Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Институт зоологии АН Молдовы

Приднестровское отделение РАЕН

Естественно-географический факультет

Международная ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS»

Общественная организация «Экоспектр-Бендеры»

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ

Материалы V Международной научно-практической конференции

14 ноября 2014 г.

Тирасполь, 2014

Descrierea CIP a Camereii Naţionale a Carţii

«Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья», Международной научно-практической конференции (5 ; 2014 ; Тирасполь). Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья : Материалы V Международной научно-практической конференции, 14 нояб. 2014 г. / орг. ком. Степанов В.П. [и др.] ; отв. ред. Филипенко С.И. [и др.] – Тирасполь: Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, 2014. – 336 р. – (в пер.)

Antetit: Приднестров. гос. ун-т Т. Г. Шевченко, Институт зоологи АН РМ, Приднестров. отделение РАЕН [и др.]. - Texte: lb. rom., engl., rusă. – 300 ex.

ISBN 978-9975-3010-1-5.
574(478)(082)=135.1=111=161.1
Г 3 6

GEOECOLOGICAL AND BIOECOLOGICAL PROBLEMS OF THE NORTH BLACK SEE COAST: Proceeding of the international conference. Tiraspol, November 14, 2014. – Tiraspol: Pridnestr. state univ. «T.G. Shevchenko», 2014. – 336 p.

Ответственные редакторы:
С.И. Филипенко, канд. биол. наук, доц., Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко
В.Г. Фоменко, канд. геогр. наук, доц., Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко
И.К Тодераш, академик, Институт зоологии АНМ
Л.Н. Унгуряну, д-р хабилитат биол. наук, профессор, Институт зоологии АНМ
Е.И. Зубков, д-р хабилитат, биол. наук, профессор, Институт зоологии АНМ
И.Д. Тромбицкий, канд. биол. наук, Международная ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS»

Организационный комитет конференции:
В.П. Степанов, д-р ист. наук, проф., ректор Приднестровского государственного университета (ПГУ) им. Т.Г. Шевченко (*председатель*)
И.К. Тодераш, академик АН РМ, Институт зоологии АН Молдовы
Е.М. Бобкова, канд. социол. наук, доц., проректор по науке и научным связям ПГУ
С.М. Голубков, чл.-кор. РАН, Зоологический институт РАН, СПб.
Е.И. Зубкова, д-р биол. наук, проф., Институт зоологии АН Молдовы
А.И. Чистобаев, д-р геогр. наук, проф., Санкт-Петербургский государственный университет
И.Д. Тромбицкий, канд. биол. наук, Исполнительный директор Международной ассоциации хранителей реки Днестр «Эко-ТИРАС»
М.Г. Лешану, канд. биол. наук, доц., Молдавский государственный университет
С.И. Филипенко, канд. биол. наук, доц. ПГУ им. Т.Г. Шевченко
В.Г. Фоменко, канд. геогр. наук, доц. ПГУ им. Т.Г. Шевченко
И.П. Капитальчук, чл.-кор. РАЕН, канд. геогр. наук, доц. ПГУ им. Т.Г. Шевченко
В.Ф. Хлебников, акад.РАЕН, д-р с-х. наук, проф. ПГУ им. Т.Г. Шевченко
И.И. Игнатьев, общественная организация «Экоспектр», ПГУ им. Т.Г. Шевченко

Сборник рекомендован к печати Научно-координационным советом ПГУ им. Т.Г. Шевченко и Ученым советом Института зоологии АН Молдовы

Конференция проводится в рамках проекта, выполняемого Международной ассоциацией хранителей реки «Eco-TIRAS» при поддержке Миссии ОБСЕ в Молдове.

Материалы конференции можно скачать на сайте www.eco-tiras.org, раздел «Публикации», а также на сайте Естественно-географического факультета ПГУ http://egf.spsu.ru, раздел «Библиотека».

Эмблема конференции В.С. Тищенковой, А.В. Кривенко, Р.А. Цыкалюк и др.

© Коллектив авторов, 2014
© Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, 2014
© Институт зоологии Академии наук Молдовы, 2014
© Приднестровское отделение Российской академии естественных наук, 2014
© Естественно-географический факультет, 2014
© Международная экологическая ассоциация «Eco-TIRAS», 2014
© Общественная организация «Экоспектр», 2014

Научное издание

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СЕВЕРНОГО ПРИЧЕРНОМОРЬЯ
Материалы V Международной научно-практическая конференция

Издается в автрской редакции

Формат 60×84/16. Уч. изд. л. 42,00. Усл. печ. л. 39,48. Тираж 300 экз. Заказ № 3021.

Отпечатано с готового оригинала-макета на ГУИПП «Бендерская типография „Полиграфист“»
3200, г. Бендеры, ул. Пушкина, 52

ПРЕДИСЛОВИЕ

Инициатива проведения конференций, посвященных экологическим проблемам бассейна Днестра, принадлежит Международной экологической ассоциации хранителей реки «Эко-ТИРАС». Естественно-географический факультет активно поддержал идею организации этого международного научного форума. Полученный импульс нашёл дальнейшее развитие в последующих конференциях, тематика которых охватывала экологические проблемы всего Северного Причерноморья. Первая конференция пошла в Приднестровском государственном университете в 2001 г., в ней приняли участие представители более 60 организаций Приднестровья, Молдовы, Украины и России. Во второй конференции 2005 г. приняли участие свыше 150 учёных, экологов-практиков, педагогов, представителей общественных организаций из Приднестровья, Украины, России, Молдовы и др. стран. В третьей конференции 2009 г. свои работы представили свыше 190 авторов. Популярность конференции продолжает расти среди научного сообщества стран региона – конференция 2012 г. смогла привлечь внимание свыше 300 участников из Приднестровья, Молдовы, Украины, России, Румынии. В юбилейной пятой по счёту конференции 2014 г. приняли участие более 230 учёных из Приднестровья, Молдовы, России, Украины, Румынии, Белоруссии, Грузии, Армении, Греции, Турции.

Возрастающая антропогенная нагрузка на природную среду вызывает тревогу относительно будущего планеты и побуждает к объединению усилий научной общественности на основе многостороннего сотрудничества. «Здоровье» биосферы, как глобальной экологической системы, в первую очередь определяется состоянием экосистем на региональном уровне. Существует определенная специфика возникновения и проявления экологических проблем в различных природных зонах и территориях планеты. Поэтому сотрудничество сообщества учёных по экологическим проблемам представляется весьма актуальным.

Северное Причерноморье, не имея чётких географических границ, условно включает территории Молдовы, Приднестровья, южные области Украины, приазовские и причерноморские регионы России. Для рассматриваемого региона характерно острое проявление чрезмерного давления на природную среду, приводящее к деградации экосистем; загрязнение всех компонентов окружающей среды; ухудшение качества среды обитания растительных и животных сообществ, а также человека; истощение природных ресурсов, обостряющее их дефицит. Необходимость междисциплинарного подхода к изучению вышеперечисленных и смежных проблем обуславливает актуальность поднимаемых на конференции вопросов.

Международная научно-практическая конференция «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья – 2014» имеет целью продолжение и укрепление сотрудничества учёных и общественности.

Направления работы конференции:

- региональные геоэкологические проблемы;
- региональные биоэкологические проблемы;
- региональные медико-экологические проблемы;
- агроэкологические и химико-экологические проблемы;
- экологическое образование, рекреация и туризм.

Конференция проводится на базе Естественно-географического факультета Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, который вместе с университетом в следующем году отмечает 85-летний юбилей. В настоящее время факультет даёт классическое университетское образование в соответствии с образовательными стандартами Российской Федерации по направлениям география, биология, химия, землеустройство и кадастры, туризм и техносферная безопасность.

Естественно-географический факультет был создан в 1930 г. в первом высшем учебном заведении Молдавии – Молдавском институте народного образования – предшественнике Приднестровского университета. За годы своего существования он подготовил для народного образования, хозяйства и науки свыше 7 тысяч специалистов, педагогов и учёных по направлениям биологии, географии, химии, безопасности жизнедеятельности, лесного дела, землеустройства и кадастров, туризма.

В состав Естественно-географического факультета входят 8 кафедр: Экономической географии и региональной экономики (зав. каф. – к.г.н., доцент Бурла М.П.); Общего землеведения (и.о. зав. каф. – к.г.-м.н., доцент Гребенщикова Н.В.); Физической географии, природопользования и методики преподавания географии (зав. каф. – к.г.н., доцент Капитальчук И.П.); Физиологии человека и животных (зав. каф. – д.б.н., профессор Шептицкий В.А.); Ботаники и экологии (зав. каф. – д.с-х.н., профессор Хлебников В.Ф.); Зоологии и общей биологии (и.о. зав. каф. – к.с.-х.н., доцент Звездина Т.Н.); Химии и методики преподавания химии (зав. каф. – к.х.н., доцент Щука Т.В.); Безопасности жизнедеятельности и основ медицинских знаний (зав. каф. – к.п.н., доцент Ени В.В.). И.о. декана Естественно-географического факультета – к.г.н., доцент Фоменко В.Г.

На Естественно-географическом факультете функционирует 7 научно-исследовательских лабораторий. В НИЛ «Региональные исследования» изучает территориальную организацию населения и экономики Приднестровья, а также вопросы развития туризма, в т.ч. экологического; в НМЦ «Сейсмические наблюдения и прогноз» проводит сейсмическое районирование территории Приднестровья и отдельных населенных пунктов; НИЛ «Геологические ресурсы» систематизирует и анализирует сведения полученные в результате ранее проведенных геологоразведочных работ на территории Приднестровья; НИЛ «Биомониторинг» проводит фаунистические исследования биоценозов антропогенезированных территорий Приднестровья; НИЛ «Биоинформатика» ведёт исследования биоинформационных процессов в живых системах; НИЛ «Физиология стресса и адаптации» изучает физиологические механизмы, лежащие в основе стрессовых и адаптивных перестроек деятельности различных систем организма; НИЛ «Палеобиология и палеобиогеография» занимается вопросами реконструкции условий среды и жизни ископаемых морских бассейнов.

На факультете действуют 3 музея: геолого-минералогический, зоологический и флористический, а

также Виварий, Метеорологическая площадка и Ботанический сад с уникальными образцами флоры нашего края.

Преподавательскую, методическую и научно-исследовательскую работу на факультете ведут около 100 человек, из которых 8 докторов наук и профессоров и более 40 кандидатов наук и доцентов.

Представленный Вашему вниманию сборник материалов конференции публикуется на основе авторских научных трудов, переданных в оргкомитет в авторской редакции.

Оргкомитет надеется, что конференция явится новым реальным шагом на пути расширения международного научного, образовательного и воспитательного сотрудничества в области решения геоэкологических и биоэкологических проблем Северного Причерноморья.

Оргкомитет

Уважаемые участники и гости конференции! Дорогие коллеги!

Мы рады приветствовать Вас в Тирасполе, в Приднестровском государственном университете им. Т.Г. Шевченко, на V Международной научно-практической конференции «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья», посвященной всестороннему обсуждению проблем состояния окружающей среды, возникающих в нашем сложном и динамичном регионе. Круг вопросом, включенных в программу нынешней конференции, как и прежде, весьма актуален и злободневен. Он требует оперативных стратегических решений в настоящем и будущем.

Естественно-научное образование является «основой основ» классических европейских университетов. Поэтому развитие исследований в области экологии и рационального природопользования должно стать одной из фундаментальных основ устойчивого социально-экономического развития Причерноморского региона.

Это наша пятая встреча в Приднестровском государственном университете и мы надеемся вновь увидеть в эти осенние дни наших уважаемых коллег – известных ученых из стран СНГ и зарубежья, принимавших участие в работе предыдущих конференций. Мы также рады принимать в стенах Университета специалистов, решивших впервые посетить настоящий научный форум и недавно активно включившихся в исследовательскую работу, а также экспертов, занимающихся обсуждаемыми на конференции проблемами. Перед участниками конференции рассматриваются следующие вопросы: Какие научные и прикладные достижения появились в сфере экологии за последние годы? Как изменилась наша среда обитания? Каковы последствия воздействия человека на природу? Каковы результаты работы специалистов, их теоретическая и практическая значимость и дальнейшие перспективы? Каковы перспективы трансграничного сотрудничества в бассейне Днестра? Именно ответам на эти вопросы и будет посвящена предстоящая конференция. Для решения указанных проблем недостаточно усилий одной страны, напротив необходима выработка консолидированной позиции экспертного сообщества всех стран Северного Причерноморья.

Рубежное положение Северного Причерноморья на стыке окраины материка и моря, водной и воздушной сред обитания благоприятствует обостренному проявлению многих экологических проблем. Здесь сочетаются сложные урбоэкологические проблемы населённых пунктов Причерноморья; проблемы сохранения биоразнообразия трансграничных бассейнов рек Черноморского бассейна и особо охраняемых государством природных территорий и объектов. Особый интерес представляет загрязнение компонентов среды обитания человека и возникающие в связи с этим медикоэкологические проблемы; развитие экологически чистых технологий в промышленном и аграрном производстве; утилизация опасных производственных и бытовых отходов; природоохранное образование и воспитание населения; проблемы и перспективы развития экологического туризма. Актуальными являются вопросы совершенствования природно-заповедного дела, ведения Красных книг стран Причерноморского региона, реализация государственной политики в области распространения экологических знаний и культуры, а также активизация участия в международной деятельности в сфере охраны окружающей среды и рационального природопользования.

Проведение научных конференций, объединяющих ученых с разнообразными точками зрения на экологические проблемы Северного Причерноморья, стало доброй традицией Естественно-географического факультета Приднестровского госуниверситета. Многие ведущие специалисты наших стран выступят с докладами, в которых будут представлены результаты их научных изысканий и практической работы, примут активное участие в дискуссиях, что безусловно придаст новый импульс дальнейшим исследованиям.

Сложность и противоречивость рассматриваемых вопросов требует выработки комплексного подхода в экологических исследованиях. Именно многостороннее международное сотрудничество, сочетающее усилия административных, научно-образовательных и общественных структур позволит выработать оптимальную систему мер по оптимизации среды обитания в регионах Северного Причерноморья.

Следует отметить, что география участников конференции довольно широка и представлена учеными из Кишинёва, Москвы, Санкт-Петербурга, Бельц, Одессы, Киева, Ростова-на-Дону, Новосибирска, Бухареста, Борка, Гродно, Тулчи, Браилы, Тбилиси, Еревана, Измита, Ялова и др. В настоящее время Приднестровский государственный университет переживает период развития и перехода на современный уровень университетского образования и науки. Поэтому сотрудничество Естественно-географического факультета с учеными и педагогами других вузов и научных центров особенно важно и актуально.

Желаю Вам творческой и плодотворной работы, ярких дискуссий, весомых аргументов и продуктивных решений поставленных задач!

***Степанов В.П.** – профессор,*
и.о. ректора Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко

УДК 502

АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО ОПЫТА КАРТОГРАФИРОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ

Н.А. Алексеенко
МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия

THE ANALYSIS OF THE RUSSIAN EXPERIENCE OF MAPPING OF ANTHROPOGENOUS INFLUENCE ON THE PROTECTED TERRITORIES

N.A. Alekseenko
Lomonosov Moscow State University, Russia

In article the condition of mapping of anthropogenous influence on the published Russian sources is analyzed, the most found directions are allocated, their quantitative assessment is given.

Введение

Все теоретические и практические вопросы антропогенного воздействия на природную среду, а также методы и технологии их картографирования, рассмотренные в литературе, применимы к охраняемым территориям. Между тем любая природоохранная деятельность осуществляется в рамках конкретных территорий, и потому не возможна без использования картографической формы представления информации. Неразработанность вопроса наблюдается именно в части уникальных территорий, некоторые из которых больше столетия находились в режиме заповедной охраны.

Особо охраняемые природные территории имеют важное значение в решении проблем взаимоотношений между обществом и природой. Только на неэксплуатируемых участках можно изучать развитие природных процессов в режиме, близком к естественному, что необходимо для поиска путей наиболее рациональной эксплуатации и охраны природных ресурсов. Диагностика трансформации экосистем может выполняться методом сравнения сходных экосистем, находящихся под влиянием различной антропогенной нагрузки, поэтому сегодня большинство экологических исследований не может быть решено без изучения охраняемых территорий.

Материалы и методы

Целью картографирования антропогенного воздействия на охраняемые территории является анализ экологической обстановки и ее динамики. Для достижения этой цели требуется выполнить сбор, анализ, оценку, интеграцию, территориальную интерпретацию и создать географически корректное картографическое представление информации.

Российские ООПТ имеют различное подчинение (федеральное, региональное, местное) и разный режим охраны (заповедники, национальные парки, заказники, природные парки и пр.). При этом ООПТ могут располагаться, во-первых, на землях поселений, во-вторых, на землях частных пользователей, а также выделяться в отдельную категорию земель в земельном фонде России. Эти три фактора во многом определяют характер антропогенного влияния на ООПТ, и соответственно, типы и тематику картографических произведений, отражающих его.

Влияние антропогенных факторов на ООПТ можно подразделить на два типа:

1. Внешнее воздействие – трансграничный перенос загрязняющих веществ воздушным, водным (наземным и подземным) путем в результате деятельности человека.

2. Внутренние факторы – связанные с размещением в ООПТ населенных пунктов, или наоборот, ООПТ в населенных пунктах, и нарушение условий охраны ООПТ.

Рассматривая взаимосвязь статуса (подчинение + режим) ООПТ и воздействия на них результатов деятельности человека, можно отметить, что несмотря на законодательную охрану, многие ООПТ испытывают в той или иной степени антропогенное воздействие. Это самый важный фактор. Второй – режим охраны, естественно, заповедные территории испытывают в основном только внешнее воздействие, а все остальные ООПТ еще и внутреннее. Из них национальные парки, имеющие отдел охраны и находящиеся в федеральном подчинении, а также некоторые природные парки регионального значения со штатом охраны, находятся в самом выигрышном положении. Все остальные ООПТ, как правило, не имеют не только штатной охраны, но и вообще администрации.

Тематика карт, показывающих антропогенное влияние на особо охраняемые природные территории, очень многогранна, поэтому при их создании необходимо чёткое понимание толкования содержания. При биологическом аспекте упор делается на взаимоотношении организмов со средой обитания, на двухсторонний характер связей и возможность установления определённых закономерностей и выявление связей организмов с определённым элементом природы и т.д. Поэтому особое внимание уделяется понятиям – среда обитания, закономерности в развитии системы «человек – природа», возникновение в природе «цепных реакций», приводящих к отдалённым неблагоприятным последствиям. Географический смысл экологии тесно связан с понятием «геосистема», которое указывает на некоторое территориальное единство, возникающее в процессе взаимодействия организмов с природой, а также на иерархичность проблем.

Антропогенное содержание экологии предусматривает рассмотрение вопросов изменения природной среды, причин, подразумевающих преимущественно негативные последствия деятельности человека, приводящие к существенным изменениям и даже деградации отдельных элементов природной среды. При этом выделяются наиболее часто встречающиеся направления картографирования:

– существующее воздействие человека на природную среду;

– современное состояние и тенденции развития антропогенного воздействия на природу в целом (территориальный аспект) или на конкретные природные объекты;

– возможные последствия этого воздействия (для природы и для человека) [3].

От уровня и направления картографирования зависят математическая и картографическая основы, способы картографического изображения, вид карт – фактологические, аналитические, комплексные и их тип – инвентаризационные, оценочные, прогнозные.

С 90-х годов XX века отражение антропогенного влияния на природу на картах приобрело массовый характер, позволяющий выявить общие направления. Сводная работа – библиографический указатель карт и атласов экологического содержания включает около 2000 наименований [2]. За последнее десятилетие он значительно пополнился, закрепив основные особенности отражения взаимоотношений «общество-природа» на картах. В ходе исследования была проведена количественная оценка карт ряда направлений (фонды библиотек географического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова и ИГ РАН, Российской государственной библиотеки):

1. Оценка природных условий и ресурсов;
2. Неблагоприятные природные процессы и явления;
3. Антропогенные воздействия на природную среду;
4. Охрана природы и природоохранные мероприятия;
5. Особенности местности с точки зрения жизни человека;
6. Комплексная экологическая характеристика территории.

Анализ показал, что в настоящее время востребованы в основном карты, отражающие влияние жизни общества на природу (3-е направление), около 50% массива карт. На многих картах характеризуются неблагоприятные природные явления и природоохранные мероприятия (2-е, 4-е направления по 15% карт). Оценка природных условий и ресурсов, характеристика местности для жизни и деятельности человека – занимают достаточно скромное место (5-е – 10%, 6-е – 5%). Из чего можно сделать вывод о том, что весовое соотношение тематики карт неоднозначно коррелирует с важностью проблемы, показываемой на них. Но оно хорошо иллюстрирует современное состояние вопроса.

Карты первого направления немногочисленны. Но это, как правило, серьезные картографические произведения ресурсного содержания. Причем природные ресурсы оцениваются с разных точек зрения (условия жизни населения, промышленного или сельскохозяйственного освоения; возможности размещения крупных природных комплексов, АЭС, ТЭС и т.д.; земельные ресурсы; условия промышленного освоения территории; возможности градостроения и т.д.). В подавляющем большинстве это карты районирования с развернутой текстовой легендой, часто с интегральной бальной оценкой.

Карты второго направления раскрывают особенности местности, наиболее существенные с точки зрения ее освоения. Это – активная тектоническая деятельность, интенсивность экзогенных и эндогенных процессов; лавиноопасные, конкретные опасные явления. Легенды включают оценку неблагополучия или опасности (категории сложности освоения местности, бальная оценка возможности развития явления или процесса, прогноз неблагоприятных ситуаций и т.д.).

Центральное место занимает 3-е направление – антропогенное воздействие на природную среду. Содержание карт чрезвычайно разнообразно, его можно подразделить на три группы. Во-первых, тема изменений геологической среды и нарушенности рельефа в результате добычи полезных ископаемых; и различных видов освоения территории. В основном это карты синтетического типа (районирование) с ранжированием районов по степени воздействия на окружающую среду. На отдельных картах приводится оценка существующего и возможного экономического ущерба.

Особая группа карт – загрязнение воздушного и водного бассейнов. Приводится как общее загрязнение, так и загрязнение отдельными элементами. В основном карты аналитического типа с количественной оценкой явлений, с выделением уровней загрязнения. Значительна группа карт использования земель и лесов с оценкой последствий деятельности человека. На картах дана оценка ущерба от нецелесообразного использования угодий и ресурсные показатели. Часто карты представлены в виде картограмм по районам.

4-е направление – охрана природы – представлено скромно, содержание карт достаточно однородно. Значительна доля изданных карт обзорных масштабов комплексного содержания.

Характеристика местности с точки зрения жизни человека популярна (5-е направление). Это карты двух видов – медико-географические и карты рекреаций. На первых приводятся либо общая оценка местности, либо ареалы распространения различных заболеваний (уровни и опасности). Картографический вид – районирование (условия жизни населения) и картограммы – картодиаграммы по адм. районам; реже – ареалы распространения болезней. Карты рекреаций передают районирование территории по плотности размещения промышленных объектов и крупных городов с выделением зон отдыха и туризма.

Комплексное отражение экологических проблем наиболее созвучно с традициями тематического картографирования (6-е направление). Таких карт немного. Они имеют обзорный вид (страна), региональный (регион, район) и локальный (город, озеро и т.д.). Их объединяет методика создания. Районирование территории может быть различным: ландшафтно-экологическое, с прогнозным уклоном или с оценкой ресурсов; природно-хозяйственная с выделением районов разной остроты и сложности, с учетом характера расселения; по степени антропогенного воздействия на среду и учету экстремальных ситуаций и т.д. На картах комплексной тематики явственно виден отход от чисто «статистических» показателей в сторону толкования явлений (развернутые текстовые легенды классификационного вида) и распространение ограниченных наблюдений экологического характера по территории с учетом установленных географических закономерностей. В качестве примера комплексного экологического картографирования можно привести Эколого-географическую карту России, масштаба 1:4 млн., 1991.

Карты экологической тематики создаются в широком диапазоне масштабов. В зависимости от размера территории и вида изображения (стенная карта, приложение к отчету и т.д.). Демонстрационные карты на обширные территории имеют масштабы от 1:2,5 млн. до 1:10 млн., карты текстовые (журналы, отчеты) – от 1:40 млн. до 1:70 млн. Карты регионального и локального вида – более крупномасштабны, вплоть до топографических значений. Подробность карт, а также конкретность экологических характеристик меняется в очень широких пределах.

Анализ показал, что востребованность (по результатам анализа изданных материалов и материалов конференций) карт экологической направленности на разные по размеру территории неодинаков: карты страны в целом составляют 25% от всего массива карт, карты на физико-географические регионы – 15%; на районы – 50%; на города и отдельные местности – 5%.

Доступность экологических карт для читателя относительна. Только 25% на обширные территории издано типографским способом в красочном виде; большинство же (55%) – это текстовые карты (монографии, статьи), как правило, черно-белые; 20-% карт является приложением к отчетам и проектам министерств и ведомств или хранятся в рукописном виде в научных учреждениях. Для физико-географических регионов преобладают текстовые карты – 65%. Для районов – ведомственные – 50%.

Вид карты – изданная, текстовая, архивная – показывает не только доступность произведения, но и носит принципиальный характер. Изданные карты (и атласы) являются самостоятельным научным произведением; как правило, подводит итог работы большого творческого коллектива. Текстовые карты – иллюстративного характера, поясняющие смысл монографии или научной статьи. Архивные карты – часто имеют ведомственный уклон, хотя это и не исключает авторского толкования экологических явлений.

В настоящее время сформировались научные центры хранения авторских экологических карт – это институты РАН, факультеты университетов, институты системы Росгеолфонда, ведомства Министерств РФ, Гидрометслужбы, ООПТ, музеи и т.д.

Наиболее завершенными картографическими произведениями являются атласы. Число изданных экологических атласов за последнее десятилетие существенно выросло [4]. Среди них атласы городов, местностей или административных районов, а также атласы распространения отдельных экологически значимых явлений.

Особое внимание в любом виде картографирования, а в экологическом в особенности, уделяется рассмотрению вопросов информационного обеспечения и возможностям «привязки» (локализации) информации на административно-территориальном, геосистемном или мониторинговом уровнях. Для этого анализируется состояние и содержание государственной и ведомственной статистической отчетности; рассматриваются примеры отраслевых обзоров состояния лесов, вод, угодий и т.д.; изучаются справочники состояния элементов природной среды (ежегодники состояния загрязнения атмосферы, ежегодники загрязнения поверхностных вод, справочники по водным ресурсам и т.д.).

Для целей картографирования ООПТ важно знание ГОСТов, определяющих пределы допустимых загрязнений (ПДК) земель, воздуха, вод и т.д. Причём для создания карт на ООПТ важны территориальные дифференциации ПДК по реальным показателям, ПДК для различных видов использования данного элемента природы; формулы расчёта конкретных показателей и учёта при этом отдельных параметров. Такие знания позволяют обосновывать глубины проработки содержания конкретной карты.

Информация об антропогенном воздействии на природную среду крайне многообразна как по происхождению, так и по содержанию. Она поступает из официальных и неофициальных источников, добывается в результате исследований с использованием различных методов. К ней относятся материалы дистанционного зондирования, качественные и количественные характеристики загрязняющих веществ и статистические данные об объемах и условиях их поступления в окружающую среду, пространственная и временная динамика фактически измеренных уровней загрязнения, данные о состоянии здоровья населения, растительном покрове, животном мире и много другое. Часто единственным, что объединяет столь разнородные сведения остается их принадлежность к охраняемой территории. Многолетний опыт авторов по картографированию ООПТ показывает, что наиболее достоверны и эффективны для прогноза полевые исследования территории, особенно желательны мониторинговые данные. В тоже время исследования на территории заповедников законодательно сильно ограничены, что существенно сужает набор данных.

Примером карты, созданной по полевым материалам с полноценными характеристиками (объект, сезонность, затрагиваемый ресурс, локализация) может служить карта «Конфликты природопользования рекреационного комплекса леса Серебряноборского лесничества г. Москва», подготовленная для проекта обоснования организации комплекса, где экспертные оценки даны лишь для интенсивности конфликта.

Метод географических экспертных оценок позволяет решать две задачи: выявление экологических проблем и их пространственную локализацию. Он имеет свои особенности: анализ должны проводить эксперт-географ или группа экспертов, хорошо знающих территорию и владеющих навыком обобщения информации в соответствии с выбранным масштабом.

Выявление проблем происходит при сопоставлении уровней антропогенной нагрузки на данную территорию и потенциала устойчивости самой территории. Как правило, используются известные (уже выявленные) экологические проблемы на исходных картах, но не имеющие всегда точной пространственной локализации. Пространственная локализация экологических проблем проводится экспертом-географом с помощью экспертных оценок с весьма ограниченным числом количественных данных.

Примером такой карты является карта «Типы конфликтных ареалов природопользования в национальном парке «Угра», на которой соответствующие оценки интенсивности были получены экспертным способом и соответствовали особенностям территории. При этом авторы исходили из следующих соображений:

- высоко интенсивными можно считать конфликты, серьезно угрожающие численности видов, включенных в красные книги, а также приводящие к необратимым нарушениям охраняемых ландшафтов;
- средними по интенсивности – конфликты, существенно нарушающие нормальное состояние и функционирование нескольких компонентов ландшафта, но не приводящие к его необратимым изменениям, при этом на восстановление нормальных свойств этих компонентов требуется 30-50 лет;
- низко интенсивными решено было считать конфликты, нарушающие состояние одного из компонентов ландшафта и не приводящие к его необратимым изменениям, при этом на восстановление нормальных свойств компонента требуется только несколько лет.

Выводы

В идеальном варианте картографирование антропогенного воздействия предусматривает создание серии карт, обеспечивающих целенаправленную всестороннюю характеристику состояния природы, хозяйства и населения ООПТ. При наличии достаточного количества данных для означенных целей можно создавать картографические произведения любых типов и видов, методика которых известна. При недостаточности данных в силу того, что многие особо охраняемые природные территории высших рангов имеют научные коллективы, для работы на них привлекаются ученые-специалисты других организаций, можно создавать карты на основе оценок экспертов, хорошо знающих вопрос и территорию.

Литература

1. Алексеенко Н.А., Дроздов А.В. Опыт среднемасштабного картографирования конфликтов природопользования (на примере национального парка Угра) // Известия АН РАН, серия географ., № 6, 2005, с.77-85.

2. Лютый А.А., Комедчиков Н.Н. Экология России в картах: аннотированный библиографический указатель карт и атласов, М-во науки и техн. политики РФ, Рос. акад. наук, Ин-т географии. – М., 1995. 569 с.

3. Сваткова Т.Г., Алексеенко Н.А. Опыт разработки карт экологического содержания // Картографическое и геоинформационное обеспечение управления региональным развитием. Мат-лы VII-й научной конференции по тематической картографии. Иркутск, Ин-т географии СО РАН, 2002, с. 105-111.

4. Тикунов В.С., Касимов Н.С., Котова Т.В. Атласное экологическое картографирование России // Современная географическая картография, под ред. И.К.Лурье и В.И. Кравцовой. М.: Дата+, 2012. с.133-145.

УДК502.45

БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ

Н.А. Алексеенко[1], А.А. Медведев[2], И.А. Карпенко[1]

[1]МГУ имени М.В. Ломоносова, Россия, Москва

[2]Институт географии РАН, Россия, Москва

BIOGEOGRAPHICAL RESEARCHES IN THE PROTECTED TERRITORIES WITH USE OF UNMANNED AERIAL VEHICLES

N. Alekseenko, A. Medvedev*, I. Karpenko

Lomonosov Moscow State University, Russia

*Institute of Geography Russian Academy of Sciences, Russia, Moscow

In article experience of carrying out field biogeographical researches by authors by means of unmanned aerial vehicles during the autumn and winter and spring periods is stated. Special emphasis is placed on the solution of zoogeographical tasks.

Ведение

В настоящее время беспилотные летательные аппараты (БПЛА) начали твердо занимать свою нишу в различных сферах деятельности человека. Успешное использование БПЛА в военных областях способствовало их широкому применению в гражданских целях. Они находят свое применение в градостроительстве, экологическом мониторинге, геологоразведке, при дистанционном контроле нефтегазопроводов и др.

Многолетний опыт использования данных дистанционного зондирования Земли позволил БПЛА быстро найти применение в географических исследованиях, в т.ч. в биогеографии. Особенно важны такие исследования при изучении особо охраняемых природных территорий, основной задачей которых, является сохранение биологического и ландшафтного разнообразия уникальных природных экосистем. Выполнение задачи сопряжено с некоторыми проблемами:

– необходимость постоянных научных исследований;

– малый штат сотрудников;

– “фактор беспокойствия”;

– труднодоступность территорий (Алексеенко, 2014).

В связи с этим применение беспилотных летательных аппаратов является наиболее эффективным средством для наблюдения и дистанционного сбора данных об их состояниях. Не смотря на большое количество задач, решаемых с помощью БПЛА, их научное применение в России существенно отстает от такового за рубежом, поэтому представляется интересным и актуальным поиск возможностей их применения в нашей стране.

Целью данной работы является изучение возможностей применения беспилотных летательных аппаратов в географических исследованиях на конкретных примерах.

Для достижения цели поставлены следующие **задачи**:

- изучить БПЛА и их технические возможности;
- проанализировать мировой опыт использования БПЛА;
- провести полевые исследования;
- обработать полученные данные;
- Показать возможности использования БПЛА в биогеографических исследованиях.

Использование беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) для проведения аэрофотосъемки является весьма актуальным направлением развития методов сбора геопространственных данных. Материалы космической съемки имеют максимальное покрытие Земли, но для некоторых территорий их приходится ждать месяцами. Аэрофотосъемка и воздушное лазерное сканирование обладают более высокой актуальностью и точностью, но обеспечивают покрытие меньших по площади территорий, по сравнению с космической съемкой. Также оба выше обозначенных способа получения снимков являются дорогостоящими. А использование БПЛА оправдано в тех случаях, когда необходимо быстро получить точную информацию о местности на небольшие территории. К тому же, с учетом себестоимости каждого из решений, БПЛА занимают весьма выгодные позиции, а в некоторых случаях являются оптимальными с точки зрения финансовых затрат.

Материалы и методы

В исследовании применялись два беспилотных летательных аппарата: квадракоптер GJI Phantom и гексакоптер RC 690S Tarot 2. Данные аппараты являются одними из наиболее простых среди всех существующих на сегодняшний день БПЛА, однако, даже с их помощью, возможно, решать большой ряд географических, в том числе и биогеографических задач.

Рис.1. *Кабаньи тропы на зимнем снимке с БПЛА DJI Phantom поймы р. Ворскла (27.01.2014)*

Биогеографические исследования подразделяются на ботанические и зоологические, каждый из которых опирается на собственные методики. Мировой опыт применения беспилотных летательных аппаратов в целях изучения растительного покрова показывает, что они используются для:

- обнаружения лесных пожаров;
- мониторинга заболеваний лесов;
- оценки плотности посадки;
- определения видового состава растительности;
- определения мест урожая и проверки лесохозяйственных работ;
- мониторинга изменений лесов;
- мониторинга вредителей сельскохозяйственных полей;
- исследования культурных полей;
- определения биомассы, роста урожая;
- определения количества сорняков для гербицидной обработки;
- отслеживания созревания и для оптимизации сбора урожая.

Беспилотные летательные аппараты в зоологических целях используются для:

- авиаучета диких животных как по прямым, так и по косвенным признакам;
- мониторинга численности млекопитающих по биогенным формам рельефа;
- распознавания типов гнезд и их обитателей;
- учеты крупных водоплавающих во время миграций и т.д. (Зинченко, 2013, Сечин, Дракин, Киселева, 2013).

Полевые работы проходили в несколько этапов на территории заповедника «Белогорье»: участки “Лес на Ворскле” (2 выезда) и “Ямская степь”(1 выезд), а также в национальном парке «Русский Север» (1 выезд).

Набор географических задач определялся техническим оснащением (БПЛА) и научными мероприятиями, выполняемыми в промежуток с октября 2013 по апрель 2014. Упор в исследовании делался на зоогеографические исследования сезона поздняя осень-ранняя весна.

Анализ снимков показывает, что полученные данные могут позволить определить плотность древостоя, процентное соотношение хвойной и лиственной растительности на участке «Лес на Ворскле», в случае необходимости произвести подсчет каждого взрослого дерева, в разреженном лиственном лесу увидеть наличие/отсутствие второго яруса.

Больший упор делался на решение зоогеографических задач. Одной из которых, являлось исследование возможности использования имеющийся аппаратуры для учета диких животных. К сожалению, впрямую, используя прямые дешифровочные признаки, посчитать поголовье диких животных на территории всего заповедника не представляется возможным. Можно только примерно оценить количество диких животных, в нашем случае кабанов, по косвенным дешифровочным признакам. Такими признаками для кабанов являются тропы, лежки и порывы (рис.1).

На склеенной и ортофототрансформированной мозаике, привязанной к космическому снимку высокого разрешения, были выделены кабаньи тропы. Зная площадь охвата полученного фотоплана (15500 м^2) и длину троп на эту территорию (880 метров), была подсчитана их плотность – 56 км/км^2. Аналогичным способом была подсчитана плотность кабаньих троп на другом участке территории заповедника ”Лес на Ворскле” – в садах. Были получены иные результаты – 112 км/км^2. Следовательно, в осенний период кабаны чаще находятся на территории сада, очевидно, это связано с поисками пищи.

Рис. 2. *Ортофотоплан с выделенными семействами слепышей*

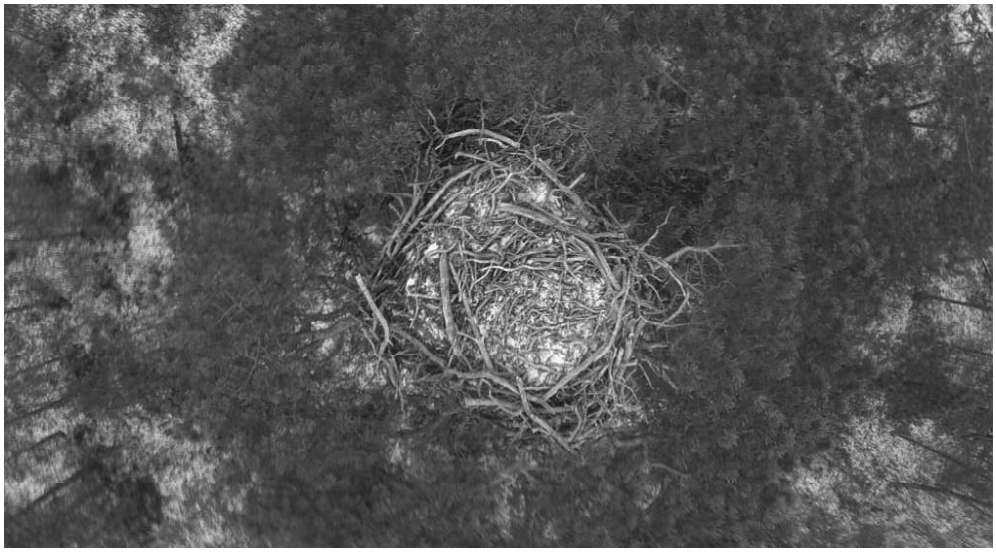


Рис. 3. *Высокодетальный снимок с БПЛА GJI Phantom гнезда скопы*

Данные, полученные в разное время года, позволят определить сезонные предпочтения этих животных по кормовой базе и по пребыванию на территории заповедника и вне его границ в зависимости от сезона охоты.

Другой задачей, поставленной руководством заповедника, было исследование возможности применения беспилотных летательных аппаратов для определения количества семей слепышей и их распространении на участке "Ямская степь". Размеры слепышин в среднем не превышают 30-40 см, соответственно, их распознавание на космических снимках не представляется возможным. Применение ручного GPS-приемника для фиксации их местоположения не дадут должного результата, т.к. его точность 2-5 метров, что свою очередь превышает возможное расстояние между слепышинами.

Выделение семейств слепышей возможно только в период ранней весны. Это связано с их годовым ритмом поведения. В апреле 2014 года (сразу после схождения снега перед появлением травянистого покрова) была проведена съемка с БПЛА участка заповедника и слепышины были зафиксированы (рис.2).

В национальном парке «Русский Север» с помощью БПЛА проводились эксперименты по обнаружению гнезд скопы. Особенности гнездования скопы затрудняют применение классических методов. Гнездо устраивается преимущественно на самых высоких деревьях в старых лесах среди болот. Скопа очень насторожено относится к людям и практически не позволяет приближаться к местам гнездования.

В результате полевых исследований были получены снимки гнезд скопы как с большой высоты, так и с маленькой (рис. 3). При таком разрешении имеется возможность для подсчета птенцов или яиц, которые скопа обычно откладывает в конце апреля – начале мая. Можно предположить, что при таких размерах гнезда скопы должны быть отчетливо видны на космических снимках высокого разрешения, однако это не так, на них трудно увидеть не только гнезда, но и выделить выдающиеся деревья.

Подводя итоги полученных результатов, можно сказать о невозможности использования космических снимков высокого и сверхвысокого пространственного разрешения для решения поставленных задач (рис.4). Только применение аэрофотосъемки или беспилотных летательных аппаратов может дать должный результат. Однако при выборе между этими двумя методами получения данных, стоит принимать во внимание основные различия между ними:

- ценовой вопрос (существенная экономия при использовании БПЛА);
- отсутствие необходимости в услугах сторонних организаций;
- возможность пролета над объектом на любой необходимой высоте;
- полеты без рисков в осложненную погоду;
- возможность охвата равной территории.

На современном этапе развития, Россия значительно отстает от лидирующих стран мира в части применения беспилотных летательных аппаратов в географических исследованиях. Однако надо признать, что в настоящий момент разрыв в знаниях и технологиях значительно сокращается. На российском рынке появились собственные производители беспилотных летательных аппаратов и дополнительных модулей к ним (Sovzond, 2014).

Применение дополнительных технологий, таких как тепловая камера, позволит вести учет животных под покровом леса и ночью, мультиспектральная камера даст возможность получать дополнительные качественные, а возможно и количественные характеристики: анализировать биомассы на содержание хлорофилла, нормализованный относительный индекс растительности (NDVI), индекс растительности с поправкой на отражение от почвенного слоя (SAVI). Газоанализаторы открывают новые возможности для исследований влияния антропогенных объектов на ООПТ.

Использование двухчастотного GPS для привязки снимков позволяет создавать фотопланы масштаба 1:500 и мельче. Соответственно в скором времени БПЛА могут заменить в каких-то случаях нивелирную и тахеометрическую съемку.

Литература

1. Алексеенко Н.А. Методические вопросы картографического обеспечения деятельности особо охраняемых природных территорий России // Вестник Московского университета. Сер. 5. География. 2014, № 1, – С.52-57.

2. Зинченко О.Н. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования (часть 1). 2013. (http://www.racurs.ru).

3. Сечин А.Ю., Дракин М.А., Киселева А.С. Беспилотный летательный аппарат: применение в целях аэрофотосъемки для картографирования (часть 2). 2013. (http://www.racurs.ru).

4. http://ftp.sovzond.ru/

СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ИСПОЛНЕНИЕ

А.В. Андреев

Экологическое общество «BIOTICA», Институт зоологии АНМ

В Третьей оценке глобальных перспектив (Секретариат конвенции о биологическом разнообразии…, 2010) изменение климата признано одним из пяти главных факторов воздействия на экосистемы. Предполагается (Huntley, 2010), что потенциальный сдвиг географического распространения европейских видов может достигать нескольких сотен и даже более 1000 км, а скорость смещения может достигать 24-81 км за десять и более лет, что в несколько раз быстрее, чем в четвертичный период. Отмечается также, что наземные места обитания становятся все более фрагментированными, что угрожает жизнеспособности видов и их способности адаптироваться к изменению климата.

Мне не раз приходилось писать о различных аспектах и преимуществах от физического создания экологической сети, что необходимо и в соответствии с международными соглашениями и законодательствами разных стран.

Теоретически, менее уязвимы азональные экосистемы, растительная основа которых гораздо менее зависит от широтных характеристик климата. Но и они менее уязвимы лишь при наличии адекватного стока, поддержи-

вающего относительную непрерывность условий в пойменных экосистемах, и до некого уровня антропогенной фрагментации. В ином случае азональная лента превращается в изолированные острова.

Итак, необходима экологическая сеть, но при дефиците и высокой неравномерности стока требуется также активное локальное управление связанными с водой экосистемами (Андреев и др., 2013).

С точки зрения экологической политики, и то и другое достаточно проработано для Молдовы, что, к сожалению, не обеспечивает применения, как и всех необходимых разработок. И все же, что-то делается. Хороший, хотя и не масштабный пример – проект «Улучшение водного управления и защита связанных с водой экосистем в Рамсарском сайте «Нижний Днестр»» Экологического общества «BIOTICA», поддержанный Австрийским сотрудничеством по развитию.

Проект создает вклад в физическую и функциональную целостность локального сектора экологической сети и имеет два пилотных компонента. Один – строительство шлюза для подачи вод небольших паводков во избежание пересыхания ключевой территории (ядра) международного значения, как и для сброса вод, заходящих с крупными паводками, во избежание слишком долгого затопления, приводящего к деградации экосистем. Подобное создание инфраструктуры для сохранения ценностей и ресурсов биоразнообразия возможно и в других частях региона.

Другой пилотный компонент, по существу, является аналогом. Это оценка возможностей и научно-техническое обоснование, проектирование регулируемого лугового нерестилища и разработка правил использования. Следующий планируемый шаг – его создание. Только на Нижнем Днестре возможны три подобных нерестилища. Их может быть и больше, при дальнейшем экономическом развитии: появление польдерного сельского хозяйства, или забрасывания земель в меандрах.

С точки зрения стратегического планирования, есть смысл оценить, где еще на Днестре возможны и необходимы подобные вмешательства в средне– и долгосрочной перспективе. Ясно, что они могут быть связаны, прежде всего, с долинами, выведенными из паводкового режима и находящимися под повышенной угрозой затопления.

Есть смысл также оценить и принять решения относительно характера управления и, возможно, специального статуса еще двух типов территорий (акваторий). Один из них – места обширных зарастаний русла Днестра, интенсивно используемые мигрирующими и, возможно, гнездящимися птицами водно-болотного комплекса. Пример – сектор Жура-Михайловка. Возможно, такие места важны также для молоди рыб. В то же время, это – заросли тростника, которые могут интенсивнее использоваться в хозяйственных целях в будущем. Два таких сектора оценены как ключевые территории экологической сети, однако их комплексную оценку никто не проводил.

Второй тип – достаточно большие бросовые прибрежные участки, лишенные растительности в результате сильных колебаний уровня вод. Сколько их и какова площадь таких влажных пустынь никто не знает, как и то, сохраняться ли они в результате влияния буферных водохранилищ Новоднестровской ГЭС.

Вернемся к экологической сети. В результате выполненного ЭО «BIOTICA» проекта «Разработка национальной экологической сети Молдовы как части Панъевропейской экологической сети, с акцентом на международной сотрудничество», была оценена целостность Днестровского экологического коридора международного значения. Он включает: линейные целостные сектора – 337,6 км; сектора прерывающихся «природных» участков – 113,1 км; а также «голые» проблемные области для планирования – 178,3 км. Ни на одном берегу Днестра не было больше никакого планирования, за исключением более подробной проработки северного трансграничного участка (в рамках того же проекта). Между тем, более подробная оценка ситуации и необходимых действий, с чем мы столкнулись на в Рамсарском сайте «Нижний Днестр», показывает, что «целостные» сектора могут включать много пробелов, особенно с точки зрения функциональной целостности и экологической емкости фрагментов коридоров.

Вообще, если на правобережье есть какая-то действующая правовая основа экологической сети и методические, пусть до сих пор не утвержденные, разработки, то в Приднестровье этого пока нет.

Литература

1. Секретариат Конвенция о биологическом разнообразии, 2010: Глобальная перспектива в области биоразнообразия 3. Монреаль, 94 с.

2. Huntley B., 2010: Climatic change and conservation of European biodiversity: towards the development of adaptation strategies. Biodiversity and climate change: Reports and guidance developed under the Bern Convention. V. I. Nature and Environment 156(1): 5-104.

UTILIZAREA ANALIZEI FRACTALE ÎN STUDIUL STRUCTURILOR BIOLOGICE ȘI GEOGRAFICE

Ion C. Andronache, Ana-Maria Ciobotaru
Universitatea din București, Centrul de Analiza Integrata și Management Teritorial
email: andronacheion@email.su

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА В ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СТРУКТУР

И.К. Андронаке, А-М. Чиботару
Бухарестский университет, Румыния

Introducere

Teoria fractalilor a fost emisa de Benoit Mandelbrot și se ocupa de o anumita familie de forme fragmentate, fracţionate, neregulate, întrerupte. Fractalul este o structura geometrica ori un obiect natural care combina următoarele caracteristici: autosimilaritate, forma extrem de neregulata, întrerupta, fragmentata, indiferent de scara la care se face examinarea, neputând astfel sa fie descrisa de limbajul geometriei euclidiene, atât la nivel local cat și la nivel global. Fractalul este descris în marea majoritate a cazurilor, prin legi foarte simple, eventual recursive și are deseori o dimensiune fractală superioara celei topologice

Dimensiunea fractală este un număr care cuantifica gradul de neregularitate și de fragmentare al unei structuri geometrice sau al unui obiect din natura, număr care, în cazul obiectelor geometrice euclidiene, se reduce chiar la dimensiunea lor obișnuita. [1]

Exista mai multe moduri de a măsura aceste neregularități, cele mai des folosite fiind: dimensiunea Hausdorff-Bezicovici, dimensiunea Minkovski-Bouligand și dimensiunea omotetica

Geografia a fost unul dintre primele domenii care a adoptat teoria fractală. Cel mai adesea formele geografice sunt complexe. Ele au fost descrise ca serpentine, bacterii în creștere, păianjeni, forme cu colturi răsucite, fragmente de ADN [2]. Analiza fractală în geografie se aplica cu succes în analiza liniei de ţărm, a aspectul reliefului terestru în ansamblu, a aspectul norilor, în studiul unui bazin hidrografic [3], dar și în analiza curbelor de distribuţie climatic și hidrologice [4].

Analiza fractală a fost intens aplicată în studiul sistemelor şi subsistemelor biologice la scară microscopică şi macroscopică [5]. Această analiză a neregularităţilor poate fi aplicată în acelaşi mod formelor cum ar fi graniţa dintre un ţesut sănătos şi o tumoră sau chiar marginile unei leziuni cutanate. În acest context, au fost efectuate mai multe studii cu scopul dezvoltării de algoritmi care să permită cuantificarea proprietăţilor texturale ale unei imagini. De-a lungul ultimului deceniu, rezultatele numeroaselor articole publicate au demonstrat abilitatea algoritmilor de analiză a texturilor, de a extrage informaţii relevante pentru diagnostic din imagini obţinute prin diferite metode.

Material şi metodă

În cadrul studiului s-au utilizat imagini ale reţelei hidrografice a Văii Jijila (Munţii Macin) și ale microgliei în cele 5 stadii de activizare (figura nr. 1) [6]

Microglia este un ansamblu de celule microgliale, care compun 10-15% din celulele sistemului nervos central. Este situată predominant în substanţa cenuşie, ca satelit al neuronilor şi al vaselor sanguine. În substanţa albă este situată ca satelit prefibrilar [7].

