретически обосновано и внедрено в практику исследований наблюдение за наиболее эффективными индикаторами качества водной среды, которые касаются питьевого водоснабжения и функционирования живых организмов, с учетом европейских директив и национального законодательства. Для оценки состояния качества водной среды бассейна Нижнего Днестра наиболее эффективным методом является использование биологических элементов качества, рекомендованных Водной Рамочной Директивой ЕС. Основной рекомендацией для проведения гидроэкологических исследований и мониторинга является внедрение в Украине и в Молдове этой методологии, которая позволит проводить сравнение качества водной среды украинских и европейских водных объектов.

В заключение необходимо отметить, что большинство существующих проблем управления водными ресурсами бассейна Нижнего Днестра имеют трангграничный характер и возникли, прежде всего, в результате неэффективного межрегионального сотрудничества между Украиной и Молдовой. В данный момент не существует единой межгосударственной программы управления водными ресурсами и системы экологического мониторинга бассейна Днестра, которые были бы нацелены на улучшение качества природной среды и водных ресурсов, хотя научная база для создания программы и системы мониторинга уже существует.

Авторы выражают благодарность коллективу Регионального центра интегрированного мониторинга и экологических исследований ОНУ им. И.И. Мечникова за проведение научных исследований, экспедиционных работ и обработку проб.

Литература

1. Данилишин Б.М., Дорогунцов С.І., Міщенко В.С. і др. Природно-ресурсний потенціал сталого розвитку України. – К.: РВПС, 1999. – 716 с.
2. Паламарчук М.М., Закорчевна Н.Б. Водний фонд України: Довідковий посібник. – К.: Ніка-Центр, 2001. – 392 с.
3. Водные ресурсы Молдавии /Под ред. В.С. Снеговой. – Кишинев: Штиинца, 1985. – 135 с.
4. Водна рамкова директива ЄС 2000/60/ЕС. – Київ, 2006. – 240 с.
5. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші та естуаріїв України. Методика. КНД 211.1.4.010-94. – К., 1994. – 37 с.
6. Мединец В.И., Уоррен С. Программа исследовательского мониторинга водных экосистем нижнего Днестра и Днестровского лимана/Эколого-экономические проблемы Днестра, V международная научно-практическая конференция (4-6 октября 2006 г., Одесса): – Одеса: Іноваційно-інформаційний центр (ІНВАЦ), - 2006 – С. 70-71.
7. Газетов Е.И., Мединец В.И. ГИС-база экологических данных бассейна Нижнего Днестра. // Материалы международной конференции 2-3 октября 2008 года «Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная рамочная директива Европейского союза». – Кишинев, 2008. – С. 105-109.
8. Ковалева Н., Мединец В., Снигирев С., Дерезюк Н. Оценка качества вод водных объектов Нижнего Днестра//Мат. Міжнар. конф. «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер», Одеса, 30 вересня - 1 жовтня 2009, Одеса, 2009. – С. 131-135.
9. Конарева О., Медінець В., Ковальова Н., Солтис И. Значення міжнародного співробітництва у вирішенні екологічних проблем дельти Дністра//Мат. Міжнар. конф. «Міжнародна співпраця і управління транскордонним басейном для оздоровлення річки Дністер», Одеса, 30 вересня - 1 жовтня 2009, Одеса, 2009. – С. 142-146.
10. Мединец В.И., Ковалева Н.В., Газетов Е.И., и др. Экологическая оценка качества вод Нижнего Днестра и Днестровского лимана в 2006-2008 гг.// Екологія міст та рекреаційних зон: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф.- Одеса:Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2009 р. – С. 327-331.
11. Снигирев С.М., Мединец В.И., Абакумов А.Н. Ихтиофауна акватории национального природного парка Нижнего Днестра в условиях усиления антропогенной нагрузки//Екологія міст та рекреаційних зон: Матеріали Всеукр. наук.-практ. конф.- Одеса:Інноваційно-інформаційний центр «ІНВАЦ», 2009 р. – С. 98-102.