Valea Jijila face parte din cadrul apelor mici nord-dobrogene și izvorăște din Munţii Măcinului (de la cota 300 m), la nord-vest de Vârful Greci, separa Munţii Macin – Dealul Chitau – Dealul Ciclaiasi – Dealul Văcăreni de Culmea Pricopanului – Dealul Sarariei – Dealul Orliga, străbate depresiunea Jijila și se varsă în Dunăre pe partea dreapta, prin intermediul lacului Jijila, situat în lunca Dunării. Bazinul hidrografic Jijila se suprapune peste Orogenul Nord Dobrogean (Culmea Pricopanului – Munţii Macin) și zonei de lunca a Dunării, iar din punct de vedere litologic se suprapune pânzei de Macin (alcătuita din gnais, granit, granodiorit, amfibolit, cuarţit, falit, șisturi cuartitice), înecate parţial de depozite loessoide și loessuri cuaternare [8]. Alături de loessuri mai exista depozite cuaternare de tipul: eluviilor (pe martorii de eroziune), deluviilor, coluviilor, proluviilor (pe versanţi) și aluviilor (in lunca Dunării).

Metoda de determinare a dimensiunii fractale a fost aleasă box-counting [9, 10]. Metoda box-counting constă în stabilirea numărului de celule N (l) necesare pentru a se acoperii structura de măsurat, în funcţie de latura acestor celule. Pentru diferite valori ale laturii celulei l, se numără celulele care acoperă figura, iar apoi se reprezintă în coordonate logaritmice log N=f (log l). Panta rezultată este dimensiunea fractală.

$$D_0 = \lim_{\epsilon \to 0} \frac{\log N(\epsilon)}{\log \frac{1}{\epsilon}}. \qquad \{1\};$$

unde D_0 = dimensiunea fractală; N (ε) = numărul de pătrăţele care acoperă structura de măsurat; 1/ε = scala [11]

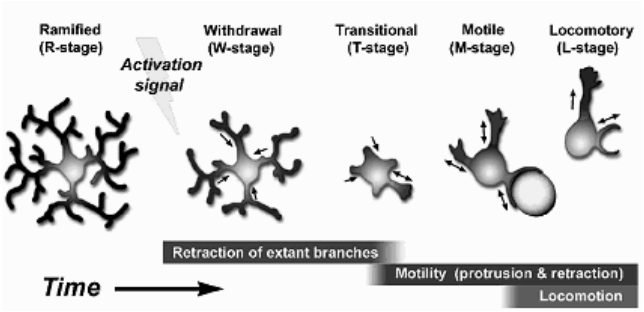


Fig.1. *Secvenţele activizării microgliei [6]*

Deoarece limita spre zero nu pot fi aplicata structurilor naturale, dimensiunea fractala fost estimată prin formula D = d {2};, unde d este panta graficului dat de log {N (ε)}/ log (1 / ε).

Metoda box-counting se pretează bine şi în situaţiile unor structuri bidimensionale eterogene şi dezordonate, unde celelalte metode de obicei întâmpină mari dificultăţi în determinarea dimensiunii fractale.

Metoda box-counting nu este capabilă doar în determinarea dimensiunii fractale ci şi permite discernerea unor eventuale regimuri de scalare, rupturi de pantă, corespunzătoare unor proprietăţi de scalare diferite, pentru domenii de scală diferite [12].

În prealabil s-au realizat o serie de teste, pentru a vedea capacitatea metodei box-counting, utilizată de programele amintite cu scopul de a determina cu precizie dimensiunea fractală.

În cadrul testelor, s-au făcut determinări de dimensiuni fractale ale unei drepte (dimensiunea fractală = 1), unui pătrat complet negru (dimensiune fractală = 2) sau ale unor fractali matematici cu dimensiune cunoscută (curba lui Koch – 1,26186, triunghiul lui Sierpinski – 1,5849 şi covorul lui Sierpinski – 1,8928), pentru a vedea care algoritmi oferă rezultate similare sau apropiate de cele cunoscute în vederea calibrării și pregătirii programelor spre analiza fractală a imaginilor cu secvenţele de activare ale microgliei.

Pentru determinarea dimensiunii fractale s-a utilizat programul ImageJ 1.4.8v cu pluginul FracLac Apr: 2014Aprb1012 [13] iar pentru verificare, analizele s-au repetat folosind programul HarFA 5.5.28 full version [14], Fractal analysis system for Windows 3.4.7e [15], Benoit 1.31 [16] și Fractalyse 2.4 [17].

S-a realizat în prealabil o ierarhizare a reţelei hidrografice dar și a ramificaţiilor microgliene în sistem Strahler. Acest sistem de ierarhizare permite o apreciere foarte bună a ordinului segment de ramificaţie, dar şi posibilitatea de prelucrare statistică a datelor obţinute pe clase de valori şi a realizării unor studii comparative.

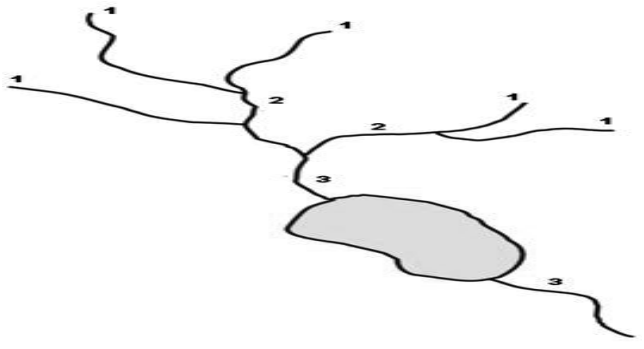


Fig.2. *Model de ierarhizare Strahler [18]*

Conform sistemului de ierarhizare Strahler, segmentele terminale (izvoarele în situaţia bazinului Jijila) sunt considerate a fi de ordin I. Ordinul II apare ca rezultat al unui salt calitativ, ca urmare a unirii a doua segmente de ordin I. Ordinul III apare ca urmare a unirii a doua segmente de ordin II şi aşa mai departe. Dacă un segment de ordin superior (III), se uneşte cu un segment de ordin inferior (I, II), neexistând un salt calitativ, își menţine ordinul (III) (figura nr. 2).

Pentru determinarea raţiei şi implicit al gradului de realizare s-au utilizat formulele:

$$Rc = \frac{\left[\left(\frac{N_1}{N_2}\right)+\left(\frac{N_2}{N_3}\right)+\left(\frac{N_3}{N_4}\right)\right]\cdot\left[(N_1+N_2)+(N_2+N_3)+(N_3+N_4)\right]}{(N_1+N_2)+(N_2+N_3)+(N_3+N_4)} \quad \{2\}$$

$$N_{4=\frac{N_3}{R_C^1}} \quad N_{3=\frac{N_3}{R_C^0}} \quad N_{3=\frac{N_3}{1}} \quad N_{2=\frac{N_3}{R_C^{-1}}} \quad N_{1=\frac{N_3}{R_C^{-2}}} \quad \{3\},$$

unde Rc = raţia şi N = nr. de segmente de diferite ordine.

Pentru siguranţa analizei s-a ales ca valoare stabilă ordinul III, calculele făcându-se în funcţie de acesta.

Imaginile microgliei au fost extrase utilizând programul ImageJ 1.48v [19] folosind după selectarea fiecărei secvenţe comanda ImageJ – Image – Crop. După extragere, imaginile au fost segmentate şi binarizate folosind următorul algoritm:

1. ImageJ – Plugins – Non-local-means plugin [20]
2. ImageJ – Image – Type – 8 bit (pentru convertirea imaginii în 8 biţi)
3. ImageJ – Image – Adjust – AutoTreshold – algoritmii Huang şi MaxEntropy (pentru binarizare)
4. ImageJ – Process – Filters – Maximum – Radius 2.0 pixels (pentru corecţiile imaginilor binarizate)
5. ImageJ – Analyse – Tool – ROI manager (pentru stabilirea regiunilor de interes). S-a optat pentru încadrarea cât mai bună a microgliei într-o formă geometrică (pătrat sau dreptunghi)
6. ImageJ – Process – Binary – Make Binary urmat de Outline (pentru extragerea contururilor)
7. ImageJ – Edit – Invert (pentru crearea imaginilor compatibile cu programul Benoit – acesta considera fundalul nefractal a fi negru şi imaginea fractală de analizat a fi albă, invers faţă de celelalte programe cu care s-au realizat analize fractale)

Reţeaua hidrografica a Văii Jijila a fost extrasa folosind software QGis 2.4.0 Chugiak [21] având la baza harta topografica din 1998 (1:50.000). Pe baza acesteia s-au realizat modelul drenajului și modelul fractal.

Rezultate şi discuţii

a. Analiza fractală a microgliei

În urma segmentării şi binarizării imaginilor microgliei în cele 5 stadii ale activizării prin intermediul pluginului FracLac din ImageJ s-au făcut determinări de dimensiune fractală (folosind metoda box-counting) atât pentru imaginile cu arealul ocupat de microglia, cât şi cu perimetrul (conturul) acesteia. Au rezultat următoarele valori (tabelele nr. 1)

Tabel 1. *Dimensiunea fractală a conturului microgliei în stadiile ei de activizare*

	R-stage	W-stage	T-stage	M-stage	L-stage
ImageJ – FracLac	1,5531	1,4059	1,1533	1,2264	1,1153
HarFA	1,4135	1,3414	1,1895	1,2295	1,207
Fractal Analysis System for Windows	1,2851	1,1529	1,0277	1,097	1,0405
Benoit	1,21272	1,12777	1,03152	1,0884	1,0393
Fractalyse	1,217	1,161	1,053	1,105	1,059

Dimensiunea fractală a conturului microgliei trebuie teoretic să se încadreze între 1 (dacă microglia este o simplă dreaptă, imposibil în realitate) şi 2 (dacă microglia are o formă geometrică perfectă: pătrat, cerc, la fel de imposibil în realitate). Cu cât dimensiunea fractală se apropie de 1, cu atât gradul de neregularitate este mai redus, microglia având stabilitate mai mare. Cu cât microglia are dimensiunea fractală spre 2, cu atât gradul ei de ramificare, neregularitatea creşte, microglia fiind mai puţin stabilă.

Dimensiunea fractală a conturului microgliei în stadiul de ramificare (R-stage) utilizând ImageJ – FracLac este de 1,5531. Când microglia trece la stadiul de retragere (W-stage), dimensiunea sa fractală se reduce la 1,4059 şi reducerea continuă la 1,1533 în stadiul de tranziţie (T-stage), când microgliile își schimbă dramatic morfologia lor spre o formă ameboidă rotundă şi neramificată, care îi permite motilitatea şi fagocitoza. În stadiul de motilitate (M-stage), dimensiunea fractală ajunge la 1,2264 fiindcă microglia capătă 2-3 ramificaţii principale cu rol în motilitate. În stadiu locomotor (L-stage), microgliei îi scade dimensiunea fractală la 1,1153 fiindcă ramificaţiile sunt forţate să se deplaseze tangenţial direcţiei primare de mişcare.

Pentru verificarea acurateţei rezultatelor s-au realizat analize fractale şi cu programele HarFA, Fractal Analysis System for Windows, Benoit şi Fractalyse. Rezultatele, deşi au valori diferite (programele folosesc metode independente de box-counting), dimensiunile fractale pentru faza de retracţie confirmă scăderea acestora de la R-stage la T-stage şi de la M-stage la L-stage).

În urma aplicării ierarhizării Strahler au rezultat următoarele segmente de ramificaţie, redate în tabelul nr. 2.

Tabel 2. *Numărul de segmente de ramificaţie de diferite ordine, în sistemul de ierarhizare Strahler, ale microgliei în stadiile ei de activare*

Microglia	Nr. de segmente de ordin I	Nr. de segmente de ordin II	Nr. de segmente de ordin III	Nr. de segmente de ordin IV
R-stage	29	10	4	1
W-stage	16	6	2	1
T-stage	5	1	-	-
M-stage	7	3	1	-
L-stage	6	2	1	-

Fiindcă în faza de retracţie, microglia suferă modificări considerabile asupra ramificaţiilor, s-au realizat determinări privind gradul de realizare a acesteia folosind un model morfometric: modelul drenajului parţial. S-au făcut determinări doar pentru stadiile R-stage şi W-stage fiindcă acestea prezintă un număr considerabil de ramificaţii [22].

În urma aplicării formulelor {3} şi {4} au rezultat următoarele valori calculate pentru segmentele de diferite ordine, valorile fiind înscrise în tabelele nr 5-6.

Tabel 3. *Numărul de segmente de ramificaţie măsurate şi calculate de diferite ordine pentru stadiul R-stage*

R-stage	Nr. de segmente de ordin I	Nr. de segmente de ordin II	Nr. de segmente de ordin III	Nr. de segmente de ordin IV
Nr. segmente măsurate	29	10	4	1
Nr. segmente calculate	33,6	11,59	4	1,38

Tabel 4. *Numărul de segmente de ramificaţie măsurate şi calculate de diferite ordine pentru stadiul W-stage*

W-stage	Nr. de segmente de ordin I	Nr. de segmente de ordin II	Nr. de segmente de ordin III	Nr. de segmente de ordin IV
Nr. segmente măsurate	16	6	2	1
Nr. segmente calculate	14,44	5,37	2	0,74

În cadrul R-stage au fost identificate un număr de 44 de segmente de ramificaţie, din care: 29 de segmente de ordin I, 10 segmente de ordin II, 4 segmente de ordin III şi 1 segment ordin IV (corpul microgliei).

Distribuţia numărului de segmente de ramificaţie de diferite ordine se realizează după o progresie geometrică descrescătoare a cărei raţie este de 2,9. Stabilirea raţiei a permis calculul valorilor normale ale unei progresii geometrice standard (conform formulelor {3}-{4}). În condiţiile unei progresii geometrice standard, segmentul de râu de ordin IV ar fi trebuit să aibă o valoare supraunitara de 1,38. Aceasta reflectă suprarealizarea microgliei în faza de ramificare. În aceste condiţii ar fi trebuit să aibă 34 de segmente de ordin I, 12 segmente de ordin II, 4 segmente de ordin III şi 1 segment de ordin IV (în total 51 de segmente).

În stadiul W-stage, ca urmare a retractării parţiale a ramificaţiilor, au fost identificate un număr mai mic de segmente de ramificaţie: 25, din care: 16 de segmente de ordin I, 6 segmente de ordin II, 2 segmente de ordin III şi 1 segment ordin IV (corpul microgliei).

De asemenea şi în această situaţie, distribuţia numărului de segmente de ramificaţie de diferite ordine se realizează după o progresie geometrică descrescătoare a cărei raţii este de 2,7. În condiţiile unei progresii geometrice standard, segmentul de râu de ordin IV ar fi trebuit să aibă o valoare supraunitara de 0,74. Aceasta reflectă subrealizarea microgliei în faza de retragere. În aceste condiţii ar fi trebuit să aibă 14 de segmente de ordin I, 5 segmente de ordin II, 2 segmente de ordin III şi 1 segment de ordin IV (în total 22 de segmente).

Pentru a fi realizată microglia în faza de ramificaţie, ar trebui să aibă în plus 5 segmente de ordin I şi 2 de ordin II, iar în faza de retragere, ar trebui să aibă în minus 2 segmente de ordin I şi 1 de ordin II.

b. Analiza fractală a bazinului hidrografic Jijila

In cadrul bazinului hidrografic Jijila au fost identificate un număr de 209 de segmente de râu, din care: 163 segmente de râu de ordin I, 36 segmente de râu de ordin II, 9 segmente de râu de ordin III și 1 segment de râu de ordin IV (figurile nr. 3-8)..

S-au efectuat măsurători privind numărul, lungimea și dimensiunea fractală ale segmentelor de râu, datele rezultate împreuna cu elementele calculate ale acestora fiind reprezentat în tabelul nr. 5.

Tabel 5. *Modelul drenajului bazinului hidrografic Jijila*

Parametru		Ordin				Raţia
		I	II	III	IV	
Numărul de segmente de râu	măsurat	163	36	9	1	4,6103456
	calculat	191,3	41,5	9	1,95	
Lungimea însumată a segmentelor de râu	măsurat	68,131	29,38	8,79	12,493	2,3488142
	calculat	48,494	20,.646	8,79	3.742	
Lungimea medie însumată a segmentelor de râu	măsurat	0,418	0,816	0,977	12,493	0,1929578
	calculat	0,036	0,188	0,977	5,062	

Distribuţia numărului de segmente de râu (N) de diferite ordine se realizează după o progresie geometrica descrescătoare (163 segmente de râu de ordin, 36 segmente de râu de ordin II, 9 segmente de râu de ordin și 1 segment de râu de ordin IV), a cărei raţie este de 4,61.

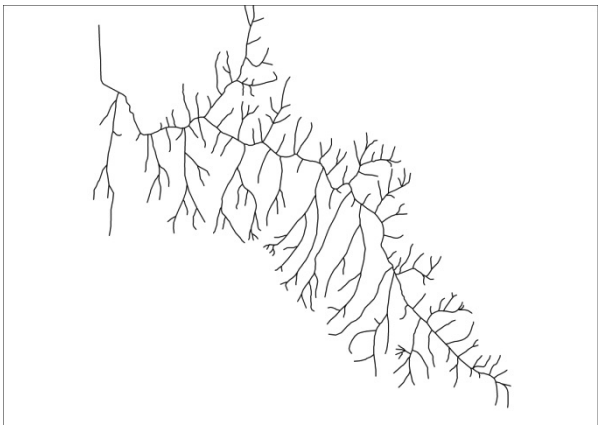


Fig. 3. *Bazinul hidrografic Jijila*

Fig. 4. *Segmentele de râu de ordin I în sistem Strahler*

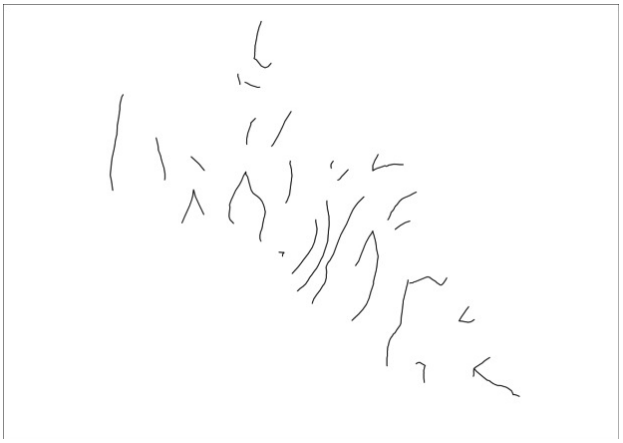


Fig. 5. *Segmentele de râu de ordin II în sistem Strahler*

Fig. 6. *Segmentele de râu de ordin III în sistem Strahler*

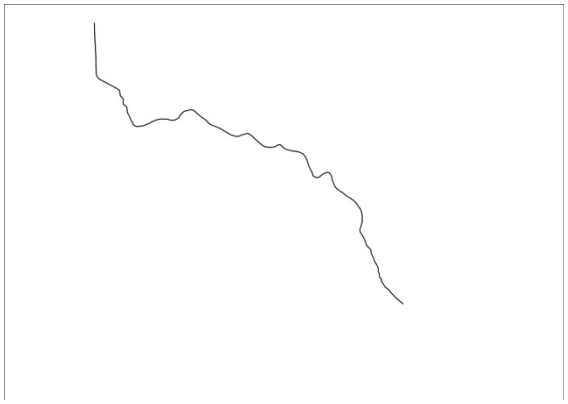


Fig. 7. *Segmentul de râu de ordin IV în sistem Strahler*

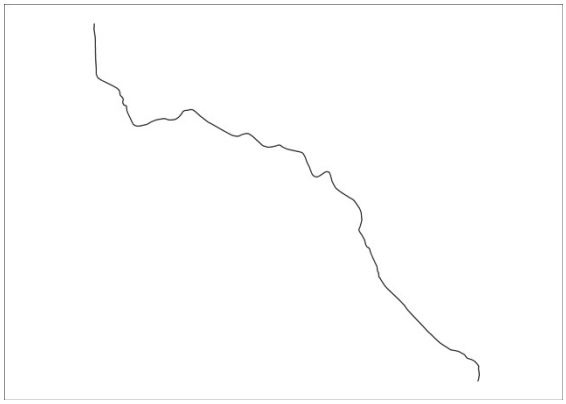


Fig. 8. *Valea Jijila*

Stabilirea raţiei a permis calculul valorilor normale ale unei progresii geometrice standard. în condiţiile unei progresii geometrice standard, segmentul de râu de ordin IV ar fi trebuit sa aibă o valoare supraunitara de 1,95. Aceasta reflecta suprarealizarea bazinului hidrografic Jijila, care în condiţii firești (fără constrângerile impuse de condiţiile fizico-geografice existente) ar fi trebuit sa aibă ordinul V.

Lungimea segmentelor de râu (L) de diferite ordine este 118,794 km. Lungimea medie generala a segmentelor de râu este de 0,568 km/segment. La nivelul repartiţiei lungimilor însumate a segmentelor de râu de diferite ordine, se constata existenta unei progresii geometrice descrescătoare, exceptând suma segmentelor de ordin III, având o raţie de 2,35. în condiţiile unei progresii geometrice standard, lungimea segmentului de râu de ordin IV ar fi trebuit sa fie de doar 3,742 km, cu 8,751 km mai puţin de cat este real. Se observa astfel, o valoare măsurata foarte mare a segmentului de râu de ordin IV (12, 493 km), care s-a format încă din cursul mijlociu. Acest fapt a fost posibil datorita dezvoltării dominante în structuri loessoide și în pedimente a bazinului hidrografic.

Lungimea medie a segmentelor de râu (l) de diferite ordine este de 13,815 km și reprezintă raportul dintre suma lungimilor însumate (L) și numărul (N) segmentelor de râu de diferite ordine. Distribuţia lungimilor medii însumate se realizează după o progresie geometrica crescătoare (0,418 km pentru segmentele de râu de ordin I, 0,816 km pentru segmentele de râu de ordin II, 0,977 km pentru segmentele de râu de ordin III și 12,493 km pentru segmentul de râu de ordin IV), având o raţie de 1,93. în condiţiile unei progresii geometrice standard lungimea medie a segmentului de râu de ordin IV ar fi de 5,062 km, cu 7,431 km mai mica decât situaţia reala.

Stabilirea raţiilor a permis calculul valorilor normale, ale unei progresii geometrice standard, pentru fiecare parametru.

Pe baza acestor 3 parametrii s-a realizat modelul morfometric al drenajului cu ajutorul programului WPS Office for Linux Alpha15 [23].

Din analiza acestui model, reiese ca gradul de realizare a bazinului este redat grafic la intersecţia dreptei lungimilor însumate cu dreapta lungimilor medii însumate și este de 161 %. (punctul realizat de intersecţia acestor drepte prezintă pe abscisa valoarea de 4,61), indicând suprarealizare. Valoarea calculata a segmentului de râu de cel mai mare ordin (IV) este supraunitara, fiind de 1,95, arătând suprarealizarea bazinului hidrografic. La un raport de confluenta R_c = 4,61, aceasta dovedește existenta unui echilibru relativ la nivelul întregului bazin hidrografic. Cu excepţia segmentului de ordin IV, celelalte segmente urmăresc aproximativ fidel o progresie geometrica, susţinând astfel o evoluţie relativ uniforma a reliefului. Valoarea măsurata a sumei lungimilor segmentelor de râu de ordin III este mai mica decât a segmentelor de râu de ordin IV, datorita slabei dezvoltări impuse în primul rând de configuraţia reliefului (dominanta pedimentelor) și litologie (dominanta depozitelor loessoide, care favorizează infiltrarea apei în detrimentul scurgerii de suprafaţa, determinând foarte rar formarea unor segmente de râu de ordin III). în situaţia segmentului de râu de ordin IV se observa pentru valorile calculate a lungimii și lungimii medii valori mai mici decât cele măsurate, evidenţiind astfel supradimensionarea care susţine o suprarealizare a bazinului hidrografic Jijila. Astfel, daca bazinul hidrografic ar fi fost realizat, lungimea segmentului de râu de ordin IV ar fi de 3,742 km și nu 12,493 km cat exista real.

Analiza fractală a segmentelor de râu de ordin I, II, III și IV reflecta, ca și în situaţia modelului drenajului, suprarealizarea bazinului hidrografic Jijila.

Tabel 6. *Dimensiunea fractală a bazinului hidrografic Jijila, având la baza modelul drenajului (utilizând ierarhizarea Strahler)*

Dimensiunea fractală	ordin I	ordin II	ordin III	ordin IV
ImageJ – FracLac	1,4668	1,2748	1,0616	1,1055
HarFA	1,29	1,2139	1,177	1,1969
Fractal Analysis System for Windows	1,3006	1,1917	1,0814	1,1191
Benoit	1,24905	1,1569	1,09649	1,12041
Fractalyse	1,257	1,175	1,118	1,124

Dimensiunea fractală a segmentelor de râu de ordin I, II și III evidenţiază tendinţa fireasca de scădere a dimensiunii fractale, o data cu creșterea ordinului segmentelor de râu (cu cat creste ordinul cu atât scade numărul de segmente și implicit și lungimea însumată aferente acestor segmente).

Excepţie de la aceasta regula o constituie în situaţia bazinului hidrografic Jijila, segmentul de râu de ordin IV, care are o dimensiune fractală superioara, dimensiunii fractale însumate a segmentelor de râu de ordin III, reflectând astfel suprarealizarea bazinului hidrografic. Dimensiunea fractală mai mica a segmentelor de ordin III (1,0616) fata de segmentul de râu de ordin IV (1,1055) se datorează atât unei lungimi însumate mai mici (8,79 km – pentru segmentele de ordin III, fata de 12,493 km – pentru segmentul de ordin IV), dar și a unei sinuozităţi mai reduse a segmentelor de râu de ordin III.

Dimensiunea fractală a Văii Jijila (figura nr. 8) este mica, fiind de 1,1711 iar dimensiunea fractală a bazinului hidrografic Jijila (figura nr. 3) este de 1.6089 (aici incluzându-se toate segmentele de râu, indiferent de ordin). Ambele situaţii reflecta relativa uniformitatea condiţiilor fizico-geografice în care s-a format și evoluat bazinul hidrografic Jijila.

Concluzii

Geografia, ca și biologia, are de a face cu date spatio-temporale continue la prima vedere, scopul teoriei fractale fiind în aceasta situaţie precizarea acelor configuraţii spatio-temporale pe care le pot forma elementele stabile și repetitive constituent, în mod stabil și repetitive.

In cercetarea structurilor biologice și geografice un impact mai mare trebuie sa îl aibă teoria fractală fiindcă aproape în totalitate formele geografice sunt fragmentate, neuniforme, discontinue, neputându-se încadra geometriei euclidiene.

Analiza fractală oferă un instrument puternic de analiză imagistică medicală, ca metodă de discriminare între doua stări ale unui proces fizic sau pentru a prezice un eveniment / fenomen fizic, datorită discontinuităţii, complexităţii şi fragmentării structurilor biologice și geografice.

Fiindcă dimensiunea fractală calculată diferă în funcţie de programul utilizat (algoritmul sau parametrii de lucru ai acestuia) este dificil de stabilit dacă diferenţele observate în valorile dimensiunilor fractale sunt un rezultat al unor decizii arbitrare (îmbunătăţirea calităţii imaginii) luate în timpul procesului de estimare sau sunt un rezultat firesc al diferenţelor reale din textura imaginilor.

Analiza fractală a microgliei în fazele de retracţie şi de motilitate reflectă scăderea gradului de complexitate de la R-stage la T-stage şi de la M-stage la L-stage cuantificând astfel retragerea ramificaţiilor (faza de retracţie) şi deplasarea ramificaţiilor către direcţia principală de mişcare (faza de motilitate).

Pentru a fi cu adevărat utile, rezultatele analizei fractale necesită să fie corelate cu rezultatele obţinute din lacunaritate, alte metode de investigare, dar mai ales cu cele din practica medicală.

Dimensiunea fractală poate constitui un important element de diagnoza al stadiului de evoluţie al unei forme de relief, al gradului de stabilitate sau complexitate, dar și în evidenţierea unor diferenţieri locale și în sesizarea tendinţelor evolutive.

Pentru a fi realizat, bazinul hidrografic Jijila ar fi trebuit sa aibă mai multe segmente de ordin II și III și cel puţin doua segmente de ordin IV și unul de ordin V. Condiţiile fizico-geografice aparte în care s-a format și evoluat bazinul hidrografic Jijila nu a permis acest lucru.

Este necesara, pentru aprofundarea analizei gradului de realizare a bazinului hidrografic Jijila, realizarea și a altor modele morfometrice, precum: modelul suprafeţelor, modelul perimetrelor, modelul diferenţelor de nivel, modelul pantelor medii și modelul altitudinilor medii.

Bibliografie

1. Mandelbrot B., Obiecte fractale, București, Editura Nemira, 1998
2. Russel, D., Hanson, J., Ott, E., Dimension of strange attractors. Physical Review Letters 45 (14), 1980, 1175–1178.
3. Андронаке И.К. Гидрографический бассейн Жижила: анализ морфометрической модели и фрактальных размеров, Пространственная организация, функционирование, динамика и эволюция природных, природно-антропогеных и общественных географических систем: материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, 7-9 октября 2010 г., Изд-во БятГГУ, г. Киров, Россия, ст. 338-345, ISBN 978-5-93825-860-0, 2010
4. Андронаке И.К., Интегральный фрактальный анализ морфологии и динамики поймы р. Дунай, в Андронаке И.К., Иванов А.В., Короновский А.А., Мельник М.А., Поздняков А.В., Чупикова С.А., Яшков И.А. Фрактальный анализ в флювиальной геоморфологии / под ред. А.В. Иванова, А.В. Позднякова, Университетская книга, Москва, с.114-132 (12 рисунков, 7 таблиц), УДК 551.4.011, ISBN 978-5-91304-326-9, 2013
5. Losa A., Merlini D., Nonnenmacher T., Weibel E., Fractals în Biology and Medicine, vol. IV, Birkhauser Verlag, 2005
6. http://www.biology.uiowa.edu/daileylab/projects.html
7. Lawson L J, Perry V H, Gordon S, Turnover of resident microglia în the normal adult mouse brain, Neuroscience 48: 405–415, 1992
8. Ielenicz M. Geomorfologie / M. Ielenicz – București, Editura Universitara, 2007 – 344 pp
9. Muenzner, J. K., Biersack, B., Kalie, H., Andronache, I. C., Kaps, L., Schuppan, D., Sasse, F. and Schobert, R., Gold(I) Biscarbene Complexes Derived from Vascular-Disrupting Combretastatin A-4 Address Different Targets and Show Antimetastatic Potential. ChemMedChem. doi: 10.1002/cmdc.201400049, 2014
10. Andronache I. Model de aplicare al fractalilor în geografie. Studiu de caz – determinarea dimensiunii fractale a Văii Jijila prin metoda box-counting, în Stroe A., Arama A.V., Anton C.E., Andronache I. Fractalii şi aplicaţiile lor interdisciplinare, Editura Ars Longa, Iași, 2007, pag. 127-128
11. Russel D., Hanson J., Ott E., Phys. Rev. Lett., 45, 1175-1178, 1980
12. Mandelbrot. B. The Fractal Geometry of Nature – San Francisco, W. H. Freeman and Company, 1982
13. http://imagej.nih.gov/ij/plugins/fraclac/fraclac.html
14. http://www.fch.vutbr.cz/lectures/imagesci/includes/harfa_download.inc.php
15. http://cse.naro.affrc.go.jp/sasaki/fractal/fractal-e.html
16. http://www.trusoft-international.com/
17. http://www.fractalyse.org/
18. https://www.ec.gc.ca/rcba-cabin/default.asp?lang=En&n=D7DEA90B-1&offset=2&toc=show
19. http://imagej.nih.gov/ij/download.html
20. https://code.google.com/p/ij-non-local-means/
21. https://www.qgis.org/en/site/forusers/download.html
22. Andronache I., Băncila I.-C., Matei D. Utilizarea analizei fractale în studiul microgliilor, BENG Conference – Conferinţa naţională de Bioingineriе pentru studenţi şi tineri cercetatori, ediţia a XVII-a, Iaşi, 8-11 mai 2014, Editura „Gr. T. Popa, U.M.F. Iaşi, pag. 218-225, ISSN: 2285-1384, 2014
23. http://wps-community.org/download.html

УДК: 631.458/.459 630.266

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СИСТЕМ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ПРИМЕРЕ КАМЕНСКОГО И СЛОБОДЗЕЙСКОГО РАЙОНОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

Е.А. Аникеев, Д.С. Захаров, А.Н. Мунтян,

ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов, г. Бендеры, e-mail: piter504@mail.ru

CURRENT STATE AND PROSPECTS FOR RECOVERY SYSTEMS WINDBREAKS BY THE EXAMPLE OF KAMENSKII AND SLOBODZEYSKII DISTRICTS OF TRANSNISTRIA

E. Anikeev, D. Zacharov, A. Muntian

The article presents results of calculation the rate of windbreaks cover by the example of Kamenskii and Slobodzeyskii districts of Transnistria. It was proposed a solution aimed at the maintenance and improvement of shelterbelts.

Введение

В условиях нашей республики значительную угрозу для сельскохозяйственного производства представляют водные и ветровые эрозионные процессы, способные нанести ущерб, вплоть до полной потери урожая. Основным, наиболее эффективным и постоянно дей-

ствующим способом защиты от этих проявлений является агролесомелиорация – система полезащитных лесных полос.

Идея защиты сельскохозяйственных полей от суховейных ветров высказал ещё в 18 веке русский агроном и лесовод А.Т. Болотов, а научные основы полезащитного земледелия разработаны В.В. Докучаевым, Г.Н. Высоцким в конце 19 века.

Многолетними научными исследованиями и сельскохозяйственной практикой установлено, что полезащитные лесные полосы предохраняют почву от эрозии, задерживают поверхностный сток, улучшают её водный, температурный и питательный режимы, уменьшают скорость ветра, предотвращая выдувание и иссушение поверхностных слоев почвы. Особенно огромное значение имеют накопление и перераспределение осадков в лесных полосах и межполосных пространствах в засушливых условиях [1, 3]. По нашим исследованиям влияние полезащитных лесных полос на урожай основных сельхозкультур наиболее полно проявляется в неблагоприятные засушливые и суховейные годы, когда сохранность урожая может достигать 25 – 35%, при среднем многолетнем превышении в 10–15%.

Однако в последнее время внимание к агролесомелиоративной защите сельскохозяйственных угодий утрачено. Значительная часть лесных полос вырублена. По материалам земельного баланса в республике числится около 4000 га лесных полос, т.е. только около половины необходимых для эффективной защиты пахотных земель. Лесные полосы, создаваемые в 50-70 годы, требуют проведения инвентаризации, реконструкции и мероприятий по уходу для формирования эффективной конструкции.

В настоящее время необходимо восстановить доверие сельхозпроизводителей к эффективности полезащитных лесных полос. Ученые Всероссийского научно-исследовательского института агролесомелиорации [2] считают, что «… должна быть создана система единого государственного управления, контроля и регулирования деятельности в области защитного лесоразведения в условиях различных форм собственности на землю», с принятием закона о защитных лесных насаждениях и введении ответственности и поощрении землепользователей за состояние угодий и защитных лесных насаждений.

Целью предлагаемой работы является оценка состояния и перспективы восстановления систем полезащитных лесных полос республики.

Методы и объекты исследований

Объектами исследований выбраны различающиеся по характеру рельефа территории Слободзейского и Каменского районов. Оценка состояния полезащитных лесных полос проводилась с использованием исторических материалов, предыдущих научно-исследовательских материалов ГУ РНИИ Экологии и природных ресурсов, материалов землеустройства, фотографических и картографических материалов и полевых исследований. В полевых исследованиях лесных полос оценивался породный состав, высота, количество рядов и ширина междурядий, конструкция лесных полос.

Результаты исследований

Территория Каменского района расчленена 10 крупными овражными системами, таким образом, что земли сельскохозяйственного назначения расположены на межовражных пространствах шириной от 1,5 до 4,0 км, из которых только около половины можно отнести к категории эрозионноустойчивых (с уклоном до 2^0), а остальные требуют тех или иных мер противоэрозионной защиты, важную роль среди которых занимает агролесомелиоративная защита.

Сельскохозяйственные земли Слободзейского района, занимающие 80% территории (Каменский район 67,8%), расположены на равнинной территории, пересеченные двумя пологими балочными долинами. До 60% пахотных земель относятся к эрозионноустойчивым, более 20% требуют противоэрозионной защиты и 20% земель с уклоном 7^0 и более – непахотные земли.

Изначально при проведении землеустройства сельскохозяйственных предприятий, проектировании направления и размеров полей севооборотов и полевых дорог учитывалось и создание системы полезащитных лесных полос по преобладанию наиболее вредоносных северо-западных и юго-восточных ветров. Оптимальное межполосное пространство рассчитано с учетом проектируемой высоты лесных полос в 17-20 м для северных районов в 600 м и южных – 500 м. Поперечные лесополосы располагались в зависимости от хозяйственной необходимости через 1000-1500 и 2000 м. В складывающихся природных условиях существующая система нарезки и конфигурации полей удовлетворяет принципам построения системы полезащитных и противоэрозионных полосных и массивных насаждений.

По материалам землеустройства на начало 90 г. на территории Каменского района числилось 462 га, Слободзейского 1076 га полезащитных лесных полос, к 2005г. их численность сократилась, соответственно, до 431 и 649,8 га. В Каменском районе снижение количества лесных полос связано, в основном, из-за выравниванием конфигурации полей. А в Слободзейском районе это происходило в период интенсивного мелиоративного освоения земель. Широкозахватная оросительная техника требовала укрупненных до 1000 га севооборотов и удалению мешающих лесных полос. Таким образом, было потеряно около половины площадей лесных полос. Из сохранившихся только 76,9% по местоположению можно отнести к полезащитным, значительную площадь (18,6%) занимают придорожные одно– и двухрядные полосы, в основном, из ореха грецкого. По конструкции преобладают плотные насаждения (61,4%), продуваемую конструкцию (35,6%) представляют, в основном, однополосные насаждения из ореха грецкого, а полос с ажурной (защитно оптимальной) конструкцией всего 12,9 га, и, можно предположить, что лишь в результате естественно природных обстоятельств¸ а не хозяйственной деятельности [4].

Изначально подбор главных пород проектировался из высокорослых деревьев дуба, ясеня, вяза, гледичии и др., способных обеспечить и проектируемую высоту, и оптимальную защитную ажурную конструкцию лесополос. Однако вскоре они были заменены более быстрорастущими посадками из акации белой. С 70-х годов увеличивается доля дуба (с 1,5 до 7,0%), ясеня и др., но приоритетными становятся посадки из ореха грецкого [5.]. К настоящему времени по породному составу в Слободзейском районе преобладают насаждения из акации белой (26,5%), ореха грецкого (33,5%), ясеня обыкновенного (11,3%), гледичии (17,6%). Полос с преобладанием дуба всего 2,4 га (0,4%) [6].

Высота полос колеблется от 8-11 до 15 метров. Наибольшие высоты в насаждениях с участием гледичии, тополя, вяза. Акация белая к 40-летнему возрасту

деградирует, начинает суховершинить и теряет в высоте. Орех грецкий в однорядных полосах больше растет в ширину, формируя широкие раскидистые кроны при высоте 6-8-10 м. В Каменском районе лесные полосы с участием главной породы дуба составляют 28,4%. ясеня обыкновенного, вяз мелколистного, черешни, шелковицы. Лесные полосы у населенных пунктов Катериновка, Слобода-Рашков с главными породами из дуба черешчатого и вяза мелколистного (возраст 60 лет) достигают высоты 21-23 м. в хорошем состоянии и оптимальной конструкцией. Значительную часть же составляют лесные полосы из акации белой (23,0%) и насаждения из ореха грецкого, как и в Слободзейском районе, из однорядных придорожных полос [6].

Распределение лесных полос по возрастным (10-летним) группам в обоих районах достаточно равномерно (21,6%) до 90-х годов, когда создание новых и содержание существующих полезащитных лесных полос практически прекратилось. До 30% насаждений находятся в неудовлетворительном состоянии из-за изреживания, усыхания и самовольных рубок, значительная часть из которых подлежит реконструкции и восстановлению.

В настоящих условиях для обеспечения получения стабильно высоких урожаев, нивелирования неблагоприятных климатических условий возрастает необходимость восстановления и создания систем полезащитных лесных полос как регулятора микроклимата и повышения противоэрозионной устойчивости на прилегающих полях.

Согласно нормативам, с учетом уклонов и эрозионной опасности территорий нами проведен расчет необходимого количества полезащитных лесных полос для обследуемых районов, табл. 1, 2.

Таблица 1. *Нормативы полезащитных лесных полос для сельхозугодий Слободзейского района*

Уклоны, гр.	Площадь, га	Л/п, га/100 га	Нормативная площадь л/п, га	Длина л/п, км	
				Продольные, основные	Поперечные
<2	19447	2,3	450	195,0	95,0
2-3	4094	2,9	120	41,0	20,0
3-5	3079	5,0	150	95,0	15,0
>7	6725	Непашенные угодия			
Всего			720	331,0	130,0
				Существующие п.л.п *	
				137,0	85,0
				Необходимо создать	
				194,0	45,0

Для Слободзейского района завершенная система полезащитных лесных полос должна составлять около 720 га, протяженность основных продольных полос 331км и 130 км поперечных вспомогательных полос. Территории с уклонами более 7^0 площадью в 6725 га предлагается вывести из пашенного оборота и использовать в эрозионно-устойчивом хозяйствовании. Одновременно с оценкой наличия полезащитных лесных полос в настоящее время, проведенной по аэрокартографическим материалам, определено необходимое создание новых 194,0 км продольных и 45 км поперечных полезащитных лесных полос общей площадью в 250 га.

В Каменском районе с его высокой освоенностью склоновых земель с уклонами более 3^0 по нормативным расчетам должно быть создано 665 га защитных полос,

Таблица 2. *Нормативы полезащитных лесных полос для сельхозугодий Каменского района*

Уклоны, гр.	Площадь пашни, га	Л/п, га/100га	Нормативная площадь л/п, га	Длина л/п, км	
				Продольные, основные	Поперечные
<2	12862	2,1	260	260,0	65,0
2-3	4166	2,9	120	85,0	21,0
3-5	4863	5,0	245	195,0	25,0
>7	200	Непашенные угодия			
Всего			665	540,00	111,0
				Существующие п.л.п *	
				237,0	78,0
				Необходимо создать	
				303,0	33,0

из них 245 га противоэрозионных стокорегулирующих полос. С учетом существующих полос необходимо посадить 330 км или до 470 га полезащитных и противоэрозионных лесных полос.

Выводы

Задачи для каждого района, как и для республики в целом, масштабны и финансово и материально затратны. Однако альтернативных решений схожих по эффективности противоэрозионной защиты, созданию благоприятных микроклиматических условий для сельскохозяйственных культур и сохранению нашего национального достояния – плодородного почвенного покрова в настоящее время нет.

Необходимо восстановить доверие сельхозпроизводителей к защитной эффективности и экономической целесообразности создания лесных полос.

Решение возможно в рамках принятия долгосрочной государственной агролесомелиоративной программы. Для её реализации должен быть решен ряд организационно-правовых задач

– создание законодательства об охране почв и защитных лесных насаждений;

– определение форм собственности защитных лесных насаждений (ЗЛН);

– проведение инвентаризации ЗЛН;

– научное обеспечение агролесомелиоративных работ;

– обеспечение исполнителями агролесомелиоративных работ;

– обеспечение агролесомелиоративных работ посадочным материалом;

– усиление ответственности за сохранность ЗЛН.

Литература

1. Михин В.И., Баландин А.В. Роль полезащитных насаждений в изменении микроклимата агролесоландшафтов Тамбовской области // Научный журнал КубГАУ, №79(05), 2012.

2. Общие вопросы защитного лесоразведения. Размещено на All-best.ru.

3. Плугатарь Ю.В. Полезащитные лесные полосы: зачем они нужны и что делать? Никитский ботанический сад. Национальный научный центр. nbgnsc.com›node/389

4. Аникеев Е.А., Мунтян А.Н., Захаров Д.С. Оценка состояния и перспективы создания системы полезащитных лесных полос Слободзейского района // Окружающая среда Приднестровья. Оценка состояния. № 3, Бендеры: Полиграфист, 2014.

5. Паладийчук А.Ф. //Эффективность и технология выращивания защитных лесных насаждений в Молдавии. Кишинев, «Штиинца», 1986.

6. Яковенко Н.А. Состояние полезащитных лесных полос в северном Приднестровье. uchil.net›?cm=13045.

УДК: 502.6

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В Г. ТИРАСПОЛЬ

О.С. Анисимова
Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко

Введение

Геохимическое состояние городской среды определяется количеством техногенных источников, их расположением, мощностью и качественным составом загрязняющих веществ. Наиболее опасная ситуация складывается при наложении воздействия нескольких видов техногенных загрязнителей.

Главными источниками загрязнения являются: неутилизированные промышленные и коммунально-бытовые отходы, содержащие токсичные вещества. Они подразделяются на жидкие и твёрдые (преднамеренно собираемые и депонируемые), стоки (поступающие в окружающую среду в виде жидких потоков), выбросы (рассеянные в атмосфере загрязняющие вещества в твердой, жидкой и газообразной фазах). Они могут быть организованными (трубы, факелы, очистные сооружения, отвалы) и неогранизованными – утечки в системах трубопроводов, при авариях, перевозках. Объем и характер выбросов определяются видом и мощностью промышленных предприятий, а также насыщенностью транспортных потоков (интенсивностью движения, видом транспорта, состоянием транспортных магистралей).

Многолетними исследованиями показано, что зимой наблюдается повышение концентрации различных химических веществ в атмосфере, обусловленное ухудшением метеорологических условий рассеяния примесей, увеличением количества промышленных выбросов, замедлением химических процессов транс формации веществ при низкой температуре воздуха. По этим причинам в снежном покрове городов накапливается основная масса атмосферных поллютантов. Снежный покров обладает высокой сорбционной способностью и является наиболее информативным объектом при выявлении техногенного загрязнения атмосферы. Снежный покров фактически аккумулирует и сохраняет в себе все загрязняющие атмосферу компоненты. Химический состав фильтрата талого снега формируется в результате поступления с осадками различных химических элементов, поглощения снежным покровом газов, водорастворимых аэрозолей и взаимодействия со снежным покровом твердых пылевых частиц, оседающих из атмосферы.

Источник снежного покрова – снежинки. Они образуются в холодных слоях тропосферы при конденсации влаги на носящихся в воздухе пылинках, частичках солей, спорах и пыльце растений и других компонентах, находящихся в атмосфере, в том числе и вредных. Поэтому анализ снежного покрова является одним из компонентов определения степени загрязнения атмосферы. Система контроля снежного покрова является частью общей системы мониторинга трансграничного и дальнего переноса загрязняющих веществ. Осадки являются эффективным фактором вымывания различных веществ из воздуха. При этом процессы влажного и сухого выпадения могут привести к изменению химического состава почв, вод рек и водоемов. Снежный покров – надежный индикатор в частности такого важного параметра, как атмосферная нагрузка на природные экосистемы.

Условия, объекты и методы исследования

Отбор проб снега производили в январе 2012 г. в селитебной, рекреационной и промышленной зоне г. Тирасполя, всего 9 точек. В каждой точке снег брали в трех повторностях через 10 часов и, повторно, через 4 дня после выпадения снега. Данные по каждой точке усредняли.

В каждой точке определяли плотность и пористость снежного покрова. В образцах снеговой воды определяли pH, величину сухого остатка (общую минерализацию), содержание нефтепродуктов.

Результаты и их обсуждение

Все физические характеристики снега зависят от его плотности, но вместе с тем плотность снега в высшей степени изменчива, от 10 до 700 кг/м^3. Обычно рассматривают: плотность различных видов снега, плотность снега на открытой местности, плотность снега в лесу, плотность снега в снежниках, плотность тающего снега.

Расчетные формулы для определения плотности снега построены на обобщении эмпирических данных. Одной из первых удачных формул, полученных в начале прошлого столетия, является формула Абэ

$$\rho = a \cdot 10^{bz}$$

где a = 185,4; b = 0,545; z — глубина от поверхности снега, м.

Фактическую плотность снега определяли по формуле:

$$\rho = m/V = m/(h \cdot S),$$

где m – масса пробы снега (талой воды), кг; V – объем пробы снега, м^3; h – высота снежного покрова, м; S – площадь взятия пробы (S=1 м^2).

Результаты расчета плотности снега приведены в табл. 1.

Резкое отличие расчетной плотности от фактической можно объяснить малой продолжительностью экспо-

Таблица 1. *Расчет плотности снега*

№ пробы	Место взятия пробы	Глубина снежного покрова, см		Масса пробы снега, кг		Расчетная плотность, кг/м^3		Фактическая плотность, кг/м^3	
1	ул. Чапае-ва	3	6,2	3,545	8,863	192,5	200,4	118,2	142,9
2	Парк «Победа»	4	8	3,652	9,130	194,9	205,0	91,3	114,1
3	ул. 1 Мая	3,5	6,5	3,529	8,823	193,7	201,2	100,8	135,7
4	Одесская трасса	3	6	2,39	5,972	192,5	199,9	79,6	99,5
5	ПХБО	3,5	7,5	2,50	6,250	193,7	203,7	71,4	83,3
6	ул. 25 Октября	5	10	3,06	7,639	197,4	210,2	61,1	76,4
7	Городской пляж	5	10,5	2,94	7,361	197,4	211,5	58,9	70,1
8	пос.Тернов-ка	6,5	13,4	3,06	7,639	201,2	219,4	47,0	57,0
9	железная дорога	4	7,9	2,78	6,944	194,9	204,7	69,4	87,9

зиции снежного покрова. Для дальнейших расчетов использовали фактическую плотность.

Плотность снега не зависела от зоны взятия пробы: селитебная, рекреационная или промышленная. По-видимому, это связано не только с тем, что время покоя снежного покрова было мало, но с особым микроклиматом в каждой точке отбора проб (наличие и сила ветра, завихрений, неконтролируемые потоки теплого воздуха и пр.).

За 4 дня масса снежного покрова возросла в среднем в 2,5 раза, а его плотность увеличилась в 1,27 раза. На адсорбционные свойства снега влияет его пористость. Пористость снежного покрова обусловлена наличием большого количества промежутков между кристаллами льда, образующих сообщающиеся между собой поры и пронизывающих снежный покров во всех направлениях. О размерах пор в снежном покрове надежных сведений нет. Пористость выражают в процентах и вычисляют по формуле:

$$n = 100\ (1 - \rho/\rho_л),$$

где ρ и $\rho_л$ — соответственно плотность снега и кристаллического льда. Плотность кристаллического льда при температуре 0°С составляет 917 кг/м³.

Пористость снежного покрова связана с его структурой и изменяется по мере его уплотнения. Расчет пористости показан в табл. 2.

Таблица 2. *Пористость снега*

№ пробы	Место взятия пробы	Средняя фактическая плотность, кг/м³	Средняя пористость, %
1	ул. Чапаева	130,6	85,8
2	Парк «Победа»	100,5	89,0
3	ул. 1 Мая	118,3	87,1
4	Одесская трасса	89,6	90,2
5	ПХБО	75,0	91,8
6	ул. 25 Октября	68,8	92,5
7	Городской пляж	63,1	93,1
8	пос.Терновка	51,3	94,4
9	железная дорога	79,1	91,4

Следует заметить, что во всех пробах пористость снега была весьма высокой и соответствует свежевыпавшему снегу. По мере уплотнения и таяния снега пористость снижается, а вместе с ней снижается и адсорбционная способность снега.

Механические загрязнения снега выражаются в количестве взвешенных веществ, общая минерализация оценивается по количеству сухого остатка. Расчет массы взвешенных частиц и сухого остатка представлен в табл. 3.

Количество взвешенных веществ в пробах талой воды существенно не отличалось, и различия находились в пределах статистической ошибки. Пересчет количества взвешенных веществ на объем снега показал несколько иные результаты.

Таблица 3. *Количество взвешенных веществ и сухого остатка в талой воде*

№ пробы	Средняя фактическая плотность, кг/м³	Средняя пористость, %	Взвешенные вещества г/м³ снега	Сухой остаток г/м³ снега
1	130,6	85,8	1,53	0,67
2	100,5	89,0	2,43	0,70
3	118,3	87,1	1,79	0,78
4	89,6	90,2	2,23	0,98
5	75,0	91,8	3,42	3,11
6	68,8	92,5	2,91	3,09
7	63,1	93,1	3,96	1,13
8	51,3	94,4	6,38	2,84
9	79,1	91,4	3,36	2,72

Наиболее запыленной оказалась проба снега, имеющая наибольшую пористость. Сопоставление концентрации взвешенных веществ, сухого остатка и пористости снега представлено на рис. 1.

Как видно из рис. 1, зависимость содержания взвешенных частиц и сухого остатка от пористости снежного покрова прямо пропорциональна и более явно выражена для содержания взвешенных частиц.

Одним из наиболее серьезных загрязнителей урболандшафтов являются различные нефтепродукты. Нефтепродукты в пробах определяли гравиметрическим методом, экстрагируя образцы гексаном. Результаты представлены в табл. 4.

Наибольшее количество нефтепродуктов было найдено в снеге, собранном возле железной дороги, меньше всего – в снеге, собранном городском парке.

Таблица 4. *Количество нефтепродуктов в талой воде*

№ пробы	Средняя фактическая плотность, кг/м³	Средняя пористость, %	Нефтепродукты г/м³ снега	pH
1	130,6	85,8	34,67	5,55
2	100,5	89,0	14,00	6,40
3	118,3	87,1	22,56	6,52
4	89,6	90,2	25,13	6,05
5	75,0	91,8	29,57	6,33
6	68,8	92,5	80,00	5,08
7	63,1	93,1	58,49	5,77
8	51,3	94,4	73,27	4,66
9	79,1	91,4	96,00	4,75

Из рис. 2 видно, что связь между пористостью снега и концентрацией нефтепродуктов слабая (коэффициент корреляции R^2=0,395). Это может говорить о том, что нефтепродукты попадают в снег еще до его выпадения, поэтому сорбционные свойства не влияют на накопление нефтепродуктов.

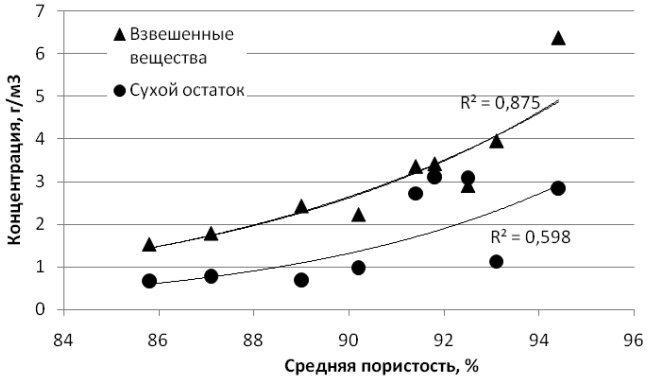


Рис. 1. *Зависимость количества взвешенных веществ и сухого остатка от пористости снежного покрова*

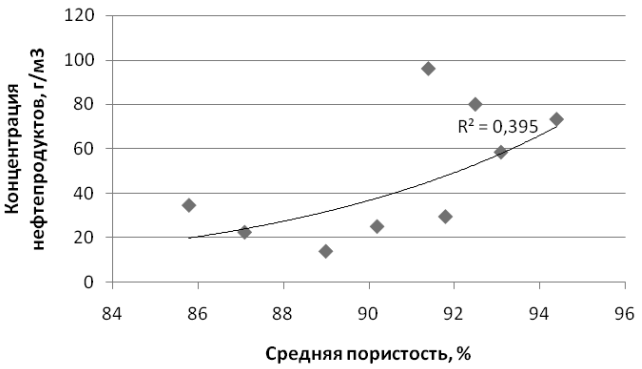


Рис. 2. *Зависимость концентрации нефтепродуктов от пористости снега*

Кислая среда снега может быть обусловлена наличием растворенных газов: оксидов азота, углерода, серы. Вода после таяния снега впитывается в почву.

Талая вода во всех пробах имела кислую реакцию от 4,66 до 6,52. Это свидетельствует о наличии растворенных солей в снеге. В связи с тем, что почвы нашего региона имеют в большинстве своем щелочную реакцию, кислая среда талой воды имеет скорее положительное значение.

Заключение

Таким образом, проведенные исследования показали, что снежный покров в г. Тирасполе характеризуется слабокислой реакцией, средней минерализацией, высоким содержанием нефтепродуктов. Выявлена корреляция между пористостью снега и содержанием взвешенных частиц и сухого остатка.

УДК 551.4

ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К РАЗМЫВУ РУСЛА Р. ДНЕСТР НА УЧАСТКЕ Г. ДУБОССАРЫ – Г. БЕНДЕРЫ

Н.А. Арнаут
Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы

STABILITY EVALUATION TO STREAMBED SCOUR OF THE RIVER DNIESTER VALLEY IN THE SEGMENT DUBOSARI AND BENDERI

N.A. Arnaut
Institute of Geology and seismology Academy of Sciences Moldova

It was analyzed stability to streambed scour of the River Dniester's valley and slopes because of different quantitative parameters for the segment Dubasari and Benderi. In the conclusion, it is outline that for this river segment natural and humane made processes are predominate. That kind of processes leads to multiannual stability of the River Dniester channel.

Введение

Проблема устойчивости русла к размыву берегов р. Днестр имеет важное значение для русловых и береговых гидротехнических сооружений, а также прилегающих населенных пунктов, расположенных в пойменной части реки. Прежде всего, процессы размыва берегов потенциально угрожают разрушению противопаводковых береговых дамб, предназначенных для защиты населенных пунктов от затопления во время наводнений. Анализируемый участок русла р. Днестр относится к верхней части Нижнего Днестра, расположен между г. Дубоссары и г. Бендеры, имеет протяженность 135 км. Морфология долины данного участка исторически обусловлена ее развитием в пределах различных тектонических структур на фоне сложных колебательных плиоцен-четвертичных тектонических процессов. Колебания водности реки связаны с изменениями уровня Черного моря. Эти факторы обусловили разделение долины р. Днестра на два участка: г. Дубоссары – г. Бендеры (верхний) и г. Бендеры – устье реки (нижний).

Особенности русловых размывов на верхнем участке определяются наличием многочисленных левобережных и правобережных террас и пойменных участков. Высокие террасы непосредственно соприкасаются с рекой на протяжении 40 км по левому берегу и 18.3 км по правому, что составляет соответственно более 9% и 12% от общей длины участка. При этом прибрежные откосы берегов участка непосредственно подмываются рекой лишь на протяжении 6.4 км по левому берегу и 15.4 км по правому, что составляет около 3% и 8% соответственно. Указанные факторы, а также зарегулированность стока р. Днестр Новоднестровским и Дубоссарским водохранилищами, обусловили относительно высокую устойчивость берегов к размыву, оцененные по различным качественным и количественным критериям. Значения этих критериев соответствуют величинам, характеризующим устойчивость русла р. Днестр к размыву и относительно невысокие скорости их изменения.

Материалы и методика

Для анализа режима русловых переформирований р. Днестр были использованы различные материалы [1-11], характеризующие периоды до зарегулирования стока воды и после. Кроме того, были использованы также картографические, ортофотографические данные и результаты русловых съемок, выполненные за различные периоды. Полученные материалы обработаны с использованием графических программ «Grafer»,«Surfer», «Exell». В данной работе использовано лишь часть указанных сведений, касающихся обсуждаемой темы р. Днестр.

Результаты исследований

Понятие устойчивость русла применяется при сравнении скорости развития русловых деформаций. При оценке устойчивости к размыву русел рек используется ряд количественных критериев [6, 9, 10,]. Впервые понятие устойчивости русла реки в целом и количественный критерий для его оценки был предложен В.М. Лохтиным в 1894 году [6]. Этот параметр часто называют числом Лохтина ($Д_у$ = d/H), где d –средний диаметр частиц грунта ложа русла, H – километрическое падение (км/км) русла. Для оценки устойчивости русел большее распространение получил показатель Н.И. Маккавеева [6, 9, 10] – $К_с$ = ($d_н$/IB)1000, где $d_{н-}$ – средний диаметр русловых наносов, I – средний уклон водной поверхности, B – средняя ширина русла. Отмеченные критерии устойчивости, как правило, используются при оценке участков извилистого, прямолинейного либо разветвленного русла.

Для характеристики отдельных перекатных участков русла чаще всего используется морфометрический показатель С.Г. Шатаевой (А): A = lgΔh_c/lgΔB, где h – глубина реки, м; B – ширина русла, м. Согласно классификации Шатаевой С.Г. [11], приведенной в табл.1, большинство перекатов на участке русла р. Днестр от г. Дубоссары до г. Бендеры, имеют относительно устойчивый либо устойчивый характер.

Таблица 1. *Классификация участков русел и перекатов по степени устойчивости для рек средней водности [6]*

Характеристика устойчивости	Критериальные показатели устойчивости		
	Для участков русел		Для перекатов
	Л	$К_с$	А
Неустойчивый	≤ 2	6	≤ 1.4
Слабоустойчивый	2 – 5	6 – 15	1.4 – 1.7
Относительно устойчивый	5 – 10	15 – 20	1.7 – 2.0
Устойчивый	≥ 10	≥ 20	≥ 2.0

На основе данных [8], были рассчитаны показатели устойчивости Лохтина (Л) и Маккавеева ($К_с$) для рассматриваемого участка р. Днестр и построены графики изменения среднего диаметра донных наносов, уклона русла, средней ширины и показателей Л и $К_{с,,}$ приведенные на рис. 1.

Как видно из рис. 1, показатели устойчивости Л и $К_с$ превышают критериальные значения (табл. 1) по всей длине участка р. Днестр и соответствуют относительно устойчивому и устойчивому характеру русловых деформаций. Это свидетельствует о незначительных скоростях размывов берегов и других русловых переформированиях. Практически отсутствуют также перемещения внутрирусловых форм (побочней, перекатов, островов). При этом извилистые участки русла отличаются большей устойчивостью, чем прямолинейные. Об этом более наглядно свидетельствует характер изменения параметра А по длине реки, приведенного на рис. 2.

Преобладание на исследуемом участке р. Днестр берегов, сложенных трудноразмываемыми глинистыми грунтами,, обусловило достаточно высокую устойчивость русловых форм в пространстве и во времени. Это проявляется в отсутствии заметных изменений в конфигурации прямолинейных и большинства разветвленных участков русла р. Днестр. Кроме того, не наблюдаются продольные и поперечные смещения излучин. Лишь на отдельных локальных участках происходит размыв берегов и изменение берегового откоса. Как правило, такие береговые откосы сложены суглинистыми грунтами.

Согласно [8], максимальные скорости размыва береговых уступов изменяются в пределах 1-1,5 м в год, что в десятки и более раз меньше, чем на других подобных реках.

Наименее стабильными в плане и времени русловыми формами являются острова. Большая часть их расположена в расширениях русла р. Днестр. Острова подвержены периодическим сезонным размывам и восстановлению в зависимости от гидрологического режима реки.

Основные изменения в русле происходят на перекатных участках. В то же время, местоположение перекатов в пространстве относительно постоянно. Это объясняется тем, что переформирования этих форм заключается в локальных сезонных изменениях их гряд и побочней, связанных с внутригодовыми колебаниями водности р. Днестр. При повышении уровней воды происходит поднятие отметок дна на перекатах и рост их гребней в высоту. При спаде уровней воды происходит обратный процесс – размыв перекатов и понижение их отметок. Такой характер русловых изменений наблюдается для извилистых, прямолинейных и разветвленных участков русла, однако наиболее интенсивные и сложные переформирования характерны для относительно прямолинейных участков р. Днестр.

Выполненный краткий анализ и обзор основных факторов, влияющих на устойчивость к размыву берегов р. Днестр на участке от г. Дубоссары до г. Бендеры позволяет сделать следующие обобщения.

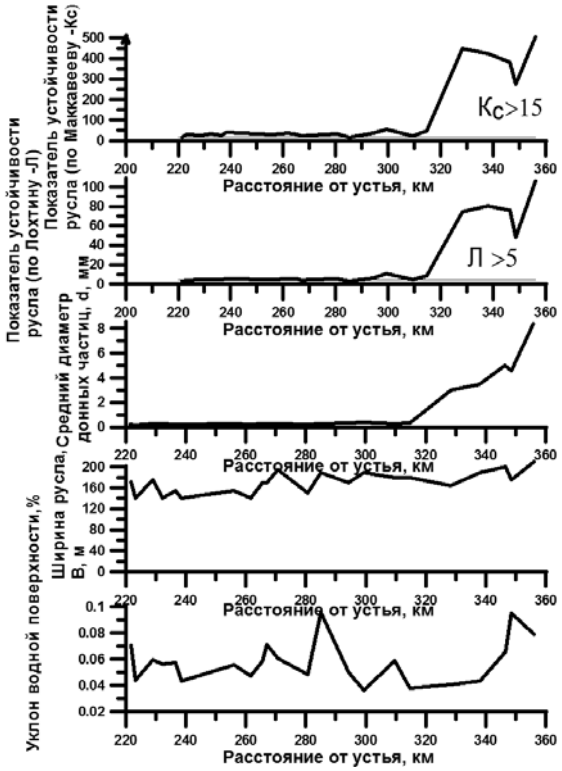


Рис.1. *Изменения русловых характеристик и показателей устойчивости к размыву р. Днестр на участке г. Дубоссары – г. Бендеры*

Рис. 2. *Распределение показателя устойчивости Шатаевой (А) по длине р. Днестр на участке г. Дубоссары – г. Бендеры*

Заключение

1. Сочетание ряда природных геологических, геоморфологических, русловых и гидрологических условий на рассматриваемом участке р. Днестр объективно обусловило относительно устойчивый либо устойчивый характер к размыву русла и береговых откосов. Это проявляется в относительно невысоких скоростях русловых переформирований, как в пределах ложа русла, так и прилегающих береговых участков.

2. Зарегулированность стока воды р. Днестр Новодниестровским и Дубоссарским водохранилищами резко уменьшили вероятность прохождения крупных руслоформирующих паводков, способных нарушить устойчивость к размыву русла и берегов на участке ниже г. Дубоссары. Это дает основание прогнозировать долговременный характер стабильных и неизменных русловых форм в нижней части р. Днестр.

Литература

1. Арнаут Н.А. Научно-методические аспекты регулирования русла Нижнего Днестра с целью улучшения судоходных условий // Материалы III международной научно-практической конференции

«Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья» – г. Тирасполь, 22-23 октября 2009 г., с.10-11.

2. Арнаут Н.А., Мельничук О.Н. Влияние каскада водохранилищ на водные ресурсы и качество вод Днестра // Материалы III международной научно-практической конференции «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья» – г. Тирасполь, 22-23 октября 2009 г., с.11-14.

3. Государственный водный кадастр Республики Молдова (за 1998 – 2004) – Кишинэу, 2000 – 2006.

4. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод (1986). Том IX. Молдавская ССР. – Л.: Гидрометеоиздат. – 171 с.

5. Государственный водный кадастр. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод (по 1995 и 2000 годы) – Архив Гидрометеорологической службы Молдовы.

6. Маккавеев Н.И, Чалов Р.С. Русловые процессы – Изд-во МГУ, 1986. – 264 с.

7. Основные гидрологические характеристики (за весь период наблюдений) (1965, 1970, 1975, 1980), том 6. вып. 1, Западная Украина и Молдавия – Л.: Гидрометеоиздат.

8. Отчет по научно-исследовательской работе «Исследования руслового режима р. Днестр на участке от с. Атаки до устья и разработка мероприятий по улучшению условий судоходства» – МГУ, Географический факультет, 1982. – 166 с.

9. Ржаницын Н.А. Руслоформирующие процессы рек – Л.: Гидрометеоиздат, 1985. – 264 с.

10. Чалов Р.С. Географические исследования русловых процессов – Изд-во МГУ, 1979.

11. Шатаева С.Г. Определение объема дноуглубительных работ с помощью показателя устойчивости русла – Труды ЦНИИЭФТа, вып. 69, 1969.

УДК: 616-008 + 612.014.4

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ГИПОКСИИ И ГИПЕРКАПНИИ, ВЫЗВАННЫХ ВОДОЛАЗНЫМИ СПУСКАМИ

А.Я. Бачу

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

EXPERIMENTAL SIMULATION OF HYPOXIA AND HYPERCAPNIA EFFECTS ON BRAIN BIOELECTRICAL ACTIVITY CAUSED BY SCUBA OR SURFACE-SUPPLIED DIVING

A.Y. Baciu

Transnistrian State University «T.G. Shevchenko»

The experimental simulation of combined hypoxia/hypercapnia influence was applied for bioelectrical neuronal activity testing. Prior aerobic training is able to maintenance spectral power of beta-alpha-rhythms, and hippocampus theta-rhythm.

Введение

В 1923 г. Ф. Дзержинским был подписан Указ о создании Экспедиции подводных работ особого назначения (ЭПРОН). Первоначально экспедиция занималась чисткой фарватера Волги. В 1946 г. в Сочи основана база «Эпрон», входившая в состав Ростовского экспедиционного отряда №2. В 1968 г. Сочинское отделение стало самостоятельным 8-м экспедиционным отрядом ГУКС «Подводречстроя». Затем Сочинское отделение стало «разрастаться» по стране: была построена база в Алуште, в *г. Бендеры на берегу Днестра* и возле Мингячевирской ГРЭС (Азербайджан) и др. За годы работы специалисты «Эпрон-8» проложили сотни километров подводных трубопроводов и кабельных линий электросвязи, выполнили большой объем берегоукрепительных работ, построили и отремонтировали сотни волнозащитных сооружений, десятки набережных, причалов, пристаней и водоподводящих каналов. Экспедиция подводных работ особым назначением считает экологию бассейна Черного моря. Такой исторический экскурс демонстрирует привлекательность водоемов бассейна Черного моря для проведения широкомасштабного проекта их оздоровления.

Водолазные работы выполняются либо с применением автономного дыхательного аппарата, либо с помощью подачи дыхательной смеси по шлангу. SCUBA дайвинг может осуществляться с аппаратом открытого цикла, закрытого или полузакрытого («ребризера» – англ. «rebreather»). В ребризерах выдыхаемая газовая смесь очищается от CO_2, пополняется O_2 и снова по замкнутому циклу подается на вдох. Водолазные спуски осуществляются в соответствии со строгими правилами, таблицами декомпрессии и т.п., которые писаны кровью. И все-таки, профессиональная деятельность водолазов сопряжена с огромными рисками, как очевидными, так и скрытыми, протекающими на протяжении длительного времени. Адекватное осуществление дыхания и кровообращения – это наиболее ключевые моменты такого рода деятельности. Однако адекватность кардио-респираторной деятельности наиболее важна, именно, для слаженной работы систем управления, т.е. центральной нервной регуляции.

Фундаментальных разработок по этому направлению, все-таки, недостаточно для того, чтоб составить целостное детальное представление. При дыхании газовой смесью, находясь в водной среде, чрезвычайно легко столкнуться с действием гипоксии и гиперкапнии. Это комбинирование дефицита кислорода с избытком двуокиси углерода оказывается мощным возмущающим фактором, способным вызвать стресс, патологию и гибель. Неадекватная вентиляция при подводных погружениях с использованием дыхательного аппарата приводит к возрастанию парциального давления CO_2 (PCO_2) во вдыхаемой газовой смеси (гиперкапнии) и концентрации CO_2 в циркулирующей крови (гиперкарбии).

Аналогическая ситуация складывается и при погружениях в вентилируемом снаряжении в случае недостаточности подачи газовой смеси или при ухудшении вентиляции скафандра. Недостаточно адекватное дыхание, физическая перегрузка организма, большая глубина погружения, снижение температуры окружающей среды, неполадки регуляторов дыхательного аппарата, тесный гидрокостюм и т.д. представляют собой дополнительные отягащающие обстоятельства. Когда водолаз испытывает физическую нагрузку хотя бы средней для него степени тяжести, потребление кислорода существенно возрастает. Вследствие этого в крови быстро нарастает концентрация двуокиси углерода и в ответ на это уко-

рачиваются циклы дыхания. Иногда последствия могут стать катастрофичными. Центральная хемочувствительность к перепадам уровня CO_2 проявляется во многих областях ствола головного мозга.

Одной из таких областей является, например, ретротрапезоидное ядро. Ретротрапезоидное ядро включается в хемосенситивную область Митчелла в составе продолговатого мозга. Клеточные элементы этого ядра участвуют в механизмах регуляции дыхания, поскольку лизис ядра отменяет реакцию гипервентиляции в ответ на действие CO_2. Гиперкапния обусловливает развитие ацидоза, при котором pH снижается от 7,45 до 7,15. Такой гиперкапнический ацидоз был обнаружен в интермедиальной, ростральной и медиокаудальной частях ретротрапезоидного ядра ствола головного мозга новорожденных крысят.

Во внутриклеточной среде нейронов устанавливается и поддерживается ацидификация. Гиперкапнический ацидоз вызывает у определенной части нейронов повышение степени возбуждения и, как следствие, увеличение частоты разрядной активности нейронов. В астроцитах ретротрапезоидного ядра гиперкапнический ацидоз также может вызвать установление стойкой ацидификации во внутриклеточной среде и деполяризацию их мембраны. На примере нейронов и астроцитов ретротрапезоидного ядра ствола головного мозга видно, как обеспечивается центральная чувствительность к гиперкапнии.

Механизм этой хемочувствительности реализуется как синаптически, так и путем определенных процессов, базирующихся на действии CO_2 на клетку. Главным стимулом, скорее всего, является внутриклеточный pH (pHi) даже более чем внеклеточный pH (pHo) [4, 15]. Хемосенситивность к CO_2 обеспечивается различными сигнальными путями и ионными механизмами [3, 8, 9]. Чувствительность к действию гиперкапнии обнаруживается и в нейронном аппарате норадренергического стволового центра (голубом пятне, locus coeruleus) [4]. Сдвиги нейронной активности в locus coeruleus тесно коррелируют с колебаниями pHi.

Астроциты, как известно, вносят свой вклад в механизмы регуляции концентрации во внеклеточной среде глутамата, ионов K+ и H+. Астроциты играют важную роль в обеспечении чувствительности к CO_2 посредством усиления ацидификации внеклеточной среды и интенсификации сигнализирования на центральные хеморецепторы [2, 6]. Комбинирование влияний периодической гипоксии/гиперкапнии на лабораторных животных в областях церебрального кортекса вызывает нарастание числа случаев гибели клеток в результате апоптоза.

Адекватность потребления кислорода важна, прежде всего, для митохондриального аппарата клеток коры головного мозга. Методом электронной парамагнитно-резонансной (ЭПР) спектроскопии удалось выявить усиление супероксидной продукции в результате действия гипоксии/гиперкапнии в корковых нейронах. Очевидно, что комбинирование гипоксии/гиперкапнии вызывает оксидативный стресс. Длительность, степень и вид гипоксического/гиперкапнического воздействия, а также возраст подверженного этому воздействию определяют тяжесть последствий и вероятность нейродегенеративных преобразований в нервных центрах [10]. Важно то, что периодическая гипоксия/гиперкапния может иметь место как, к примеру, при водолазных спусках, так и при обструктивном апноэ во сне, апноэ в незрелом организме недоношенных детей, при серповидно-клеточной анемии и т.д. Известно, что обструктивное апноэ во сне или другие нарушения дыхания при протекании сна сопряжены с нейрокогнитивными анормальностями, включая дефицит внимания или низкий уровень обучаемости [10].

Таким образом, очевидно значение такого рода исследований как для профессиональной, экологической физиологии, так и для клиники. Оксидативный стресс, вызванный периодической гипоксией, сопровождается усилением перекисного окисления липидов, образования свободных радикалов, продукции белков-маркеров стресса, гибели нейронов в результате апоптоза [6].

Стресс, вызванный гипоксией, на фоне возрастания концентрации свободных радикалов характеризуется ослаблением антиоксидантной защиты [1]. Доказано, что региональный церебральный кровоток, объем крови церебрального русла и скорость церебральной метаболизации потребляемого кислорода напрямую связаны с реализацией функций головного мозга [11]. Гипоксия и гиперкапния являются альтернативными сенсорными стимулами гемодинамических реакций в структурных образованиях головного мозга.

Возрастание парциального давления CO_2 в притекающей крови запускает интенсификацию церебрального кровотока, главным образом, по причине неспецифического снижения pH. Показано, что скорость церебральной метаболизации потребляемого O_2 в отделах головного мозга напрямую связана с активностью нейронов [12]. Спонтанная нейронная активность в коре больших полушарий существенно редуцируется под воздействием даже умеренной гиперкапнии.

В противоположность тому, контрастный имаджинг, зависимый от уровня кислорода в крови (BOLD-contrast imaging) позволил выявить усиление сигнала и увеличение объема крови церебрального русла во время гиперкапнии. Такие данные позволяют подытожить, что индуцированное гиперкапнией усиление церебрального кровотока осуществляется на фоне редуцирования нейронной активности. Другими словами, гиперкапния оказывает противоположное действие на мозговой кровоток и нейронную активность [7]. На фоне усиления сигнала BOLD-контрастного имаджинга и увеличения объема крови церебрального русла спонтанные колебания локальных полевых потенциалов в диапазонах бета– и гамма-ритма, а также мультиединичной нейронной активности оказываются редуцированными при вдыхании газовой смеси с 6 % CO_2 (PCO_2 = 56 мм рт.ст.) [14].

В связи со всем вышесказанным *цель настоящего исследования* состоит в попытке экспериментально смоделировать действие гипоксии и гиперкапнии на биоэлектрическую нейронную активность центральных регуляторных образований и апробировать возможность предотвращения их депрессивного влияния на нее с помощью аэробного тренинга.

Материалы и методы

В создаваемой нами экспериментальной модели мы использовали половозрелых лабораторных животных (крыс), выращенных в условиях вивария на стандартном рационе питания со свободным доступом к воде и естественным освещением. До начала эксперимента все животные подвергались хирургической операции с применением стереотаксической техники под анестезией кетамином (2-4 мг/кг). Животным имплантировались электроды для регистрации электрокортикограммы (ЭКоГ) и гиппокампограммы. После постоперационного восстановительного периода начинали опыт (n=5), в котором с применением ростральной маски, снабженной гофрированным шлангом и краном, имитировали дыхание из атмосферы через маску и ребризерное дыхание

(без выдоха в атмосферу) с перекрытым краном. Комбинированное действие гипоксии/гиперкапнии дозировали варьируя экспозицию дыхания с закрытым краном (от 1 до 5 с). В другом опыте повторяли те же процедуры, но у животных предварительно прошедших аэробный тренинг (ежедневное плавание в течение 40 дней, экспозиция от 5 до 20 мин). Выполняли фоновую и постнагрузочную регистрацию ЭКоГ и гиппокампограммы. Записи усиливались и оцифровывались с применением устройства и программного обеспечения Spike 4. Проводился спектральный и кросскорреляционный анализ, статистика методом ANOVA.

Результаты и обсуждение

Спектральный анализ показал, что имитированное нами комбинированное действие гипоксии/гиперкапнии приводит к достоверному уменьшению спектральной мощности бета-ритма (на 47,3 %, P<0,05). Также нами обнаружено редуцирование выраженности альфа-ритма в затылочных областях в состоянии покоя у животного. Мы оценивали частоту его встречаемости, протяженности и спектральной мощности. Показатели тета-ритма коркового происхождения достоверно повышались, а гиппокампального проявляли тенденцию к редуцированию.

У животных, предварительно подвергаемых аэробному тренингу, характеристики бета– и альфа-ритма оставались без изменений относительно фоновых определений и достоверно выше по сравнению с животными 1-й опытной группы (на 26,7 %, P<0,05 и 33,8 %, соответственно). Частота встречаемости и спектральная мощность тета-ритма гиппокампального происхождения были существенно выше у животных 2-й группы по сравнению с животными 1-й группы.

Как известно, следствием повышения концентрации растворённых во вне– и внутриклеточной средах CO_2 и HCO_{3-} является снижение pH. Любое их этих последствий действия гиперкапнии может приводить к сдвигам разрядной активности нейронов [4, 10]. Множество данных свидетельствует о том, что снижение pH подавляет активность K+ ионных каналов. Это ингибирование K+ каналов, предположительно, является главным событием в механизме изменения нейронной активности под действием гиперкапнии. Активация Ca_{2+} каналов тоже может вносить свой вклад в обеспечение хемосенситивности к CO_2 нервных центров [5]. В опытах других авторов было обнаружено, что под воздействием гипоксии, соответствующей высоте 3000 м, в электроэнцефалограмме спектральная мощность ритма диапазона 10-13 Гц уменьшается. При повышении тяжести воздействия гипоксии (до высоты 6000 м) происходит еще более существенное редуцирование мощности широкого диапазона частот альфа-ритма. В этих работах спектральная мощность тета-ритма во фронтальных областях повышалась при воздействии гипоксии, соответствующей высотам 5000 и 6000 м. [8]. В более поздних опытах при вдыхании газовой смеси с 3 % CO_2 ($PCO2$ = 45 мм рт.ст.) авторы также наблюдали устойчивую тенденцию к редуцированию нейронной активности. Электрофизиологические регистрации показали, что бета-, гамма-ритм и мультиединичная нейронная активность оказываются депрессированными при действии гиперкапнии. Степень депрессии ритмов при этом прямо пропорциональна тяжести гиперкапнии (6 % CO_2 и 3 % CO_2). Сдвиги локального полевого потенциала диапазонов бета– и гамма– проявляют такую же тенденцию при гиперкапнии. Однако диапазоны тета– и альфа– остаются без изменений при действии мягкой и умеренной гиперкапнии [12].

Живой интерес вызывают наши результаты об отмене редуцирования характеристик бета– и альфа-ритма и повышение выраженности гиппокампального тета-ритма после аэробного тренинга. Гиппокамп, как известно, является одним из образований головного мозга, нейроны которого формируют память. Примечательно то, что, именно, в гиппокампе уже у зрелого млекопитающего обнаруживается нейрогенез (образование молодых нервных клеток) при стечении определенных обстоятельств. Такими обстоятельствами могут быть физические упражнения. В животной модели обычно применяются упражнения в виде бега в третбане или тредмиле, сопряженного с пространственным обучением животного. Доказано наличие корреляции между пробегаемой животными дистанцией и количеством новообразованных клеток. Реализация пространственного обучения становится более результативной. Существуют уже многочисленные доказательства того, что усиливающийся в результате упражнений нейрогенез обусловливает улучшение работы системы регуляции моторных функций организма [12].

Таким образом, экспериментальная модель комбинированного воздействия гипоксии/гиперкапнии при возможных водолазных спусках позволяет провести детальный мониторинг сдвигов биоэлектрической активности отделов головного мозга и идентифицировать ранние проявления редуцирования спектральной мощности ритмов и их топографическое распространение.

Также благодаря такой модели, удалось обнаружить адаптивное действие предварительного аэробного тренинга на нейронный аппарат корковых областей и гиппокамп, который является источником тета-ритма, характеризующего нейропластические преобразования.

Литература

1. Douglas R.M., Ryu J., Kanaan A., Rivero M.C., Dugan L.L., Haddad G.G., Ali S.S. Neuronal death during combined intermittent hypoxia/hypercapnia is due to mitochondrial dysfunction. // American Journal of Physiology – Cell Physiology Published 1 June 2010 Vol. 298 no. 6, C1594-C1602.

2. Feldman J.L., Mitchell G.S., Nattie E.E. Breathing: Rhythmicity, plasticity, chemosensitivity. // Annu Rev Neurosci. 2003; 26: 239–266.

3. Filosa J.A., Dean J.B., Putnam R.W. Role of intracellular and extracellular pH in the chemosensitive response of rat locus coeruleus neurones. // J Physiol. 2002; 541: 493–509.

4. Holleran J., Babbie M., Erlichman J.S. Ventilatory effects of impaired glial function in a brain stem chemoreceptor region in the conscious rat. // J Appl Physiol. 2001; 90: 1539–1547.

5. Logothetis N.K., Pauls J., Augath M., Trinath T., Oeltermann A. Neurophysiological investigation of the basis of the fMRI signal. Nature. 2001; 412: 150–157.

6. Ozaki H., Watanabe S., Suzuki H. Topographic EEG changes due to hypobaric hypoxia at simulated high altitude. // Electroencephalogr Clin Neurophysiol. 1995 May; 94(5): 349-56.

7. Putnam R.W., Filosa J.A., Ritucci N.A. Cellular mechanisms involved in CO2 and acid signaling in chemosensitive neurons. // Am J Physiol Cell Physiol. 2004; 287: C1493–1526.

8. Richerson G.B. Cellular mechanisms of sensitivity to pH in the mammalian respiratory system. /In: pH and Brain Function, edited by Kaila K and Ransom BR. New York: Wiley-Liss, 1998, p. 509–533.

9. Ritucci Nick A., Erlichman Joseph S., Leiter J.C., and Putnam Robert W. The response of membrane potential (Vm) and intracellular pH (pHi) to hypercapnia in neurons and astrocytes from rat retrotrapezoid nucleus (RTN). // Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol. Sep 2005; 289(3): R851–R861.

10. Rhodes, Justin S.; van Praag, Henriette; Jeffrey, Susan; Girard, Isabelle; Mitchell, Gordon S.; Garland Jr., Theodore; Gage, Fred H. Exercise increases hippocampal neurogenesis to high levels but does not improve spatial learning in mice bred for increased voluntary wheel running. // Behavioral Neuroscience, Vol 117(5), Oct 2003, 1006-1016. doi: 10.1037/0735-7044.117.5.1006

11. Wang W., Bradley S.R., Richerson G.B. Quantification of the response of rat medullary raphé neurons to independent changes in pHo and PCO2. // J Physiol. 2002; 540: 951–970.

12. Zappe A.C., Uludağ K., Oeltermann A., Uğurbil K., and Logothetis N.K. The Influence of Moderate Hypercapnia on Neural Activity in the Anesthetized Nonhuman Primate. // Cereb Cortex. Nov 2008; 18(11): 2666–2673

УДК 574(478)+340.115.4

МЕХАНИЗМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПАРТНЕРСТВА В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЕ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Е.М. Бобкова

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

The problem of building partnerships in modern society in order to improve the environmental situation and to prevent any crisis in this area. For the first time the principles of sociological measurement and monitoring of public opinion and attitudes of various state and social institutions to the problem of environmental safety is introduced. Some results of the research, which will be useful not only for environmental specialists, but also representatives of relevant government agencies are presented.

Введение

В начале XXI столетия в круг глобальных вызовов современности вошли и проблемы охраны окружающей среды. Сегодня решение экологических проблем становится приоритетом во всех развитых странах мира. Эффективным механизмом решения социально значимых задач является социальное партнерство. В экологической сфере такое партнерство находится на начальной стадии формирования. Самоорганизующаяся система многоуровневого взаимодействия между населением, бизнес-структурами и государством по поддержанию устойчивого развития является одним из механизмов регулирования качества окружающей среды. Базовыми организационно-управленческими составляющими социального партнерства в экологической сфере, наряду с трипартизмом, равенством, солидарностью, справедливостью, выступают принципы корпоративизма, активного общества, инновационной активности, трансформации, экологичности. Функции субъектов социального партнерства реализуются с разной полнотой: в большей степени функции в социально-партнерском взаимодействии выполняет государство; в меньшей – общественность, а среднюю позицию занимает бизнес.

Эффективное социальное партнерство государства и общественных объединений может стать действенным механизмом, способным сохранить природную среду обитания для будущих поколений. В ПМР действуют более 20 активных экологических общественных объединений. Проведенная в 2006 г оценка экологической ситуации в республике выявила ряд проблем в сфере утилизации отходов и управлении водными ресурсами, надзора за состоянием почвы и лесных ресурсов. К сожалению, сегодня круг нерешенных вопросов не уменьшился. Необходимость внедрения экологических стандартов качества жизни и современных природоохранных технологий отмечают не только специалисты, но и жители Приднестровья. Проведенное НЦАИ «Новый Век» в 2011 г. социологическое исследование показало высокую приоритетность (более 93% респондентов) экологической проблематики в жизни приднестровского общества. Подавляющее большинство опрашиваемых (82%) считают состояние реки Днестр на сегодняшний день неудовлетворительным, 70% – полагают, что уровень загрязнения реки увеличился за последние 20 лет, а большинство горожан, 70%, отметили также значительное снижение количества рыбы в реке и 37% указали, что они вообще не питаются рыбой из Днестра.

Для улучшения экологического состояния в Приднестровье, по мнению 51% опрошенных, необходимо прежде всего «не загрязнять» окружающую среду. Треть из них согласны участвовать в разного рода проектах по благоустройству и охране окружающей среды, 6% – готовы спонсировать подобные мероприятия. К сожалению, 14 % – не высказали желания что-либо сделать для улучшения экологической ситуации. По мнению 83,7% опрошенных следует проводить целенаправленное экологическое воспитание подрастающего поколения. Каждый четвертый считает, что улучшением экологической ситуации должно заниматься правительство, 23% – полагают, что это дело бизнесменов, 45% – что вопросами экологии должны заниматься общественные организации. Исследование «Экологическое партнерство: выбор пути развития» направлено на оценку степени заинтересованности экологических общественных объединений и органов власти ПМР в развитии сотрудничества и партнерских отношений в природоохранной сфере, а также на поиск наиболее оптимальных механизмов, форм и направлений взаимодействия.

Методика и инструментарий исследования. Авторским коллективом была разработана программа исследования и социологический инструментарий для изучения проблем и перспектив социального партнерства в экологической сфере ПМР. Сбор полевой информации осуществлялся региональными социологическими группами по стандартизированным вопросникам. Полевому этапу предшествовал инструктаж руководителей опросной сети.

Выборочная совокупность. Опрос проводился с июле– сентябре 2012 г. в 5 районах ПМР. В мероприятии приняли участие представители экологических НПО, ученые Приднестровского государственного университета им. Т.Г. Шевченко, сотрудники Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов, депутаты Верховного Совета ПМР. Опрошено 52 человека разных возрастных и социальных групп.

Метод проведения: Кроме количественных методов сбора первичной информации (экспертного интервью) использовались качественные методы получения социологической информации. Среди методов обработки материалов исследования применялись корреляционный анализ, анализ содержания открытых вопросов и др. Статистическая обработка данных проведена с использованием SPSS.

Материалы исследования. Исходя из специфики современной экологической политики государства наш исследовательский интерес был сосредоточен на тех социальных силах, которые вовлечены в природоохранную деятельность. Результаты опроса свидетельствуют о том, что партнерские отношения между государством и экологическими НПО не сложились. В той или иной степени этой точки зрения придерживаются 86,7% экологических НПО, причем пятая часть респондентов отмечают их полное отсутствие. Представители государственных структур в большинстве своем полярны в собственных оценках. Так многие респонденты (68,8%) невысоко оценивают сотрудничество государства и экологических НПО, при этом четверть из них считает, что *«государство и общественные объединения практически не сотрудничают»*». В то же время 31,2% работающих в госструктурах указывают на эффективность сотрудничества между государством и экологическими НПО, с ними согласны только 13,3% представителей НПО, принявших

участие в опросе. Результаты опроса говорят о том, что сегодня взаимодействие существующих государственных природоохранных структур и экологических НПО малоэффективно и нуждается в реконструкции. Особое значение приобретает наличие единой стратегии охраны окружающей среды, сформулированной и реализуемой государством.

Конструктивному диалогу между государством и общественными объединениями препятствует ряд факторов. По мнению 57,9% членов НПО и 43,8% «государственников», основная проблема заключается в том, что для государственной власти этот вопрос недостаточно приоритетен. Оценивая причины неудач в построении диалога между государством и обществом в контексте деятельности природоохранного ведомства республики и экологических НПО, респонденты довольно самокритичны. Так, на второе по значимости место они выдвинули проблему пробелов в законодательстве и нормативно-правовой базе (НПО – 17,1%, государственные структуры – 25,0%). Посчитали фактором, тормозящим процесс построения эффективного диалога между государством и общественниками, «недостаточный опыт и активность» последних (НПО – 11,8%, государственные структуры – 6,2%). Результаты опроса свидетельствуют, что опыт и потенциал природоохранного ведомства ПМР оценивается респондентами достаточно высоко: 5,3% (НПО) «обвинили» его в сложившейся ситуации, самооценка природоохранного ведомства составила 6,2%. На отсутствие необходимых институциональных структур пожаловались 18,8% опрошенных госслужащих и только 7,9% общественников. Около ¾ опрошенных представителей экологических НПО и более половины – государственных структур считают, что экологические общественные объединения более всего нуждаются в правовой поддержке. Потребность в финансовой (грантовой) помощи общественных объединений отмечена 12,5% от общего количества членов НПО и 18,8% – государственных служащих. Потребность в экспертных консультациях отмечают 18,8% опрошенных государственных служащих и 6,3% респондентов сферы НПО. Мировая практика доказала, что экологические проблемы можно решать только при условии активного участия общественности. Этот принцип отражен более чем в 40 документах международного экологического права. В частности, в Орхусской конвенции в статьях 6-8 «общественность» определяется как «одно или несколько физических или юридических лиц, их объединения, организации или группы, которые действуют в соответствии с национальным законодательством или практикой». При этом «заинтересованная общественность» определяется как общественность, на которую влияет или может влиять процесс принятия решений по вопросам, касающимся окружающей среды, или которая заинтересована в этом процессе.

Предложения, высказанные «заинтересованной общественностью» по вопросам изменений в правовой базе, регулирующей взаимодействия между государством и общественными объединениями в сфере охраны окружающей среды, можно разделить на две группы. Первая из них затрагивает тему активизации вовлечения НПО в механизмы принятия решений. Приведем некоторые из них: «Все проекты законов в сфере окружающей среды должны проходить через общественные слушания»; «Обязательно участие общественности в принятии решений на различных этапах обсуждения, в соответствии с законодательством»; «Первоочередным изменением, которое необходимо было бы внести в правовую базу является непосредственное инициирование вопросов, касающихся деятельности общественных организации для рассмотрения как в Горсовете, так и в ВС, должно исходить от представителей ОО, а не инициироваться городскими и республиканскими органами власти»; «Необходим закон о прозрачности процесса принятия решений органами власти, совершенствовании законодательной и нормативной базы, регламентирующей доступ к информации (экологическая информация не может иметь закрытый характер и должна предоставляться в полном объеме, бесплатно по первому требованию, без указания целей предоставления информации), участии общественности в процессе принятия решений в природоохранной сфере и доступа к правосудию по вопросам, затрагивающим состояние окружающей среды»; «При обсуждении и принятии каких-либо нормативных документов необходимо привлечение профильных общественных организаций для конструктивного диалога. Это позволило бы сделать законодательную базу в природоохранном поле более действенной, эффективной и реальной»; «На данном этапе необходимо добиться соблюдения тех законов, которые уже существуют». Во второй группе представлены предложения респондентов, обращающих внимание на необходимость мер, способствующих благополучному развитию сотрудничества между государством и общественными объединениями: «Создание тесных связей путем проведения совместных мероприятий дабы создать образ равных! Показать, что общественные организации готовы и эффективны!»; «Государство должно больше привлекать общественные объединения к решению любых проблем, объявлять конкурсы проектов по решению проблем в разных сферах (образование, экология социальные проблемы, туризм, спорт и т. д.».

Экологические неправительственные организации являются наиболее активными и организованными представителями общественности, заинтересованной в решении экологических проблем. Одним из действенных механизмов для взаимодействия экологической общественности с государством является вовлечение первой в политическую жизнь посредством партийной работы (создания «Зеленых» партий) и представительства в парламенте. Первый политический опыт экологические НПО приобрели в 1979 г. в ФРГ, создав «Союз-90/Зеленые». В 1983 г. впервые попали в Бундестаг, получив 5,7 % голосов и 27 мест. В 2010 г. Партия зеленых активно поддержала протест местных жителей против неоднозначного и дорогостоящего проекта сооружения вокзала «Штутгарт 21», в связи с чем социологические показатели ее поддержки резко возросли. Современная Партия зеленых насчитывает в своих рядах 51 822 члена, а средний возраст партийцев составлял 38 лет. В России же ситуация складывается таким образом, что чрезвычайная озабоченность населения страны проблемами экологии (по данным различных исследований от 80 до 90% респондентов считают экологическую ситуацию в России в разной степени неблагополучной) не приводит к масштабному увеличению числа активных сторонников экологического движения и его выходу на политическую авансцену. Поддерживая безоговорочно идеи «зеленого» движения (на уровне 40% участников массовых опросов), подавляющее большинство респондентов не участвуют в его акциях и практически не имеет представления о его конкретных направлениях и организациях. В Украине Партия зеленых является одной из самых заслуженных организаций страны. Инициаторами создания партии – новой политической силы еще в Советской

Украине – стала группа активистов Всеукраинской экологической ассоциации «Зеленый мир». Сама ассоциация была создана в 1987 г. и продолжает работать до сих пор. По состоянию на 1 июля 2009 г. действует 26 областных организаций и 561 местная организация ПЗУ. Партия насчитывает почти 28 тыс. членов. Экологическая партия Молдовы «Зеленый альянс» является активным фактором политического процесса. На парламентских выборах 1994 г. она получила 0,40% голосов избирателей, в 1998 г. в составе блока «Демократическая Конвенция Молдовы» – 19,42% голосов и 26 мандатов в парламенте РМ, в 2009 г. – 0,41%, в 2010 г. – 0,08% голосов избирателей. ПМР Партия зеленых была создана в январе 1995 г. Основными ее требованиями являлись: принятие экологической программы в ПМР, создание банка экоинформации, прекращение использования ядохимикатов в сельском хозяйстве, введение альтернативной службы в армии. Ее девиз – «Экономика, гуманизм и стабильность». На сегодняшний день деятельность партии фактически прекращена. Очевидно, что экологические общественные объединения могут и должны представлять и отстаивать свою позицию перед лицом, как общества, так и государства. «Если Вы не позаботитесь об экологической ситуации, она позаботится о Вас», – девиз экологов. В ПМР экологические НПО не являются общественно-политическими объединениями и не занимаются «большой» политикой, т. е. не принимают участие в выборах и не поддерживают те или иные политические силы. Эта особенность отражена в их уставах, в противном случае они не смогли бы получать финансовую поддержку от международных доноров. Таким образом, в ПМР назрела необходимость вовлечь экологические организации в процесс принятия решений в природоохранной сфере. В то же время основным инструментом приднестровских экологических НПО сегодня является апелляция к государству о необходимости выстраивания диалога в природоохранной сфере. Из двух существующих путей взаимодействия НПО и власти (первый – политическое лоббирование и партийное представительство во власти, второй – социальное партнерство) приднестровские НПО выбирают путь выстраивания нормальных партнерских отношений. В данном контексте построение социального партнерства должно пройти путь от формального сотрудничества к полноценному партнерству.

Сегодня ПМР находится на ступени формального сотрудничества, которое характеризуется отсутствием диалога, затрудненным движением информации, не включением НПО в разработку правовых актов и принятие решений. Если сегодня экологические НПО открыты и готовы к сотрудничеству, то представителям государственной власти необходимо задуматься о движении к открытому диалогу и партнерству с гражданским обществом. **Правовые основы государственно-общественного сотрудничества в природоохранной сфере.** Одним из важнейших факторов эффективного взаимодействия государства и общества в природоохранной сфере является наличие адекватной правовой базы. Опрос показал, что отмечается частичное соответствие этому требованию существующего законодательства и нормативно-правовой базы. Требуется дальнейшее совершенствование в соответствии с современными тенденциями развития государственно-общественного партнерства в природоохранной сфере. Эта модернизация должна затрагивать как законодательные акты, регулирующие гражданские правовые отношения и политические права и свободы граждан, так и профильное экологическое законодательство и нормативно-правовую базу. Так, по мнению респондентов, модернизации требуют закон «Об общественных объединениях» (75,0%) и закон «О некоммерческих организациях» (71,8%). Морально устаревшими опрошенные считают профильное экологическое законодательство (42,6%) и экологические нормативные акты (43,8%). 85,8% – полагают обязательным внесение значительных корректив в закон «Об охране окружающей среды». Среди наиболее соответствующих современным реалиям представители НПО отметили Конституцию ПМР – 40,0%, а государственники помимо этого назвали законы «Об общественных объединениях» (40,0%), «О некоммерческих организациях» (31,2%).

Несмотря на расхождения в оценках приоритетности изменений природоохранного законодательства между представителями гражданского общества и государства, обе группы респондентов сходятся во мнении о необходимости преобразований. Следует подчеркнуть, что экологическая общественность наиболее ориентирована на трансформацию механизмов и форм взаимодействия государства и НПО, усиление роли экологических НПО в принятии решений и контроле за их исполнением. Все предложенные респондентами направления совершенствования правовой базы достаточно актуальны. В то же время первоочередных изменений, по мнению более 65% принявших участие в опросе, требует «разработка законодательных и/или нормативно-правовых актов в сфере доступа к информации (включая экологическую информацию) и прозрачности процесса принятия решений». Причем среди опрошенных участников ЭНПО – 73,3%, среди госслужащих – 56,2%. Чуть менее половины респондентов считают, что сегодня для приднестровской ситуации наиболее важна «разработка законодательных актов, регламентирующих доступ общественности к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды». Так считают 43,8% чиновников и 53,5% представителей экологических НПО. Более четверти опрошенных указывают на приоритетность разработки подзаконных актов, регламентирующих механизмы, процедуры и формы информирования и участия общественности в процессе принятия решений в природоохранной сфере. В формировании правового регулирования роль взаимоотношений активистов природоохранной деятельности и государства действенна и важна. На сегодняшний день законодательство ПМР по охране окружающей среды уже содержит ряд важных законов. Однако если учесть, что оно продолжает развиваться и внедрять положительный опыт, можно надеяться на улучшение законодательства в будущем.