РЕЗОЛЮЦИЯ
Круглого стола – тренинга

ВОДНЫЕ РЕСУРСЫ БАССЕЙНА РЕКИ ДНЕСТР - ПРЕДПОСЫЛКА УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ РЕГИОНА

(56 участников, представляющих 30 организаций из Молдовы, Приднестровья и Украины)

28-29 мая 2010 г., Академия наук Молдовы в сотрудничестве с Ассоциацией по поддержке научных исследований в Республике Молдова (MRDA), с неправительственными организациями “Eco-TIRAS”, “Ecotox”, “Terra Nostra” и Приднестровским госуниверситетом организовали круглый стол - тренинг на тему **«Водные ресурсы бассейна реки Днестр - предпосылка устойчивого развития населенных пунктов в этом регионе»**, в котором приняли участие представители научного сообщества, гражданского общества и органов государственной власти с обоих берегов Днестра.

Цель мероприятия заключалась в содействии и укреплении сотрудничества между представителями научных кругов, гражданского общества и органов государственной власти в управлении качеством вод реки Днестр, в повышении уровня информированности населения о важности качества воды и ее существенной роли в поддержании здоровья людей и устойчивого развития населенных пунктов.

В докладах, представленных на Круглом столе-тренинге, были рассмотрены вопросы состояния экосистем и природопользования в бассейне реки Днестр, меры, принимаемые по эффективному управлению природными ресурсами, охраны биологического и ландшафтного разнообразия, проблемы и трудности, стоящие на пути улучшения экологической ситуации и пути их преодоления, вопросы участия общественности в разработке и осуществлении мер по экологическому оздоровлению бассейна Днестра и устойчивому развитию его экосистемы, а также вопросы реформирования управления водными ресурсами в свете гармонизации с европейским законодательством.

Участники Круглого стола констатировали отсутствие положительных изменений экологического состояния реки Днестр и природных ресурсов ее бассейна и изменение гидрологического, гидрохимического и гидробиологического режимов реки в результате зарегулирования реки, присутствие процессов вторичного загрязнения и ухудшение качества воды усиливающегося по некоторым показателям (санитарогигиеническим, химическим, и др.). Также было отмечено недостаточно эффективное сотрудничество в бассейне р. Днестр по осуществлению совместного мониторинга за состоянием природных ресурсов р. Днестр, и планирование совместных усилий по сохранению и восстановлению экосистем реки.

В ходе дискуссии участники круглого стола предложили органам власти:

1. Призвать страны бассейна к скорейшему подписанию бассейнового соглашения по Днестру и в его рамках создать речную комиссию по решению проблем, связанных с управлением водными и иными природными ресурсами Днестра. В состав комиссии включить представителей всех заинтересованных сторон, в том числе заинтересованных министерств и ведомств, научных учреждений, представителей

гражданского общества. Комиссия должна принять программу и план действий по рациональному использованию и охране водных и биологических ресурсов Днестра.

2. Объявить мораторий на вырубку лесов в бассейне Днестра и восстановить все нарушенные ранее лесные угодья;
3. Провести независимый мониторинг гидрологического режима реки Днестр выше и ниже Днестровского комплекса и предложить эффективные меры по его улучшению.
4. Организовать независимые центры наблюдений по гидрохимическому режиму р. Днестр.
5. Разработать и внедрить единые правовые акты и стандарты по рациональному использованию и оценке экологического состояния Днестра.
6. Выступить с предложением создания системы обмена информацией для активизации междисциплинарного сотрудничества между заинтересованными сторонами по мониторингу экологического состояния бассейна реки Днестра.
7. Расширить международное и региональное научное сотрудничество в бассейне Днестра путем осуществления международных совместных исследовательских и проектных работ, а также мероприятий по охране водных экосистем.
8. Обеспечить доступность данных, в т.ч., первичных, о состоянии Днестра и об использовании его водных ресурсов для всех заинтересованных лиц.
9. Организовывать ежегодные научные встречи по вопросам реки Днестр.

Участники круглого стола выражают признательность ее спонсорам: Миссии ОБСЕ в Молдове, Швейцарскому бюро по сотрудничеству в Республике Молдова и организаторам – Академии наук Молдовы, Ассоциации по поддержке научных исследований в Республике Молдова (MRDA), НПО “Eco-TIRAS”, “Ecotox”, “Terra Nostra”, и Приднестровскому госуниверситету за предоставленную возможность эффективного обсуждения проблем бассейна Днестра.