В 2009 г. по инициативе экологических НПО и Министерства природных ресурсов и экологического контроля ПМР был создан Общественный экологический совет (ОЭС), членами которого являются 19 экологических НПО, Приднестровский госуниверситет, а также научно-исследовательские учреждения, подведомственные министерству. ОЭС является коллегиальным совещательным органом, решения которого носят рекомендательный характер. За время своей работы он выступил с рядом общественно-значимых инициатив, направленных на решение вопросов учета и контроля численности бездомных животных, развития в регионе сети охраняемых территорий и экологического туризма, создания системы биологической безопасности, сохранения водных и биологических ресурсов бассейна реки Днестр. Социально-экологические исследования, проводимые в ПМР, фиксируют высокую степень обеспокоенности людей состоянием окружающей среды. СМИ ПМР не обходят эти проблемы стороной: на телека-

налах обсуждаются проблемы охраны природы, защиты Днестра, влияния природных катаклизмов (наводнения и засухи) на состояние окружающей среды. В то же время экологи редко выступают в телевизионных передачах, а специализированные экологические издания не доходят до широких масс населения. СМИ практически не освещают тему взаимодействия экологических НПО и государства. Данные проведенного нами опроса свидетельствует, что наиболее информированы о деятельности ОЭС респонденты, непосредственно вовлеченные в его работу. Среди опрошенных госслужащих 20,8% получают сведения о работе ОЭС посредством интернета, из информации, распространяемой природоохранным ведомством ПМР – 18,3%, общественными организациями – 14,7%. Около 23% членов НПО отметили, что дополнительные сведения о работе ОЭС они также получают из «информации, распространяемой общественными организациями», еще 15,4% – через интернет. Информация о деятельности ОЭС имеет два основных канала – распространение среди членов ОЭС, второй – внутри своей группы. Налицо довольно эффективная коммуникация внутри изучаемых групп и достаточно затрудненный диалог – между ними. Проблемы в деле распространения информации о работе ОЭС среди акторов природоохранной деятельности прослеживаются в ответах респондентов на вопрос о приоритетах деятельности ОЭС в ближайшей перспективе. 29,0% принявших участие в опросе считают, что первоочередные усилия должны быть направлены на создание механизмов информирования и участия общественности в процессе принятия решений в природоохранной сфере. В то же время этот фактор является самым значимым для 32,4% представителей экологических НПО и 25,8% представителей государства. По мнению чиновников, главным является сбор и обобщение поступающих от общественных объединений и граждан предложений, направленных на решение конкретных экологических проблем – 29,0%, тогда как по НПО этот фактор выделили только 19,4% респондентов. Данное распределение ответов фиксирует ориентированность государственных служащих на активное взаимодействие с гражданским обществом. Совершенствованию экологического законодательства отдают первенство 25,8% представителей НПО и 19,4% – государственных структур. Данные опроса показали, что содержание приоритетных задач аналогично как среди представителей гражданского общества, так и государства, расхождения отмечаются только в ранжировании направлений деятельности. В оценке эффективности деятельности ОЭС представители государственных структур настроены более оптимистичнее, чем общественники. Так, 44,6% чиновников считают работу ОЭС эффективной, среди представителей НПО такого мнения придерживаются только 38%. На недостаточную эффективность указывают 51,3% общественников и 37,1% госслужащих. Количество отметивших неэффективность работы практически одинаково в обеих группах, принявших участие в опросе (6,7% и 7,8% соответственно).

Необходимо отметить, что эффективность деятельности ОЭС оценивается, прежде всего, в контексте реализации предложений и рекомендаций Совета органами власти. В частности респонденты указывают на то что, разработанные ОЭС предложения не реализуются в полном объеме из-за ограниченности его полномочий и отсутствия механизмов учета мнения общественности в процессе принятия решений. Рекомендации ОЭС не используются органами власти в процессе разработки и принятия решений в природоохранной сфере и по существу носят рекомендательный характер и не являются обязательными к исполнению. *В то же время опрошенные отмечают, что на данном этапе с учетом реалий жизни республики ОЭС «было сделано то, что возможно, отчет о его деятельности есть, затронуты многие серьезные социально экологические проблемы», «из того что было, запланировано практически все выполнено». Некоторые респонденты уверены, что «всегда можно сделать больше», и что «пока еще эффект не такой сильный, каким мог бы быть».* По мнению некоторых экспертов, реформа исполнительной власти и реорганизация Министерства природных ресурсов и экологического контроля в Министерство сельского хозяйства и природных ресурсов привела к пересмотру функций и приоритетов министерства. Подчеркивают приоритет усиления потенциала Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР и экологических общественных объединений в области информирования и вовлечения общественности в природоохранную деятельность 18,2% респондентов (экологические НПО – 14,8%, государственные структуры – 21,9%). По мнению экологической, общественности, такая реорганизация может отрицательно сказаться на деятельности ОЭС и существенно ограничит доступ общественности к экологической информации и возможности участия в процессе принятия решений в природоохранной сфере. Как прошлое, так и нынешнее министерство относится к ОЭС как формальной структуре и не заинтересовано в его реформировании в полноценную платформу для государственно-общественного партнерства в сфере природопользования и охраны окружающей среды и развитии механизмов эффективного вовлечения общественности в природоохранную деятельность. В то же время реформирование ОЭС в полноценную платформу для государственно-общественного партнерства в сфере природопользования и охраны окружающей среды, повышение эффективности решений, принимаемых Советом.

Важным компонентом в развитии государственно-общественного сотрудничества в природоохранной сфере является наличие хорошо развитой институциональной структуры. Элементами могут быть различные государственные и общественные органы, в том числе общественные советы, ассоциации и сети НПО, платформы, информационные, аналитические и ресурсные центры и т. д. Как правило, это неформальные структуры, которые служат связующим звеном между правительствами, природоохранными ведомствами и экологической общественностью в области выработки и реализации политики по охране окружающей среды. Их деятельность направлена на развитие диалога между властью и гражданским обществом по экологическим вопросам. Эти организации предоставляют неформальную платформу для формирования коалиций и партнерств между НПО в решении экологических проблем, а также развития механизмов социального партнерства в природоохранной сфере. Согласно данным исследования, «создание и развитие альтернативных платформ для развития диалога и сотрудничества в природоохранной сфере между общественными объединениями и государством» поддерживают 25,2% участников опроса, (экологические НПО – 22,1%, государственные структуры – 28,1%). Развитие таких структур способствует формированию новой модели взаимодействия между государством и обществом, при которых государственные институты, местные и региональные администрации и НПО вместе рассматривают экологические проблемы, стоящие перед соответствующими общинами, и ищут пути

их решения. Так, по мнению 34,2% принявших участие в опросе необходим «обязательный учет рекомендаций (мнения) экологической общественности при принятии решений по вопросам, затрагивающим состояние окружающей среды» (экологические НПО – 37,0%, государственные структуры – 31,3%). Среди приоритетных направлений взаимодействия государства и общественных объединений в природоохранной сфере респонденты в первую очередь отмечают необходимость разработки и совершенствования законодательства в природоохранной сфере – 20,4%, 17,2% опрошенных указали на «участие в разработке и реализации национальных, региональных и местных экологических стратегий, программ и планов действий». Отметили приоритетность «участия в разработке и/или обсуждении экологической политики государства» – 16,1% респондентов. Таким образом, участники опроса указали не только на понимание необходимости, но и мотивировали активное участие в разработке как правовой базы так и государственной политики в вопросах природоохранной деятельности.

Оценка активности общественных объединений в отношении отдельных направлений природоохранной деятельности разнится. Значительная доля респондентов указывает на то, что экологические НПО не принимают участия в государственной экологической экспертизе – 62,5%, в проведении общественной экологической экспертизы и общественного экологического контроля – 50,0%, в разработке и/или обсуждении экологической политики государства – 43,8%, в обсуждении и принятии решений по конкретным видам деятельности – 43,8%, в разработке и реализации национальных, региональных и местных экологических стратегий, программ и планов действий а также в разработке и совершенствовании законодательства в природоохранной сфере – по 37,5% опрошенных. В то же время в таких направлениях деятельности, как природоохранные акции и мероприятия – 75,0%, экологическое образование и воспитание – 62,5%, информирование по экологическим вопросам – 43,8%, приднестровские экологические НПО довольно активны. Отметим, что деятельность, направленная на работу с обществом, активно реализуется НПО, тогда как взаимодействие НПО с государством значительно затруднено.

Организационная основа государственно-общественного сотрудничества в природоохранной сфере ПМР находится на пути становления. Основными причинами, ограничивающими ее развития, можно считать: 1) низкую приоритетность вопроса развития государственно-общественного партнерства в органах власти; 2) отсутствие (с 2012 г.) отдельного природоохранного ведомства, ответственного в том числе и за информирование и вовлечение общественности в природоохранную деятельность; 3) недостаточно высокий организационно-технический и информационный потенциал природоохранного ведомства ПМР в области информирования и вовлечения общественности в охрану окружающей среды; 4) отсутствие альтернативных (параллельных, включая неформальные) платформ для развития взаимодействия между экологическими НПО и государством в природоохранной сфере; 5) недостаточная активность и последовательность общественности в отстаивании своих прав на получение информации и участие в процессе принятия решений. Таким образом, можно сделать вывод о том, что взаимодействие гражданского общества и государства в природоохранной сфере находится в стадии выстраивания диалога и выработки механизма конструктивного сотрудничества. Со стороны экологической общественности наблюдается высокая заинтересованность и мотивация к деятельности, тогда как со стороны государственных служащих отмечается значительно более сдержанная позиция.

Заключение

Проблема социального партнерства в экологической сфере не нашла должного отражения в научной литературе, что сделало данное исследование достаточно актуальным. Организации гражданского общества исполняют роль посредника между государством и гражданами, возлагают на себя многие функции социальных преобразований, вносят заметный вклад в решение различных проблем социальной сферы в целом и природоохранной, в частности. Государство и общество сегодня должны стремиться признать себя равными партнерами по отношению друг к другу при осуществлении единой для всех функции охраны природы и сохранения природных богатств. Серьезными вопросами в сфере экологической деятельности Приднестровской республики являются недостатки и пробелы природоохранного законодательства ПМР. В результате не обеспечивается комплексность в регулировании отношений, касающихся государства и гражданского общества как единого организма. В действующем законодательстве отсутствуют принципы учета мнения общественности.

Данные исследования свидетельствуют, что общественные организации республики готовы помочь государству в решении экологических проблем. У них накоплен определенный опыт работы в различных направлениях с привлечением большого количества людей, присутствует мотивация совместной работы с государственными структурами. Имеется множество примеров эффективного участия институтов гражданского общества в принятии социально значимых политических решений. Особая модель партнерских отношений между «третьим сектором» и государством будет способствовать созданию действенного механизма концентрации усилий и ресурсов. Единственной формальной структурой, обеспечивающей минимальный уровень взаимодействия между государством и экологическими НПО, может считаться ОЭС, созданный в 2009 г. при Министерстве природных ресурсов и экологического контроля. Данный орган создан по инициативе министерства и профильных НПО с целью привлечение институтов гражданского общества к деятельности природоохранного ведомства и помощи в охране окружающей природной среды.

Взаимодействие государства и гражданского общества в Приднестровье осуществляется посредством ОЭС. Согласно оценкам участников проведенного в июле-сентябре 2012 г. опроса работа ОЭС недостаточно эффективна в силу того, что принимаемые им решения носят рекомендательный характер и не учитываются органами исполнительной и законодательной власти ПМР. В то же время необходимо подчеркнуть, что деятельность ОЭС может позволить общественности и НПО принимать активное участие в обсуждении экологически значимых проблем, кроме того, будет способствовать институциональному росту самого экологического движения.

Литература

1. Игнатьев И. Экологические проблемы Приднестровья // Сб. научных статей. Академику Л.С. Бергу – 130 лет. Бендеры: «Eco-TIRAS», 2006, С. 257-265.

2. Бобкова Е.М., Игнатьев И.И. Механизмы и перспективы партнерства в экологической сфере Приднестровской Молдавской Республики: социологический анализ. – Тирасполь: Полиграфист, 2012. 32 с.

СОСТОЯНИЕ ЗООБЕНТОСА ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 2010–2013 ГГ.

Д.П. Богатый
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
e-mail: dinuves@mail.ru

Введение

Днестр – главная водная артерия Приднестровья, в связи с этим, вопросы формирования качества воды и рациональное использование водных ресурсов реки являются основополагающими. В прошлые годы интенсивное ведение сельского хозяйства с использованием удобрений, пестицидов, а также сброс промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод во многом определяли экологическое состояние водных экосистем, в том числе и качество воды в реке Днестр. В настоящее время экологическое состояние главной водной артерии региона обусловлено гидростроительством на реке и сбросом неочищенных сточных вод.

Состояние реки Днестр находится в прямой зависимости от интенсивности антропогенной нагрузки и по большинству показателей река характеризуется как мезо– и эвтрофный водный объект, а качество воды соответствует категориям умеренно-загрязненных вод.

Материалы и методы исследования

Материалом исследований послужили пробы зообентоса, собранные в Дубоссарском водохранилище на 4–х условных станциях: Гармацкое, Гояны, Цыбулевка и устье Ягорлыкской заводи. Забор проб на каждой станции производился в 3-х точках: правый берег, середина, левый берег. Забор и обработку проб проводили по общепринятой методике сбора и обработки проб (Жадин, 1960; Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов, 1975; Руководство по гидробиологическому мониторингу…, 1992) ковшовым дночерпателем типа Петерсена с площадью захвата 0,025 м^2. Пробы промывались через промывочное сито из газа № 23, после чего помещались в стеклянные банки объемом 330-500 мл и фиксировались 4% раствором формалина.

Результаты исследований

Ведущим компонентом зообентоса водохранилища являются аннелиды. Олигохеты представлены, главным образом, видами *Tubifex tubifex* и *Limnodrilus hoffmeisteri*. Во все года они преобладают в «мягком» бентосе. Так, в период 2010-2012 гг. численная доля олигохет от «мягкого» бентоса составила 66-68%, а в 2013 г. она увеличилась до 71%.

Полихеты малочисленны. Максимальная численность была зарегистрирована в 2012 г. на стационаре Гармацкое – 60 экз./м^2. Летом и осенью 2010 г. полихеты были отмечены в пробах в незначительных количествах. В 2013 г. полихеты в пробах не были обнаружены. Что касается распределения по сезонам, полихеты в пробах попадались преимущественно летом и осенью (Богатый, Игнатьев, 2010).

Личинки амфибиотических насекомых в пробах представлены в основном хирономидами; кроме них встречаются поденки *(Ephemeroptera),* мокрецы (*Ceratopogonidae)*, ручейники (*Trichoptera),* а также полужесткокрылые (*Heteroptera*).

Важным компонентом хирономид является полисапробный вид *Chironomus plumosus.* Его доля от общей численности хирономид колеблется по годам от 9% в 2012 г. до 14% в 2013 г. На стационарах, где грунт был более глинистым, доля этого вида хирономид была меньше, что, связанно с предпочтением личинками комаразвонца более илистых субстратов. Сезонно численность хирономид варьировала незначительно.

Таблица 1. *Численность (* экз./м^2) и биомасса (** – г/м^2) зообентоса Дубоссарского водохранилища по годам (2010-2013 гг.)*

Группа зообентоса	2010	2011	2012	2013
Олигохеты	1657* 7,25**	3372 10,76	2584 4,61	2334 4,29
Полихеты	5 0,009	2 0,003	15 0,08	-***
Хирономиды, в том числе	97 0,4	1479 15,2	1136 4,32	883 4,03
Chironomus plumosus	12 0,27	190 4,18	105 2,40	128 2,87
Высшие ракообразные, в том числе	675 1,13	100 0,43	96 0,17	28 0,03
Амфиподы	662 1,12	57 0,08	48 0,09	8 0,01
Cumacea (Pterocuma rostrata)	13 0,006	23 0,06	48 0,08	20 0,02
Mysidacea (Paramysis baeri)	-	20 0,29	-	-
Ephemeroptera	3 0,07	6 0,94	-	-
Ceratopogonidae	20 0,05	13 0,03	32 0,09	8 0,02
Trichoptera	3 0,01	-	-	-
Heteroptera	-	-	22 0,01	-
«Мягкий» зообентос	2460 8,91	4972 27,37	3886 9,28	3254 8,37
Моллюски	698 22,47	40 35,11	34 138,06	13 100,81
Общий зообентос	3157 31,39	5012 62,48	3920 147,34	3267 109,18

*** – в пробах не обнаружены.

Мокрецы (*Ceratopogonidae*) встречались на всех стационарах за исключением стационара «Гармацкое» в 2011 г. и «Цыбулевка» в 2013 г.

Поденки *(Ephemeroptera)* нами были отмечены в пробах весной и летом 2010-2011 гг. Их численность составила в среднем 10-13 экз./м^2. Летом биомасса личинок поденок была меньше за счет того, что в пробы попались более мелкие особи. По акватории Дубоссарского водохранилища личинки поденок были найдены на стационарах «Гармацкое» и «Цыбулевка».

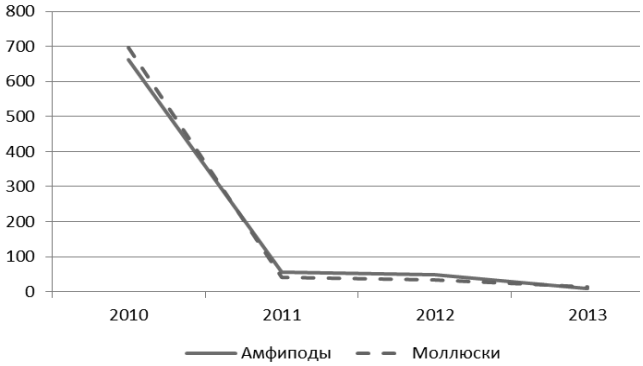
Высшее ракообразные в пробах были представлены бокоплавами (*Amphipoda),* мизидами (*Mysidacea*) и кумовыми (*Cumacea*). В период 2011-2012 гг бокоплавы были представлены только ракообразными рода *Corophium*. В 2010 г. и в незначительном количестве в 2013 г., в пробах встречались и гаммариды. Средняя численность амфипод, по акватории водохранилища, уменьшалась с 2010 по 2013 года, притом самое резкое снижение было в период 2010-2011 гг. с 662 до 57 экз./м^2 (см. рис.). Средние показатели численности и биомассы высших ракообразных в составе зообентоса также понижались, так как амфиподы составляют основу высших ракообразных водохранилища.

Мизиды (*Mysidacea*) обнаружены в пробах только в 2011 г. Был отмечен вид *Paramysis baeri*, средняя численность которого по акватории водоема весной и летом составил 20 экз./м^2 с биомассой 0,29 г/м^2. В осенних пробах мизиды не были найдены.

Из кумовых ракообразных в пробы попал *Pterocuma rostrata.* Встречался этот вид повсеместно во время всех сезонов. Его средняя годовая численность по акватории Дубоссарского водохранилища составила 23 экз./м^2 с биомассой 0,29 г/м^2.

Моллюски представлены преимущественно *Dreissena polymorpha.* Кроме дрейссены отмечены Pisidiidae, Unionidae и моллюски рода *Lymnaea.*

Таким образом, «мягкий» зообентос Дубоссарского водохранилища в 2010–2013 гг. представлен олигохетами, в незначительном количестве полихетами, хирономидами, высшими ракообразными, поденками, ручейниками, полужесткокрылыми и мокрецами. Средняя максимальная численность «мягкого зообентоса по водоёму была зафиксирована в 2011 году – 4972 экз./м^2 с биомассой 27,37 г/м^2. Минимальная численность наблюдалась в 2010 г. – 2460 экз./м^2 с биомассой 8,91 г/м^2. В 2012-2013 гг. численность оставалась практически на постоянном уровне (таб. 1). Малакофауна Дубоссарского водохранилища в дночерпательных пробах была представлена двустворчатыми моллюсками *Dreissena polymorpha, Unionidae, Pisidiidae* и брюхоногим моллюском рода *Lymnea*. Общая численность моллюсков также уменьшалась в период 2010-2013 гг. (рис. 1, таб. 1).



Динамика численности амфипод и моллюсков в Дубоссарском водохранилище (2010 -2013 гг.)

Литература

1. Богатый Д.П., Игнатьев И.И. Качественный и количественный состав зообентоса Дубоссарского водохранилища // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Материалы Международной научно-практической конференции (Тирасполь, 15-16 октября 2010 г.). – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2010. – С 12-14.

2. Жадин В.И. Методика гидробиологических исследований. М-Л: Изд-во АН СССР, 1960. – 190 с.

3. Игнатьевю И.И., Богатый Д.П., Филипенко С.И, Звездина Т.Н. Зообентос Дубоссарского водохранилища (2010-2011 гг.) // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Мат-лы IV Междунар. науч.-практ. конф. Тирасполь 9-10 ноября 2012 г. – Изд-во Приднестр. ун-та., 2012. – С 27-28.

4. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. /под ред. С.Я. Цалолихина. СПб., 1995. – 628 с.

5. Определитель пресноводных беспозвоночных европейской части СССР. Ленинград.: Гидрометеоиздат, 1977. – 511 с.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИНТЕНСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Б.П. Боинчан

НИИ полевых культур «Селекция», Государственный университет «Алеку Руссо», мун. Бэлць, Республика Молдова

ECOLOGICAL APPROACH TO AGRICULTURAL INTENSIFICATION

B.P. Boincean

In the conditions of limited natural resources, including nonrenewable sources of energy, the dominant industrial approach to agricultural intensification became problematic from economic, ecological and social points of view. A new paradigm of agricultural intensification is required based on lower reliance on nonrenewable sources of energy, with less negative influence on the environment and health of people.

Введение

Существующий подход к интенсификации сельскохозяйственного производства сложился сразу после Второй мировой войны под воздействием концепции «зеленой революции». Обилие дешевых невозобновляемых источников энергии при бурном развитии химической промышленности по производству минеральных удобрений и пестицидов, без учета их долговременного последействия на окружающую среду и здоровье человека, создали видимость о преимуществах индустриальной модели интенсификации сельскохозяйственного производства. Тем более, что первоначальные успехи, достигнутые в повышении урожайности культур всячески поддерживали взятый курс. Со временем стало очевидным, что индустриальная модель интенсификации сельскохозяйственного производства не отвечает экономическим, экологическим и социальным требованиям для достижения устойчивого развития аграрного сектора. Слишком дорогой ценой приходится платить за первоначальные успехи достигнутые в повышении урожайности сельскохозяйственных культур.

Экологический подход к интенсификации сельскохозяйственного производства предусматривает снижение зависимости хозяйств от промышленных энергонасыщенных вложений за счет более интенсивного круговорота энергии и питательных веществ местного происхождения, преимущественно из возобновляемых источников энергии. Такой подход предусматривает изменения по всей цепочке от производителей до потребителей продуктов питания.

Материалы и методы исследований

Исследования проводятся в длительных стационарных опытах по севооборотам, бессменным культурам, системам удобрения и обработки почвы в севообороте, в специально заложенных опытах по экологическому земледелию на типичном черноземе Бэлцкой степи. Длительность опытов колеблется от 15 до 53 лет. Условия и методика проведения исследований описаны в наших предыдущих работах [2;4]. Приводим ниже некоторые фото из длительных стационарных опытов НИИПК «Селекция».

Результаты и их обсуждение

Динамика урожайности озимой пшеницы в среднем по Республике Молдова, а также в длительных стационарных опытах Научно-исследовательского института полевых культур «Селекция» при возделывании озимой пшеницы в севообороте и в бессменных посевах за 1962-2011 гг. приведена на рис.1. Очевидно, что урожайность озимой пшеницы значительно выше в севообороте, чем в бессменных посевах, а также средняя урожайность культуры по Республике Молдова. Интересно отметить, что урожайность озимой пшеницы в длительных стационарных севооборотах института, а также в среднем по Республике Молдова, имеют первоначальную тенденцию роста с последующей стабилизацией, а начиная с 1980 г. наблюдается явная тенденция снижения урожайности.

Аналогичная тенденция, но в менее выраженной форме, отмечается для кукурузы на зерно, выращенной в севообороте и в бессменных посевах за 50 летний период на опытном поле института, по сравнению со средней урожайностью культуры по республике Молдова (рис. 2). Не являются исключением и другие полевые культуры. На протяжении всего отмеченного периода сорта постоянно обновлялись, на новые более продуктивные, с одновременным усовершенствованием технологии их возделывания. Тем не менее, даже в условиях длительных опытов сохраняется тенденция снижения урожайности озимой пшеницы.

Частично снижение урожайности озимой пшеницы и других культур вызвано все более частым проявлением засух, вызванных общей тенденцией глобального потепления, но в то же время, снижение урожайности связано с падением почвенного плодородия. Данные табл. 1 свидетельствуют о том, что ежегодные невосполненные минерализационные потери органического вещества почвы, даже в севообороте с наличием 30% многолетних трав в структуре посевных площадей и при ежегодном

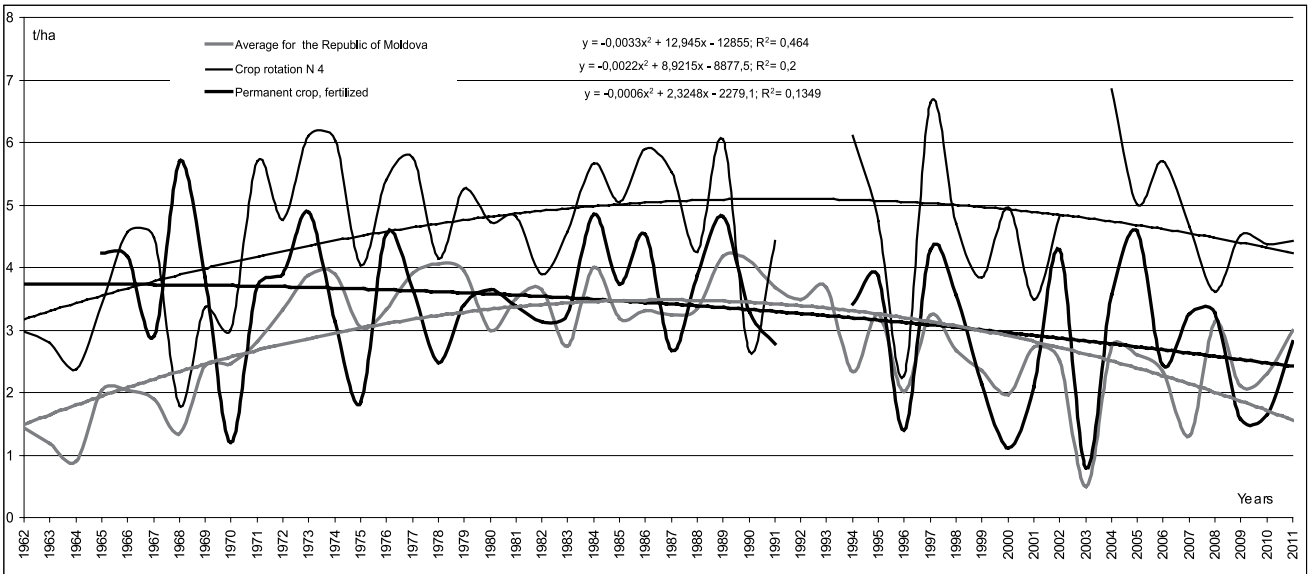


Рис. 1. *Динамика урожайности озимой пшеницы, в среднем по Республике Молдова, в севообороте и в бессменных посевах в длительных опытах НИИ Полевых Культур «Селекция», 1962-2011, т/га*

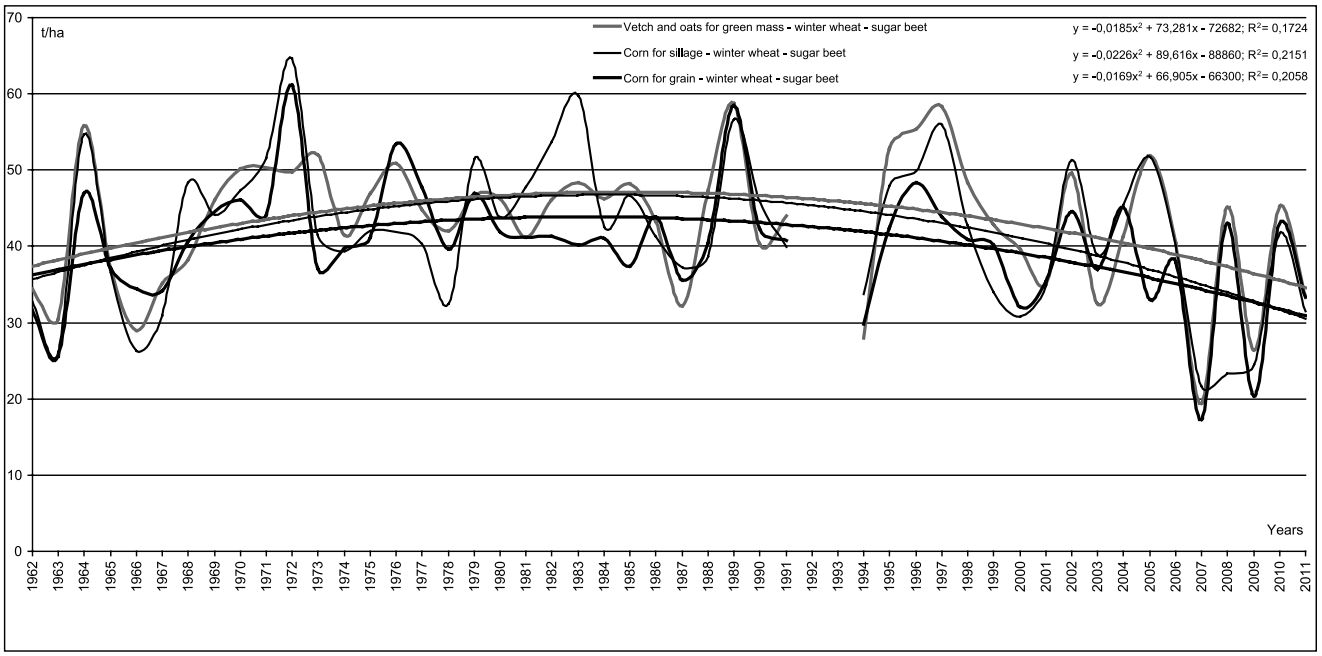


Рис. 2. *Динамика урожайности кукурузы на зерно, в среднем по Республике Молдова, в севообороте и в бессменных посевах в длительных опытах НИИ Полевых Культур «Селекция», 1962-2011, т/га*

Таблица 1. *Ежегодные невосполненные минерализационные потери органического вещества почвы в севообороте и в бессменных посевах, средняя за 47 лет в длительных стационарных опытах НИИ полевых культур «Селекция», Бэлць, Республика Молдова*

Ежегодные невосполненные минерали-зационные потери органического вещества почвы, т/га	Черный пар		Бессменные посевы				Севообороты (% пропашных культур)			
			Озимая пшеница		Кукуруза на зерно		40	50	60	70
	без удобр.	удобр.	без удобр.	удобр.	без удобр.	удобр.	много-летн. травы (30% в севооб. + 4 т/га навоза + NPK	черный пар (10%) + 0,4 т/га навоза + NPK	8 т/га навоза + NPK	8 т/га навоза + NPK
	0,50	0,48	0,40	0,11	0,39	0,24	0,30	0,41	0,35	0,33

внесении 4 тонн навоза на каждый гектар севооборотной площади, составляют 0,30 т/га.

Ежегодные невосполненные минерализационные потери органического вещества почвы растут при включении в севооборот черного пара и недостаточном внесении органических удобрений – до 0,41 т/га.

Снижение плодородия пахотных черноземных почв связано с высокой долей почвенного плодородия в формировании урожайности культур, что подтверждается результатами исследований в длительных опытах для разных культур, выращенных в севообороте и в бессменных посевах, на удобренном и неудобренном фонах (табл. 2).

При отсутствии удобрений, весь урожай формируется за счет почвенного плодородия. При внесении удобрений часть урожая формируется за счет внесенных удобрений, а другая за счет почвенного плодородия. Приведенные экспериментальные данные, полученные в длительных опытах по севооборотам и бессменным культурам на типичном черноземе Бэлцкой степи, свидетельствуют о том, что доля почвенного плодородия в формировании урожайности озимой пшеницы, кукурузы на зерно и подсолнечника на удобренном фоне, в среднем за 1994-2011 гг., составила 92,2-95,5% и, соответственно, доля минеральных удобрений в формировании урожайности этих культур составила 17,5-17,8%. Более отзывчивой на вносимые удобрения оказалась сахарная свекла, так как их доля в формировании урожайности корнеплодов возросла до 31,0%, а доля почвенного плодородия упала до 69,0%. Совершенно другая ситуация складывается в бессменных посевах, за исключением подсолнечника, который слабо реагирует на вносимые удобрения. Доля почвенного плодородия в формировании урожайности озимой пшеницы и кукурузы на зерно в бессменных посевах на удобренном фоне снижается до 54,4 и 56,4%, соответственно, а для сахарной свеклы до 2,9%. Другими словами, культуры в большей степени отзываются на вносимые удобрения в бессменных посевах, чем в севообороте. В бессменных посевах возникает необходимость также в больших вложениях для защиты растений от вредителей, болезней и сорняков.

Вряд ли обосновано с экономической точки зрения необходимость компенсации отсутствия севооборота более высокими дозами внесения минеральных удобрений и пестицидов в условиях постоянного роста дороговизны на невозобновляемые источники энергии и их производные (минеральные удобрения пестициды). Для сравнения приведем цены на дизельное топливо и аммиачную селитру в 1995 году и в нынешнем 2014 году (табл. 3).

Очевидно, что непропорциональный рост цен на невозобновляемые энергоресурсы и их производные, с одной стороны и сельскохозяйственные продукты, с другой стороны, никак не способствует увеличению конкурентоспособности аграриев в условиях либерализации цен и глобализации рыночной экономики. В то же время, хорошо известны последствия индустриальной модели интенсификации земледелия на окружающую среду, здоровье людей и стабильность сельских поселений.

Альтернативный подход к интенсификации сельскохозяйственного производства заключается в системном подходе к ведению хозяйства, независимо от размеров и форм собственности на землю. Соблюдение законов земледелия и экологии являются залогом снижения зависимости от невозобновляемых источников энергии и их производных. В качестве примера приведем урожайность озимой пшеницы по разным предшественникам в севообороте и в бессменных посевах, на удобренном и неудобренном фонах (табл. 4).

Полученные результаты указывают на наибольшую урожайность озимой пшеницы высеваемой по раноубираемым предшественникам, в условиях степного земледелия с недостаточным количеством осадков, особенно в период оптимальных сроков посева озимых культур.

Урожайность озимой пшеницы снижается по мере размещения по более поздним предшественникам. Наименьший урожай получен в бессменных посевах озимой пшеницы. В то же время, прибавка в урожае от удобрений росла по мере размещения озимой пшеницы по более поздним предшественникам и бессменных посевах.

Если сопоставить прибавки в урожаях озимой пшеницы от удобрений с данными по снижению урожайности культуры от размещения по более поздним предшествен-

Таблица 2. *Доля почвенного плодородия в формировании урожайности культур в севообороте и в бессменных посевах НИИ полевых культур «Селекция», средняя за 1994-2011 гг., в %*

Культуры	Без удобрений	Удобренный фон	
		севооборот	бессменные посевы
Озимая пшеница (по раноубираемым предшественникам)	100	92,2	54,4
Сахарная свекла	100	69,0	2,90
Кукуруза на зерно	100	92,3	56,4
Подсолнечник	100	92,5	90,9

Таблица 3. *Цены реализации на дизельное топливо (лей/литр) и аммиачную селитру (лей/тонну) в Республике Молдова за 1995 и 2014 годы*

	Годы	
	1995	2014
Дизельное топливо (лей/литр)	1,33	17,0
Аммиачная селитра (лей/тонну)	400	6500

Таблица 4. *Урожайность озимой пшеницы после разных предшественников в севообороте и в бессменных посевах за 1994-2011 годы в длительных опытах НИИ полевых культур «Селекция», т/га и %*

Предшественники, способы возделывания озимой пшеницы		Фон удобренности		± от удобрений, т/га и %	Снижение урожайности относительно раноубираемых предшественников		$НСР_{05}$, т/га
		без удоб.	с удобр.		без удоб.	с удобр.	
севооборот	Викоовсяная смесь на зеленую массу	4,20	4,54	+0,34/8,1%	-	-	0,15
	Кукуруза на силос	3,30	4,01	+0,71/21,5%	-0,90/21,4%	-0,53/11,7	0,14
	Кукуруза на зерно	2,57	3,59	+1,02/39,7%	-1,63/38,8%	-0,95/20,9	0,12
Бессменные посевы		1,95	2,84	+0,89/45,6%	-2,25/53,6%	-1,70/37,4	-

никам относительно раноубираемому предшественнику, то легко заметить, что снижение урожайности от размещения по более поздним предшественникам и в бессменных посевах значительно выше, чем прибавки в урожае зерна от удобрений. Очевидно, что соблюдение севооборота позволяет получить не только более высокую урожайность, но и значительно снизить производственные затраты, связанные с дополнительным внесением минеральных удобрений и пестицидов для борьбы с вредителями, болезнями и сорняками.

В настоящее время все большее распространение получает новая дисциплина – агроэкология, являющейся научной основой устойчивого развития сельского хозяйства. Среди основополагающих принципов, обеспечивающих устойчивое развитие хозяйств отметим:

- ландшафтный подход к организации территории с дифференцированным размещением культур по элементам рельефа;
- соблюдение севооборотов с включением многолетних трав и занятых паров, с рациональными системами обработки и удобрения почв, с включением в севооборот промежуточных и совместных посевов;
- сочетание отраслей животноводства и растениеводства в каждом хозяйстве;
- кооперация по вертикали и по горизонтали с целью наиболее эффективного производства продуктов питания по всей цепочке – от производителя до потребителя, с тем, чтобы прибыль генерируемая на земле возвращалась в максимальной степени в сельскую местность, что обеспечит одновременно стабильность сельских поселений.

Следует отметить, что необходимость перехода к более устойчивым системам ведения сельского хозяйства значительно выросла за последние годы. Подтверждением тому являются вводимые в Евросоюзе платы фермерам в виде субсидий за оказанные экосистемные услуги, т.е. за предотвращение загрязнения и разрушения природных ресурсов. Тем самым, становится возможным предотвратить побочный отрицательный эффект на окружающую среду и здоровье людей, который пренебрегается при ныне доминирующем индустриальном подходе к интенсификации сельского хозяйства.

Выводы

1. Стабилизация и даже снижение урожайности культур за последние 50 лет, наравне со снижением почвенного плодородия, указывают на неустойчивый характер развития земледелия при выбранной модели индустриальной интенсификации сельскохозяйственного производства.

2. Высокая доля почвенного плодородия в формировании урожайности культур предопределяет его незаменимую агрономическую роль в современном земледелии и необходимость соблюдения целостной системы земледелии для восстановления почвенного плодородия и последовательного роста урожайности культур.

3. Агроэкологический подход к интенсификации сельскохозяйственного производства является основной сокращения производственных затрат в виде дорогостоящих индустриальных вложений (невозобновляемые энергоресурсы и их производные) при одновременном улучшении экологической обстановки, повышении стабильности сельских поселений, лучшей адаптации к глобальным климатическим изменениям.

Литература

1. Stephan R.Gliessman. Agroecology. Ecological Processes in Sustainable Agriculture. Lewis Publishers, Washington D.C., 2000, 357 p.

2. Soil as World Heritage. Editor David Dent, Springer, 2014, 502 p.

3. Krupenikov I.A., Boincean B.P., Dent D. The Black Earth. Ecological Principles for Sustainable Agriculture on Chernozem Soils, Springer, 2011, 143 p.

4. Боинчан Б.П. Экологическое земледелие в Республике Молдова (севооборот и органическое вещество почвы), Chişinău, Ştiinţa, 1999, 269 с.

УДК 574.635.044:546 + 504.4.062.2

МИГРАЦИЯ МЕТАЛЛОВ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ В КИШИНЕВСКИХ ОЗЕРАХ ДОЛИНЫ РОЗ

Р.И. Бородаев, К. Еремеева, О. Малунова

Молдавский государственный университет, e–mail: borusiv@mail.ru

MIGRATION OF METALS WITH VARIABLE VALENCE IN CHISINAU ROSE VALLEY LAKES

R.I. Borodaev, C. Eremeeva, O. Malunova

In this article we analyze the status of migration forms of iron and copper in the lakes of Chisinau, shows the role of some forms of migration of metals in the process of self-purification of natural waters.

Введение

Озера Долины Роз расположены в юго-восточной части Кишинева, в центре одноименного парка, заложенного в 1968 году (Старое название: «Парк культуры и отдыха им. В.И. Ленина»). Совокупная площадь водного зеркала озер составляет 9 га. Три озера, находящиеся на разных по высоте террасах, последовательно перетекают друг в друга по подземным трубопроводам, образуя каскад водоемов. Водные объекты подпитываются большим количеством родников [1].

Вероятно, благодаря вкладу родников и интенсивному водообмену экологическое благополучие водной антропоприродной системы Долины Роз нарушено в меньшей степени по сравнению с другими рекреационными зонами Кишинева [2]. Экологическое благополучие водоемов в работе [2] оценивалось косвенным образом в соответствии с интенсивностью радикальных процессов самоочищения [3], связанных с наличием или отсутствием определенных форм миграции металлов переменной валентности – каталитических центров наработки радикалов ОН в природной воде [4]. Какие формы миграции железа и меди в большей степени претендуют на роль таких каталитических центров, предстояло выяснить в данной работе.

Целью работы являлось выделение различных форм миграции железа и меди с установлением их вклада в

процессы радикального самоочищения водоемов Долины Роз.

Материалы и методы

Для учета сезонности в миграции металлов [5], пробы воды отбирались в различное время года в четырех створах. В верхнем водоеме, где происходит формирование свойств озерной воды, находилось два створа (Озеро 1.1 и Озеро 1.2), в среднем (Озеро 2) и нижнем (Озеро 3) водоемах – по створу. Створы, в основном, располагались вблизи выходов из водоемов. Из проб воды после определения различных гидрохимических и экохимических показателей (температура воды, pH, перманганатная окисляемость, мутность, растворенный кислород, Eh, rH_2, ингибиторная способность природной воды) выделяли с помощью метода мембранного фильтрования растворенно-коллоидные (РКФ) и взвешенные (ВФ) формы миграции металлов. В створе Озеро 1.1 кроме взвешенной формы на мембранных фильтрах с размером пор 0.45 и 0.2 μm выделяли отдельно коллоидные (КФ) и растворенные (РФ) формы миграции металлов. Заключение о положительном либо отрицательном влиянии форм миграции металлов на процессы радикального самоочищения делалось на основе специальных фотохимических экспериментов [3]. Концентрации металлов, связанных с различными формами миграции, определяли в жидкой фазе методом атомно-абсорбционной спектроскопии на приборе IL-551.

Результаты и обсуждение

На протяжении 2013-2014 гг. было обработано 16 проб воды. В зависимости от времени года и водного объекта температура воды изменялась в диапазоне от 1 до 19 °C, показатель мутности водоемов находился в пределах от 0 до 2.5 мг/л SiO_2 (максимальные значения характерны для створа Озеро 3), pH варьировала в ряду 8 – 8.9, концентрация растворенного кислорода держалась в рамках 4.87– 34.05 мг/л O_2, перманганатная окисляемость во всех объектах исследования уменьшалась от лета к весне и изменялась в пределах от 4.6 до 0.72 мг O_2/л**,** среднегодовые значения rH_2 водоемов увеличивались в ряду от верхнего озера (rH_2=26.35) к нижнему (rH_2=26.99), сравнение установленных значений Eh водной среды с расчетными позволило выявить так называемые «болевые точки» каскада озер Долины Роз и констатировать об уменьшении их количества по мере продвижения природной воды от верхнего озера к нижнему водоему. В 43.75% проб (так называемые «болевые точки») природной воды, согласно «правилам Нернста» [6], вода оказывалась биологически неполноценной, с нарушениями экологического благополучия. То есть эколого– и гидрохимические показатели указывают на то, что каскад водоемов Долины Роз пока успешно справляется с массой растворенного органического вещества, вырабатываемого экосистемой в течение теплого времени года. Большой процент «болевых точек» является индикатором предельной перерабатывающей способности экосистемы.

На таком эколого– и гидрохимическом фоне рассмотрим миграцию меди и железа. Распределение металлов между формами миграции представлено в табл. 1 и 2.

Миграция меди, в зависимости от створа и времени года, происходила по– разному. Например, в створе Озеро 1.2 на протяжении всего периода измерений превалировали растворенно-коллоидные формы миграции металла, взвешенные формы миграции не превышали 37.95% от валового количества меди в пробе воды. По-

Таблица 1. *Распределение меди (II) и железа (III) между формами миграции в верхнем озере Кишиневского парка «Долина роз» (2013-2014 гг.)*

Название створа	Время года	Металл, валовое количество, мкг/л	Формы миграции металла	Концентрация металла, мкг/л	Процент металла от валового количества, %
Озеро 1.1	Лето	Медь, 7.28	ВФ	3.98	54.67
			РФ	3.30	45.33
			КФ	0.00	0.00
		Железо, 4.36	ВФ	0.36	8.26
			РФ	0.00	0.00
			КФ	4.00	91.74
	Осень	Медь, 5.50	ВФ	2.50	45.45
			РФ	2.00	36.36
			КФ	1.00	18.19
		Железо, 224.25	ВФ	219.25	97.77
			РФ	4.00	1.78
			КФ	1.00	0.45
	Зима	Медь, 2.00	ВФ	0.00	0.00
			РФ	1.00	50.00
			КФ	1.00	50.00
		Железо, 42.75	ВФ	41.75	97.66
			РФ	1.00	2.34
			КФ	0.00	0.00
	Весна	Медь, 3.00	ВФ	1.00	33.33
			РФ	2.00	66.67
			КФ	0.00	0.00
		Железо, 25.25	ВФ	25.25	100.00
			РФ	0.00	0.00
			КФ	0.00	0.00
Озеро 1.2	Лето	Медь, 6.93	ВФ	2.63	37.95
			РКФ	4.30	62.05
		Железо, 0.49	ВФ	0.49	100.00
			РКФ	0.00	0.00
	Осень	Медь, 3.50	ВФ	0.50	14.29
			РКФ	3.00	85.71
		Железо, 18.00	ВФ	14.00	77.78
			РКФ	4.00	22.22
	Зима	Медь, 2.00	ВФ	0.00	0.00
			РКФ	2.00	100.00
		Железо, 14.50	ВФ	14.50	100.00
			РКФ	0.00	0.00
	Весна	Медь, 3.50	ВФ	0.50	14.29
			РКФ	3.00	85.71
		Железо, 2.00	ВФ	2.00	100.00
			РКФ	0.00	0.00

Таблица 2. *Распределение меди (II) и железа (III) между формами миграции в среднем и нижнем озерах Кишиневского парка «Долина роз» (2013-2014 гг.)*

Название створа	Время года	Металл, валовое количество, мкг/л	Формы миграции металла	Концентрация металла, мкг/л	Процент металла от валового количества, %
Озеро 2	Лето	Медь, 16.92	ВФ	12.82	75.77
			РКФ	4.10	24.23
		Железо, 2.61	ВФ	2.61	100.00
			РКФ	0.00	0.00
	Осень	Медь, 2.50	ВФ	0.50	20.00
			РКФ	2.00	80.00
		Железо, 14.25	ВФ	11.25	78.95
			РКФ	3.00	21.05
	Зима	Медь, 1.00	ВФ	0.00	0.00
			РКФ	1.00	100.00
		Железо, 17.75	ВФ	17.75	100.00
			РКФ	0.00	0.00
	Весна	Медь, 3.25	ВФ	1.25	38.46
			РКФ	2.00	61.54
		Железо, 13.50	ВФ	13.50	100.00
			РКФ	0.00	0.00
Озеро 3	Лето	Медь, 45.82	ВФ	42.02	91.71
			РКФ	3.80	8.29
		Железо, 0.02	ВФ	0.02	100.00
			РКФ	0.00	0.00
	Осень	Медь, 3.00	ВФ	1.00	33.33
			РКФ	2.00	66.67
		Железо, 25.25	ВФ	21.25	84.16
			РКФ	4.00	15.84
	Зима	Медь, 1.00	ВФ	0.00	0.00
			РКФ	1.00	100.00
		Железо, 26.25	ВФ	26.25	100.00
			РКФ	0.00	0.00
	Весна	Медь, 3.00	ВФ	0.00	0.00
			РКФ	3.00	100.00
		Железо, 5.25	ВФ	5.25	100.00
			РКФ	0.00	0.00

добная ситуация наблюдалась и в других створах на протяжении осенне-весеннего периода исследований. В летний период наблюдений в створах Озеро 1.1, Озеро 2 и Озеро 3 взвешенные формы миграции меди превалировали над растворенно-коллоидными. Рост валовой концентрации металла в рассматриваемых створах от 7.28 мкг/л (Озеро 1.1) до 45.82 мкг/л (Озеро 3) происходил за счет меди, связанной с взвешенной формой миграции, которая достигала 91.72% от валового количества металла. Концентрация меди, связанная с растворенно-коллоидной формой миграции, находилась в пределах 3.30 – 4.10 мкг/л и незначительно превышала фоновое значение концентрации металла (3 мкг/л), принятое для Северного полушария Земли [7]. По результатам исследования можно предположить, что в летний период медь, как микроэлемент, активно поглощалась микрофлорой.

Железо мигрировало, в основном, в виде взвешенных и коллоидных форм, растворенные формы металла не превышали 4 мкг/л. Беря во внимание известный из литературы факт о том, что железо обычно привносится боковыми притоками [8], минимальные концентрации валового количества металла в летней пробе для всех створов можно объяснить меженной фазой водного режима озер Долины Роз.

По-разному влияют формы миграции исследованных металлов на процессы самоочищения с участием свободных радикалов. Например, выделяемая нами коллоидная форма миграции размером 02 x 0.45 μm в створе Озеро 1.1 положительно влияла на процессы самоочищения в летне – осенний период года и отрицательно – в зимне-весеннее время наблюдения. По-видимому, это связано с присутствием и отсутствием в составе коллоидной формы миграции железа, что подтверждается данными табл. 1. Полученные результаты свидетельствуют о весомом вкладе миграционных форм железа в процессы радикального самоочищения.

Выводы

1. Миграция железа в водоемах Долины Роз происходила, в основном, в виде взвешенных и коллоидных форм, растворенные формы не превышали 2.34% от валового количества металла в пробе воды.

2. В озерах Долины Роз миграцию меди сложно охарактеризовать однозначно, чаще превалировали растворенно-коллоидные формы, в некоторых случаях больше было взвешенных форм, которые достигали 91.71% от валового количества меди в пробе.

3. Исследования на верхнем озере Долины Роз выявили значительный вклад в процессы самоочищения с участием свободных радикалов коллоидной формы миграции металлов размером 02 x 0.45 μm.

Литература

1. Энциклопедия. Гл. ред. А. И. Тимуш, Кишинев, 1984. – 576 с.

2. Бородаев Р.И., Шурыгина О., Коленковская Е., Попович М., Лисник А. Экологическое благополучие вод бассейна Днестра и миграция металлов переменной валентности // Managementul bazinul transfrontalier Nistru în cadru noului acord bazinal: Materialele Conf. Intern., 20-21 sept. 2013, Chişinău, Eco– TIRAS, p. 35– 39.

3. РД 52.18.24.83-89 Руководящий документ. Методические указания. Методика определения кинетических показателей качества поверхностных (пресных) вод. М.: Гидрометеоиздат, 1990, 35 с.

4. Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г. Загрязнение и самоочищение природной водной среды. În: Mediul ambiant. Chişinău. 2003, N 3(8), p. 4-11

5. Линник П.Н., Набиванец Б.И. Формы миграции металлов в пресных поверхностных водах. Л.: Гидрометеоиздат, 1986 . 271 с.

6. Бородаев Р.И. Редокс потенциал днестровской воды как показатель ее биологической полноценности // Managementul bazinul transfrontalier al fluviului Nistru şi Directiva – cadru apelor a Uniunii Europene. Materialele Conferinţei Internaţionale. 2 – 3 octombrie, Chişinău, 2008, p.38-41.

7. Фрумин Г.Т., Черных О.А., Бовыкин И.В., Трапезников Ю.А., Румянцев А.О., Григорьев А.С. Оценка экологически допустимых уровней содержания металлов в Ладожском озере // Экологическая химия. 1998, 7(1), с. 13-19.

8. Алекин О.А. Основы гидрохимии. Л.: Гидрометеоиздат, 1970. 444 с.

THE DYNAMICS OF NITROGEN AND PHOSPHORUS IN WATER-SEDIMENTS SYSTEM IN THE DUBASARI RESERVOIR

N. Borodin

Institute of Zoology of ASM, e-mail: natalia_borodin@mail.ru

Introduction

Migration study of biogenic elements in water-suspension system, was and will remain to be an essential study into understanding the functioning of aquatic ecosystem as a whole, being involved in participation of all its biotic and abiotic components.

Material and methods

Taking account the reservoir characteristics, the influence exercised by pollution sources, samples collected were carried out in the four sampling stations: Camenca, Erjovo, Goieni, Cocieri. Stages of preparation, processing and transportation of water samples were conducted in accordance with the accepted methods in hydrochemistry (Alekin,1970; Semenov, 1977). Along with the gathering of water samples, water temperature measurement was carried out.

The sediments was collected with the help of Petersen, device that allowed the removal of the of the 10 – 15 cm from the sediment layer (Abacumov,1983; Gorev,1985), because the basic content of mobile forms of biogenic elements (93-99%) of the aquatic ecosystem is at the surface layer of sediments (10 to 15 cm) (Brock, 1981).

In water and sediments samples have been determined following indices: the forms of mineral nitrogen ($N\text{-}NH_4^+$, $N\text{-}NO_2^-$, $N\text{-}NO_3^-$), Nmin, Norg, Ntot, Pmin, Porg, Ptot. Processing of water samples were analyzed by the accepted methods in hydrochemistry (Alekin 1973; Semenov, 1977, Lurie).

Sediments samples were subjected to centrifugation 2000 rotations/min for 30 min. The obtained centrifugation was filtered and here were established biogenic elements according to the accepted methods for the water analysis.

Results and discussions

The ammonium ions **($N\text{-}NH_4^+$)** enters the reservoir with the surface water currents, with the rainfall but also with the waste industrial waters. It is formed as a result of the destruction process of organic substances. Although the mineral nitrogen forms, resulting from the destructions of organic substance (primarily NH_4^+) have a high mobile capacity as a migrant in water, in the bottom sediments we see to tall reverse situation.

During the entire route of the lake, ammonia nitrogen concentrations in water are almost the same values and varies from 0.235 to 0.335 mg/l (fig1.a), and do not suffer changes in concentration or until dam area. Altogether in the

lake, the water layer, the concentration of ammonia nitrogen during research includes more than 0.3 mg/l, which far surpasses the water concentration of the Dniester River. The penetration these high concentrations of ammonia nitrogen in the Dubasari Lake were once with the entering wastewater.

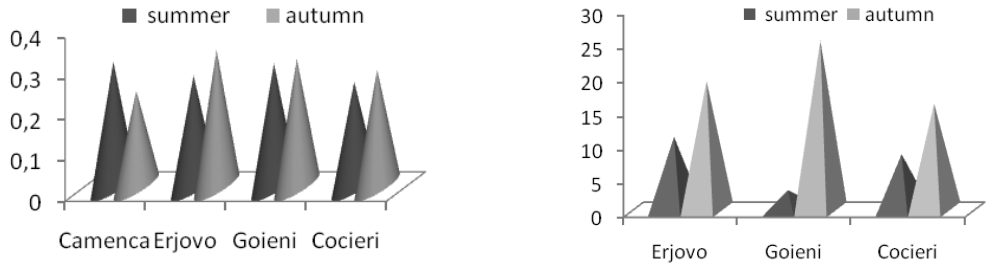
The Ammonium-Nitrogen concentration in the sediment showed spatial variability, with concentrations ranging from 2 mg/l to 10 mg/l in summer and from 15 mg/l to 25 mg/l in autumn (Fig 1b). An increased concentration of ammonia nitrogen in sediment in the autumn is a result of organic matter decomposition. The ammonium ions are released from the degradation of detritus and nitrified by bacteria under aerobic conditions (Berner 1974, Vanderborght *et al*. 1977*b*). It has been demonstrated that ammonium is taken up by phytoplankton more rapidly than nitrate (Dugdale and Goering 1967). Ammonium affinity may be the result of different processes such as adsorption (accumulation on a solid surface), or absorption (uptake by living biomass). The increase in ammonium concentration within the sediment during the vegetation season (April–October) was due to intensifying degradation of organic matter. Increased ammonium concentrations in sediment show that, there occur weakly oxidized processes. Literature data show that ammonium ion adsorption by mud occurs when the concentration in water makes up more than 20 mgN/l (Denisova, 1987). Thus, the amount of absorption increases once with it's increasing in water. During desorption, the maximum increase in concentration of ammonium ions in water, has been observed where the highest absorption occurred. Thus, aquatic sediment basically serves as a supplier of ammonium ions in water. During researches, in the water of the Dubăsari lake from the mineral nitrogen amount, the highest content is the content of ammonium ions.

Nitrite ions **(N-NO_2^-)** are obtained as a result of nitrification of ammoniums ions. Nitrites are an important step in the metabolism of the nitrogen compounds; they interfere in the biogeochemical cycle of nitrogen as an intermediate phase between ammonia and nitrates. Their presence in the natural water in the exceeded concentrations which shows a recent pollution of the aquatic ecosystem and at the same time shows the occurring of the diminishing processes that needs oxygen consumption. Their presence is due to the bacteria oxidation of the ammonium, or to the reduction of nitrate. The higher the water sector (Camenka) until Goieni content increases sharply nitrate nitrogen, both in summer and in autumn, except in summer in the barrage area (Fig. 2a). Looking at the values for N-NO_2^- one can say that the increasing of nitrogen – nitrate levels in water, and the oxidation until the nitrates point out about the prevalence pollution processes of self-cleaning processes of the Dubasari lake.

The nitrate nitrogen movement from the aquatic sediments in the water layer depends on the oxidation-reduction conditions of the aquatic environment. In the reducing conditions, nitrites released from the sediments are restored up to ammonium ions (NH4+). Unlike its concentration in water, in aquatic sediments the growth occurs throughout the whole course of water, concentration value having increased ten times in the area of barrage, both in summer as well as in autumn (Fig.2b).

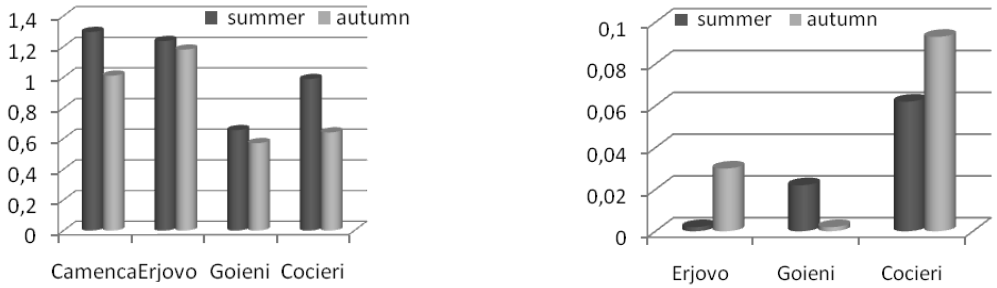
Nitrate ions (N-NO_3^-) is the final product of the biogenic substances. According to the obtained results, in the water of Dubăsari reservoir, nitrate concentration is increased compared to concentrations of ammonium ions and nitrite, indicating pollution in the past. Natural and anthropogenic sources of pollution are the same as for ammonium ions. From all forms of mineral nitrogen, nitrates, most intensively are used by phytoplankton, and therefore their concentrations are low during the vegetation period.

Nitrate concentrations, in the water of Dubasari Lake, vary from 0.7 mg / l up to 1.3 mg / l respectively during summer and from 0.57 mg / l up to 1.18 mg / l during the autumn (Fig. 3a). There is an ongoing reduction of nitrate throughout the whole water flow, starting from the top down to the dam. Nitrate concentrations are reversed undergo the seasonal dynamic: in summer – maximum values in water, in sediment



a ***b***

Fig. 1. *Dynamics of ammonium-nitrogen (N-NH_4^+) in: a. Water and b. Bottom sediments of Dubossary Reservoir, mg/l, 2011.*



a ***b***

Fig. 2. *Dynamics of ion – nitrite (N-NO_2^-) in: a. Water and b. Bottom sediments of Dubossary Reservoir, mg/l, 2011.*

minimum, and vice versa in fall – maximum in sediment, and minimal in water. A decrease in the amount of nitrates occurs in aquatic sediments in the upper sector (Camenka) up to the barrage (Cocieri) (fig. 3b). Nitrate concentrations in water are lower, since correspond to the vegetation period, when it is absorbed by phytoplankton.

The mineralization of the nitrogen compounds is quite slowed down, which influences a lot by decreasing the water self-cleaning process (figure 4).

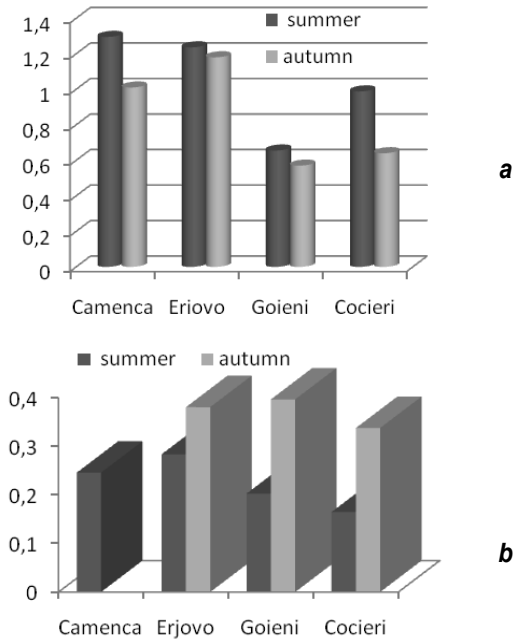


Fig. 3. *Dynamics of ion – nitrate (N-NO_3^-) in: a. Water and b. Bottom sediments of Dubăsari Reservoir, mg/l, 2011*

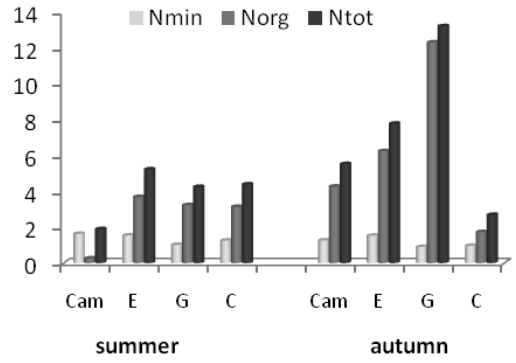


Fig. 4. *The dynamics of mineral nitrogen (Nmin), organic nitrogen (Norg) and total nitrogen (Ntot) in water Dubăsari Reservoir (Cam-Camenca, E-Erjovo, G-Goieni, C-Cocieri), Summer– Autumn, 2011, mg/l*

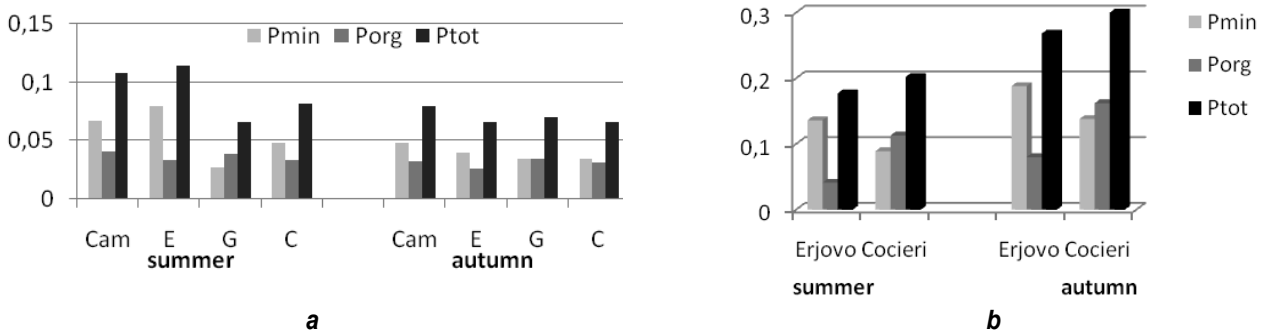


Fig. 5. *The dynamics of mineral phosphorus (Pmin), organic phosphorus (Porg) and total phosphorus (Ptot) in: a. Water, b. Bottom sedimnts in Dubăsari Reservoir (Cam-Camenca, E-Erjovo, G-Goieni, C-Cocieri), Summer– Autumn, 2011, mg/l*

Total nitrogen content, increase highly in the water course except in the barrage zone. Organic nitrogen content in the water of Dubasari lake constitutes more than 70% of the total nitrogen content, meaning that nitrogen mineralization processes are slowed down enough. Organic nitrogen enrichment is commonly a result of sewage effluent or industrial-waste discharges. However, high content of ammonia nitrogen (20%) and organic nitrogen (more than 70%), indicates a high degree of pollution of the Dubăsari lake with organic substances, which in turn directly influence the condition hydro chemical and hydro biological of the whole ecosystem.

Phosphorus (P) is an essential nutrient for living organisms. In the water layer constantly is performed processes of mineral phosphorus, by adsorption and release. Thus, the layer of water, mineral phosphorus concentration (Pmin) exceeds organic phosphorus concentrations (Porg). The transformations intensity of phosphorus, lead and reflect the characteristic function of the entire ecosystem.

In the study area, the levels of mineral phosphorus (Pmin) – concentrations in surface sediments range between 0.09 / 0,136mg/l (summer) to 0,188 / 0,38mg/l (autumn) (Fig. 5b). In sediment Phosphate can be liberated from organic matter by bacterial activity just like ammonium.When entering the sediment, phosphorus becomes a part of the numerous chemically and biologically mediated processes and is ultimately either permanently deposited in the sediment or released by various mechanisms and returned in dissolved form to the water column via the interstitial water.

Mineral phosphorus concentration (Pmin) in sediments in the studied ecosystem has almost the same values as in water. The maximum of this component was recorded in autumn; the limit varies from 0.138 mg/l to 0.188 mg/l.

The results obtained confirm the data in the literature that the minimum content of phosphorus in the summer, is due to its consumption by the hydrobionts and aquatic vegetation. Increased concentrations of phosphorus in the fall, is influenced by the mass extinction of phyto-and zooplankton, which settle and accumulate in aquatic sediments. In the area of barrage, on the entire research period was observed prevalence of organic phosphorus content (Porg) over the mineral (Pmin). Organic phosphorous compounds, that are usually absorbed by aquatic sediments, but under anaerobic conditions is observed also a reverse process, namely with the release forms of mineral phosphorus. (Denisova, 1987).

Thus the desorption process in aquatic sediments, into water gets 50-60% of absorbed phosphorus content, and the rest 40-50% is deposited in sediments (Denisova, 1979).

Conclusions

On the basis of the researches conducted during June 2011-May 2012, of the analysis of a huge number of samples and interpretation of results I got the following:

a. as a result of human activity, Dubăsari lake undergoes siltation process and always serves as a supplier of ammonium in the water layer;

b. increased concentrations of nitrate nitrogen in the lake water Dubăsari shows recently pollution of the ecosystem. Increased levels of nitrogen – nitrate in water and the delay of its oxidation of up to nitrate, shows the prevalence of pollution processes upon the self-cleaning processes in the Dubăsari lake;

c. organic content of nitrogen in the Dubăsari lake constitutes more than 70% of the total of nitrogen content, meaning that nitrogen mineralization processes are slowed down enough;

d. similar situation is observed for phosphorus, organic phosphorus prevalence (Porg) over the mineral (Pmin);

e. bottom sediments contaminated with organic matter,nutrients;

f. as a result of damage to of the hydrological, hydro chemical and hydro biological regime, the ecosystem of the Dubăsari lake suffers a decrease in self-cleaning processes.

References:

1. Abakumov V.A Handbook on Methods of Hydrobiological analysis of surface water and sediments Leningrad, Gidrometeoizdat, 1983. 240 pp. (in Russian)

2. Alekin O.A., Fundamentals of Hydrochemistry. Leningrad, Gidrometeoisdat, 1970 – 443 pp. (in Russian).

1. Brock T.C.M. Nitrogen and phosphorus budgets of a nymphaid-dominated system // Hydrobiol. Bull. – 1981. – 15, N 3. – p.191-192.

2. Denisova A.I., Nakhshina E.P., Novicov B.I, Ryabov A.C. Bottom Sediments of Reservoirs and their Influence on Water Quality Daukova Dumka, Kiev. 1987. 164 pp. (in Russian).

3. Lurie I. Standardized methods of water analysis, Moscow, Chemistry Publ., 1971. (in Russian)

4. Martynova M.V. Nitrogen and phosphorus in the bottom sediments of lakes and reservoirs. Moscow: Nauka, 1984. – 158 p. (in Russian)

5. Semeonov A.D Guide to the chemical analysis of the continental surface waters //. – Leningrad: Gidrometeoizdat, 1977 – 542 p. (in Russian).

Acknowledgements

Work was performed by financial support for the project 11.817.08.15A.

УДК: 579.6:613.16

МАКРОЭКОЛОГИЯ И МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОЭКОЛОГИЯ: РОЛЬ И МЕСТО ЧЕЛОВЕКА В МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ

Ю.Ю. Борщев[1,3], Е.И. Ермоленко[1], И.Ю. Борщева[2], В.А. Шептицкий[3,4]

[1]НИИ экспериментальной медицины Северо-западного отделения РАН, СПб;

[2]Государственный университет медицины и фармакологии им. Н. Тестимицяну;

[3]Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко;

[4]Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы

MACROECOLOGY AND MEDICAL MICROECOLOGY: THE MAN'S ROLE AND PLACE IN THE MULTILEVEL SYSTEM

The basis of natural sciences knowledge generalization, expressed by V.I. Vernadsky in his theory of the biosphere, is an idea about the unity of all forms of animate and inanimate nature. The influence of pressure of the anthropogenic press upon the baseline – a microbiota, leads to the changes throughout the whole superstructure: flora and fauna. This paper discusses some aspects of the interconnected relationships between the intestinal microbiota and the «host» organism, prospects of harmony violations at microecological and macroecological levels and possible ways of their correction.

Бурное развитие идей Л. Пастера и И.И. Мечникова о роли микроорганизмов в обеспечении здоровья и возникновения заболеваний у человека и животных на современном этапе биомедицинских исследований [1], предоставило науке также обширный материал, подтверждающий учение В.И. Вернадского о биосфере. Под влиянием, в том числе и представлений академика В.И. Вернадского о составе биосферы, охватывающей всю гидросферу, верхнюю часть литосферы материков до глубины около 3 км и нижнюю часть атмосферы до верхней границы тропосферы [2.], произошло и формирование современных представлений об организации экологических отношений между животным миром и миром микроорганизмов. Человек и микроорганизмы окружающей среды совместно обитают в определенном участке биосферы (биотопе) с относительно стабильными абиогенными и биогенными характеристиками, причём в том или ином конкретном биотопе нашей планеты сформировалось и существует динамическое симбиотическое сообщество сравнительно однородной популяции людей и чрезвычайно гетерогенного комплекса микробных популяций. Эта гетерогенность обеспечивается за счёт различий климатического, геолого-географического, экологического, технологического, исторического и социально-культурного характера, а также высокой скорости реакции микробиоты на изменение условий при сохранении относительно постоянных общих характеристик.

В свою очередь, отдельного представителя человеческой популяции с точки зрения организации, можно рассматривать, как открытую многокомпонентную и многофакторную взаимосвязанную систему биотопов, функционирующую в сравнительно узком диапазоне физических параметров. В настоящее время организм человека рассматривается как «суперорганизм», состоящий в количественном отношении из 10% собственных и 90% микробных клеток (10^{14}–10^{15}), заселяющих желудочно-кишечный тракт, кожные покровы, мочеполовую систему и дыхательные пути, комплексы которых представляет собой отдельный метаболический орган [3]. Общая масса всей микробиоты, колонизирующей органы и ткани человека, составляет, по разным данным, от 1 до 5 кг, то есть около 5% от массы тела, и на протяжении человеческой жизни носит индивидуальный, сравнительно постоянный характер [4]. В то же время, как писал В.И. Вернадский, и «масса живого вещества (примерно 0,25 % биосферы), остается, в основном, постоянной и определяется лучистой солнечной энергией заселения планеты» **[5]**. В настоящее время этот вывод В.И. Вернадского называется **законом константности [5]. Данные параллелизмы лишний раз подчёркивают единство в общем плане устройства всех живых систем [6].** Результаты сравнения генома человека, состоящего из 22 тысяч генов, кодирующих белки для обслуживания нашего метабо-

лизма, и микробиома – генетического набора микробиоты человека, насчитывающего более 3,3 млн. уникальных кодирующих генов [7, 8], показывают многократное метаболическое превосходство микробного сообщества, «заставляющего» человека и животных находиться в состоянии перманентной срочной адаптации в мире микроорганизмов для выживания в естественных условиях [9]. Стоит заметить, что эта адаптация имеет свою энергетическую цену, поскольку в безмикробных условиях у гнотобионтов отмечается более низкий метаболический уровень со снижением температуры тела на 1ºС [10]. Именно в связи с последними мировыми достижениями молекулярно-генетических и биохимических исследований нельзя не вспомнить о созданном В.И. Вернадским научном направлении, названным им биогеохимией [11]. Закон единства и борьбы противоположностей красноречиво подтверждается на примере биохимических процессов происходящих в макроорганизме с участием резидентной, факультативной и транзиторной микробиоты. Течение этих процессов в организме подразумевает непосредственное влияние температурного и светового режима, а также соблюдение водно-солевого баланса и обеспеченность основными питательными веществами и минорными компонентами, с учётом микроорганизмов и потока их метаболитов.

Данные постулаты легли в основу теории адекватного питания другого выдающегося советского учёного, академика А.М. Уголева [12]. Ведь именно диета является главным определяющим фактором для формирования микроэкологии желудочно-кишечного тракта человека и животных. Состав почв, сточных и грунтовых вод, рельеф местности и роза ветров, количество осадков и солнечной радиации определяют развитие растительного и животного мира, а также характерной для данного региона микробиоты [13]. Если учитывать национально-географические, социально-культурные, расовые и религиозные особенности групп населения в пределах одного ареала, становится очевидным, что сочетание факторов носит уникальный характер, несмотря на относительную гомогенность человеческой популяции как вида, что вероятно и выражается различными эпидемиологическими данными в национальных отчётах о состоянии здоровья. В качестве пояснения можно привести следующие данные. Сравнительно компактная территория Приднестровья с незначительными климатическими различиями в пределах своих границ, характеризуется небольшим преобладанием долгожителей в сельской местности по сравнению с горожанами (соответственно 57 и 43 %) [14]. Однако среди долгожителей городов более 80% являются выходцами из сельской местности, что, наравне с ролью наследственных факторов в долголетии [14], подтверждает важность формирования, в том числе, и микробиологического статуса организма с момента рождения и в первые годы раннего детства [15, 16]. Для большего ареала характерны и более существенные различия показателей. Смертность в России в результате сердечно-сосудистых заболеваний и сахарного диабета в 2008 году составила 517 случаев на 100 тысяч населения, в то время как в Греции – 109 случаев на 100 тысяч населения (один из самых низких показателей в Европе) [17]. Одной из ведущих причин низкой заболеваемости и высокой продолжительности жизни представителей населения Греции, наряду с психо-эмоциональными факторами, уровнем физической активности, низкой распространенностью вредных привычек [18], является средиземноморская диета [19]. Данные феноменологические факты хотелось бы обсудить с позиции установления взаимоотношений между макроорганизмом и его микробиотой.

Нормальная микрофлора (микробиота) человека и животных является филогенетически сложившейся системой микробиоценозов, характеризующихся определённым видовым составом и занимающих тот или иной биотоп в организме человека [20]. По мнению ряда исследователей, у ряда животных (пойкилотермные, новорожденные гомойотермные) постоянного состава микробиоты нет, он появляется лишь у рептилий, а окончательное его становление происходит только у млекопитающих, что связывают с развитием у них гомойотермии [21, 22], хотя в литературе достаточно сведений об устойчивых симбиотических отношениях между микробиотой и насекомыми, круглыми червями и др. [23]. Заселение практически стерильного желудочно-кишечного тракта млекопитающих материнской микробиотой происходит с первых мгновений внеутробной жизни, а впоследствии продолжается по мере перехода на дефинитивное питание [24] путём последовательной смены одних микроорганизмов в биоценозе другими видами с образованием устойчивого и стабильного микробного сообщества [25].

Большинство авторов утверждают, что, несмотря на особенности микробиоты в различные периоды жизни человека под влиянием внешних факторов [26], ее состав остаётся сравнительно постоянным на протяжении всей жизни [27]. Однако также заслуживают внимания сведения, показывающие существенные различия состава микробиоты желудочно-кишечного тракта человека в зависимости от диеты, источников поступления микроорганизмов, состояния здоровья и возраста [28, 29]. По некоторым данным, процесс формирования у человека устойчивых микробиоценозов пищевого происхождения начался благодаря практике хранения продуктов питания под землёй [30], что подчёркивает эволюционное происхождение кишечной микробиоты от почвенных микробиоценозов. В дальнейшем эти взаимоотношения, сложившиеся случайным образом, и стали, вероятно, основой для использования человеком возможностей микробов ферментировать пищу. Доминирующими филами в кишечнике человека являются *Bacteroidetes* и *Firmicutes*, они составляют более 90% всех бактерий, а среди менее представленных *Archaea* доминирует метаноген *Methanobrevibacter smithii*, потребляющий водород [31]. Видовой и количественный состав микробиоты полостного содержимого и слизистой оболочки, наиболее ярко представленный в ротовой полости и толстой кишке, в норме носит выраженный проксимо-дистальный градиент распределения аэробов и анаэробов [32]. Распределение микробиоты в полости кишечника и на поверхности его слизистой оболочки носит структурированный характер. Немногочисленные микроорганизмы образуют микробно-тканевые комплексы непосредственно с клетками эпителия [33]. Изменение соотношения аэробов и анаэробов, наряду с увеличением условно-патогенных и появлением патогенных микроорганизмов являются диагностическими критериями дисбиоза, синдромального состояния, наблюдаемого по некоторым данным у 90% населения, сопутствующего большинству психосоматических заболеваний кишечника [34].

Необходимо несколько слов сказать о эубиозе и дисбиозе, как об изменении качественных и количественных характеристик микробиоценоза (дисбактериоз, синдром избыточного бактериального роста), с позиции учения В.И. Вернадского. Совокупность живых организмов, населяющих нашу планету, названная живым веществом – это главная сила, преобразующая поверхность планеты,

основа формирования и существования самой биосферы. Во все геологические эпохи живое вещество, преобразуя и аккумулируя солнечную энергию, влияло на химический состав земной коры, было мощной геохимической силой, формирующей лик Земли [1]. Совокупность микроорганизмов, населяющих различные биотопы организма человека, называемая его микробиотой, также обладает решающей ролью в большинстве физиологических и патологических процессов, а превосходная вариативность в выборе субстратов и метаболическое разнообразие неизбежно влияет на биохимические реакции в организме, формируя болезнь или здоровье. Ещё Гиппократ называл кишечник источником всех проблем для здоровья, а И.И. Мечников первым предложил использование болгарской палочки (*Lactobacterium bulgaricum)*, как способ избавления от этих проблем [35]. Живое вещество имеет количественные характеристики, его можно изучать, используя математические законы, причём количество живого вещества в биосфере (биомасса) – величина постоянная или мало изменяющаяся с течением времени. Во все геологические эпохи на Земле количество живого вещества было практически одинаковым. И.И. Мечников подчеркивал, что современное живое вещество генетически родственно живому веществу прошлых геологических эпох. Микробиота также поддаётся количественному описанию, и её масса и состав носит сравнительно постоянный характер у здорового человека, но это разнообразие обедняется при патологиях в пользу увеличения популяции патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Так, например, для людей с ожирением, и, в большинстве случаев, с инсулинорезистентностью и дислипидемией характерно более скромное микробное представительсво – это субъекты с так называемым «малым геномом» микробиома («low gene»), а изменение соотношения *Bacteroidetes* и *Firmicutes* предлагается рассматривать в качестве диагностического теста при ряде метаболических заболеваний [36]. В нашем контексте, микробиоту можно характеризовать, как продуцент неживого биогенного вещества, которое по В.И. Вернадскому образовано живым веществом современной и прошлых геологических эпох (ископаемые остатки организмов, нефть, уголь, газы атмосферы, сапропель, осадочные породы, например, известняки). Именно кишечная микробиота является продуцирующей и метаболизирующей основной массы газообразных, жидких и твёрдых химических веществ содержимого полостей организма млекопитающих. Нетрудно провести аналогии между средами организма (моча, кал, слизь, конкременты), в образовании которых принимают участие микроорганизмы, и биокосным веществом, которое создавалось одновременно и живыми организмами и косным веществом (например, почва, вода обитаемых водоемов, глинистые минералы). Под термином косное вещество В.И. Вернадский понимал такие вещества биосферы, в создании которых живые организмы не участвуют. Это, например, газы, твердые частицы и водяные пары, выбрасываемые вулканами, гейзерами. Как для макро-, так и для микроорганизмов косное вещество является основой окислительно-восстановительных реакций с целью обеспечения энергией.

Не вызывает сомнений, что часть живого вещества – человечество с недавних пор стало геологической силой, способной в кратчайшие сроки изменять облик не только отдельных территорий, но и континентов в целом. В связи с этим макроэкология и эндомикробиология должны занимать центральное место не только среди наук о природе и здоровье человека, но и быть определяющими в принятии решений правительствами всех стран мира. Макроэкология – это междисциплинарная область знаний об устройстве и функционировании многоуровневых систем в природе и обществе в их взаимосвязи [37]. Медицинская микроэкология (эндомикробиология) исследует симбиотические взаимоотношения между аутомикрофлорой и макроорганизмом, а также между сочленами микробного населения организма в норме и при патологии. Выявление научно доказанной связи между диетой, микробиотой и её метаболитами и центральной нервной системой [39] указывает на важную роль факторов состояния социума на уровне индивидуума, семьи, сообщества и государства в целом [20] и ставит перед исследователями задачу нахождения средства гармонизации этих взаимоотношений в интересах физического и психического здоровья не только отдельного человека, но и общества в целом. Необдуманные действия человечества ведут к необратимым изменениям естественных ареалов, безвозвратной утере многих видов растений и животных, а также симбионтных микроорганизмов. Освободившиеся экологические ниши, согласно закону константности, занимаются условно-патогенными и патогенными микробами, становясь причиной или отягощающим фактором развития большинства заболеваний человека.

В настоящее время в Северном Причерноморье отсутствует система мониторинга микробиологического состава различных микробиоценозов, тем более не существует программы экологического мониторинга микробиоты представителей населения данного региона с целью выявления особенностей её изменений в норме и при отдельных заболеваниях. Переход от натуральных продуктов к потреблению пищевой продукции длительного хранения с привлекательными товарными свойствами, модификация образа жизни, связанная со снижением физической активности, увеличением калорийности пищевых продуктов и неуклонным ростом эмоционально-стрессовых нагрузок, увеличение применения антимикробных препаратов в здравоохранении и сельском хозяйстве, промышленное загрязнение окружающей среды ведёт к неизбежному изменению состава микробиоты человека. Учитывая важность и сложность данной проблемы, сопряженной с рядом многочисленных факторов в различных биотопах в самом широком смысле этого понятия, ее решение требует разработки международного проекта с участием междисциплинарных научных коллективов, что не только способствовало бы обогащению науки новыми сведениями, но и оказало практическую помощь народному хозяйству и здравоохранению.

Авторы выражают особую благодарность за помощь в подготовке статьи заведующему Отделом Молекулярной микробиологии ФГБУ НИИЭМ СЗО РАМН, профессору, д.м.н. А.Н. Суворову.

Литература

1. Mackowiak P.A. Recycling Metchnikoff: probiotics, the intestinal microbiome and the quest for long life // www.frontiersin.org. November 2013.V.1. Article 52.

2. Живое вещество и биосфера / Отв. ред. А.Л. Яншин. М.: Наука, 1994. 669 с.

3. Jia W., Li H., Zhao L., Nicholson J.K. Gut microbiota: a potential new territory for drug targeting // Nat. Rev. Drug Discov. 2008. № 7. P. 123-129.

4. Sekirov I., Russel S. L., Antunes C.M., Finlay B.B. Gut microbiota in health and disease // Physiol. Rev. 2010. V. 90. P. 859-904

5. Трифонова Т.А. Экологическая геохимия. Словарь-справочник. Владимир, 2005. 140 с.

6. Уголев А.М. Функциональная эволюция и гипотеза функциональных блоков // Журн. эволюц. биохимии и физиологии. 1983. Т. 19. С. 390 – 399.

7. The Human Microbiome Project Consortium (2012) A framework for human microbiome research // Nature. 2012. V. 486. P. 215–221.

8. Ley R.E., Peterson D.A., Gordon J.I. Ecological and evolutionary forces shaping microbial diversity in the human intestine // Cell. 2006. V. 124. V. 837–848.
9. Hooper L.V., Xu J., Falk G., Midtvedt T. A molecular sensor that allows a gut commensal to control its nutrient foundation in a competitive ecosystem // Proc. Natl. Acad. Sci. USA, Microbiology. 2014. V. 96, P. 9833–9838.
10. Чахава О.В. Гнотобиология. М.: Медицина. 1972. 200 с.
11. Вернадский В.И. Проблемы биогеохимии. Вып. 1. Значение биогеохимии для познания биосферы. Л.: Изд-во АН СССР, 1934. 47 с.
12. Уголев А.М. Теория адекватного питания и трофология // Л.:Наука, 1991. 272 с.
13. Аристовская Т.В. Микробиология процессов почвообразования. Л.: Наука, 1980. 187 с.
14. Шептицкий В.А., Птахина И.В. Конституциональная и социальная характеристики долгожителей, проживающих в долине Днестра // Материалы Международной научно-практической конференции «Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами», Тирасполь, 2010. С. 292-296.
15. Pistiner M., Gold D.R., Abdulkerim H., Hoffman E. Birth by cesarean section, allergic rhinitis, and allergic sensitization among children with a parental history of atopy // J. Allergy Clin. Immunol. 2008. V. 122. P. 274-279.
16. Adlerberth I., Wold A.E. Establishment of the gut microbiota in Western infants // Acta Paediatr. 2009. V. 98. P. 229-238.
17. WHO Library Cataloguing-in-Publication Data. World health statistics 2008 // URRS: http:www.who.int/ gho/publications/world_health_statistics.
18. Global health risks: mortality and burden of disease attributable to selected major risks. Geneva World Health Organization. 2009 // URRS: http: www.who.int/healthinfo/global_burden_disease.
19. Willett W.C. The Mediterranean diet: science and practice // Public Health Nutr. 2014. V. 91A. P. 105-110.
20. Ткаченко Е.И., Успенский Ю.П. Питание, микробиоценоз, и интеллект человека. СПб., 2006. 560 с.
21. Наумова Е.И. Функциональная морфология пищеварительной системы грызунов и зайцеобразных. М.: Наука, 1981. 262 с.
22. Давыдов А.Ф., Кекспайк Ю.Э. Онтогенез терморегуляции у птиц. СПб.: Наука, 1992. 176 с.
23. Нетрусов А.И., Бонч-Осмоловская Е.А., Горленко В.М. и др. Экология микроорганизмов. Учеб. для студ. Вузов / Под ред. А.И. Нетрусова. М.: Академия, 2004. 272 с.
24. Mackie R.I., Sghir A., Gaskins H.R. Developmental microbial ecology of the neonatal gastrointestinal tract // Am. J. Clin. Nutr. 1999. V. 69. № 5. P. 1035S–1045S.
25. Rusch V.C. Das Koncept Symbiose: Eine Ubersicht uber die Terminologie zur Beschreibung von Lebensgemeinschaften ungleichnamiger Organismen // Microecol. Therapy 1999. V. 19. P.43 -58.
26. Claesson M.J., Cusack S., O'Sullivan O. et al. Composition, variability, and temporal stability of the intestinal microbiota of the elderly // Proc. Natl. Acad. Sci. USA. 2011. V. 108. Suppl. 1. P. 4586–4591.
27. Zoetendal E.G., Akkermans A.D., De Vos W.M. Temperature gradient gel electrophoresis analysis of 16S rRNA from human fecal samples reveals stable and host-specific communities of active bacteria // Appl. Environ. Microbiol. 1998. V. 64. № 10. P. 3854–3859.
28. Santagati M., Campanile F. Stefani S. Genomic diversification of enterococci in hosts: the role of the mobilome. Frontiers in microbiology // www.frontiersin.org. March 2012. V. 3. Article 95.
29. Collins M.D., Farrow J.A.E., Jones D. Enterococcus mundtii sp. nov. Int. // J..Syst..Bacteriol. V. 36. P. 8–12.
30. Bengmark S., Martindale R. Prebiotics and synbiotics in clinical medicine // Nutr. Clin. Pract. 2005. V. 20. P. 244 – 261.
31. Eckburg P.B., Bik E.M., Bernstein C.N., et al. Diversity of the human intestinal microbial flora // Science. 2005. V. 308. P. 1635–1638.
32. Dave M., Higgins P.D., Middha S., Rioux K.P. The human gut microbiome: current knowledge, challenges, and future directions // Transl. Res. 2012. V. 160. № 4. P. 246-257.
33. Zoetendal E.G., von Wright A., Vilpponen-salmela T. Mucosa-associated bacteria in the human gastrointestinal tract are uniformly distributed along the colon and differ from the community recovered from feces // Appl. Environ. Microbiol. 2002. V. 68. № 7. P. 3401–3407.
34. Ткаченко Е.И., Суворов А.Н. Дисбиоз кишечника. СПб., 2009. 276 с.
35. Мечников И.И. Этюды о природе человека. М.: Из-во АН СССР, 1961. 290 с.
36. Борщев Ю.Ю., Ермоленко Е.И. Метаболический синдром и микроэкология кишечника // Трансляционная медицина. 2014. № 1. С.19-28.
37. Одум Ю. Основы экологии. М.: Мир, 1975. 740 с.
38. Collins S.M., Berck P. The relationship between intestinal microbiota and the central nervous system in normal gastrointestinal function and disease // Gastroenterology. 2009. V. 136. P. 2003–2014.

УДК 631.529:582.47

ВИДЫ РОДА *PINUS L.*: ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В САДОВОМ ДИЗАЙНЕ МОЛДОВЫ

В.А. Букацел[1], С.В. Букацел[2]
[1]Ботанический сад (Институт) АН Молдовы, e-mail: vbucatsel@mail.ru
[2]Государственный Аграрный Университет Молдовы

Введение

Сосна (*Pinus* L.) это род вечнозеленых лесообразующих древесных растений, в котором выделено более 120 видов. Распространены виды данного рода по всему Северному полушарию от экватора до Заполярья. В умеренном и субтропическом климате они образуют леса на равнинах, а в субтропиках, тропиках и вблизи экватора произрастают в горах, и только один вид – *Pinus merkusii* заходит в Южное полушарие. Виды сосен обладают рядом ценных декоративных качеств, необходимых в зелененном строительстве – это долговечность и монументальность, высокие санитарно-оздоровительные свойства и благоприятное эмоциональное воздействие на человека. Эти свойства в сочетании с разнообразными экологическими особенностями различных видов различных видов сосен позволяют с успехом применять их при создании парковых, лесопарковых и других типов зеленых насаждений.

Введение в состав насаждений интродуцированных пород является одним из перспективных путей обогащения биологического разнообразия, а также увеличения эстетической ценности культурных ландшафтов. Представители рода *Pinus* на территории Республики Молдова естественно не произрастают. Первые шаги по интродукции сосен относятся к первой половине XIX века в помещичьих садах и парках (Мичурин, Корбу, Каменка и др.) [2, 5, 6, 7]. Кроме этого, большой опыт интродукции видов *Pinus* накоплен в ботанических садах и дендрариях, особенно активно сосна внедрялась с середины XX века. Однако до настоящего времени еще не обобщен опыт создания и выращивания насаждений сосны в условиях Республики Молдова.

Материалы и методы

Объектами исследований служили виды и культивары рода *Pinus*, произрастающие в старинных помещичьих парках, Ботаническом саду АН Молдовы (старая и новая территории), дендрариях, парках и скверах муниципия Кишинева, лесных культурах, приватных садах. Для проведения исследований использовался ряд известных методик, методических подходов и рекомендаций по уточнению видового и формового состава, определения

зимостойкости, засухоустойчивости, фенологических наблюдений, репродуктивной способности, уровня адаптации, перспективности интродукции и др. [1, 3, 4, 8].

Результаты и обсуждения

В результате определения и уточнения таксономического состава рода *Pinus* в Республике Молдова, нами было установлено 36 видов и 68 культиваров. Наибольшим числом форм отличаются*: P. densiflora*, *P. leucodermis*, *P. mugo*, *P. nigra, P. parviflora*, *P. strobus*, *P. sylvestris* и др. (таб. 1).

Учитывая мировые флористические запасы данного рода (124 вида, 5 подвидов, 18 гибридов, 16 разновидностей и 2086 культиваров) [9, 10, 11], ассортимент таксонов, используемых в зеленом строительстве и лесном хозяйстве республики, сравнительно беден. В основном это *P. mugo*, *P. nigra P. pallasiana*, *P. strobus*, *P. sylvestris*. Остальные виды используются для создания декоративных группировок в ботанических садах, дендрариях, старинных парках, а также в приватных садах. Сезонный рост побегов является одним из основных периодов жизнедеятельности древесных растений, тесно связанный с климатическими условиями местопроизрастания.

Изучение роста и развития интродуцированных растений в разных почвенно-климатических условиях позволяет судить об их адаптации к новой среде существования и выявить перспективные виды для народного хозяйства. Наблюдения показали, что в условиях Центральной Молдовы (г. Кишинев), у исследованных видов сосны рост осевых побегов начинается в конце апреля – первая половина мая, при среднесуточной температуре 8-16 °С и сумме положительных температур 270-430 °С. Конец роста, у большинства видов, приходится на конец июня – начало июля. Сроки начала и конца роста изменяются по годам, вследствие чего продолжительность роста различна.

Самый интенсивный прирост побегов наблюдается в мае. Цветение и семеношение – важный момент в жизни любого растения. Вступление в генеративную фазу является одним из критериев оценки успешности интродукции растений. В условиях Республики Молдова «цветут» и образуют семена 26 видов сосны. Их пыление происходит в первой половине мая при среднесуточной температуре воздуха 9-18° С и сумме положительных температур 290-480 °С. Период пыления варьирует по годам, находится в зависимости от погодных условий и длится от 7 до 14 дней.

Семена созревают на второй год начиная со второй декады сентября. Определение качества семян показало высокую лабораторную всхожесть (более 70%) у *P. sylvestris*, *P. mugo*, *P. ponderosa*, *P. hamata* и *P. pallasiana*; среднюю (40-50%) у *P. banksiana*, *P. contorta* и *P. strobus*; низкую (10-25%) у остальных видов. По нашему мнению, низкая всхожесть семян обусловлено недостаточным количеством деревьев этих видов.

Известно, что большую роль при интродукции играет зимостойкость растений. Причем, в процессе акклиматизации она может измениться. В настоящее время 90% культивируемых видов рода *Pinus* имеют высший балл зимостойкости – I. Часть видов имеют переходной балл (I – II), в зависимости от климатических условий года. За период исследований более 95% видов и культиваров сосны показали полную засухоустойчивость.

Нами исследованы также особенности семенного размножения. В нашем опыте использованы семена местной репродукции. В программу исследований входило выявление оптимального способа выращивания

Таблица 1. *Таксономический состав видов рода Pinus L. в Республике Молдова*

Виды	Культвары
P. aristata Engelm.	-
P. armandii Franch.	-
P. banksiana Lamb.	-
P. bungeana Zucc. ex Endl.	-
P. cembra L.	-
P. contorta Dougl. ex Loud.	-
P. densiflora S. et. Z.	'Alise Vercade', 'Compacta', 'Globosa', 'Oculus Draconis', 'Umbraculifera'
P. eldarica Medw.	
P. flexilis James	'Pygmaea', 'Vanderwolf's Piramid'
P. funebris Kom.	-
P. griffithii M' Clelland	-
P. halepensis Mill.	var. pithysa (Stev.) Gord., var. stankeviczii (Sukaczev) Fitsch.
P. hamata D. Sosn.	-
P. jeffreyi Grev. et. Balf.	-
P. kohiana Klotzsch ex.C.Koch	-
P. koraiensis S. et. Z.	-
P. laricio Poir.	–
P. leucodermis Ant.	'Aureospicata', 'Compact Gem', 'Malinki', 'Satelit', 'Schmidtii'
P. mugo Turra	'Gnom', 'Golden Glow', 'Humpy', 'Hesse', 'Kobold', 'Mini Mops', 'Mops', 'Mughus', 'Ophir', 'Picobello', 'Pumilio', 'Rotundata', 'Rostrata', 'Uncinata', 'Varela', 'Winter Gold'
P. murrayana Balf.	-
P. nigra Arn.	'Bambina', 'Fastigiata', 'Globosa', 'Helga', 'Hornibrookiana', 'Nana', 'Pierrick Bregeon', 'Piramidalis', 'Spielberg'
P. pallasiana Lamb.	'Pygmaea'
P. parviflora Sieb. et Zucc.	'Bloner Eugel', 'Gauca', 'Negishi'
P. peuce Griseb	-
P. pinaster Sol.	-
P. ponderosa Dougl. ex. Laws.	-
P. pumila (Pall.) Rgl.	-
P. resinosa Ait.	-
P. scopulorum Lemm.	-
P. sibirica (Rupr.) Mair.	-
P. strobus L.	'Cluger Liliput', 'Blue Shag', 'Macopin', 'Minima', 'Nana', 'Radiata'
P. sylvestris L.	'Aurea', 'Botryoideconigens', 'Fastigiata', 'Glauca Compacta', 'Glauca Pyramidalis', 'Globosa Viridis', 'Pendula', 'Sentenial', 'Wattereri'
P. sinensis Lamb.	-
P. schwerini Fitch.	-
P. taeda L.	-
P. thunbergii Parl.	'Thunderhead'

сеянцев некоторых видов сосны, для чего испытывали различные варианты почвосмесей и предпосевной подготовки семян, а также разные сроки семян. Более высокая грунтовая всхожесть семян (до 86%) отмечено на субстрате, состоящем из дерновой земли и речного песка (3:1). Использование растворов химических веществ (марганцевокислый калий – 1%, гетероауксин – 0,01%, суперфосфат – 0,5%) для предпосевной подготовки семян привело к значительному повышению грунтовой всхожести.

Наряду с семенным способом размножения, который для большинства видов рода *Pinus* является основным, нами велась экспериментальная работа по изучению влияния различных стимуляторов роста на укореняемость черенков низкорослых культиваров. Нами уточнена и расширена методика размножения некоторых видов сосны черенками. Более высокий процент укоренения от 40 до 50% имели черенки следующих низкорослых культиваров: *P. densiflora* ‘Compacta’ *P. flexilis* ‘Pygmaea’, *P. leucodermis* 'Compact Gem', *P. mugo* 'Gnom' и др. Впервые, в почвенно-климатических условиях Молдовы, проведены исследования по прививке различных видов и куль-

тиваров сосны. Изучены сроки, оптимальные способы и влияние химических веществ на срастание прививок.

Большое внимание уделялось привлечению различных видов и культиваров сосны в условиях Республике Молдова при помощи трансплантации. На основе анализа полученных данных мы пришли к выводу, что высокодекоративные виды и культивары сосны следует размножать прививкой. Оптимальным для размножения является модифицированный нами способ «в расщеп осевого побега через верхушечную почку камбием на сердцевину». Лучшие результаты дает прививка в весенний период, в момент набухания почек, и в летне-осенний, после окончания роста побегов. Обработка места среза привоев раствором янтарной кислоты (0,01%), непосредственно перед прививкой, ведет к повышению процента приживаемости. На основании многолетнего изучения роста, развития, устойчивости и декоративности для зеленого строительства Республики Молдова рекомендуются следующие виды рода *Pinus* (*P. banksiana, P. bungeana, P. cembra, P. densiflora, P. flexilis, P. hamata, P. jeffreyi, P. koraiensis, P. leucodermis, P. parviflora, P. peuce, P. ponderosa, P. pumila, P. resinosa , P. scopulorum, P. sibirica*), а также высокодекоративные культивары.

Результаты многолетнего опыта по интродукции видов рода *Pinus* в условиях нашего региона указывают на большие возможности по обогащению ассортимента новыми видами, культиварами, декоративными формами и сортами с целью их использования в декоративном садоводстве. В связи с этим для первичного испытания на территории республики рекомендуются 36 видов сосны (*P. albicaulis*, *P. arizonica*, *P. attenuata*, *P. ayacahuite*, *P. balforiana*, *P. cembroides*, *P. clausa*, *P. coulteri*, *P. culminicola*, *P. densata*, *P. douglasiana*, *P. echinata*, *P. edulus*, *P. engelmannii*, *P. gerardiana*, *P. hartwegii*, *P. henryi*, *P. lambertiana*, *P. longaeva*, *P. massoniana*, *P. monophylla*, *P. monticola*, *P. muricata*, *P. palustris*, *P. penthaphylla*, *P. pinceana*, *P. pungens*, *P. quadrifolia*, *P. radiata*, *P. rigida*, *P. sabineana*, *P. serotina*, *P. tabuliformis*, *P. virginiana*, *P. yunnanensis*).

Выводы

В результате определения и уточнения таксономического состава рода *Pinus*, в многолетних насаждениях Республики Молдова выявлено 104 таксона. Проведенные исследования по росту и развитию видов рода сосны показали, что почвенно-климатические условия Республики Молдова, благоприятны для произрастания многих декоративных видов и форм. Вступление 26 видов сосны в генеративную фазу указывают на их приспособленность к новым экологическим условиям. Хорошая всхожесть семян некоторых видов сосны дает возможность их массового размножения с последующим использованием в декоративном садоводстве. На основе проведенного исследования доказана перспективность размножения видов и культиваров сосны вегетативным способом и черенкованием. Для декоративного садоводства рекомендованы 16 видов сосны, а также их декоративные культивары.

Литература

1. Андреев В.Н. Деревья и кустарники Молдавии. М.: РИО АН СССР, 1957, вып. 1, 207 с.
2. Балицкая М.Е. Жемчужина Приднестровья: История Каменки и окружающих ее сел в документах, воспоминаниях и легендах. Тирасполь, 2008. 248 с.
3. Букацел В.А. Биологические особенности и размножение интродуцируемых видов рода *Picea* A. Dietr. в Молдавии. Автореф. дисс. канд. биол. наук. Кишинев,1987, 16 с.
4. Васильев Н.Г., Уханов В.В. Род сосна // Деревья и кустарники СССР: Голосеменные. М.-Л., изд-во АН СССР, 1949, Т. I, с. 184-266.
5. Дормидонтова В.В. Гармония искусства и природы. Кишинев: Штиинца, 1992. 139 с.
6. Леонтьев П.В. Парки Молдавии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1967. 94 с.
7. Леонтьев П. В. Старый и ценный парк. Сел. хоз-во Молдавии, 1980, 2, с. 52-53.
8. Методика фенологических наблюдений в ботанических садах СССР. М., 1975. 27 с.
9. Den Ouden P., Boom B.K. Manual of cultivated conifers. The Hague–Boston–London: Martinus Nijhoff, 1978. 526 p.
10. Encyclopedia of Conifers: Compehensive Guide to Cultivars and Species by Aris G. Anders and Derek P., 2012, Spicer, Hardcover, 2 volums, 1507 p.
11. Krüssmann G. Handbuch der Nadelgehölze. Berlin; Hamburg: Parey, 1983. 396 p.

УДК 4126.44

ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

М.П. Бурла

Приднестровский государственный университет им. Т.Г.Шевченко

NATURE RESOURCE POTENTIAL AND FOOD SAFETY OF PRIDNESTROVIE

M.P. Burla

Transnistrian State University «T.G. Shevchenko»

The article analyzes the nature resource potential of Pridnestrovie, its influence on the structure of economy and the economic (and food) safety. It shows the interconnection between food safety and efficiency of using the major natural treasure of the republic – the soil. The article pays considerable attention to assessing possible directions of raising efficiency of using the soil as well as agrarian and climatic resources, as well as to optimizing specialization of the agrarian sector. The article offers a number of measures aimed at raising efficiency of using the export potential of Pridnestrovie in the near future.

Приднестровье характеризуется незначительной величиной суммарного природно-ресурсного потенциала. Регион не обладает топливными и рудными полезными ископаемыми, что обусловливает его абсолютную зависимость от их импорта. Динамика цен на энергоносители и природные ресурсы на внешних рынках оказывает прямое влияние на эффективность экономической системы республики (величину ВВП и прибыли, рентабельность, производительность труда) и на уровень жизни населения.

Промышленное значение имеют некоторые нерудные полезные ископаемые (преимущественно естественные строительные материалы – цементное сырье, кремнеземистое сырье, известняки для сахарной промышленности и производства извести, песчано-гравийные смеси), запасы подземных пресных и минеральных вод.

Республика относится к лесодефицитным регионам, лесные ресурсы промышленного назначения практически отсутствуют. Лесистость территории оценивается в 7,6%. Леса выполняют в основном водоохранные, полезащитные, экологические, санитарно-гигиенические и рекреационные функции.

Приднестровье обладает высоким агроклиматическим (табл. 1) и почвенным потенциалом, позволяющим вести высокопродуктивное сельское хозяйство. Главным природным богатством региона являются земельные ресурсы. Земля – главное средство производства в сельском и лесном хозяйствах, основа для размещения зданий, строений и сооружений. Земельный фонд республики по состоянию на 1 января 2014 г. оценивался в 367,1 тыс. га. Из них земли сельскохозяйственного назначения составили 282,3 тыс. га (76,9% земельного фонда). В структуре земель сельскохозяйственного назначения преобладают плодородные черноземы, доля которых составляет около 90%.

В то же время республика относится к зоне неустойчивого (рискового) земледелия, что обусловлено недостаточным количеством осадков и высокой испаряемостью, ранними заморозками осенью и поздними заморозками в весенний период.

ПМР относится к сейсмоопасным территориям, что осложняет и удорожает капитальное строительство. Рельеф преимущественно равнинный (за исключением северной части Республики, представленной отрогами Подольской возвышенности) и не создает существенных препятствий для эффективной экономической деятельности.

Доля экономически активной территории в общей площади республики составляет более 85%, что является признаком очень высокой нагрузки на природную среду.

Особенности природно-ресурсного потенциала региона, наряду с такими факторами, как обеспеченность трудовыми ресурсами, транспортно-географическое положение, предопределили особую структуру хозяйства региона и его экономическую безопасность.

К началу 90-х годов ведущее место в отраслевой структуре промышленности занимали нематериалоемкие, неэнергоемкие и трудоемкие отрасли перерабатывающей промышленности (легкая и пищевая промышленность, машиностроение). Отсутствие собственных топливно-энергетических, рудных ископаемых и лесных ресурсов обусловило исключительно низкую долю добывающих отраслей в общем объеме промышленного производства. Стоимость продукции предприятий, осуществляющих добычу естественных строительных материалов, не превышает 1,0% суммарной стоимости промышленной продукции.

За 1990-2013 гг. произошли существенные сдвиги в межотраслевых пропорциях промышленного производства. Значительно снизилась доля традиционных для республики отраслей – машиностроения, пищевой и легкой промышленности, произошло увеличение доли черной металлургии и электроэнергетики (табл. 2). Для развития последних в регионе отсутствуют необходимые конкурентные преимущества и ресурсы, а внутренний рынок предъявляет ограниченный спрос на их конечную продукцию. Развитие этих отраслей значительно зависит от зарубежных собственников, внешних поставок и конъюнктуры мирового рынка, что существенно увеличивает степень общеэкономических рисков. В то же время незначительны объемы производства и доля отраслей, для развития которых в регионе имеются существенные преимущества, в первую очередь, пищевой промышленности.

В свою очередь, структура хозяйства в значительной степени предопределяет товарную структуру экспорта (специализацию) региона, которая характеризуется абсолютным преобладанием товаров обрабатывающей промышленности, доля которых превышает 90% [1, с. 173-174; 2, с. 30]. Определенную долю в экспорте занимают продукты сельского хозяйства и естественные строительные материалы.

В международном разделении труда на протяжении 90-х гг. XX в. и первого десятилетия XXI в. Приднестровье выделялось как поставщик товаров легкой и пищевой промышленности, продукции машиностроения, электроэнергии, отдельных видов строительных материалов. К концу XX в. в товарной структуре экспорта существенно увеличилась доля стали и проката черных металлов, которая составила 46,6% в 1998 г., 52,1 – в 1999 г., 52,5 – в 2000 г., 46,5 – в 2001 г., 44,3 – в 2002 г., 50,0 – в 2003 г., 62,8% – в 2004 г. Продукты черной металлургии доминировали в экспорте и в 2005-2008 гг. (табл. 3). Их доля остается высокой и в посткризисный период – 32,8% в 2012 г. и 19,5% в 2013 г. [1, с. 173-174; 2, с. 30].

Важнейшим экспортным товаром является электрическая энергия, объем и доля которой в суммарном экспорте в последние годы являются весьма высокими (27,8% в 2012 г., 24,5% в 2013 г.).

В товарной структуре экспорта высока доля текстиля и изделий из него, одежды и обуви (в 2012 г. – 18,4%, а в 2013 г. – 23,2%). За рассматриваемый период сокра-

Таблица 1. *Характеристика агроклиматических районов ПМР за 2013 г.*

Административно-территориальная единица	Сумма активных температур выше 10°С	Годовые осадки, мм	Число дней без мороза	Температура воздуха июля, °С (среднемесячная)	Дата перехода температур через 5°С
Тирасполь	3659,5	472	261	21,8	30 марта, 26 ноября
Дубоссарский, Григориопольский	3680,3	436	268	21,8	30 марта, 26 ноября
Каменский, Рыбницкий	3500,0	587	242	20,9	31 марта, 26 ноября

Таблица 2. *Отраслевая структура промышленного производства [1, с. 97], %*

Отрасль	Год					
	1990	1995	2000	2005	2010	2013
Промышленность – всего	100	100	100	100	100	100
Электроэнергетика	8,9	29,4	10,6	17,8	34,1	28,0
Черная металлургия	3,4	6,5	35,7	29,7	18,7	14,9
Химическая	0,8	0,3	1,9	1,3	1,7	2,8
Машиностроение и металлообработка	21,4	13,9	8,2	9,3	7,3	7,5
Деревообрабатывающая и мебельная	3,1	1,8	0,6	0,6	0,1	0,4
Промышленность строительных материалов	3,9	3,8	2,1	3,5	3,6	5,4
Стекольная	0,4	0,4	0,4	0,3	-	-
Легкая	33,5	12,2	29,5	23,4	21,8	23,5
Пищевая	23,6	26,5	7,2	12,3	10,9	15,8
Мукомольно-крупяная и комбикормовая	0,0	2,8	2,0	1,2	1,3	1,4
Другие отрасли	1,0	2,4	1,8	0,6	1,2	0,3

Таблица 3. *Товарная структура экспорта Приднестровья [1, с. 174], %*

Товарная группа	Год								
	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Экспорт – всего: – млн долл. – %	579,7 100	422,1 100	727,0 100	928,5 100	577,5 100	584,9 100	691,8 100	696,6 100	586,9 100
Черные металлы	65,3	67,2	65,3	61,8	36,1	25,0	32,8	32,8	19,5
Электроэнергия	8,1	0,2	3,2	4,5	31,6	31,4	25,2	27,8	24,5
Продовольственные товары и сырье	3,9	3,6	3,0	2,7	5,7	9,3	8,5	8,9	17,4
Текстиль и изделия из него, одежда, обувь	15,7	21,3	15,5	14,7	19,1	24,3	22,3	18,4	23,2
Машиностроительная продукция	5,5	6,3	5,5	4,7	2,8	5,0	5,1	4,5	4,7
Другие товары	1,5	1,4	7,5	11,6	4,7	5,0	6,1	7,6	10,7

Таблица 4. *Соотношение импорта и экспорта продовольствия (группы I-IV ТН ЭД)*

Год	Экспорт, млн долл.	Импорт, млн долл.	Сальдо, млн долл.	Импорт к экспорту, раз	Сальдо к экспорту, раз
1999	27,6	101,8	-74,2	3,69	2,69
2000	22,6	104,5	-81,9	4,63	3,62
2001	22,5	130,3	-107,8	5,79	4,79
2002	20,5	104,1	-83,5	5,09	4,07
2003	34,0	125,0	-91,0	3,68	2,68
2004	29,2	139,2	-110,0	4,76	3,77
2005	22,7	178,9	-156,2	7,88	6,88
2006	15,2	159,5	-144,3	10,49	9,49
2007	21,8	174,4	-152,6	8,00	7,00
2008	25,4	257,5	-232,1	10,14	9,14
2009	32,9	151,4	-118,5	4,60	3,60
2010	54,6	175,7	-121,1	3,22	2,22
2011	58,4	198,5	-140,1	3,40	2,40
2012	61,1	188,3	-127,2	3,08	2,08
2013	102,3	196,9	-94,6	1,92	0,92
2014*	63,8	108,8	-45,0	1,71	0,71

*Январь-август

тилась доля продукции машиностроения. Если в 2000 г. доля машин в суммарном экспорте составила 11%, то к 2005 г. она сократилась до 5,5%, а к 2013 г. – до 4,7% [1, с. 173-174; 2, с. 30].

Проведенный анализ свидетельствует о том, что в долгосрочном периоде произошло существенное сокращение производства и экспорта продуктов АПК, а также увеличилась зависимость в обеспечении продовольствием от импорта.

Фактически произошло вытеснение приднестровских поставщиков продовольствия с рынков СНГ. Остаются практически недоступными для приднестровской продукции рынки вне стран СНГ (за исключением эпизодических поставок небольших партий товаров, например, концентрированных соков, водки, бренди). Приднестровье превратилось из нетто-экспортера в нетто-импортера продовольственной продукции. Стоимость импорта существенно превышает стоимость экспорта продовольственных товаров, что ставит под угрозу продовольственную безопасность региона (табл. 4).

В долгосрочном периоде происходит сокращение степени диверсификации экспорта агропромышленных продуктов, полном исключении из экспортных поставок определенных товарных групп (ферментированного табака, сахара, эфирных масел, широкого спектра плодоовощных консервов, молочных продуктов), а также рост зависимости насыщения внутреннего рынка от импорта.

Продовольственная безопасность республики в значительной мере обусловлена нерациональной динамикой структуры использования сельскохозяйственных угодий. В их структуре незначительна доля многолетних насаждений – садов (4,4%) и виноградников (2,4%). Абсолютно преобладает пашня (84,5%). В структуре посевных площадей гипертрофирована доля зерновых культур (63,8% в 2009 г., 59,1% в 2013 г.), незначительна доля овощей (1,4% в 2009 г., 2,0% в 2013 г.), полностью отсутствуют такие эффективные технически культуры как табак, сахарная свекла, а также эфиромасличные культуры. Преобладание зерновых культур в какой-то степени позволило обеспечить продовольственную безопасность, но, в то же время, привело к неэффективной аграрной специализации региона и нерациональному использованию почвенного и агроклиматического потенциала.

Объем производства сельскохозяйственной продукции в большой степени зависит от роста устойчивости аграрного сектора за счет орошения. Абсолютная площадь орошаемых земель на 1 января 2014 г. составила 91,4 тыс. га (32,4% общей площади сельскохозяйственных угодий).

Представляется, что основным направлением оптимизации природопользования в Приднестровье следует считать повышение эффективности использования основного природного богатства региона – земельных ресурсов, в первую очередь земель, используемых в качестве сельскохозяйственных угодий. Сложившаяся в настоящее время ситуация свидетельствует о том, что сельскохозяйственные угодья используются неэффективно. Это выражается как в низкой производительности (низкой урожайности сельскохозяйственных культур и низкой производительности скота на 100 га сельскохозяйственных угодий), так и в том, что ежегодно десятки тысяч гектаров не обрабатываются вовсе. Анализ систем использования сельскохозяйственных угодий высокоразвитых стран Европы свидетельствует о том, что эффективность использования сельскохозяйственных угодий может быть обеспечена лишь в условиях существенной государственной поддержки и дифференцированной стимулирующей фискальной политики.

Имеющийся природно-ресурсный потенциал в сельском хозяйстве (почвенные и агроклиматические ресурсы) целесообразно использовать для выращивания культур, наиболее соответствующих региональным особенностям, пользующихся особым спросом и являющихся наиболее конкурентоспособными на внешних рынках.

Литература

1. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской Республики (2008-2012 гг.). – Тирасполь: ГСС, 2013. – 190 с.

2. Доклад о социально-экономическом развитии ПМР в 2013 г. Уточненный вариант. – Тирасполь: ГСС, 2014. – 88 с.

УДК 911.62(07)

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

М.П. Бурла

Председатель Верховного Совета ПМР

ECOLOGIC SITUATION IN THE MOLDAVIAN REPUBLIC OF PRIDNESTROVIE

M.P. Burla

The article deals with the factors influencing the ecologic situation in the republic on the whole as well as in its particular administrative units. It analyzes the typical forms of negative influence on the environment. The article assesses the level of pollution of particular administrative units. It offers certain measures aimed at reducing the level of negative influence on the environment.

Особенности современной экологической ситуации в республике обусловлены воздействием совокупности факторов, среди которых можно выделить:

– высокую долю экономически активной территории (более 95%), большую плотность населения, производственных и социальных объектов, низкую лесистость территории (7,6%);

– специализацию предприятий, структуру и динамику объемов выпускаемой продукции, ритмичность работы предприятий сферы материального производства;

– энергоемкость и сырьеемкость производимой продукции, энергопотребление активной части производственных и непроизводственных основных фондов;

– степень морального и физического износа основных фондов, в том числе природоохранных;

– скорость внедрения ресурсосберегающих и природоохранных техники и технологий;

– рациональность использования природных ресурсов, в частности, почвенных и водных;

– степень практической реализации знаний и навыков, полученных в процессе экологического образования и воспитания;

– отсутствие международного политико-правового статуса, что ограничивает возможности межгосударственного сотрудничества в экологической сфере;

– скорость и устойчивость воспроизводства возобновимых природных ресурсов

– безразличное отношение части населения к проблемам природопользования;

– отсутствие комплексной программы природопользования, охраны природы, утилизации и захоронения промышленных и бытовых отходов;

– недостаточное количество финансовых и материальных ресурсов, необходимых для решения экологических проблем.

– нереализации некоторых проектов (АЭС мощностью 6 млн кВт-ч, НПЗ мощностью 18 млн т, электрификацией железной дороги Раздельная Тирасполь – Бендеры – Унгены) и отсутствие строительства новых промышленных объектов;

– создание АЗС и других инфраструктурных объектов нового поколения, переход части транспорта на природный газ;

– значительное сокращение объемов работы железнодорожного и речного транспорта;

– наличие (отсутствие) ограничений на импорт старой техники (например, подержанных автомобилей);

– рациональность размещения производственных и селитебных зон;

– трансграничный перенос загрязняющих веществ;

– объемы производства и устойчивость развития отраслей хозяйства, в первую очередь обладающих большим «загрязняющим потенциалом» – тепловой электроэнергетики, черной металлургии, химической и цементной промышленности;

– изменение ассортимента выпускаемой продукции (например, прекращение выпуска асбестовых изделий – труб, шифера);

– конфигурация, качество и плотность дорог, интенсивность движения;

– эффективность управления природопользованием, наличие финансовых ресурсов в «Экологическом фонде» и эффективность их использования;

– уровень развития системы научных исследований природоохранного направления, в том числе осуществляемых Республиканским НИИ экологии;

– масштабы сети охраняемых объектов

– качество природоохранного законодательства;

– внедрение средств экологического менеджмента в системе управления предприятиями, в том числе международных экологических стандартов серии ISO-14000.

Наиболее существенное влияние на природную среду республики оказывают транспорт, промышленные и сельскохозяйственные предприятия и организации. Крупными источниками загрязнения являются также строительство и бытовой сектор.

За 1990-2014 гг. произошло снижение хозяйственной и демографической нагрузки на природную среду. Как следствие, снизился общий уровень загрязнения природной среды. Это связано с сокращением потребления некоторых видов природных ресурсов, снижением объемов производства на многих предприятиях и уменьшением численности населения. Например, объем воды для орошения сельскохозяйственных земель сократился с 152,7 млн м³ в 1996 г. до 43,0 в 2000 г. и 5,7 млн м³ в 2008 г. (в 26,8 раз). Мероприятия, направленные на стимулирование аграрного сектора обусловили рост потребления воды с 6,0 млн м³ в 2009 г. до 11,1 млн м³ в 2013 г. Объем производства на одном из наиболее экологически опасных объектов – Молдавской ГРЭС за 1990-2008 гг. сократился с 13569 до 2929 млн кВт-ч электроэнергии, или в 4,6 раз. Несмотря на то, что за 2009-2013 гг. наблюдался рост производства электроэнергии (до 3804 млн кВт-ч), объем выбросов не достиг уровня 90-х годов Сокращение выбросов вредных веществ также связано и с внедрением ресурсосберегающих (более экономичных) и природоохранных (экологически чистых) технологий. Например, на крупнейшем промышленном предприятии республики ОАО «Молдавский металлургический завод». В значительной степени тенденция сокращения выбросов вредных веществ объясняется ростом доли газифицированных объектов, созданием газовых котельных (менее энергоемких и экологически более чистых) и объемов потребляемого природного газа вместо ранее используемых угля и мазута.

Степень влияния промышленности на окружающую среду в значительной степени зависит от ее структуры, способов и динамики (устойчивости) производства отдельных видов продукции, а также от применяемых первичных энергоносителях и конъюнктуры внешних рынков. В республике наблюдается прямая корреляция между объемами производства отдельных видов продукции и выбросов вредных веществ (табл. 1).

К существенному сокращению отрицательного влияния на окружающую среду приводит остановка отдельных предприятий. Например, в 2008 г. к выпуску промышленной продукции не приступило 19 предприятий, в том числе МУП «Бендерский завод безалкогольных напитков», ОАО «Бендерский МЭЗ», ОАО «Рыбницкий мясокомбинат», ГУП «Рыбницкий сахспирткомбинат», МУП «Дубоссарский завод ЖБИ», МУП «Дубоссарский мясокомбинат», ГУП Дубоссарский «Хлебозавод», ГУП «Табакфермзавод», «ГУП «Птицеводческое предприятие «Гэинуша», ДП «Ново-Андрияшевский кирпичный завод», МУП «Ветбиофарм», МУП «Григориопольский промкомбинат», МУП «Григориопольское ХПП», ЗАО «Григориопольский консервный завод», МУП «Каменское хлебоприемное предприятие». В 2012 г. к выпуску продукции не приступило 9 предприятий: ЗАО «Бендерский молочный комбинат», ООО «Бендерский завод крахмалопродуктов», МУП «Автосервис и торговля», ГУП «Дубоссар-

Таблица 1. *Динамика производства некоторых видов промышленной продукции в Приднестровье*

Вид продукции	года							
	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Электроэнергия, млн кВт·ч	1643	2757	2929	5171	5061	4786	4885	3804
Сталь, тыс. т	675	965	885	426	242	321	317	190
Синтетические смолы и пластмассы, т	825	1026	961	777	1561	1657	1774	1842
Цемент, тыс. т	230	703	965	316	334	428	481	384
Кирпич строительный, млн шт. усл. кирпичей	…	…	…	164,8	91,6	41,7	37,9	28,8

ское хлебоприемное предприятие», МУП «Дубоссарский мясокомбинат», ДП «Ново-Андрияшевский кирпичный завод», МУП «Ветбиофарм», МУП «Григориопольское ХПП», МУП «Григориопольский промкомбинат».

Существенное сокращение выбросов происходит также в условиях кризисного состояния рынков сбыта. Наивысших объемов производства и соответственно наибольшего отрицательного влияния на среду промышленность оказала в 2007 г. и первые 9 месяцев 2008 г. Начало мирового кризиса (IV квартал 2008 г.) привело в уменьшению отрицательного влияния индустриального сектора на среду в результате существенного спада производства в промышленности стройматериалов (на 54,0%), чёрной металлургии (на 48,6%), химической промышленности (на 32,3%). На ЗАО «Рыбницкий цементный комбинат» среднемесячные показатели выпуска и реализации продукции IV квартала 2008 г. сократились к уровню среднемесячных показателей за 9 месяцев 2008 года на 59,9% и 56,8%, ОАО «Молдавский металлургический завод» соответственно на 48,5% и 48,5%, ЗАО «Молдавизолит» на 32,4% и 38,2%, ОАО «Литмаш» на 32,4% и 48,5%.

В то же время прослеживается тенденция роста абсолютного количества и доли выбросов от передвижных источников (табл. 2), что обусловлено существенным ростом единиц транспорта. Влияние транспорта на окружающую среду зависит не только от количества транспортных единиц, но и от их топливоемкости, возраста, технического состояния и качества и конфигурации автодорог.

На экологическую ситуацию ПМР существенно влияет низкая степень лесистости территории (доля общей площади лесонасаждений в общей площади республики в 2008 г. составила 7,3%). Лесонасаждения между тем, выполняют важные экологические функции – водоохранные, дорожнозащитные, полезащитные, санитарно-гигиенические, противоэрозионные.

Таблица 2. *Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу в ПМР*

Год	Всего выброшено загрязняющих веществ, т	В том числе		Доля в общем объеме выбросов, %	
		от стационарных источников, т	от передвижных источников, т	от стационарных источников	от передвижных источников
2004	35260,7	25433,3	9827,4	72,1	27,9
2008	34387,3	19925,2	14462,1	57,9	42,1

Таблица 3. *Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников, тыс. т, 2009-2013 гг.*

Показатель	2009	2010	2011	2012	2013
Всего	26,96	14,45	14,81	14,81	22,82
– твердые вещества	3,5	1,4	1,7	1,7	3,1
– газообразные и жидкие, из них:	23,46	13,05	13,11	13,11	19,72
диоксид серы	7,0	0,9	1,3	0,5	7,7
оксид углерода	9,3	5,4	5,9	6,8	6,0
оксиды азота	6,5	5,4	5,1	5,1	4,6
Уловлено и обезврежено загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников	118,1	60,7	91,5	82,7	114,0
В % к общему количеству веществ, отходящих от стационарных источников	80,8	80,8	86,0	84,4	83,3
Утилизировано загрязняющих веществ, уловленных установками очистки	112,2	56,0	85,5	73,8	106,2
В % к общему количеству уловленных загрязняющих веществ	95,0	92,3	93,4	89,0	93,2

Важнейшим фактором сокращения отрицательного давления на природную среду является сокращение численности населения (с 680,9 тыс. человек в 1989 г. до 505,2 тыс. человек к 1 июля 2009 г.). В то же время объемы бытового и строительного мусора имеют устойчивую тенденцию к увеличению, что обусловлено достаточно интенсивным жилищным строительством и ростом объемов потребления. Наиболее уязвимой составляющей окружающей среды, которой наносится наибольший ущерб в результате человеческой деятельности, является атмосфера (табл. 3). Объем выбросов вредных веществ в атмосферный воздух от стационарных источников уменьшился со 138,8 тыс. т в 1990 г. до 64,5 тыс. т в 1996 г. и до 19,9 тыс. т в 2008 г. (в 7 раз).

Из общего количества загрязняющих веществ, отходящих от стационарных источников, ежегодно более ¾ выбрасывается без очистки. Например, в 2004 г. из общего объема загрязняющих веществ, отходящих в атмосферу от стационарных источников (25,4 тыс. т), без очистки было выброшено 19,6 тыс. т (77,2%), после очистки – 5,8 тыс. т (22,8%). В 2008 г. из общего объема загрязняющих веществ, отходящих в атмосферу от стационарных источников (19,9 тыс. т), без очистки выброшено 17,2 тыс. т (86,4%), после очистки – 2,7 тыс. т (13,6%). В атмосферу выбрасывается существенное количество твердых, газообразных и жидких загрязнителей от стационарных источников – пыль, сернистый ангидрид, окислы азота, углерода, углеводороды, сажа. Более половины улавливаемых очистными сооружениями вредных веществ утилизируется (используется).

Загрязняющие вещества попадают в атмосферу, как от стационарных источников загрязнения, так и от передвижных (автотранспорт, трактора, самоходные сельскохозяйственные и дорожно-строительные машины). Выбросы вредных веществ в городских поселениях существенно превышают их величину в сельской местности. Наиболее высокий уровень выбросов характерен для гг. Рыбница, Днестровск, наименьший – в г. Бендеры, что в значительной степени отражает структуру хозяйства и интенсивность работы предприятий (табл. 4). Крупными источниками загрязнения являются Молдавская ГРЭС (пгт Днестровск), цементный комбинат, Молдавский металлургический завод (г. Рыбница), ЗАО «Молдавизолит» (г. Тирасполь), мясо– и молокоперерабатывающие предприятия.

Наибольший объем выбросов загрязняющих веществ приходится на г. Тирасполь (43,0% всех выбросов по республике в 2008 г.), Рыбницкий район (29,7%), г. Бендеры (15,3%).

В целом по республике, уровень загрязнения атмосферы в среднесрочном периоде ниже предельно допустимых концентраций. В то же время зафиксированы

Таблица 4. *Структура выбросов в атмосферу загрязняющих веществ по источникам (всего 100%), 2009-2013 гг.*

Административно-территориальная единица	2009		2010		2012		2013	
	От СИ*	От ПИ**	От СИ*	От ПИ**	От СИ*	От ПИ**	От СИ*	От ПИ**
Всего	75,1	24,9	61,0	39,0	60,1	39,9	69,3	30,7
Тирасполь	91,1	8,9	80,1	19,9	78,5	21,5	87,6	12,4
Бендеры	55,3	44,7	48,4	51,6	36,6	63,4	42,8	57,2
Районы								
Каменский	26,2	73,7	15,0	85,0	11,4	88,6	9,4	90,6
Рыбницкий	52,6	47,4	47,6	52,4	60,0	40,0	58,6	41,4
Дубоссарский	16,9	83,1	16,8	83,2	16,2	83,8	17,0	83,0
Григориопольский	12,3	87,6	10,4	89,6	6,2	93,8	5,5	94,5
Слободзейский	35,5	64,5	54,1	45,9	45,8	54,2	45,5	54,5

*СИ – стационарные источники **ПИ – передвижные источники

разовые случаи превышения допустимых концентраций пыли, оксида углерода и диоксида азота.

Текущие затраты на мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов увеличились с 13,6 млн долл. в 2004 г. до 38,7 млн долл, в том числе водных – с 7,9 до 23,5, атмосферы – с 5,5 до 14,6 млн долл. (табл. 5). Затраты на капитальный ремонт основных производственных фондов по охране окружающей среды увеличились с 268,5 тыс. долл. в 2004 г. до 1198,2 тыс. долл. в 2008 г.

Смягчение, отрицательного воздействия на природную среду осуществляется путем создания природоохранных основных фондов, поддержания их в оптимальном эксплуатационном состоянии, а также текущих затрат на природоохранные мероприятия.

Среднегодовая стоимость основных производственных фондов по охране окружающей среды также увеличилась, хотя и невысокими темпами (с 4,5 млн. долл. в 2004 г. до 5,5 млн. долл. в 2008 г.). В их структуре преобладают фонды по охране и рациональному использованию водных ресурсов (78,5% в 2008 г.). Динамика стоимости основных фондов в 2009-2013 отражена в табл. 7.

Состояние природоохранной инфраструктуры зависит от уровня текущих затрат, капиталовложений и наличии соответствующих фондов. Основная часть текущих затрат организаций республики на мероприятия по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов (табл. 6), а также инвестиций в основной капитал на охрану окружающей среды приходится на города Тирасполь (около 60%), Бендеры (25%) и Рыбница (15%).

Организации республики производят оплату за нормативно допустимые выбросы, а также за сверхнормативные.

Сумма выплат за допустимые выбросы (сбросы) загрязняющих веществ, размещение отходов в 2010 г. составила 8925,6 тыс. руб. (в 2009 г. – 12880,3 тыс. руб.), за сверхнормативные выбросы – 666,4 тыс. руб. (в 2009 г. – 650,8 тыс. руб.), в 2011 – 9873,8 и 956,6 тыс. руб., в 2012 г. – 10415,6 и 1178,3 тыс. руб, в 2013 г. – 15165,5 и 976,6 тыс. руб.

В обозримой перспективе, для повышения эффективности природопользования и охраны окружающей среды предполагается:

– повсеместное внедрение ресурсосберегающих, энергосберегающих и экологически чистых технологий;

– максимальная утилизация отходов, в том числе бытовых, извлечение из них предельно возможного количества полезных веществ;

– рациональное использование главного природного богатства республики – почв, повышение их плодородия и продуктивности;

Таблица 5. *Текущие затраты организаций республики (кроме субъектов малого предпринимательства) на мероприятия по охране окружающей среды и затраты на капитальный ремонт основных производственных средств, 2009-2013 гг.*

Показатель	2009	2010	2012	2013
Текущие затраты на охрану окружающей среды – всего:				
– млн руб.	190,8	175,7	256,6	226,7
– %	100	100	100	100
В том числе на (%):				
– охрану и рациональное использование водных ресурсов	68,6	72,6	70,5	74,1
– охрану атмосферного воздуха	28,5	24,8	26,9	16,3
– охрану окружающей среды от загрязнения отходами производства и потребления	1,8	2,2	1,9	6,5
– охрану и рациональное использование земель	1,1	0,4	0,7	3,1
Затраты на капитальный ремонт основных производственных средств, предназначенных для охраны окружающей среды:				
– млн руб.	3,8	7,5	10,6	4,5
– %	100	100	100	100
В том числе (%):				
– основных средств, для улавливания, обезвреживания вредных веществ, загрязняющих атмосферный воздух	50,9	60,7	41,4	14,8
– основных средств, для очистки сточных вод и рационального использования водных ресурсов	48,1	37,5	57,2	81,7
– специальной техники по рекультивации земель	…	0,9	1,4	3,5
– основных средств, для размещения и обезвреживания отходов	1,0	0,9	…	…

Таблица 6. *Стоимость основных средств для охраны окружающей среды (по среднегодовой балансовой стоимости), 2009-2013 гг.*

	2009		2010		2011		2012		2013	
	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%	млн руб.	%
Всего	480	100	506	100	591	100	725	100	625	100
По охране и рациональном использовании водных ресурсов	346	72,1	366	72,3	442	74,8	566	78,1	436	69,8
По охране атмосферного воздуха	124	25,8	130	25,7	138	23,4	147	20,3	134	21,4
По охране окружающей среды от отходов производства и потребления	10	2,1	10	2,0	11	1,8	12	1,6	55	8,8

– ограничение выбросов в главную водную артерию республики – р. Днестр, исключение засорения берегов реки и их облагораживание;

– рациональное использование водных ресурсов для всех нужд – бытовых, хозяйственных, рекреационных;

– проведение обязательной экологической экспертизы всех проектов социально-экономического развития;

– внедрение средств экологического менеджмента в систему управления предприятиями.

УДК 911.62(07)

ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЙ ФОНД ПРИДНЕСТРОВЬЯ

М.П. Бурла, К.Г. Добында

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

NATURAL RESERVES OF PRIDNESTROVIE

M.P. Burla, K.G. Dobynda

The article is dedicated to analyzing history of creation, functioning and future development of natural reserves of Pridnestrovie. It contains a brief description of the characteristics and parameters of the basic types of areas which belong to natural reserves.

Особенностью Приднестровья являются незначительные размеры территории, вытянутость в субмеридиальном направлении, расположение вдоль реки Днестр и на юге выход к Кучурганскому водохранилищу. Площадь территории республики составляет 4,16 тыс. км^2. Протяженность территории в субмеридиальном направлении (с северо-запада на юго-восток) составляет 206 км, в широтном направлении (с запада на

восток) по линии с. Гыска – Западная граница Украины – 40 км.

Небольшие размеры территории обуславливают отсутствие существенных различий в природных условиях. Приднестровье расположено в зоне умеренно-континентального климата: мягкая короткая зима, ранняя весна, продолжительное жаркое лето и теплая затяжная осень. На севере республики расположена Каменская лесостепная равнина, образованная террасами реки Днестр и отрогами Подольской возвышенности. От района Дубоссар на юг тянется Нижнеднестровская равнина. Главной водной артерией региона является река Днестр. Из других небольших рек, протекающих по территории Приднестровья, можно назвать – Каменку и Окну на севере края, Ягорлык – в центральной его части и Турунчук – на юге. Лесные массивы (грабово-дубовые леса) сохранились на севере региона, где леса занимают до 16% всей их площади. На юге преобладает степная растительность. Однако в долинах рек произрастают пойменные леса (ива, тополь, дуб). На юге также много плавневых лугов и травяных болот. В Приднестровье довольно богатый животный мир. Водятся кабаны, косули, зайцы, лисицы, встречаются выдры и горностаи. Из птиц наиболее распространенными являются утки разных видов, серые куропатки и фазаны.

Несмотря на небольшие размеры, в рамках региона выделяются различные охраняемые природные объекты. Создание заповедного фонда рассматривается как важнейший инструмент повышения эффективности взаимодействия общества и природы. Формирование природно-заповедного фонда началось в 1962 г., когда Постановлением Правительства Молдавской ССР на левобережье Днестра под государственную охрану было взято 783 га участков природных ландшафтов, куда вошли урочища Сухая долина Тамашлык, Валя-Адынкэ и «Семеновский лес» (64 га). В 1978 г. был организован заказник лекарственных растений в урочище «Долина Грушка», а в 1988 г. на базе ихтиологического заказника «Гоянский залив» организован заповедник «Ягорлык» (табл. 1).

Постановлением Правительства ПМР № 176 от 27.11.1992 г. утверждено «Положение о природно-заповедном фонде ПМР», в которое были включены государственные заповедники, природные государственные парки, памятники природы, государственные заказники, редкие виды растений и животных. Постановлением Правительства ПМР от 30.09.1994 г. № 255 все вышеперечисленные объекты были взяты под охрану государства. Этим Постановлением под охрану были взяты ботанический заказник в урочище Ново-Андрияшевка (Слободзейский район) и созданный путем реконструкции Дендрологического парка в 1992 г. Государственный ботанический сад (г. Тирасполь). Также был утвержден перечень редких и исчезающих видов растений. Всего было взято под особую охрану государства объектов природно-заповедного фонда на площади 3014,5 га и 38 вековых деревьев в возрасте 115-400 лет.

Таблица 1. *Заповедники и охраняемые виды органического мира Приднестровья, 1998-2013 гг*

Показатель	1998	2000	2005	2006	2009	2010	2013
Площадь заповедных территорий, тыс. га	3,1	5,1	5,1	4,9	4,9	4,9	4,9
В том числе площадь заповедника «Ягорлык»	0,9	0,9	0,9	0,9	1,0	1,0	1,0
Число охраняемых видов – всего	203	277	277	277	419	419	419
Из них:							
– редких и исчезающих растений	107	107	107	107	176	176	176
– зверей, из них:	18	18	18	18	243	243	243
– птиц	62	62	62	62	72	72	72
– рыб	16	16	16	16	22	22	22

В 1996 г. утвержден список лесных участков, относящихся к государственному лесному фонду, с естественной растительностью, отнесенных к категории генетических резерватов и памятников природы на площади более 2000 га. Наиболее ценные участки расположены в Рыбницком районе (Кэлэгур, Белочи, Вадул-Туркулуй, Строенцы). На крутых склонах канъонообразных долин, мелких речушек, произрастают коренные типы леса с богатой травянистой растительностью. Не менее интересны, как ботанические объекты, лесные урочища «Бугорня», «Сэтишки», «Переправа», в которых произрастают дубы (черешчатый, скальный, пушистый), несколько видов липы, граб, черешня дикая, а из кустарников – лещина, кизил, калина, свидина, клекачка перистая. Здесь много эндемичных и реликтовых видов.

Верховным Советом 30.11.2005 г. был принят Закон ПМР «О природно-заповедном фонде», в соответствии с которым к природно-заповедному фонду были отнесены участки земли и водной поверхности, где располагаются природные комплексы и объекты, отдельные виды флоры и фауны, которые имеют особое природовосстановительное, природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное значение. Для этих объектов установлен особый режим функционирования, пользования, воспроизводства и охраны. Они полностью или частично изъяты из хозяйственного пользования, взяты под особую охрану государства с целью сохранения природного разнообразия, генофонда животного и растительного мира.

Закон определяет природно-заповедный фонд как общереспубликанское достояние, служащее для сохранения природных комплексов, естественных мест обитания живых организмов и их биологического разнообразия. В нем также содержится понятие особо охраняемых природных территорий, под которыми понимаются участки земли, водной поверхности и воздушного пространства над ними, где располагаются природные комплексы и объекты, которые имеют особое природоохранное, научное, культурное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение, для которых установлен режим особой охраны. Дано определение государственных природных заповедников, которые рассматриваются как природоохранные, научно-исследовательские и эколого-просветительские учреждения, имеющими целью сохранение и изучение естественного хода природных процессов и явлений, генетического фонда растительного и животного мира, отдельных видов и сообществ растений и животных, типичных и уникальных экологических систем.

В состав природно-заповедного фонда включаются государственные заповедники (биосферные, научные, природные, ландшафтные, ресурсные, геологические, урочища), национальные природные парки, государственные заказники, особо охраняемые природные водные и геологические объекты, памятники природы, парки-памятники садово-паркового искусства, редкие и исчезающие виды флоры и фауны, государственные ботанические сады, дендрологические парки, государственные зоологические парки, лечебно-оздоровительные и курортные местности, водоохранные зоны рек, водохранилищ и других водных объектов, особо защищенные и типичные участки лесов, вековые деревья, полезащитные лесные полосы, охраняемые береговые линии, биологические станции, рекреационные объекты, зеленые зоны, городские парки (табл. 2).

Общая площадь природно-заповедного фонда Приднестровья оценивается в 4,9 тыс. га. Земли объектов и комплексов природно-заповедного фонда являются исключительной собственностью государства. Их границы обозначаются на местности граничными знаками. Изъятие земель из фонда охраняемых территорий строго запрещается, за исключением случаев, когда они утратили ценность в результате стихийных бедствий или катастроф и не могут быть восстановлены.

Задачи, профиль, категория, особенности режима объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда определяются соответствующими положениями о них. Их охрана обеспечивается установлением заповедного режима, организацией систематических наблюдений за их состоянием, проведением комплексных исследований с целью разработки научных основ их охраны и эффективного использования, соблюдением природоохранных требований в процессе осуществления хозяйственной деятельности, разработки проектной и проектно-планировочной документации, территориальных комплексных схем, схем землеустройства и районной планировки, лесоустройства, проведения экологических и геологических экспертиз, использованием экономических рычагов стимулирования лиц, деятельность которых влияет на состояние объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда, осуществлением государственного контроля за соблюдением режима их функционирования, охраны и использования, установлением ответственности за нарушение режима охраны и использования объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда, а также за их повреждение и уничтожение.

Пользование объектами, комплексами и территориями природно-заповедного фонда может осуществляться в следующих целях: природоохранных, восстановительных, научно-исследовательских, рекреационных, мониторинговых, просветительско-воспитательных, культурно-эстетических, эколого-туристических.

Создание и функционирование объектов и комплексов природно-заповедного фонда находится под государственным контролем. Все проекты и программы на территориях и акваториях объектов и комплексов природно-заповедного фонда подлежат государственной экологической экспертизе.

Охрана объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда осуществляется уполномоченными исполнительными органами управления, а также возлагается на предприятия, учреждения, организации и физических лиц, на землях которых они расположены.

На территории природно-заповедного фонда ведутся научно-исследовательские работы, направленные на изучение естественных процессов, обеспечение систематических наблюдений за их изменениями, разработки научных основ охраны, использования и восстановления природных ресурсов, сохранения биологического разнообразия, проведения экологического мониторинга, прогнозирования экологической ситуации в регионе и ведения летописей природы, Красной книги ПМР.

Закон предусматривает составление и ведение Государственного кадастра природно-заповедного фонда, который содержит совокупность документов и сведений о территориальном размещении, правовом, природном и хозяйственном режиме объектов, комплексов и территорий, их размерах, качественных признаках, географическом положении, границах, принадлежности, пользователях, биологической, геологической, эколого-просветительской, научной, экономической, исторической и культурной ценности, оздоровительном и рекреационном значении.

Таблица 2. *Состав природно-заповедного фонда Приднестровья*

№ п/п	Наименование объекта, комплекса и территории	Площадь, га
	Природные заповедники	
1	Государственный заповедник «Ягорлык»	1044
	Ландшафтные заповедники	
2	Сухая долина «Тамашлык»	394
3	Валя Адынкэ	290
4	Глубокая долина	286
	Государственные заказники	
	Ботанические заказники	
5	Ботанический заказник «Ново-Андрияшевка»	307
6	Грушанский заказник дикорастущих лекарственных растений	158
	Зоологические заказники	
7	Ихтиологический заказник «Турунчук»	137,5
	Памятники природы	
	Геологические памятники природы	
8	Геологический Рашковский комплекс	100
9	Карстовые воронки	80
10	Варницкое местонахождение ископаемых позвоночных	4
11	Колкотова балка	14
	Природные заповедники	
	Гидрологические памятники природы	
12	«Большой фонтан»	1,0
13	Источник села Окница	1,0
14	Источник села Большой Молокиш	1,0
15	Источник села Строенцы	1,0
16	Источник «Фонтан»	1,0
	Ботанические сады	
17	Государственный ботанический сад	20,13
	Иные охраняемые природные территории	
	Особо защищаемые участки лесов, типичные участки лесов, вековые деревья	
18	Семеновский лес	64,0
19	Резервные охраняемые территории	1996,37

Финансирование государственных учреждений, осуществляющих управление объектом, комплексом или территорией природно-заповедного фонда осуществляется за счет бюджетных средств. Источником финансирования могут быть и средства, полученные от туристической, экскурсионной, научной, исследовательской, природоохранной, природовосстановительной и иных видов деятельности в области функционирования, охраны и использования объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда. Допускается финансирование охраны, функционирования, восстановления и изучения объектов, комплексов и территорий природно-заповедного фонда из внебюджетных средств, средств республиканских и международных экологических и других фондов, пожертвований физических и юридических лиц, в том числе иностранных.

Виновные в нарушении законодательства о природно-заповедном фонде несут дисциплинарную, административную, финансовую и уголовную ответственность. Закон предусматривает участие ПМР в международном сотрудничестве по охране и использованию территорий, комплексов и объектов природно-заповедного фонда. С этой целью разрабатываются и реализуются международные научные и научно-технические программы, обеспечивается обмен полученной научной информацией, создаются на смежных территориях общие заповедники, национальные природные парки и другие объекты природно-заповедного фонда, организуется общая подготовка научных сотрудников и специалистов, эколого-воспитательная и издательская деятельность.

Крупнейшим памятником природы является Государственный **природный заповедник «Ягорлык»** (площадь – 1044 га), основу которого составляет разветвленный залив Дубоссарского водохранилища, прилегающие известняковые склоны с родниками, живописными ущельями. Заповедник создан с целью сохранения генофонда и восстановления популяций как промыслово-ценных видов

рыб р. Днестр и Дубоссарского водохранилища, так и флоры и фауны прибрежных зон. Уникальность заповедника заключается в том, что в Гоянском заливе, находящемся в зоне заповедника, выявлено 180 видов зоопланктона, 29 видов редких рыб. За годы исследований учеными АН МССР и Республиканской лесной опытной станции выявлено 714 видов сосудистых растений (в том числе 49 – редких и исчезающих), 23 вида млекопитающих, из которых 1 вид (горностай) исчезающий, 86 видов птиц, из них 3 вида редких, 95 таксонов беспозвоночных животных. Из степной растительности здесь произрастает целый ряд растений, являющихся Молдавско-Крымско-Кавказскими эндемиками (молочай хрящевой, лен линейнолистный). Только на этом участке произрастает тонконог молдавский, дрок четырехгранный. Используется заповедник для научных, учебных и рекреационных целей.

Также можно выделить **ландшафтный заповедник «Сухая долина Тамашлык»** (394 га), расположенный в Дубоссарском районе. Представляет собой древнюю долину с несколькими террасами и проявлением карста. В заповеднике много редких видов травянистых растений (зверобой горный, астрагал понтийский, ракитник, василек тиркей, девясил, цмин). На крутых склонах – дубрава из дуба черешчатого и пушистого с вишней магалепской, кленами и многочисленными видами кустарников. **Ландшафтный заповедник «Валя-Адынкэ»** (290 га) расположен в Каменском районе. Представляет собой глубокую долину, разрезающую мощные пласты известняков. Проявляются карстовые процессы. Имеются небольшие пещеры. В нижней части склона – многочисленные родники. На склонах – дубрава из дуба скального и черещатого с примесью ясеня, липы, клена, граба с разнообразным подлеском. Встречаются редкие виды травянистых растений: астрагалы, переступень белая, цмин, дрок, золотобородник, гипсолюбка.

Существенное место в природно-заповедном фонде занимают заказники. В Слободзейском районе размещен **Ботанический государственный заказник «Ново-Андрияшевка»** (230 га), включающий степные участки с преобладанием типчаковых, ковыльных, бородачевых сообществ. Из редких видов данных сообществ можно выделить леонтецу одесскую, беллевалию сарматскую, адонис волжский, астрагал бледный, тюльпан Биберштейна, птицемлечныик горный. На склонах встречаются густые заросли спиреи, карагана мягкого и ракитника Линдемана. В Каменском районе расположен **Грушкинский государственный заказник дикорастущих лекарственных растений** (158 га), включающий дубраву из дуба черешчатого, лекарственные растения (валериану холмовую, ландыш майский, первоцвет весенний, купену, спаржу лекарственную, барвинок травянистый). В Слободзейском районе размещен уникальный **ихтиологический государственный заказник Турунчук** (137,5 га), созданный для сохранения генофонда с целью воспроизводства промыслово-ценных видов ихтиофауны.

Важной составной частью природно-заповедного фонда являются геологические и гидрологические памятники природы. К геологическим памятникам природы относятся «Геологический Рашковский комплекс», «Карстовые воронки» в окрестностях села Грушка (Каменский район), Колкотовая балка. Среди них особо следует выделить «**Колкотовую балку**», расположенную в отработанном карьере на окраине Тирасполя. С 1969 г. этот разрез с фауной **признан в качестве стратотипа европейского плейстоцена**, а позже и для всей Северной Евразии. В отложениях содержится интересный материал о животных и растениях последних примерно 700 тыс. лет. В Колкотовой Балке найдены остатки около 50 видов млекопитающих, 40 видов пресноводных рыб, 6 видов наземных моллюсков, 45 видов растений. Наиболее типичными элементами стратотипа являются слоны мамонтовой группы.

К гидрологическим памятникам природы относятся «Большой фонтан» (южнее г. Дубоссары), обладающий гидрокарбонатно-кальциево-магниевыми, гидросульфидными, кремнистыми, хлоридно-гидрокарбонатными натриевыми водами, источники сел Бурсук и Окница в Каменском районе, Строенцы и Большой Молокиш в Рыбницком районе.

В заключении следует отметить, что формирование природно-заповедного фонда ПМР находится в стадии становления. Главной задачей в обозримом будущем является проведение инвентаризации всех заповедных объектов, их паспортизация, разработка и утверждение режимов охраны и возможного хозяйственного использования, создание механизма включения в Паневропейскую экологическую сеть особо охраняемые объекты Приднестровья, разработку системы мероприятий, направленных на сохранение особо ценных памятников природы, в первую очередь «Колкотовой балки». Для этой цели Приднестровью следует присоединиться к международной Конвенции об охране Всемирного культурного и природного населения и включить памятник природы «Колкотовая балка» в «Список объектов Всемирного культурного и природного наследия».

Важнейшей задачей в данной сфере является увеличение площадей заповедных территорий. Это обусловлено весьма низкой долей природно-заповедного фонда в общей площади республики (0,12%). Для сравнения, следует отметить, что заповедные территории в Украине составляют 2%, в Японии – 5%, во Франции – 7%, в Германии 16%.

Заповедывание должно стать не только важнейшим рычагом охраны и восстановления природных комплексов, но и важным инструментом рационального использования природных ресурсов.

УДК 504.45-05

СТРУКТУРА ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

О.Н. Бурла
ПГУ им. Т.Г.Шевченко

STRUCTURE OF EMISSION OF HAZARDOUS MATERIALS IN PRIDNESTROVIE

O.N. Burla

The article deals with the volume and structure of emission of hazardous materials by stationary and moving emission sources on the territory of Prindestrovie on the whole as well as in its particular administrative units. The article assesses the level of influence of particular groups of substances on everyday activities of the population.

Анализ структуры выбросов вредных веществ по источникам загрязнения показывает устойчивое сокращение объема выбрасываемых веществ от стационарных источников. В то же время количество выбросов от авто-

транспортных средств существенно увеличилось в связи с ускоренным ростом количества транспортных единиц. Так, количество вредных веществ, отходящих от стационарных источников, сократилось с 68,8 тыс. т в 1995 г. до 25,4 в 2004 г. и до 19,9 тыс. т в 2008 г., или в 3,5 раза. Также уменьшилась доля выбросов от стационарных источников в общем объеме вредных веществ, выбрасываемых в атмосферу (с 72,1% в 2004 г. до 67,4% в 2008 г.). В 2009 г. выбросы от стационарных источников несколько увеличились, в 2010-2012 гг. уменьшились, увеличившись снова в 2013 г. (табл. 1).

Наибольшую долю в объеме загрязняющих веществ занимают жидкие и газообразные вещества, как от стационарных, так и от передвижных источников загрязнения (табл. 2). В структуре выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников преобладают окислы углерода (более 50%) и азота (около 20%), сернистый ангидрид. Доля твердых и жидких веществ в суммарных выбросах вредных веществ не превышает 20%.

Следует отметить, что спектр веществ, выбрасываемых предприятиями республики в процессе производства, значительно шире вышеперечисленных. По расчетам НИИ экологии и природных ресурсов в атмосферу выбрасывается 187 вредных веществ. Наибольшее количество (155) ингредиентов промышленных выбросов в атмосферу определено для городов Тирасполь и Днестровск.

В структуре выбросов загрязняющих веществ от передвижных источников наиболее существенна доля окиси углерода (около 60%). Из других ингредиентов следует отметить углеводороды (более 20%), окислы азота (около 10%) и сернистый ангидрид (менее 5%). На долю твердых веществ приходится около 5% суммарных выбросов.

Кроме того, экологическую опасность представляют токсичные отходы, которые образуются в процессе деятельности организаций промышленности, сельского и жилищно-коммунального хозяйства и других отраслей. Объемы токсичных отходов в организациях в разрезе классов опасности отражены в табл. 3. Наибольший удельный вес в общем объеме токсичных отходов занимают малоопасные (99,02% в 2004 г., 99,94% в 2009 г., 2013 г. – 99,0%), относящиеся к отходам IV класса опасности (зола и золошлаковые отходы, асбестосодержащие отходы, отходы пластмасс, полимеров, синтетических волокон и другие).

К умеренно опасным классам относятся отходы III класса опасности, содержащие отработанные эмульсии, нефтесодержащие отходы с автомоек, свинец, шламы очистных сооружений гальванических производств, отходы, содержащие остатки различных красителей и растворителей, доля которых в 2004 г. составила 0,37%, в 2008 г. – 0,19%, в 2010 г. – 0,5%, 0,4% в 2013 г.

К чрезвычайно опасному классу токсичных отходов, относятся отходы I класса опасности (0,01% в 2004 г., менее 0,01% в 2008 г. и 2013 г.), II класса опасности (0,60% в 2004 г., 0,79% в 2008 г., 0,60% в 2013 г.). В состав I класса опасности входят отходы гальванических производств, содержащие ртуть, хлорорганику, отходы после обработки фотоматериалов. В состав II класса опасности входят отходы, содержащие фенол и формальдегид, нефтепродукты, необезвреженные растворы кислот и щелочи.

Наряду с вышеперечисленными веществами, стационарные промышленные объекты выбрасывают в воздушный бассейн разнообразные специфические вредные примеси, к которым относятся сажа, толуол, ацетон, ксилол, аммиак, бензол, фенол, серная кислота, сероводород, бутилацетат, этилацетат, уксусная кислота, водород хлористый. Основная часть специфических вредных веществ выделяется предприятиями городов Тирасполь, Рыбница, Бендеры, что обусловлено особенностями производственного процесса промышленных предприятий указанных городов.

Так, в городе Тирасполь зарегистрирован наибольший объем выбросов ацетона, толуола, ксилола, фенола, аммиака, серной и уксусной кислоты, в городе Рыбница – сажи и сероводорода, в городе Бендеры – этилацетата, хлористого водорода.

В остальных административно-территориальных единицах выбросы специфических веществ не составляют значительных величин. Например, в 2004 г. выбросы специфических загрязняющих веществ фактически не зафиксированы в Григориопольском, Каменском и Слободзейском районах, а в Дубоссарском районе они составили мизерные величины (3,012 т бензола, 0,105 т толуола, 0,018 т сажи, 0,013 т ксилола). В 2008 г. наиболее существенные выбросы из этой группы в Каменсокм районе составили лишь 0,001 т сажи, 0,021 т кислоты серной, 0,004 т ацетона, 0,028 т толуола, 0,060 т ксилола, в Дубоссарском районе 0,832 т ксилола, 0,523 т толуола, 0,016 т сажи, в Григориопольском районе 0,141 т ксилола.

Воздействие на организм отдельных специфических веществ способствует росту заболеваемости населения, проживающего на территории крупных промышленных центров республики.

Таблица 1. *Структура выбросов загрязняющих веществ по источникам загрязнения в 2009-2013 гг.*

Показатель	2009		2010		2012		2013	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Всего	35,91	100	23,71	100	24,66	100	32,95	100
-от стационарных источников	26,96	75,08	14,45	60,94	14,81	60,06	22,82	69,26
-от передвижных источников	8,95	24,92	9,26	39,06	9,85	39,94	10,13	30,74

Таблица 2. *Структура выбросов загрязняющих веществ по физическому состоянию в 2009-2013 гг.*

Показатель	2009		2010		2012		2013	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Всего от стационарных источников	26,96	100	14,45	100	14,81	100	22,82	100
– твердые	3,57	13,24	1,41	9,76	1,67	11,28	3,11	13,63
– жидкие и газообразные	23,39	86,76	13,04	90,24	13,14	88,72	19,71	86,37
Всего от передвижных источников	8,95	100	9,26	100	9,85	100	10,13	100
– твердые	0,32	3,58	0,34	3,67	0,37	3,76	0,42	4,15
– жидкие и газообразные	8,63	96,42	8,92	96,33	9,48	96,24	9,71	95,85

Таблица 3. *Образование токсичных отходов в организациях в разрезе классов опасности*

Показатель	2010		2011		2012		2013	
	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%	тыс. т	%
Отходы – всего	78,24	100	169,87	100	154,63	100	164,75	100
I класса опасности	0,10	0,1	0,06	0,0	0,06	0,0	0,04	0,0
II класса опасности	0,84	1,1	0,87	0,5	1,09	0,7	0,92	0,6
III класса опасности	0,42	0,5	0,63	0,4	0,49	0,3	0,58	0,4
IV класса опасности	76,89	98,3	168,32	99,1	152,99	99,0	163,21	99,0

УДК 579.873.71.013

ВЫЯВЛЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ БАЦИЛЛ И СТРЕПТОМИЦЕТОВ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ

С.А. Бурцева[1], С. Толочкина[1], М.Н. Бырса[1], Ю.Н. Березюк[2], О. Киселица[1]
[1]Институт микробиологии и биотехнологии АН Молдовы
[2]Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
e-mail: burtseva.svetlana@gmail.com

IDENTIFICATION OF THE STABILITY OF THE ANTIMICROBIAL PROPERTIES OF BACILLI AND STREPTOMYCETES AFTER LONG-TERM STORAGE

S. Boortseva[1], S. Tolochikina[1], M. Byrsa, Iu. Bereziuk[2], O. Chiselitsa[1]
[1]Institute of microbiology and biotechnology AS of Moldova
[2]Transnistrean state university «T.G. Shevchenko»

The Bacillus and Streptomyces genus strains isolated from soil of Central part of Moldova, after storage by periodic subculturing 10 years was found that some strains maintained antagonist to pathogens. There are strains with a reduced activity, there are strains in which the activity increased after storage. Strains with enhanced antimicrobial activity kept in freeze-dried condition.

Введение

В настоящее время в мире, особенно в развивающихся странах, наблюдается дефицит питания, который обусловлен рядом причин, включая потери урожая сельскохозяйственной продукции в результате болезней важнейших сельскохозяйственных культур, вызванных фитопатогенными грибами и бактериями.

Несмотря на современную тенденцию развития так называемого экологического земледелия, защита растений от болезней основана преимущественно на использовании химических средств защиты (пестицидов) от возбудителей болезней грибной и бактериальной этиологии. Интенсивное и часто нерегулируемое применение пестицидов приводит к загрязнению окружающей среды вследствие накопления этих веществ в почве и природных водах.

В связи с этим последние годы большое внимание, в том числе и в Молдове, уделяется развитию экологически чистых биологических методов борьбы с заболеваниями растений, которые рассматриваются как альтернатива традиционному использованию химических пестицидов.

Биологический метод защиты растений от патогенных микроорганизмов основан на использовании микроорганизмов-антагонистов. В настоящее время описан ряд микроорганизмов, оказывающих антагонистическое действие на фитопатогены. Механизм действия этих микроорганизмов включает конкуренцию за питание, эффективную колонизацию ризосферы и листовых поверхностей, синтез антибиотических веществ (Azizbekyan, 2001; Jacobsen, 2011).

К наиболее перспективным продуцентам биологических средств защиты растений относятся спорообразующие бактерии (бациллы). В настоящее время описан ряд бацилл, которые используются в качестве продуцентов биофунгицидов: *B. subtilis, B. licheniformis, B. polymyxa, B. cereus, B. brevis, B. thuringiensis* и др.

Актиномицеты – группа бактерий, многие представители которой известны способностью к синтезу биологически активных веществ. Продуцируемые актиномицетами метаболиты могут улучшать состояние растений за счет прямой стимуляции их роста и развития, а также сдерживая при посевах развитие фитопатогенов. В ряде работ наглядно продемонстрированы успехи использования некоторых видов актиномицетов в сельском хозяйстве, что говорит об актуальности и перспективности исследований в данном направлении.

В настоящее время в арсенале сельскохозяйственной микробиологии имеется значительное количество препаратов и научных рекомендаций, целью использования которых являются экологизация сельского хозяйства и получение экологически безопасных видов микроорганизмов, имеющих практическое значение для растениеводства, животноводства, защиты растений, хранения и переработки сельхозпродукции (Осledкин, 1997).

Материалы и методы

Объектами исследований являлись актиномицеты рода *Streptomyces* и бактерии, близкие по своим свойствам к роду *Bacillus,* выделенные из почвы центральной части Молдовы (чернозём карбонатный, слабогумусный, показатель гумуса 2,4-2,5 %). На этом участке выращивали монокультуру – кукурузу с 1947 года; удобрения, гербициды, пестициды не вносились в почву.

Исследуемые культуры стрептомицетов выращивали на среде Чапека с глюкозой, овсяном агаре, среде Гаузе (Гаузе, 1983).

Бактерии рода *Bacillus* выращивали на среде МПА (мясо-пептонный агар).

Для выявления микробов-антагонистов и изучения их антибиотической активности использовали метод, основанный на способности антибиотиков диффундировать в агаризованную среду. Антибиотическое вещество, выделяемое исследуемым организмом, угнетает рост тест-микроба. По размеру зон задержки роста тест-культур судят об антибиотической активности изучаемого организма (Егоров, 2004).

В наших экспериментах в качестве тест-культур использовали:

– фитопатогенные грибы: *Alternaria alternata*; *Aspergillus niger*; *Fusarium solani*; *Fusarium graminearum*;

– фитопатогенные бактерии: *Xanthomonas campestris* 8003; *Clavibacter michiganensis* 10; *Erwinia carotovora* 8982; *Pseudomonas fluorescens.*

Результаты и их обсуждение

В связи с необходимостью комплексной защиты растений, поиски новых активных штаммов, изучение их особенностей, а также разработка специальных антибиотических препаратов для борьбы с возбудителями болезней приобретают особую значимость (Козырицкая, 2009; Закалюкина, 2007; Khurtsilava, 2004).

Как видно из табл. 1, способность стрептомицетов задерживать рост *X. campestris* 8003 (возбудитель сосудистого бактериоза капусты) на момент выделения штаммов неодинакова: диаметр зон задержки роста этой

Таблица 1. *Антимикробные свойства стрептомицетов после 10 лет хранения периодическими пересевами*

№ штамма	Год	Диаметр зон задержки роста тест-культур, мм							
		A. alt.	*A. niger*	*F. solani*	*F. gram.*	*Xant. camp.*	*Cl. mich.*	*Ps. fluor.*	*Erw. carot.*
9	2004	28,0	24,0	29,0	28,0	30,0	20,5	0	16,0
	2014	18,0	18,0	17,0	35,0	19,5	0	0	10,0
10	2004	П. п.	16,0	14,0	П. п.	14,0	15,0	0	0
	2014	20,0	12,0	10,0	14,0	12,0	14,0	0	0
11	2004	0	11,0	12,0	11,0	16,0	15,0	0	0
	2014	0	11,0	12,0	11,0	15,0	14,0	0	10,0
12	2004	25,0	17,0	17,5	10,5	12,5	14,0	0	0
	2014	10,5	10,0	10,5	10,0	0	0	0	0
14	2004	16,0	11,0	14,0	15,0	16,0	15,0	0	0
	2014	12,0	10,0	10,0	10,0	10,0	12,0	0	0
17	2004	25,0	18,0	11,0	13,0	15,0	18,0	0	0
	2014	12,0	10,0	0	10,0	10,0	10,0	0	0
19	2004	12,0	0	12,0	10,0	32,0	14,0	0	10,0
	2014	10,0	0	10,0	0	12,0	12,0	0	0
33	2004	П. п.	0	0	25,0	16,0	18,0	0	0
	2014	12,0	0	0	12,0	11,0	0	0	0
37	2004	П. п.	16,0	14,0	25,0	10,0	23,0	0	0
	2014	14,0	12,0	10,0	12,0	0	12,0	0	0

тест-культуры варьировал от 10,0 мм (*S. sp.* 37) до 32,0 мм (*S. sp.* 19).

Рост *Cl. michiganensis* изучаемые штаммы стрептомицетов задерживали с меньшей активностью. Так, например, зоны были от 14,0 до 23,0 мм.

Способность задерживать рост *Erw. carotovora* замечена только у 2 штаммов.

По отношению к *Ps. fluorescens* среди изучаемых штаммов антагонистов не было выявлено.

Длительное хранение (10 лет) и периодические пересевы привели к существенным изменениям в активности изучаемых штаммов. Так, незначительное снижение антибактериальной активности против *X. campestris* произошло у штамма *S. sp.* 10 и *S. sp.* 11.

Существенное уменьшение активности отмечено у штамма *S. sp.* 9 (на 35 %) и штамма *S. sp.* 19 (на 62,5 %).

Не фиксировали антагонизм по отношению к *X. campestris* после 10 лет хранения у штамма *S. sp.* 37. Однако были штаммы, у которых эта активность даже увеличилась: у штамма *S. sp.* 12 (10,5 мм) и у *S. sp.* 33 (с 11,0 мм до 16,0 мм увеличение зоны).

В отношение к *Cl. michiganensis* картина также неоднозначная: есть штаммы, у которых активность практически сохранилась (штаммы *S. sp.* 10 и *S. sp.* 11) и штаммы, у которых антибактериальная активность уменьшилась существенным образом. Такое же явление отмечено и у штамма *S. sp.* 19 и *S. sp.* 11 по отношению к *Erw. carotovora* после 10 лет хранения, а у *S. sp.* 9 – снижение активности к этому штамму на 37,5 % (с 16,0 до 10,0 мм).

Сравнительный анализ антифунгальной активности у изучаемых штаммов стрептомицетов по отношению к фитопатогенным грибам выявил следующее: по отношению к *A. alternata* можно отметить штаммы *S. sp.* 10, *S. sp.* 33 и *S. sp.* 37, под воздействием метаболитов которых замечено полное подавление роста этого фитопатогена, а также штаммы *S. sp.* 9, *S. sp.* 12, *S. sp.* 17, у которых антифунгальная активность достаточно высокая (зона 25,0-28,0 мм).

Определение способности задерживать рост фитопатогенов из рода *Fusarium* выявило наличие штаммов стрептомицетов с высокой активностью. Так, штамм *S. sp.* 9 задерживал рост *F. solani* и *F. graminearum* (зоны 28,0-29,0 мм), штамм *S. sp.* 10 вызывал полное подавление роста *F. graminearum*, но слабо задерживал рост *F. solani* (зона 14,0 мм), штамм *S. sp.* 37 активно задерживал рост *F. graminearum* (зона 25,0 мм), но слабо задерживал рост *F. solani* (14,0 мм). Периодические пересевы изучаемых штаммов стрептомицетов привели к заметному изменению активности по отношению к фитопатогенным грибам: практически у всех штаммов можно отметить снижение активности, но в разной степени.

Однако следует отметить штаммы, у которых эта активность сохранилась на достаточном уровне. Так, например, у активного по отношению к фитопатогенным грибам штамма *S. sp.* 9 сохранилась активность к *A. niger, A. alternata* и *F. solani*, а по отношению к *F. graminearum* даже повысилась.

У штамма *S. sp.* 10 сохранилась активность по отношению к *A. alternata* (зоны – 20,0 мм) и *F. graminearum* (зоны – 14,0 мм). Многолетний опыт работы с актиномицетами показал, что у штаммов с сохраненной антимикробной активностью можно выявить естественные варианты с повышенной активностью и в дальнейшем хранить их в лиофилизированном виде.

Скрининг бактерий рода *Bacillus*, выделенных из почвы Молдовы, позволил выделить 5 штаммов, обладающих значительными антибиотическими свойствами в отношении фитопатогенных микроорганизмов.

Ингибирование роста фитопатогенов, вплоть до их лизиса, наблюдалось при контакте с бактериями *Bacillus sp. 2k*. Зоны лизиса микромицетов достигали 19,5 – 29,0 мм, а фитопатогенных бактерий – от 17,0 до 38,0 мм. Эти

Таблица 2. *Антибиотические свойства бацилл после 10 лет периодического субкультивирования*

Bacillus ssp.	Время хранения, год	Тест-микроорганизмы (d зоны ингибирования, мм)							
		A. alt.	*A. niger*	*F. solani*	*F. gram.*	*Xant. camp.*	*Cl. mich.*	*Ps. fluor.*	*Erw. carot.*
sp. 2k	2004	29,0	19,5	19,5	21,0	17,0	17,5	38,0	0
	2014	19,7	0	19,3	13,7	0	0	19,7	13,3
sp. 15k	2004	20,5	14,0	21,0	20,5	20,0	21,0	14,0	0
	2014	21,3	14,7	19,3	17,7	19,7	12,0	19,7	22,7
sp. 31k	2004	30,0	18,0	19,0	15,0	0	0	19,5	0
	2014	17,0	14,3	18,7	18,7	14,9	0	18,3	18,7
sp. 33k	2004	30,0	19,5	25,5	20,0	18,6	16,5	14,5	0
	2014	18,7	14,7	26,0	14,7	15,3	0	18,7	12,7
sp. 64k	2004	28,0	14,5	12,0	17,0	22,5	22,5	21,0	0
	2014	18,3	12,7	18,3	12,7	12,3	19,3	21,7	16,7

показатели позволяют характеризовать тест-культуры как средне и высокочувствительные.

Радикальным было воздействие на фитопатогены метаболитов бактерий *Bacillus sp. 15k*. Они вызывали гибель их колоний в зоне от 14.0 до 21.0 мм.

Негативное влияние бактерий *Bacillus sp. 31k* фиксировалось при их контакте с *A. niger* и *A. alternata*, а также с *Ps. fluorescens* (зоны подавления роста в пределах 18.0; 30 и 19.5 мм).

Значительный ингибирующий эффект на фитопатогены оказывали *Bacillus sp. 33k* (зоны лизиса *A. alternata* – 30.0 мм).

Клетки *Bacillus sp. 64k* существенное негативное влияние оказывали на фитопатогенные бактерии (зоны достигали 21.0-22.5 мм). Высокочувствительными к *Bacillus sp. 64k* были и микромицеты *A. alternata* (зоны до 28 мм).

После 10-ти лет хранения бацилл посредством последовательного субкультивирования на свежие питательные среды, их антимикробная активность претерпела некоторые изменения:несколько ослабела интенсивность их негативного воздействия на фитопатогены. Как правило, ранее имеющий место лизис колоний сменился ингибированием их роста или уреженностью газона (в зависимости от тест-культуры).

Зафиксировано ослабление токсического воздействия метаболитов изучаемых бацилл на *A. niger* и сохранение в отношение *F. solani* и *A. alternata*. Зоны подавления роста мицелия и задержки споруляции *F. solani* достигали 18.3 – 26.0 мм, лизис колоний *A. alternata* варьировал в пределах 17.0 – 21,0 мм. Особо можно отметить стойкий эффект негативного антибиотического воздействия *Bacillus sp. 64k* на *Ps. fluorescens* и *X. campestris*.

Выводы

Проведенные исследования показали, что хранение стрептомицетов в течение 10 лет периодическими пересевами, в основном, приводит к уменьшению антибактериальной и антифунгальной активности в разной степени. Выявлены штаммы, у которых антагонизм к фитопатогенам сохраняется, а иногда даже возможно появление естественных вариантов в популяции хранящихся штаммов, у которых антимикробные свойства по отношению к тому или иному фитопатогену не только не исчезают, а, наоборот, выявляются в большей степени, как, например, у штамма *S. sp.* 9 по отношению к *F. graminearum* (зоны 28,0 и 35,0 мм после хранения), у *S. sp.* 12 и 33 по отношению к *X. campestris.*

Исходя из полученных результатов исследований, можно сделать вывод, что антимикробные свойства бацилл после многолетних пересевов имеют шанс сохраниться, хотя и в несколько ослабленном виде.

У штаммов с сохраненной антимикробной активностью можно выявить естественные варианты с повышенной активностью и в дальнейшем хранить их в лиофилизированном виде.

Литература

1. Azizbekyan R. R., Kuzin A. I., Nikolaenko M. A., Smirnova T. A., Shamshina T. M., 2001. Biological control of plant fungal diseases. Biocontrol Agents: Mode of Action and Interaction with Other Means of Control. IOBC WPRS Bull. – V. 24(3). p. 93-95.
2. Emmert E., Handelsmann J., 1999. Biocontrol of plant diseases: a (Gram-) positive perspective. FEMS Microbiol. Lett. – V. 171. p. 1-9.
3. Khurtsilava N., Lomtatidze Z., Gororia Y., 2004. Studying of the antagonism of some species and their morphological variants of the genus Streptomyces. Bull. Georg. Acad. Sci., 170, № 3. с. 608-610.
4. Анисимова О. С, Бойкова И. В., 2005. Новые биопрепараты на основе стрептомицетов для защиты растений. Биология – наука XXI века. Тез. Докл. 9-ой Пущинской школы – конференции молодых ученых. 19-23 апреля 2005 г. Пущино. с. 337.
5. Гаузе Г. Ф., Преображенская Т. П., Свешникова М. А., Терехова Л. П., Максимова Т. С., 1983. Определитель актиномицетов. Москва, «Наука». с. 24.
6. Егоров Н. С., 2004. Основы учения об антибиотиках. М.: Изд-во МГУ. «Наука». с. 528.
7. Закалюкина Ю. В., Зенова Г. М., 2007. Антагонистические свойства почвенных ацидофильных актиномицетов. Известия РАН. Серия биологическая. № 4. с. 402-405.
8. Козырицкая В. Е., Валагурова Е. В., Белявская А. А., Петрук Т. В., Иутинская Г. А., 2009. Аверком-комплекс биологически активных веществ, продуцируемых *Streptomyces avermitilis* УКМ-2179. Тез. Докл. Научно-практ. Конф. «Биологически активные вещества: фундаментальные и прикладные вопросы получения и применения». Новый свет, Крым, Украина. 25-30 мая, 2009. с. 478.
9. Оследкин Ю. С., 1997. Место и роль коллекции микроорганизмов в системе биотехнологического контроля. Агро XXI. – № 5. с. 8-9.

УДК: 576.895.1:597.6

О ГЕЛЬМИНТОФАУНЕ *RANA RIDIBUNDA (AMPHIBIA)* В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Е.В. Герасим

Институт зоологии АН Молдовы, e-mail: gherasimlenuta@gmail.com

ABOUT THE HELMINTHS FAUNA OF *RANA RIDIBUNDA (AMPHIBIA)* IN THE CENTRAL ZONE OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

E. Gherasim

The article describes the results of helminthological studies of species Rana ridibunda (Amphibia) collected from 9 natural and artificial aquatic ecosystems of the central zone of the Republic of Moldova. We investigated 85 individuals (62 males and 23 females) and we have identified 10 species of helminthes from 3 classes Palaeacanthocephala, Trematoda and Secernentia, among which were 1, 6 and 3 species respectively.

Введение

Анализ литературы и собственных данных свидетельствует, что амфибии, в частности лягушки, встречаются повсеместно. Амфибии, обитающие в самых разнообразных экологических условиях, составляют существенный компонент водных и наземных биоценозов и являются важным звеном в цикле развития многих паразитов. Представители этого класса, являясь важным звеном трофических цепей, регулируют численность насекомых, моллюсков и других беспозвоночных животных. Сами амфибии становятся добычей некоторых пресмыкающихся, птиц, млекопитающих, участвуя, таким образом, в циркуляции гельминтов (Банников и др., 1971).

Практическая важность изучения гельминтов земноводных впервые была показана К.И. Скрябиным и др. (1962), которые отмечали по этому поводу: «Эти позвоночные могут являться промежуточными хозяевами гельминтов домашних животных. Плероцеркоиды лентецов, патогенных для людей и домашних плотоядных, могут локализовываться в теле амфибий. Изучение гельминтофауны амфибий уточняет ряд моментов, касающихся биологического цикла этих паразитов, и вносит ясность в знание кругооборота гельминтов в природе».

Бесхвостные амфибии являются «хозяевами» широкого спектра гельминтов, их паразитофауна является составной частью водных экосистем. И амфибии, и их паразитофауна являются носителями объективной информации о состоянии экосистемы в целом. Паразитофауна как составная часть водного биоценоза и его видового разнообразия формирует особый структурный уровень экосистемы. Паразитарный фактор является одним из важных биотических факторов, определяющих численность видов-«хозяев» и влияющий через регуляцию их численности на структуру и функционирование экосистемы в целом (Вершинин, 1997; Вершинин, Кашкина, 2001; Спирина, 2007; Заостровцева, 2007; Буракова, 2008).

Выраженные изменения паразитарных систем, ярко проявляющиеся в урбанизированной среде, являются следствием трансформации природной среды под воздействием множества факторов, характерных для современной цивилизации (Беэр, 2005, Воронин, 2007). Человек как биологический “хозяин” и мощный биотический фактор неизбежно вовлечен в процесс изменения эйдэкологии и циркуляции возбудителей паразитозов. Последствия изменения паразитарных систем мало изучены и трудно прогнозируемы. В большей мере они проявляются на урбанизированных территориях, поскольку природная среда любого города является антропогенно и техногенно трансформированной (Беэр, 2005).

В последнее время одним из широко применяемых методов оценки состояния сообществ является паразитологический анализ, а гельминтофауна все чаще используется в качестве биоиндикатора экологического состояния биоценозов и уровня их биологической опасности (Жердева, Сухорукова, 1999; Малышева и др., 2006; Буракова, 2008).

По числу видов гельминтов, в циркуляции которых амфибии принимают участие как промежуточные и резервуарные хозяева, они могут сравниться, пожалуй, только с рыбами. Такое количество личиночных форм паразитических гельминтов свидетельствует о том, что земноводные играют важную эпизоотологическую роль и широко участвуют в циркуляции гельминтов других хозяев (Рыжиков и др., 1980). Так, например, метацеркарии Echinostoma revolutum, паразитирующие у травяной лягушки, могут вызвать эхиностоматоз гусей и уток (Алексеев, 1965), мезоцеркарии *Alaria alata* – обычного паразита амфибий – аляриоз хищных млекопитающих и человека (Fernandes, et al., 1976, Шималов, 2009). В.В. Шималов (2009) отмечает, что виды *Strigea falconis* Szidat, 1928, *S. sphaerula* (Rudolphi, 1803), *S. strigis* (Schrank, 1788), larvae, *Spirometra erinacei europaei, Ascarops strongylina* у домашних животных могут вызвать аляриоз (собака), мезоцеркарный аляриоз (свинья), метацеркарный стригеоз (собака, кошка), спарганоз (свинья), спирометроз (собака, кошка) и аскаропсоз (свинья).

Гельминты этих уникальных животных представляют интерес и с точки зрения зоологической фаунистики, то есть как представители животного мира той или иной географической точки земного шара. Сведения о видовом составе гельминтофауны земноводных, широте распространения тех или иных видов паразитических червей представляют вполне определенный интерес с научно-теоретической точки зрения и могут применяться для решения вопросов зоогеографического районирования, биоценологии, филогении и видообразования (Рыжиков и др., 1980). Не случайно, В.А. Догель (1948), планируя исследование по зоогеографии паразитов, обратил внимание на амфибиях как на одну из перспективных в этом отношении групп животных. Последние являются также удобной моделью для изучения ряда общих проблем экологической паразитологии (влияния биологии и экологии, численности и распространения хозяина на инвазию паразитами, взаимоотношений паразита и хозяина, резервуарного и амфиксенического паразитизма).

Целью настоящей работы явилось изучение гельминтофауны земноводных из семейства *Ranidae (Rana ridibunda)* в центральной зоне Республики Молдова. Ранние исследования в этом направлении на территории республики не проводились.

Материалы и методы

Работу по изучению гельминтофауны земноводных из семейства *Ranidae (Rana ridibunda* Pallas, 1771*)* проводили в Лаборатории паразитологии и гельминтологии Института зоологии АН Молдовы. Сбор материала проводили в 9 водных биотопах: 4 натуральных (№ 1 Ботанического сада (Институт) Академии наук Молдовы, 1– село Чучулены, район Хынчешть, 1 – Монастырь „Хынку”, №11 Государственного заповедника „Кодрий”) и 5 искусственных (№ 2, 3, 4 Ботанического сада (Институт) АНМ, №10 Государственного заповедника „Кодрий”, 1 – село Чучулены, район Хынчешть) центральной зоны Республики Молдова. Исследовали 85 (62 самцов, 23 самок) особей в течение 2013 года (апрель-ноябрь). Амфибий исследовали в свежем виде методом полных гельминтологических вскрытий по акад. К.И. Скрябину (1928). Паренхиматозные органы изучали компрессорно, желудочно-кишечный тракт – методом последовательных промываний. Определение вида проводили по внешним признакам (Лада, 1995, Кузмин, 2012). Сбор, фиксация и обработка материала проводили согласно методам предложенных Петроченко (1956), Судариков (1965), Быховская-Павловская (1985), Сергиев (2001). Морфология гельминтов изучали по тотальным препаратах с помощью микроскопа Novex Holland B series с обьективами 20-40 и окулярами WF 10 X DIN/20MM.

Результаты и обсуждение

Впервые в Республики Молдова проводили гельминтологические исследования земноводных. Результаты исследований показывают, что у вида *Rana ridibunda* из естественных и искусственных водных биотопов определили гельминтов из 3 классов: *Palaeacanthocephala, Trematoda, Secernentia* (см. табл.).

Из класса *Palaeacanthocephala* определили один вид – *Acanthocephalus ranae* (Schrank, 1788), который относится к отряду *Echinorhynchida*, семейства *Echinorhynchidae*.

Из класса *Trematoda* определили 6 видов: *Opisthioglyphe ranae* (Frohlich 1791)*, Prosotocus confusus* (Looss 1894)*, Cephalogonimus retusus* (Dujardin 1845)*, Pleorugenoides medians* (Olsson 1876)*, Diplodiscus subclavatus* (Pallas 1760) и *Gorgodera varsoviensis* (Sinitzin 1905), которые относятся к 6 родам (*Opisthioglyphe, Prosotocus, Cephalogonimus, Pleorugenoides, Diplodiscus, Gorgodera*),

Гельминтофауна вида Rana ridibunda (Pallas, 1771) *в зависимости от биотопа*

№ п/п	Виды гельминтов	Локализация	Водные биотопы								
			1	2	3	4	10	11	X	Н.Б.	И.Б.
Класса *Palaeacanthocephala*											
1	*Acanthocephalus ranae*	тонкий отдел кишечника	-	-	-	-	-	-	+	-	-
Класса *Trematoda*											
1	*Opisthioglyphe ranae*	тонкий отдел кишечника	+	-	+	-	-	-	-	-	+
2	*Prosotocus confusus*	тонкий отдел кишечника	+	-	+	-	-	-	-	-	+
3	*Cephalogonimus retusus*	тонкий отдел кишечника, желудок	-	-	-	-	-	-	+	-	+
4	*Pleurogenoides medians*	тонкий отдел кишечника	-	-	+	-	-	-	+	-	-
5	*Diplodiscus subclavatus*	тонкий отдел кишечника	+	-	+	+	-	+	+	-	-
6	*Gorgodera varsoviensis*	толстый отдел кишечника, мочевой пузырь	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Класса *Secernentia*											
1	*Cosmocerca ornata*	толстый отдел кишечника	+	+	+	-	-	-	+	+	-
2	*Oswaldocruzia filiformis*	тонкий отдел кишечника	-	-	-	-	-	+	-	-	-
3	*Oswaldocruzia duboisi*	тонкий отдел кишечника	-	-	-	-	-	+	-	-	-

***Примечания**: искусственные водные биотопы – **№ 2, 3, 4** Ботанического сада (Институт) АНМ;*
***№10** – Государственного заповедника „Кодрий"; **И.Б.** – села Чучулены, района Хынчешть;*
*естественные водные биотопы–**№ 1**-Ботанического сада (Институт) АНМ; **Х** -Монастырь „Хынку", **Н.Б.** – села Чучулены, района Хынчешть, **№11** – Государственного заповедника „Кодрий"*

5 семейств (*Lecithodendriidae, Cephalogonimidae, Plagiorchiidae*, *Diplodiscidae, Gorgoderidae* и 2 отрядам (*Plagiorchiida, Echinostomatida*).

Из класса *Secernentia* выделили 3 вида: *Cosmocerca ornata* (Dujardin 1845), *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze 1782) и *Oswaldocruzia duboisi* (Ben Slimane, Durette-Desset & Chabaud 1993), которые относятся к 2 родам (*Cosmocerca, Oswaldocruzia*), 2 семействам (*Cosmocercidae, Molineidae*) и 2 отрядам (*Strongilida, Ascaridida*).

Установили, что уровень инвазированности варьировал в зависимости от пола хозяина и вида биотопа.

Вид *Acanthocephalus ranae* определили только в естественном водном биотопе из окрестности Монастыря „Хынку".

В отличие от видов из класса *Palaeacanthocephala,* уровень инвазирования с видами из класса *Trematoda* выше. Вид *Gorgodera varsoviensis* определили у *Rana ridibunda* из естественного водного биотопа № 1 Ботанического сада (Институт) Академии наук Молдовы; вид *Cephalogonimus retusus* – из естественного биотопа Монастыря „Хынку" и искусственного биотопа села Чучулены, района Хынчешть; вид *Pleurogenoides medians* – естественного биотопа Монастыря „Хынку" и 3 биотопа Ботанического сада (Институт) АНМ. Инвазирование с видами *Opisthioglyphe ranae* и *Prosotocus confusus* установили у особей из искусственных биотопов села Чучулены, района Хынчешть и номер 3 Ботанического сада (Институт) АНМ, а также из естественного водного биотопа № 1 Ботанического сада (Институт) АНМ, но инвазирование с видом *Diplodiscus subclavatus* установили у особей из биотопов №1, 3 и 4 Ботанического сада (Институт) АНМ, искусственного – Государственного заповедника „Кодрий" и естественного биотопа Монастыря „Хынку".

Уровень инвазирования нематодами из класса *Secernentia* – средний. Виды *Oswaldocruzia filiformis* и *Oswaldocruzia duboisi* установили у особей из искусственного биотопа Государственного заповедника „Кодрий", а вид *Cosmocerca ornata* – из биотопов №1, 2 и 3 Ботанического сада (Институт) АНМ, естественного биотопа Монастыря „Хынку" и села Чучулены, района Хынчешть.

От особей *Rana ridibunda* из искусственного биотопа Государственного заповедника „Кодрий" инвазирование с гелтминтами не установлено.

При анализе полученых результатов выявили различие в инвазирование в зависимости от пола. Самцы *Rana ridibunda* имеют более высокий уровень инвазирования акантоцефалой *Acanthocephalus ranae,* чем самки. Уровень инвазирования трематодами приблизительно одинаков у самцов и самок, но с нематодами (класса *Secernentia*) он разный. Виды *Cosmocerca ornata* и *Oswaldocruzia filiformis* установили у обоих полов, но вид *Oswaldocruzia duboisi* определили только у самцов вида *Rana ridibunda*.

Выводы

1. Гельминтофауна вида *Rana ridibunda* из водных экосистем центральной зоны Республики Молдова состоит из 10 видов. Из класса *Palaeacanthocephala* определили один вид – *Acanthocephalus ranae* (Schrank, 1788); класса *Trematoda* – 6 видов (*Opisthioglyphe ranae* (Frohlich 1791), *Prosotocus confusus* (Looss 1894), *Cephalogonimus retusus* (Dujardin 1845), *Pleorugenoides medians* (Olsson 1876), *Diplodiscus subclavatus* (Pallas 1760), *Gorgodera varsoviensis* (Sinitzin 1905) и из класса *Secernentia* выделили 3 вида (*Cosmocerca ornata* (Dujardin 1845), *Oswaldocruzia filiformis* (Goeze 1782), *Oswaldocruzia duboisi* (Ben Slimane, Durette-Desset & Chabaud 1993).

2. Установлено, что уровень инвазирования трематодами и нематодами *Cosmocerca ornata, Oswaldocruzia filiformis* у обеих полов одинаковый, но инвазирование видами *Acanthocephalus rana* и *Oswaldocruzia duboisi* было установлено только у самцов *Rana ridibunda*.

Исследования проводились в рамках проекта 11.817.08.13F, финансируемого Советом по науке и технологическому развитию Академии Наук Молдовы и 213056-4373 – национальный экологический фонд.

Литература

1. Алексеев В.М. Гельминты гусиных птиц Приморья, их экология и онтогенез. Автореф. дисс. канд. вет. наук. Владивосток, 1965. 24.с.

2. Банников А.Г., Даревский И.С., Рустамов А.К. Земноводные и пресмыкающиеся СССР. М.: Просвещение, 1971. 304 с.

3. Беэр С.А. Влияние изменений климата на паразитарные системы (стартовые позиции концепции) // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями: Мат-лы докл. научн. конф., Москва, 25-27 мая 2005 г. М., 2005. Вып.6. – С. 54-56.

4. Буракова А.В. Особенности заражения гельминтами остромордой лягушки фоновых и урбанизированных территорий // Вестник ОГУ. 2008. № 81. – С. 111-116.

5. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 121 с.

6. Вершинин В.Л. Экологические особенности популяций амфибий урбанизированных территорий: Автореф. дис. докт. биол. наук. Екатеринбург, 1997. 47 с.

7. Вершинин В.Л., Кашкина И.Н. Пролиферативная активность эпителия роговицы и особенности морфогенеза сеголеток Rana arvalis Nills в условиях урбанизации // Экология. 2001. № 4. – С. 297-302.

8. Воронин М.В. Церкариозы в урбанизированных экосистемах. М.: Наука, 2007. 240 с.

9. Догель В.А. Итоги и перспективы паразитологических исследований в Ленинградском университете. В: Вестн. ЛГУ, 1948, т. 3. – С. 31-39.

10. Жердева С.В., Сухорукова Н.И. Земноводные как экологический объект мониторинга и биоиндикации // Экология ЦЧО РФ. Липецк, 1999. № 2. – С. 14-18.

11. Заостровцева С.К. Эколого-фаунистический анализ паразитофауны рыб Вислинского залива, рек Преголи и Прохладной. Автореф. дис. канд. биол. наук: Калининград, 2007 – 22 с.

12. Кузмин С.Л. Земноводные бывшего СССР. Издание 2-е, переработанное. М:. 2012. 327 с.

13. Лада Г.А. Среднеевропейские зеленые лягушки (гибридогенный комплекс Rana esculenta): введение в проблему // Флора и фауна Черноземья. Тамбов, 1995. С. 88-109.

14. Малышева Н.С., Романенко Н.А. Эколого-паразитологический мониторинг. М.,2006. 382 с.

15. Петроченко В.И. Акантоцефалы домашних и диких животных. И-во Академии наук СССР. М., 1956. Том 1. 435 с.

16. Рыжиков К.М., Шарпило В.П., Шевченко Н.Н. Гельминты амфибий фауны СССР. М.: Наука, 1980. 279 с.

17. Сергиев В.П. Методы санитарно-паразитологической экспертизы рыбы, моллюсков, ракообразных, земноводных, пресмыкающихся и продуктов их переработки: методич. указания. М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России. 2001. 69 с.

18. Скрябин К.И. Метод полных гелъминтологических вскрытий позвоночных, включая человека. М.: Изд-во МГУ. 1928. 45 с.

19. Скрябин К.И., Антипин Д.Н. Надсемейство Plagiorchioidea Dollfus, 1930. В: Трематоды животных и человека. М.: Наука, 1962. Т. 20. С. 49-166.

20. Спирина Е.В. Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания: Автореф. дис. канд. биол. наук. Ульяновск, 2007. 23 с.

21. Судариков В.Е. Новая среда для просветления препаратов // Вопросы биологии гелъминтов и их взаимоотношений с хозяевами: Тр. ГЕЛАН. 1965. Т. 15. С. 156-157.

22. Шималов В.В. Гельминтофауна амфибий (Vertebrata: Amphibia) в Республике Беларусь. В: ж. Паразитология. 2009, 43, 2. С. 118-129.

23. Fernandes B.J., Cooper J.D., Cullen J.B. Systemic infection with Alaria americana (Trematoda). In: Canad. Med. Assoc. J., 1976; 115:1111-1114.

INFLUENCE OF ZNS NANOPARTICLES ON PRODUCTIVITY OF RED ALGAE *PORPHYRIDIUM CRUENTUM*

T. Goglidze[1], I. Dementev[1], T. Gutsul[2], D. Dvornikov[2], T. Mironic[2], L. Rudi[3] , L. Cepoi[3]

[1]State University of Moldova.

[2]Institute of Electronic Engineering and Nanotechnologies of ASM.

[3]Institute of Microbiology and Biotechnology of ASM.

Наночастицы ZnS были синтезированы с использованием коллоидных методов, Для получения водного коллоидного раствора, поверхность частиц была модифицирована тиоглицеролом. Наличие тиоглицерола на поверхности наночастиц было подтверждено с помощью инфракрасной спектроскопии. Водный раствор наночастиц ZnS был протестирован на красных водорослях Porphyridium cruentum, которые были использованы в качестве биологического объекта.

Introduction

At present in connection with the development and implementation of nanotechnologies, the problems associated with possible influence of the man-made nanoparticles on vital functions of living organisms are of special concern. Algae are diverse and available objects, the use of which in screening studies makes it possible to assess both the specificity of exposure to nanoparticles and dose-related effects, i.e. sensitivity can be regarded as indicator of the environmental toxicity of nanomaterials [1].

The purpose of this study was to investigate the impact of nanoparticles of zinc sulfide (ZnS) on vital functions of aquatic organisms – red microalga Porphyridium cruentum, which is known as a biotechnological object with practical application in medicine and food technology. Porphyridium cruentum is being used in the production of arachidonic and eicosapentaenoic fatty acids, phycobiliproteins and sulphated polysaccharides [2]. Zinc sulfide is an important II-IV semiconductor material and has a wide range of applications such as optical sensors, solid state solar window layers, photoconductors, phosphors and catalysts.

Materials and methods

Chemicals. Tri-*n*-octylphosphine (TOP), Aldrich, 90%, sulfur shot (Aldrich, 99.999%), squalane (Aldrich, 99%), zinc acetate dihydrate (Aldrich, 99.99%), and oleic acid (cis-9-octadecenoic acid, Aldrich, 90%),1-thioglycerol (3-mercaptopropane-1,2-diol, Aldrich, 90%). Anhydrous methanol, hexane, chloroform, acetone were used without further purification. Trioctylphosphine sulfide (0.75 M, TOP-S) was prepared by the complete dissolving of the necessary amount of sulfide in 50 ml of TOP at 60–70°C under moderate stirring. The TOP-S solution described above was prepared and stored in a nitrogen glove box.

The microalgae cultivating and obtaining of extracts from biomass. The strains of *Porphyridium cruentum* were cultivated under laboratory conditions. Water extracts were prepared from native biomass by freezing, and ethanol extracts were derived with 70% ethanol in ratio 1/10 (w/v).

Synthesis of nanoparticles. Zinc sulfide nanoparticles were prepared by the colloidal method [3]. A standard synthesis of ZnS nanoparticles was performed in a round-bottom three-neck flask equipped with a magnetic stirrer, a thermocouple, and a temperature control unit. Zinc oleate was prepared by heating a mixture of 2 mmol zinc acetate, 4 mmol of oleic acid, and 20 mmol of squalane. Oleic acid (OA) was employed both for group II precursor formation and nanoparticle stabilization during the synthesis intended for nucleation and reaction rate control. This solution was heated under vacuum at 80–100°C for 5–6 h in order to form zinc oleate and to remove the already formed acetic acid. The subsequent synthesis of ZnS nanoparticles was carried out by rapid injection of trioctylphosphine sulfide (TOP-S) solution maintained at room-temperature into a vigorously stirred mixture containing cadmium oleate heated from 140°C to 200°C under N_2 atmosphere. The reaction mixture was maintained at a fixed temperature for 10 min and then promptly cooled to room temperature using an ice-water bath. The solution quickly turned dark red during the synthesis due to the formation of ZnS colloidal solution. The TOP-S/lead oleate molar ratios varied from (1.0–3) to 1. In order to use hydrophobic nanoparticles for biological applications, they first must be transferred into aqueous solution.

Synthesis of thiol-coated nanoparticles. Ligand exchange and water solubilization. ZnS nanoparticles were water solubilized by replacing the initial hydrophobic surfactants (OA) with 1-thioglycerol(TG) [4]. A 10 mg amount of TG and 5.0 mg of QDs were dissolved in 30 mL of solvent. Two solvent systems were compared: methanol and a 1:1 mixture of acetone and methanol. The solution was adjusted to pH10 with tetramethylammonium hydroxide pentahydrate (TMAHP). The flask was purged with N2, and the tempera-

ture was raised to 70 °C. Samples were removed from the reaction at specific times during the exchange. Hydrophilic ZnS nanoparticles were water solubilized and purified from hydrophobic nanoparticles.

Nanocrystalline sample characterization. The XRD-ray analysis of the resultant material was performed using a DRON-3.0 linear diffractometer (Fe K_α-radiation, the θ-2θ technique).

Spectrum-100 Fourier transform spectrometer (Perkin Elner). Each spectrum was obtained at room temperature by averaging over 64 interferograms with a resolution of 1 cm^{-1}. The samples for the IR measurements were prepared as tablets.

Culture condition and experimental design. The unicellular red alga *Porphyridium Cruentum* CNM – AR – 01 was cultivated in a nutritive mineral medium that was optimized at temperature of 27˚C, constant and continuous illumination and periodic agitation. The cultivation time was 10 days. The biomass was separated from the cultural liquid by centrifugation and standardized for the biomass content up to 10 mg/1 ml [5].

The experiments were carried out by inoculating algae from a stock culture (on 10th day of growth) to a fresh medium at an initial cell density of 0,4 abs to 560 nm. The aliquots of 50 ml of this culture were spiked with suitable amounts of aqueous solution of ZnS nanoparticles in order to obtain a final range of ZnS between 0,01 – 10 mg/L.

The productivity of the microalgae was determined spectrophotometrically at a wavelength of 560 nm. The maximum extinction of the microalgae suspension is 0,3. The second calculus coefficient for g/L is 1.64.

Results and discussion

A typical powder diffraction pattern of the produced ZnS show three broad peaks positioned at 2θ = 28.57°, 33.19°, 47.63° and 56.49° with correspondence to the diffraction planes (111), (200), (220) and (311) respectively. The peaks were perfectly indexed to the cubic zinc blende. The broadening of the diffraction pattern for ZnS implies a reduction in particle size. An average size of 30–35 nm for the ZnS nanoparticles was estimated from the X-ray powder diffraction data using the Scherrer equation.

As determined by FTIR-Spectroscopy, stabilization of ZnS nanoparticles by oleic acid occurs in the process of nanoparticles high-temperature colloidal synthesis.

A feature of typical spectrum of nanoparticles obtained by high-temperature synthesis using oleic acid as a stabilizer is a broad absorption band at 2500– 3500 cm^{-1}, which is related to the OH bond of the carboxyl group of oleic acid. Two sharp peaks at 2924 cm^{-1} and 2854 cm^{-1} are assigned as (CH2 -) 2924 cm^{-1} vs (CH2-) -2854 cm^{-1}. A strong peak at 1710 cm^{-1} belongs to C=O bonds, while the band at 1285 cm^{-1} corresponds to the C-O bonds. Flat features related to the OH groups appear at 1462 cm^{-1} and 1937 sm^{-1}. A shift towards lower frequencies of absorption bands in the region of 2925 to 2921 cm^{-1} and 2854 to 2852 cm^{-1} is observed in the spectrum of ZnS nanoparticles. The absorption band at 1710 cm^{-1} which is related to stretching vibrations of carbonyl groups splits in two bands, and new bands appear at 1556 cm^{-1} and 1410 cm^{-1} which are characteristic of (COO-) and vas (COO-) vibrations. This suggests that the carboxyl group of oleic acid is not simply adsorbed on the surface of ZnS nanoparticles, but zinc is symmetrically coordinated by two oxygen atoms.

Thus, organic molecules around the nanoparticles form a tightly-packed monolayer. Moreover, even after prolonged washing procedure of nanoparticles with various solvents, including those dissolving the oleic acid, is not possible to achieve full removal of oleic acid.

Water-soluble thiolated molecules are among the most commonly used ligands to render nanoparticles in water-soluble and biocompatible form. These ligands maintain a relatively small total size of nanoparticles, which makes them useful for many biological applications.

The transfer of nanoparticles in aqueous solution is necessary for biological applications. This is achieved by exchange reactions. By comparing the IR spectra of the free thioglicerol with a model of nanoparticles associated with thiol groups was observed broadening of the spectrum and the emergence of absorption bands characteristic for the OH and SH-groups. The inclusion of sulfur thiol groups in the crystal lattice of ZnS occurs in the process of ligand exchange [6, 7].

To check the effects of ZnS nanoparticles on Porphyridium they were supplemented to the cultivation environment of the microalgae in the first day of the vital cycle.

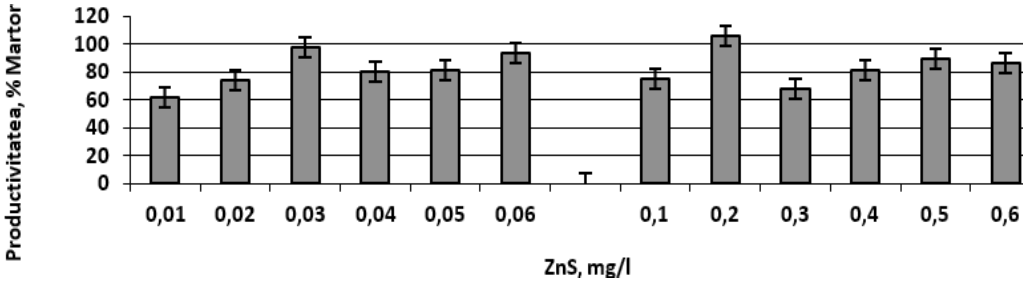


Fig. 1. *Productivity of Porphyridium cruentum (% of control sample) in the presence of ZnS nanoparticles (0,01-0,6 mg/l)*

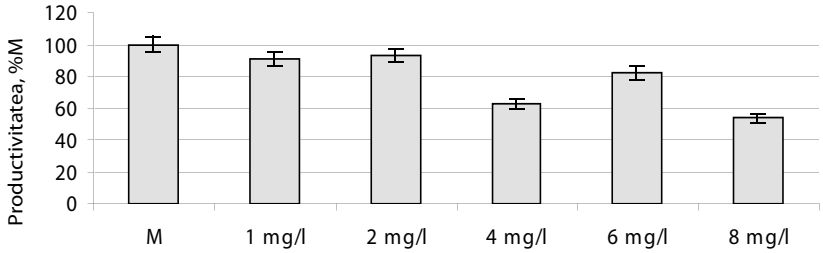


Fig. 2. *Productivity of Porphyridium cruentum (% of control sample) in the presence of ZnS nanoparticles (1–8 mg/l)*

The influence of ZnS nanoparticles on productivity of *Porphyridium cruentum* is manifested by their involvement in structural lipid oxidation of cell membranes.

In the range of concentration of nanoparticles between 0,01-0,6 mg/l was observed slight monotonic increase of productivity by 10-15% (Fig. 1).

At further increase of the concentration of nanoparticles in the range of 1–8 mg/l was observed a clear reduction in productivity (Fig. 2).

Conclusion

Nanoparticles with dimensions of 35 nm with hydrophobic shell consisting of oleic acid were obtained by colloidal synthesis. The change of the shell state from hydrophobic to hydrophilic was demonstrated with 1-thioglicerol. Because growth and metabolism of algae are fundamental to the functioning of ecosystems and the structure of aquatic food-chains, our study suggests nano-ZnS has potential to alter important community and ecosystem properties of aquatic habitats.

References

1. D. Mubarak Ali, V. Gopinath, N. Rameshbabu, and N. Thajuddin. Synthesis and characterization of CdS nanoparticles using C-phycoerythrin from the marine cyanobacteria. Materials Lett. v. 74, 8, (2012).
2. V. Rudic, A. Cojocari, L. Cepoi, T. Chiriac, L. Rudi, V. Gudumac, V. Macari, S. Codreanu, V. Bulimaga, T. Dudnichenco, L. Denchicov, V. Ghelbet, D. Crudu, V. Miscu, S. David, Ficobiotechnology – fundamental research and practical achievements, Editor, Elena SRL, Chisinau, 2007.
3. D. J. Murray, Norris, and M. G. Bawendi. Synthesis and characterization of nearly monodisperse CdE (E = S, Se, Te) semiconductor nanocrystallites. J. Amer. Chem. Soc. v. 115, 8706, (1993).
4. N. Gaponik and A. Rogach Thiol-capped CdTe nanocrystals: progress and perspectives of the related research fields .J.Phys. Chem. Chem. Phys. v. 12, 8685, (2010).
5. V. Rudic, L. Cepoi, T. Gutsul, L. Rudi, T. Chiriac, V. Miscu, D. Sadovnic, and A. Nicorici Red Algae Porphyridium cruentum Growth Stimulated by CdSe Quantum Dots Covered with Thioglycerol. J. Nanoelectron. Optoelectron. v. 7, 681, (2012).
6. Muller-Feuga, R. Le Guedes, and J. Pruvost. Benefits and limitations of modeling for optimization of Porphyridium cruentum cultures in an annular photobioreactor. J. Biotechnol. v. 103, 153, (2003).
7. M.M. Rebolloso Fuentes, G.G. Acien Fernandez, J.A. Sanchez Perez, and J.L. Guil Guerrero. Biomass nutrient profiles of the microalga Porphyridium cruentum. Food Chem. v. 70, 345, (2000).

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СВОЕЙ МЕСТНОСТИ

В.П. Гороховская, Е.Ф. Дога

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

THE IMPROVEMENT OF THE METHODS OF GEOECOLOGICAL LEARNING OUR LOCALITY

V. Gorokhovskaya, E. Doga

Ecologization of the school geography contents means the formation of ecologo-landscience knowledge. The article deals with, the questions and tasks of learning relief, climate, waters in the aspects of regional ecological problems.

Изучение своей местности относится к микроуровню регионального компонента школьной географии, которое имеет существенное отличие в структуре и содержании знаний, а также методики их формирования и применения. Краеведческие знания используются в качестве подтверждающих данных при изучении общегеографических понятий в VI-IX классах и, как фактологический материал, доказывающий проявление планетарных и региональных географических закономерностей природного и социально-экономического плана. В связи с экологизации содержания школьной географии в содержании краеведческих знаний необходимо включать экологические краеведческие знания местных особенностях, как:

а) взаимодействие общества, человека и природной среды;

б) антропогенных изменений природных условий;

в) негативных и позитивных следствий деятельности человека;

г) мер и способов сохранения и улучшения экологических свойств природных компонентов;

д) геотехнических (природнотехнических) систем и их функционирования [2].

Эти направления экологизации изучения своей местности (села, города, района) вооружает учащихся системой доступных для них знаний о местных геосистемах, о природных и антропогенных процессах и явлениях, о причинах и следствиях ухудшения экологических свойств окружающей среды, о мерах по их предотвращению, а так же меры по рациональному использованию эксплуатации местных природных ресурсов.

Геоэкологические знания в сборнике нормативного и программного сопровождения по географии для школ ПМР предусмотрены в обязательном минимуме содержания:

– влияние космоса на Землю и жизни людей;

– воздействие хозяйственной деятельности людей на литосферу, гидросферу, атмосферу, растительность, животный мир и почвы и их геоэкологические последствия;

– техногенные изменения природных комплексов.

– экологические проблемы, их решения

– соблюдение правил поведения человека в окружающей среде [3].

Только на основе этих направлений экологического изучения своей местности можно осуществлять на практике генеральное направление призыва ЮНЕСКО в области экологического образования: «Думать глобально, действовать локально; формировать у учащихся экологическое мышление».

Для осуществления модернизации экологического изучения своей местности представим систему вопросов и заданий для учащихся, которые необходимо включать в содержании краеведческих знаний.

На осенней экскурсии в 6 классе, в окрестностях школы при изучении рельефа местности особое внимание необходимо обращать на характер интенсивности эрозионных процессов, на причины возникновения и развитие антропогенного рельефа – разломы, промоины, овраги, их негативные последствия и меры борьбы с ними. Учащимся предлагаются определить:

а) Какие формы рельефа преобладают в окрестностях школы и как на них воздействует человек?

б) Какие из них созданы человеком?

в) Какие геологические (геоморфологические) процессы вы наблюдали?

г) Как влияет уничтожение растительности, распашка склонов на эрозионные процессы?

д) От чего происходит заиливание водоема?

е) Какие меры можно предпринять для предотвращения разрушения почв?

При изучении климата территории родного края в 6-8 классах внимание учащихся следует обратить на следующие вопросы:

а) Какой воздух в районе вашего дома: чистый, грязный, средней загрязненности? Чем это объясняется?

б) С какой стороны воздух поступает к вашему дому: более чистый, с какой стороны более грязный?

в) Какие источники загрязнения влияют на качество воздуха?

г) Как влияет качество воздуха на растительность и сельскохозяйственные культуры?

д) Как долго снег остается белым после его выпадения на вашей улице и в других местах города?

е) Наблюдайте за ближайшей высокой трубой. Что происходит с дымом при сильном ветре, при дожде и снегопаде (циклоне): при безветренной погоде (антициклоне). При какой погоде воздух бывает чище и почему?

ж) Если вы живете в Тирасполе, определите, чем отличаются климатические условия в Центральном, Кировском, Октябрьском районах?

з) Определите источники шума вблизи вашего дома. Как они влияют на Вас и ваших родных? Что надо делать, чтобы уменьшить шум в вашем квартале?

При изучении внутренних вод своей местности могут быть поставлены следующие задания и вопросы:

а) Определить качество воды в водоемах (реке, ручье, водохранилище) в городе или в близи населенного пункта;

б) Для каких целей эту воду можно использовать?

в) Чем загрязнена вода в водоеме, откуда поступают загрязнения?

г) Как они влияют на природные особенности водоема?

д) Как используются вода летом и как зимой?

е) Какие меры надо предпринять для защиты и сохранения благоприятных качеств водоема?

ж) Откуда поступает вода в водопроводах г. Тирасполя?

В IX классе, во время экскурсии на промышленное предприятие особое внимание обращают на формы воздействия производства на экологические условия окружающей среды, способы организации ресурсо– и средосбережения в технологических процессах, работе очистительных сооружений, малоотходных производств. Перед экскурсией на предприятии в плане необходимо обратить внимание учащихся на выяснения таких вопросов:

а) Какие природные ресурсы используются на данном предприятии?

б) Какие из них относятся к восполнимых, и какие к невосполнимых?

в) Какие отходы образуются на предприятии?

г) Какие виды топлива служат источником энергии на предприятии?

д) Как сказывается производства энергии на природную среду?

ж) Какой экологический ущерб наносят предприятие на природную среду? Как можно его уменьшить?

При изучения транспорта своей местности можно проводить наблюдения вблизи транспортных магистралей. Учащимся предлагаются вопросы:

а) На каком расстоянии от магистралей ощущается влияние газовых выбросов автомобилей? Как они воздействуют на характер растительности?

б) Где газовые выбросы концентрируются в большей степени – среди лесов или на открытых участках, в выемках или на участках насыпей?

в) Какие виды транспортных средств оказывают большое влияние на ухудшение условий природной среды?

г) Почему нельзя пасти скот, собирать орехи, грибы и ягоды вблизи дорог?

Таким образом, представленная система вопросов и заданий позволяет оптимизировать процесс обучения географии. Содержание и применение экологических, краеведческих знаний и умений учащихся, способствует развитию экологического мышления на конкретном краеведческом материале.

Литература

1. Атлас Приднестровской Молдавской Республики. Издание второе – Тирасполь: ИПЦ «Шериф», 2000 – 64 стр.

2. Методика преподавания региональной географии в школе / Под. ред. М.А. Никоновой М., АСТ – Астрель, 2003 – 188 с.

3. Сборник нормативного и программного сопровождения по учебному предмету «География», Тирасполь, 2009, 142 с.

ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАКИСЛЕНИЮ ВОД МОЛДАВСКОГО УЧАСТКА СРЕДНЕГО ДНЕСТРА

Н.В. Горячева, А. Лис, В.И. Гладкий, Е.Г. Бундуки

Молдавский государственный университет, e-mail: nellygor@mail.ru

THE STUDY OF RESISTANCE TO ACIDIFICATION OF THE MIDDLE DNIESTER WATERS IN MOLDAVIAN AREA

N.V. Goreaceva, A. Lis, V. Gladchi, E. Bunduchi

State University of Moldova, Chisinau

In this article were studied the results of research of the resistance to acidification of the Middle Dniester waters in the Moldavian area with using of the different criteria.

В современных условиях изучение возможности ацидификации вод Днестра в результате техногенного прессинга на водную систему реки представляет определённый научный интерес. На территорию Молдовы воды Среднего Днестра поступают из глубоководного руслового водохранилища созданного плотиной ГЭС-1, проходя транзитом через плотину ГЭС-2 в пределы молдавской территории. В бассейне Днестровского водоема расположены объекты нефтеперерабатывающей, горнодобывающей, химической промышленности. Учитывая замедленный внешний водообмен в Днестровском водохранилище, техногенное воздействие может усиливаться, при атмосферном выпадении кислотообразующих соединений серы и азота, при поступлении поверхностного стока, обогащенного сульфатами в результате вымывания соединений серы из пород и отвалов горных вырабо-

ток, при залповых сбросах промышленных предприятий, подобных аварийному выбросу Стебниковского калийного комбината в сентябре 1983 г. В силу этих причин необходимо постоянное наблюдение за состоянием буферной системы вод поступающих из водохранилища.

Материал и методы

В основу работу легли результаты полевых гидрохимических и специальных исследований молдавского участка Среднего Днестра в 2005-2010 годах в створах – Наславча, Косэуцы, Бошерница, приплотинная часть Дубоссарского водохранилища. В качестве критериев устойчивости вод Днестра к закислению использованы следующие показатели: pH, соотношение молярных концентраций HCO_3^- / $SO4^{2-}$, показатель KNS, кислотонейтрализующая способность (ANC) , буферная ёмкость.

Результаты и их обсуждение

Водородный показатель днестровских вод на участке Наславча – плотина Дубоссарской ГЭС варьировал в период исследований в русловой части реки в диапазоне 7.0-8.5 и от 7.0 до 7.8 – в зарегулированной.

Соотношение молярных концентраций гидрокарбонатных и сульфатных ионов в водах реки в среднем за период составляло на входе в Молдову 1.34, постепенно возрастая к плотине Дубоссарской ГЭС до 1.72. В сентябре 2007 г. и с сентября по декабрь 2008 г наблюдалось повышение нагрузки сульфатами, в результате чего соотношение HCO_3^- / SO_4^{2-} снижалось до 0.65-0.76 (табл.1). Оно было более резким в водах поступающих в Наславчу из Днестровского водохранилища, а также в русловой части реки. В эти периоды происходило незначительное уменьшение значений pH днестровских вод. Превалирующее положение сульфатов, $HCO_3^- < SO_4^{2-}$, в соотношении HCO_3^- / SO_4^{2-} сопровождалось снижением буферной ёмкости днестровских вод по этому показателю, что являлось симптомом переходного состояния или начальной фазой закисления вод. За периодом возрастания концентраций сульфатов следовало увеличение щелочности, что указывало на восстановление буферной ёмкости водной системы. Показатель HCO_3^- / SO_4^{2-} достаточно информативен, поскольку рассчитан на основании многолетних данных, полученных на постоянных створах наблюдения.

Для характеристики относительной значимости совместного вклада сульфатов и нитратов в процессы закисления вод судили по показателю KNS, который рассчитывали по формуле:

$$KNS = NO_3^- / SO_4^{2-} + NO_3^- \quad [1]$$

Как показали расчеты, доля нитратов, как анионов сильных кислот, в период исследований практически не оказывала влияния на буферную ёмкость днестровских вод (табл.1).

Устойчивость днестровских вод к закислению оценивали по кислотонейтрализующей способности вод (ANC) – общепринятому в международной практике критерию [2]. Он определялся расчетом по ионному балансу, по разнице между суммой катионов и радикалами сильных кислот:

$$ANC = Ca_2^+ + Mg_2^+ + Na^+ + K^+ – SO_4^{2-} - Cl^- – NO_3^+$$

Полученные данные усредненных значений ANC, рассчитаны по средним величинам компонентов ионного состава за многолетний период. Кислотонейтрализующая способность днестровской воды проявлялась сильнее в русловой части водотока (табл. 2).

Усредненные значения ANC днестровских вод на участке Наславча – Косэуцы равнялись 2.41-2.55, в Дубоссарском водохранилище – 1.78-1.67. Иными словами устойчивость вод к закислению снижалась в зарегулированной части Днестра по сравнению с показателем для водных масс, поступающих в Наславчу и проходящих по русловой части реки.

В период 2008-2009 гг. проведены специальные исследования буферной ёмкости водной системы Днестра, основанные на изучении способности вод реки связывать свободные ионы водорода.

В этом случае значения буферной ёмкости (β) находили путем потенциометрического титрования фильтрованных (0.45 мкм) проб днестровских вод сильной кислотой (0.025 М HCl), позволяющего определить равновесные концентрации ионов водорода при различных концентрациях добавленной кислоты.

Обработка кривых титрования и анализ зависимости концентрации ионов водорода в речной воде от равновесной концентрации ионов водорода в связанном состоянии осуществлялись по методике Никанорова А.М. и Лапина И.А. [3]. Значения буферной ёмкости и констант кислотно-основного равновесия (К) находили расчом по зависимости pH от количества сильной кислоты используя уравнение Ван – Слайка [4, 5].

Проведенные исследования показали, что щелочность вод по всей длине участка реки постоянно превышала кислотность. Взаимодействие ионов водорода с неорганическими и органическими веществами происходило менее активно в водах створа Бошерница, судя по наименьшему значению константы кислотно-основного равновесия в этом створе реки.

Значения показателя буферной ёмкости варьировали в диапазоне 0.15-0.38 в русловой части и в пределах 0.11-0.49 – в Дубоссарском водохранилище. Средние за период величины показателя по створам составляли 0.29-0.32 ммоль-экв/л незначительно отличаясь по створам исследуемого участка (табл.3).

Таблица 1. *Критерии для оценки закисления днестровских вод в период 2005-2010 гг. (числитель– медиана, знаменатель – пределы варьирования)*

Створ	pH	HCO_3^-	SO_4^{2-}	HCO_3^- / SO_4^{2-}	NO_3^-	KNS
		ммоль-экв/л				
Наславча	7.8 7.0-8.4	2.44 1.4-3.4	1.82 0.9-3.6	1.34 0.67-2.9	0.09 0.03-0.19	0.06
Косэуцы	8.0 7.1-8.5	2.4 1.4-3.4	1.75 0.9-3.6	1.49 0.65-3.1	0.07 0.03-0.18	0.04
Бошерница	8.1 7.0-8.6	2.37 1.5-3.6	1.44 0.9-3.8	1.69 0.76-3.3	0.10 0.04-0.18	0.06
Перед плотиной Дуб. ГЭС	8.2 7.3-8.8	2.28 1.6-3.5	1.48 0.7-3.8	1.72 0.76-4.4	0.09 0.02-0.20	0.05

Таблица 2. *ANC, рассчитанная по ионному балансу (по средним значениям ионного состава, n=32)*

Створ	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^++K^+	SO_4^{2-}	Cl^-	NO_3^-	ANC
	ммоль-экв/л						
Наславча	2.84	1.07	1.32	1.82	0.91	0.09	**2.41**
Косэуцы	2.23	1.6	1.34	1.75	0.80	0.07	**2.55**
Бошерница	1.98	1.78	0.44	1.44	0.88	0.10	**1.78**
Плотина Дуб. ГЭС	1.81	1.93	0.40	1.48	0.90	0.09	**1.67**

Таблица 3. *Буферная ёмкость (β) и константы кислотно-основного равновесия вод (К) молдавского участка Днестра в 2008-2009 гг*

Створ	pH	Acid.	Alk.	β	K* 10^7
		ммоль-экв/л			
Наславча	8.05 7.5-8.2	0.25 0.04-0.4	3.08 2.7-3.3	0.29 0.16-0.35	2.56 1.1-6.1
Косэуцы	8.09 7.6-8.22	0.28 0.0-0.44	3.07 2.3-3.6	0.3 0.15-0.38	2.47 1.2-4.8
Бошерница	8.12 7.9-8.4	0.28 0.08-0.39	3.02 2.4-3.6	0.32 0.14-0.49	1.98 0.7-5.2
Плотина Дуб. ГЭС	8.11 7.9-8.4	0.24 0.0-0.62	3.0 2.3-3.4	0.29 0.11-0.49	2.53 0.8-5.8

Выполненные исследования позволили прийти к заключению о том, что расчеты соотношения молярных концентраций гидрокарбонатных и сульфатных ионов являются надёжным инструментом экспресс – анализа состояния буферной системы природных вод, подвергающейся интенсивному антропогенному воздействию, особенно в условиях зарегулирования стока. Он позволяет достаточно быстро выявить начальную, обратимую, стадию закисления вод.

Комплексное определение критериев кислотонейтрализующей способности и устойчивости вод к закислению существенно дополняют картину и способствуют выявлению наиболее опасных участков и периодов(сезонов) для речных вод.

Литература

1. Stoddard J.L., Traaen T.S., Skjelkvale B.L. Assissment of nitrogen leachingICP-Waters sites (Europe and North America). Water Air and Soil Pollution 2001, 130: 781-786.

2. Моисеенко Т.И. Закисление вод: факторы, механизмы и экологические последствия. М: Наука. 2003, 276 с.

3. Никаноров А.М., Лапин И.А. Оценка буферной ёмкости // Докл. Академии наук – 1990.– том 314.– № 6 – с. 1507-1510.

4. Потапова И.Ю., Лозовик П.А. Оценка устойчивости водных объектов Карелии к закислению по буферной ёмкости и кислотонейтрализующей способности // Ин-т водных проблем Севера Карелии. – 2007.

5. Angela Lis, Gheorghe Duca, Elena Bunduchi, Viorica Gladchi, Nelli Goreaceva. The stadyof the buffering capacity of several water objects in the Republic of Moldova. // Chemistry Journal of Moldova. 2010, 5(2), 30-36.

УДК: 551.242

СООТНОШЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО И ДРЕВНЕГО ПЛАНА РАЗЛОМНО-БЛОКОВОЙ ТЕКТОНИКИ ДНЕСТРОВСКО – ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

В.П. Гребенщиков, Н.В. Гребенщикова

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Введение

С учетом достаточно высокой степени изученности территории Днестровско-Прутского междуречья, до сих пор у геологов нет единой точки зрения на тектоническое строение, происхождение, время заложения и эволюцию отдельных тектонических элементов этого региона. И, прежде всего это относится к разрывным нарушениям [2, 3, 4, 8].

Разрывные нарушения представляют собой довольно широкий класс тектонических структур от трещин и расколов, затрагивающих верхние горизонты осадочного чехла, через локальные и региональные разрывы и зоны сжатия, до глубинных разломов, протягивающихся на тысячи километров и достигающих астеносферной оболочки Земли. При этом им присущи такие свойства, как структурно-тектоническая значимость, масштабность (протяженность, ширина зоны, глубина заложения, высота проникновения), механизм образования, геометрия и характер перемещения крыльев (сбросы, взбросы, сдвиги и др.), история и характер развития. Важное значение имеет их влияние на образование и размещение полезных ископаемых [2].

Поэтому разработка вопросов выявления (критериев, по которым выделяются нарушения) и трассирования разнопорядковых разрывных нарушений, степени обоснования их выделения, классификация и рангирование, вопросов истории развития и роли разрывных нарушений в образовании современной тектонической структуры региона и месторождений полезных ископаемых, а так же сейсмичности территории имеют не только теоретическое, но и большое практическое значение [7].

Материалы и методы

Принципы выделения и классификация разрывных нарушений, разломов и разрывов на территории Днестровско-Прутского междуречья детально рассмотрены в ряде работ [2, 3, 4].

При выполнении работы нами были использованы следующие методоы исследования: геологические, геоморфологические, картографические, а также структурный анализ и метод геолого-геоморфологического и ландшафтного дешифрирования космических изображений.

Результаты и обсуждение

В истории развития Днестровско-Прутского междуречья выделяются байкальский, каледонский, герцинский, киммерийский и альпийский тектонические этапы с соответствующими им структурными комплексами [4].

Последняя крупная инверсия тектонического режима проявилась в конце миоцена-плиоцена-антропогена. На протяжении этого времени сформировалась новейшая тектоническая структура и крупные формы рельефа. Все они наследуют древний тектонический план.

Выявление разрывных нарушений на территории междуречья позволяет установить и прогнозировать возникновение и формирование современных структур и связь их с древним тектоническим планом. К примеру, в формировании структуры докембрийского основания большая роль принадлежала глубинным разломам. Наиболее древними из них являются субмеридиональные разломы, возникновение которых, вероятно, относится еще ко времени завершения складчатых процессов в фундаменте. В последующее нижнепротерозойское время вдоль системы субмеридиональных разломов в виде узкого трога сформировался Арцизско-Фрунзовский геосинклинальный прогиб. Эти разломы контролировали образование вулканогенного комплекса пород, накопление джеспилитовой серии и внедрение интрузий нижнепртерозойской магматической формации.

Инверсия и неоднократное омоложение зоны разломов на протяжении всей геологической истории обусловили смену знака движения и переход отрицательной структуры в положительную – Арцизско-Фрунзовский выступ фундамента, который играл активную роль в тектонической жизни Днестровско-Прутского междуречья [1].

При изучении северной части междуречья были обоснованно выделены разломы от докембрийского до четвертичного заложения.

На юге выделены два меридиональных (Ялпугский и Арцизско-Фрунзовский) и несколько разломов С-З – Ю-В простирания.

Большой объем бурения на юге междуречья при поисках нефти и естественных структур для хранения газа, а так же глубинного геологического картирования позволили относительно детально изучить стратиграфию, литологию и тектонику мезозойского чехла. Разломы в

фундаменте и осадочном чехле определяют блоковое развитие структур разных порядков, затухание, активность или инверсию их движений во времени.

Выявлено, что территория юга Днестровско-Прутского междуречья раздроблена на многочисленные блоки. Вертикальные смещения в зоне контрастного сочленения блоков превышают 4-5 тыс.м. Разломы, как древнего, до мезозойского заложения, так и позднекиммерийского возраста, времени заключительного формирования позднекиммерийской поверхности выравнивания, образуют густую сеть [9].

Эти разломы были подтверждены по геологическим, геофизическим, геоморфологическим и другим данным и нашли свое отражение в современном тектоническом плане, т.е. они являются унаследованными [3].

Разломы, выделенные и прослеженные в мезозойских отложениях с триасового до верхнебарремского возраста четко подразделяются по времени заложения на три группы:

– Разломы древнего, по всей вероятности добайкальского и байкальского заложения, которые повлияли на структуру, простирание структурных элементов и осадконакопление (литологию и мощности). Эти разломы обусловили тектоническое строение юга Днестровско-Прутского междуречья.

– Разломы среднеюрско-раннемелового заложения, проявившиеся в результате средне-позднекиммерийских орогенических движений и обусловившие мозаично-блоковую структуру позднекиммерийской поверхности выравнивания [9].

– Разломы альпийского заложения, обусловившие формирование стратиграфических и фациальных особенностей верхнего (неоген-четвертичного) структурного этажа [6, 10].

К разломам наиболее древнего заложения на территории юга междуречья, по-видимому, относится Арцизско-Фрунзовской разлом субмеридионального простирания. Этот разлом очень четко фиксируется по линейно-вытянутой зоне положительных магнитных аномалий, связанных с протяженными и узкими зонами проявления основного и ультраосновного магматизма в фундаменте междуречья, местными эпицентрами землетрясений, а так же прямыми геологическими данными. В течение палеозойского и мезозойского времени этот разлом активно влиял на осадконакопление, в основном как положительная структура. В южной части, район лимана Сасык, палеозойские породы сложены мощной толщей эффузивов, а триасовые, юрские и меловые отложения или полностью отсутствуют или сокращены в мощности.

Шовная зона Восточно-Европейской платформы очень четко фиксируется по геофизическим (гравитационным и магнитным) полям, а так же по прямым геологическим данным, полученным при бурении глубоких скважин. Эта зона ступенчатых разломов, протянувшаяся на большое расстояние, получила название зоны Тейссейра-Торнквиста. Начиная с байкальского тектонического цикла вдоль нее шло опускание фундамента, заложение и формирование Придобруджинской системы прогибаний до завершения позднекиммерийской складчатости.

Разломы, ограничивающие с севера и юга Болградский уступ так же древнего заложения, несмотря на то, что их основное влияние на мощности и осадконакопление активно проявились на протяжении среднеюрского (верхний байос – келловей) времени. Уже то, что среднеюрские отложения на линии с. Гаваносы, г. Болград, с. Суворово подстилаются породами протерозойского и вендского возраста свидетельствует о тектонической активности этого структурного элемента.

Один из крупных разломов – Георгиевский, разграничивает ороген Северной Добруджи и Придобруджинскую систему прогибаний. Он прослеживается вдоль сочленения триасовых и юрских грабенов дельты Дуная с палеозойскими, триасовыми и юрскими складчатыми сооружениями Северной Добруджи.

Дунайско-Нижнепрутский разлом четко выделяется по магматическим интрузиям протерозойского и палеозойского возраста.

Серия древних разломов разграничивает протерозойско-палеозойскую складчатую структуру погруженного склона Северной Добруджи от триасовых и верхнебайосско-нижнебатского грабенов.

Среди разломов киммерийского заложения выделяются разломы как конседиментационные, так и постседиментационные. Первые влияли на осадконакопление, а вторые обусловили мозаично-блоковую структуру доверхнебарремской поверхности юга междуречья на завершающем этапе позднекиммерийской складчатости.

На распределение, как площадного распространения среднеюрских-нижнемеловых отложений, а также их фациального состава и мощностей, влияли разломы древнего заложения: Арцизско-Фрунзовский, зона разломов по линии Тессейра-Торнквиста, Нижнепрутско-Дунайского, Георгиевского, Болградского уступа. Однако в юрское время, особенно активными были разломы, обусловившие формирование среднеюрского грабена и формирование рифогенных отложений. Все эти разломы и зоны разломов надежно выделяются по прямым геологическим данным (сопоставление и корреляции разрезов, на основе стратиграфических и фациальных данных, анализа мощностей и по результатам геофизических исследований, по интерпретации аэро– и космоматериалов, геоморфологическим элементам [2].

В альпийский тектонический этап на территории междуречья так же происходило обновление разломов, которые контролировали осадконакопление, особенно в северной части междуречья, где к ним приурочены полосы баденских и сарматских рифов. Активизация разломов в плиоцен-четвертичное время обусловлена проявлением контрастных зон сочленения неотектонических структур. Ослабленные зоны разломов хорошо трассируются интенсивным развитием эрозионно-денудационных процессов, речными и лиманными системами, а также проявлениями местных очагов землетрясений. Вертикальные подвижки блоков, разграниченные разломами, обуславливают разнонаправленность процессов рельефообразования, интенсивность накопления современных отложений, их фациальный состав и мощности.

Степень отражения разломов в рельефе и в плиоцен-четвертичных отложениях зависит от амплитуды, знака, длительности и контрастности движений смежных блоков, на протяжении четвертичного времени.

Нами проанализированы соотношения и связи современной орогидрографической сети с структурно-геологическим строением юга Днестровско-Прутского междуречья. Особое внимание к изучаемой территории объясняется тем, что она приурочена к наиболее активному тектоническому элементу – Придобруджинской системе прогибаний. На этом участке, на протяжении всего отрезка геологического времени происходили интенсивные тектонические движения.

Отложения триаса, а возможно и нижней юры, подверглись интенсивным тектоническим движениям, в результате чего образовались горсто-грабеновые струк-

туры с амплитудой вертикальных смещений, превышающих 4 тыс. метров и более. Уже к позднему баррему была консолидирована позднекиммерийская платформа, осадочный чехол которой сложен юрскими и нижнемеловыми породами. С позднего баррема территория юга Днестровско-Прутского междуречья перешла в платформенную стадию, где образовались платформенные структуры, среди которых – мел-палеогеновая впадина и краевая часть неогенового Предкарпатского прогиба. За это время на территориях образованных структур никаких существенных тектонических движений не произошло. Результаты бурения свидетельствуют лишь о небольших блоковых подвижках в баденских и сарматских отложениях в окрестностях г. Болград и оз. Сасык.

Обоснованная многими исследователями пространственная связь между расположением эрозионных форм на литосферной поверхности и структурой земной коры, а также плановым рисунком русла и тектоникой, является основной для проведения анализа спрямлённых отрезков речной сети в целях определения азимутов простирания разноразломных зон и мелких дизьюнктивов, проявившимся на геоморфологическом этапе развития территории, или периодически обновлявшихся на протяжении длительного времени с начала их заложения [1].

Нами проведены исследования элементов тектонической трещиноватости юга Днестровско-Прутского междуречья.

Их анализ показывает распределение по азимутам зон повышенной трещиноватости, отвечающим ослабленным линейным участкам земной коры, активизировавшимся на геоморфологическом этапе развития Днестровско-Прутского междуречья и более древним (позднекиммерийским) разломным зонам, контролировавшим расположение речных долин.

Выводы

В истории геологического развития Днестровско-Прутского междуречья запечатлены поверхности тектонического режима различного возраста, которые привели к коренным перестройкам структурных планов и формированию разновозрастных структурно-формационных комплексов платформенного чехла. Реакция консолидированных фундаментов на проявление различных форм складчатости обусловила широкое проявление дизъюнктивной тектоники и дробление территории Днестровско-Прутского междуречья на отдельные блоки со специфическим строением и развитием.

Разломы как домезозойского заложения, так и позднекиммерийского возраста, времени заключительного формирования позднекиммерийской платформы, образуют густую сеть субмеридиональнльного, субширотного, а также северо-западного и юго-восточного простирания. Все древние разломы нашли свое отражение в современном тектоническом плане, они являются унаследованными.

Все эти разломы, как отражение тектонических процессов, существенным образом влияли и влияют на историю геологического развития территории междуречья, формирование рельефа, гидросети, лиманов и озер Северо-Западного Причерноморья.

Литература

1. Билинкис Г.М. Геодинамика крайнего юго-запада Восточно-Европейской платформы в эпоху морфогенеза. Кишинев: Бизнес-элита, Lextoria, 2004. 184 с.

3. Воловик В.Г. и др. Изучение закономерностей формирования геологической структуры и истории тектонического развития Днестровско-Прутского междуречья. Отчет о научно-исследовательской работе. Кишинев-Киев: Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы, 1985. 370 с.

4. Воловик В.Г. и др. Разломная тектоника и сейсмичность Днестровско-Прутского междуречья. Ч.1. Выделение и трассирование разломов и разрывов. Кишинев: Препринт, Инст. Геофизики и геологии АН МССР, 1986. 51 с.

5. Воловик В.Г. и др. Разрывные нарушения и сейсмичность Днестровско-Прутского междуречья. Кишинев: Препринт, Инст. геофизики и геологии АН МССР, 1988. 57 с.

6. Иванова А.В. Катагенез пород фанерозоя Днестровско-Прутского междуречья как следствие особенностей его геологического развития // Доповіді Національної академії наук України, 2011, №1, с. 91-97.

7. Макареску В.С., Няга В.И. Отражение древнего структурного плана в строении плиоцен-четвертичных отложений юга междуречья Когильник-Сарата // Геологическая структура и рельеф Молдавии, 1979, с. 3-14.

8. Михайлов В.И. Разломы земной коры и их влияние на строительство и эксплуатацию инженерных сооружений // Вестник Белорусского национального технического университета: научно-технический журнал, 2009, N 1, с. 43-48.

9. Покатилов В.П. О некоторых вопросах тектонического строения Днестровско-Прутского междуречья // Buletinul Institutului de Geologie şi Seismologie al A ŞM., 2013, №1, с. 5-13.

10. Романов Л.Ф. Мезозойские пестроцветы Днестровско-Прутского междуречья. Кишинев: Штиинца, 1976. 208 с.

11. Сухов И.М. Изучение геологического строения Карпатского региона на базе разломно-блоковой тектоники в целях разработки наиболее рационального направления поисков и разведки нефти, газа, и подземных вод // Палеонтология, геология и полезные ископаемые Молдавии, 1968, вып. 3, с. 92-114.

УДК 551.435.2

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВРАГОВ С РАЗВИТЫМИ ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

М. Делибалтова, М. Мицеля

Институт экологии и географии АН Молдовы, e–mail: marina.delibalt.88@mail.ru

MORPHOMETRIC CHARACTERISTICS OF RAVINES WITH ACTIVE FALL-SCREE PROCESSES IN STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

M. Delibaltova, M. Mitelea

The ravines with active fall-scree processes in steppe zone are research. Statistical study of the ravines with a depth more than 10 meters has been done. Graphs, statistics of ravines and relief elements was obtained.

Введение

Для Степной зоны характерно развитие линейной эрозии и в частности оврагов. Геологические условия (распространение слабосвязанных, песчанистых покровных отложений) способствуют развитию довольно глубоких линейных форм [1]. С ростом их глубины увеличивается роль обвально-осыпных процессов. В процессе обваливания довольно крупные блоки разбиваются на

более мелкие, разрушаются и затем выносятся водными потоками, формируя достаточно крупные конусы выноса [2]. Не смотря на то, что обвально-осыпные процессы характерны для всех оврагов, мы остановились на формах глубиной 10 и более метров, в пределах которых можно рассмотреть проявления обвально-осыпных процессов на материалах дистанционного зондирования.

Материалы и методика

В качестве территориальных единиц анализа использованы ландшафтные области Степной зоны – Область Буджакских расчлененных равнин (далее Буджакская область) и Область Нижнеднестровских террасовых равнин (Нижнеднестровская область) [3]. Исходными материалами для проведения исследований послужили топографические карты масштаба 1:25 000, материалы космической съемки и ортофото изображения. Была разработана географическая информационная система с использованием Mapinfo 9.0 и QGIS, заполнена атрибутивная база данных.

По этим данным построены графики и получены статистики. Для таких показателей как ширина, глубина и площадь, определены средние, максимальные и минимальные значения, стандартные отклонения и коэффициенты вариации. Рассчитан морфометрический коэффициент – как комплексный безразмерный показатель расчлененности территории.

Обсуждение материала

В пределах Буджакской степи выделено 265 оврагов, а в Нижнеднестровской равнины – 87оврага.

Предварительная оценка территории по основным статистикам оврагов с развитыми обвально-осыпными процессами (табл.) позволила выявить некоторые особенности их распространения.

Овраги Буджакской степи развиваются с более крутыми откосами (11-79^0). Коэффициент вариации ширины оврага составляет 0,37 – 0,51, глубины имеет 0,23– 0,36. Однако при сравнении коэффициентов вариации площади оврагов видно, что для Нижнеднестровской равнины (1,6) он больше чем у Буджакской равнины (1,51), что свидетельствует о несколько большем разнообразии этих форм. Рассматривая пораженность оврагами областей по морфометрическому коэффициенту, мы видим, что в пределах Нижнеднестровской коэффициент вариации (0,25) значительно меньше, чем в Буджакской (0,8). Также наблюдается преобладание глубоких оврагов в Буджакской области по средней глубине и площадь их здесь выше. Так средняя глубина и площадь оврага с обвально-осыпными процессами в пределах Буджакской степи составляет 13,03 м и 0,039 км^2, а в пределах Нижнеднестрвской террасовой равнины – 12,34 м и 0,025 км^2 соответственно. Однако показатели средней ширины оврагов выше на территории Нижнеднестровской области.

Буджакская область. Более подробный анализ сделан на основе распределения значений морфометрических показателей. Это позволило установить параметры, характеризующие условия их преимущественного развития. Было получено распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по крутизне склона, абсолютные отметки которого находятся в интервале 30^0-45^0 (24 %) (рис. 2). Меньшее количество оврагов с обвально-осыпными процессами приурочено к крутизне склона в интервале 15^0-20^0 и 50^0-60^0 (22 %). На диаграмме распределения оврагов с обвально-осыпными процессами по морфометрическому коэффициенту (рис. 3) выявлен

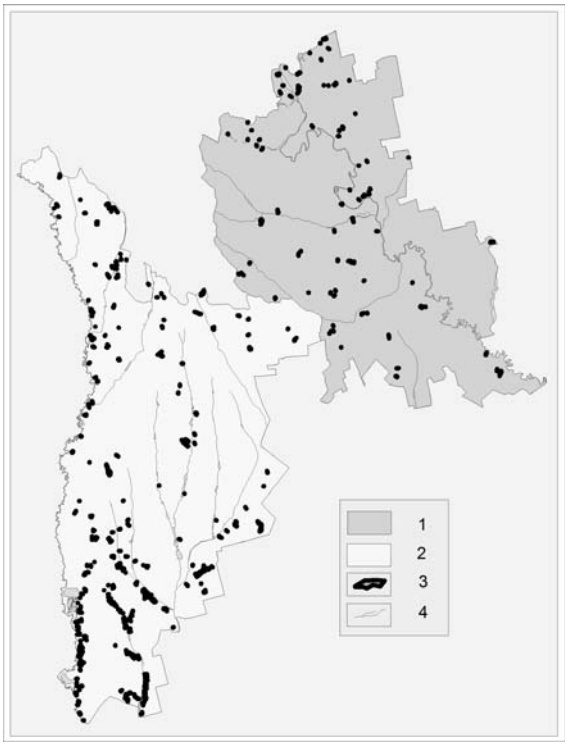


Рис. 1. *Овраги Степной зоны с развитыми обвально-осыпными процессами. 1– Область Нижнеднестровской террасовой степной равнины, 2 – Область Буджакских степных расчлененных равнин; 3 – Активные овраги глубиной более 10 м; 4 – Реки*

Таблица. *Основные статистики оврагов с обвально-осыпными процессами в пределах степной зоны РМ*

Статистики, значения	Ширина	Глубина	Площадь	Морфометрический коэффициент	Крутизна откоса
Буджакская область					
Среднего	35 м	13.03 м	0.039 км^2	0.5	40.05^0
Максимального	100 м	30 м	0.431 км^2	2.5	79^0
Минимального	10 м	0.03 м	0.010 км^2	0.1	11^0
Стандартного отклонения	17.9 м	4.71 м	0.059 км^2	0.4	14.96^0
Коэффициента вариации	0.51	0.36	1.51	0.8	0.37
Нижнеднестровская область					
Среднего	36.9 м	12.34 м	0.025 км^2	0.4	35.45^0
Максимального	80 м	20 м	0.311 км^2	0.8	59^0
Минимального	12 м	10 м	0.003 км^2	0.2	22^0
Стандартного отклонения	13.54 м	2.8 м	0.040 км^2	0.1	8.21^0
Коэффициента вариации	0.37	0.23	1.6	0.25	0.23

резкий пик (37 %), приуроченный к интервалу значений 0,1 – 0,4). Наименьшие показания морфометрического коэффициента находится в интервале 1,0-1,3 и более 1,3.

Анализ распределения изучаемых оврагов по глубине (рис. 4) позволил выявить что из 147 наибольшее количество их (35 %) имеют глубину 10 м, кроме того Кривые построенные по ширине и глубине (рис. 4, 5) указывают на то, что полученные распределения имеют разный характер.

Нижнеднестровская область. В пределах Нижнеднестровской области диаграмма распределения оврагов (рис. 6) позволяет отметить, что набольшее число (35 %) их приурочены к крутизне откоса в интервале 25^0-35^0. С увеличением крутизны откоса количество оврагов умень-

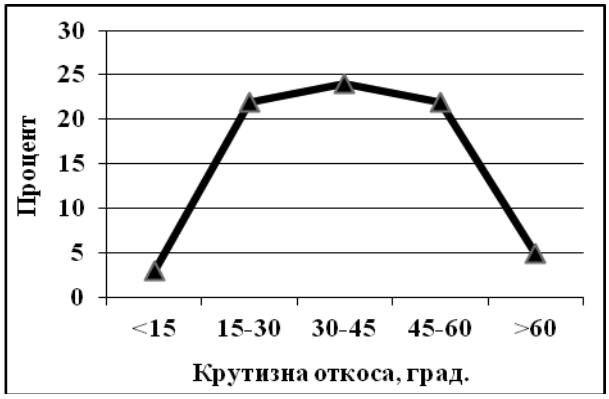


Рис. 2. *Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по крутизне склона*

Рис. 3. *Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по морфометрическому коэффициенту*

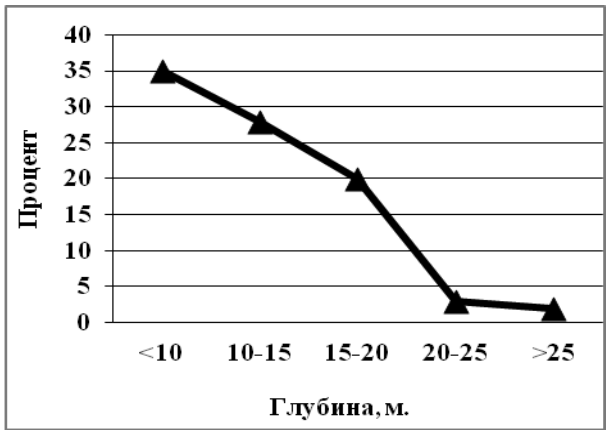


Рис. 4. *Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по глубине*

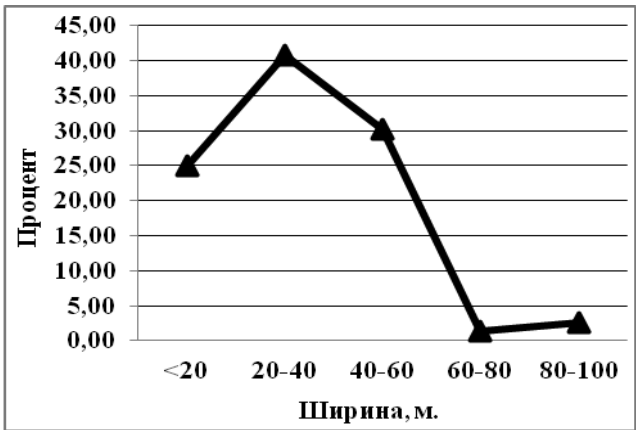


Рис. 5. *Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по ширине*

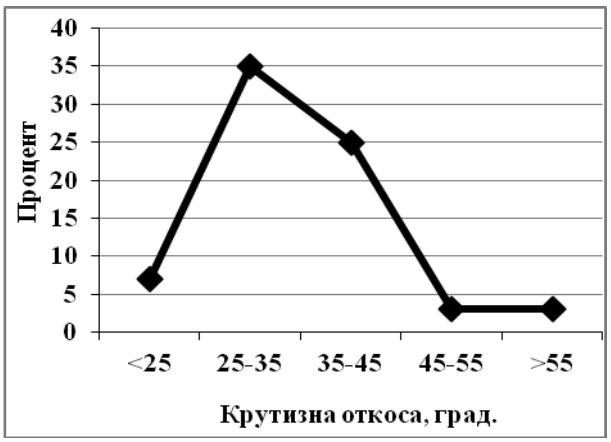


Рис.6. *Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по крутизне склона*

Рис. 7. *Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по морфометрическому коэффициенту*

шается, а самый низкий показатель (меньше 5 %) наблюдается в интервале 45^0-55^0.

Распределения оврагов с обвально-осыпными процессами по морфометрическому коэффициенту позволило установить параметры, характеризующие условия их развития. Большинство овражных форм (43 %) развивается в интервале 0,2-0,3 м (рис. 7). Меньшее количество оврагов приурочено к склонам, у которых морфометрический коэффициент находятся в интервале 0.6-0.7 м. и составляет около 0.3 % общего числа.

Кривые распределения оврагов по глубине (рис. 8) указывают на то, что полученные распределения имеют разный характер. И так мы видим, что наибольшее количество (48%) приурочены к глубине 10-12 м. среднее (12 %) имеет глубину 13-17 м, а наименьшее 17-18 м.

Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по ширине (рис. 9) показало, что наибольшее количество (32 %) имеют ширину 15-40 м. при среднем значении (23 %) 40–65 м. и минимальном (0,3) от 70 до 75 м.

Выводы

При изучении оврагов степной зоны было выявлено 147 форм с обвально-осыпными процессами, глубиной более 10 м. Средняя ширина которых составляет 57 м., глубина – 12,5 м.

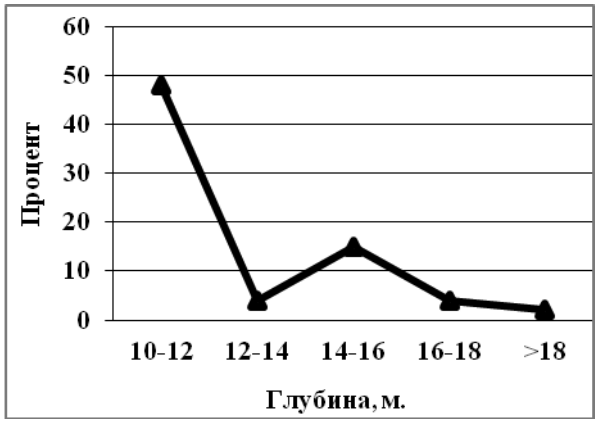


Рис. 8. *Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по глубине*

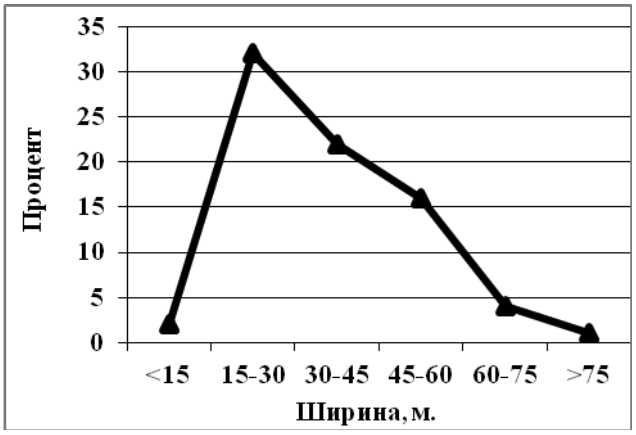


Рис. 9. *Распределение оврагов с обвально-осыпными процессами по ширине*

Сравнивая две области степной зоны можно наблюдать существенное различие морфометрических характеристик оврагов. На территории Буджакской области преобладают овраги глубиной 10 м. Около 40% оврагов имеют ширину 15–30 м, большая часть их развивается на склонах крутизной 30^0-45^0. Территория Нижнеднестровской области в основном поражена оврагами на склонах крутизной 25^0-35^0, наибольшее количество оврагов имеют глубину 10-12 м. а 32% из них – ширину 15–30 м.

Анализ данных, характеризующих овраги с развитыми обвально-осыпными процессами, показал, что на основании полученных статистик и, особенно, коэффициент вариации, можно говорить о разнообразии факторов-условий развития овражных форм, несмотря на то, что они приурочены к одной ландшафтной зоне – степной.

Литература

1. Атлас Молдавской ССР. Главное управление геодезии и картографии при совете министров СССР. Москва 1978 год. Карта ландшафтного районирования. 172 с.

2. Волощук М.Д. Рожков А.Г., Джемелинский А.А. Закрепленние оврагов и заовраженых земель в Молдавии. МолдНИИНТИ. Кишинев, 1972 г. с. 29-32.

3. Прока В.Е. Ландшафтное районирование // Атлас Молдавской ССР, Москва. 1978 г. с.72.

УДК: 619.995.1:636.2:611.36+637.055

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА ЭКСТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ И УБОЙНЫЙ ВЫХОД МЯСА И СУБПРОДУКТОВ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Д.К. Ерхан, Ш.Ф. Русу, О.П. Кихай, М.Н. Заморня, П.П. Павалюк*, В.Н. Буза, Е.В. Герасим

Институт зоологии АН Молдовы, e-mail: dumitruerhan@yahoo.com

*Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы

THE INFLUENCE OF MAINTAINANCE TECHNOLOGIES ON THE EXTENSIVITY OF INVASIONS AND MEAT/ BY-PRODUCTS SLAUGHTER YIELD OF THE CATTLE WITH HELMINTOSES

D.C. Erhan, Ș.F. Rusu, O.P. Chihai, M.N. Zamornea, P.P. Pavaliuc, V.N. Buza, E.V. Gherasim

The article describes materials on epizootology of echinococcosis, fascioliosis and dicroceliosis in cattle of various age in Moldova as well as the data on slaughter yield of the meat and by-products of the I-st category of animals infested with above helminthoses.

Введение

Паразитарные болезни причиняют значительный экономический ущерб животноводству, обусловленный нарушениями обмена веществ, отставанием в развитии и росте, потерей массы тела, снижением продуктивности, а в ряде случаев поражением определенных органов и падежом животных (Сафиуллин, Семенычев, 2012).

Наиболее широко распространенные болезни среди домашних жвачных животных в Республике Молдова являются гельминтозы (Спасский, Андрейко, 1963; Згардан и др., 1975; Zgardan, Cercel, 2003; Erhan, Rusu, Buza și colab., 2011).

В последние десятилетия в связи с приватизацией земли, реорганизацией комплексов и формированием мелких и средних ферм Молдовы, передислокацией большого поголовья крупного рогатого скота с комплексов в частный сектор произошли радикальные изменения паразитофауны. Животные, которые содержались при интенсивных технологиях выращивания, переходя на пастбищный выпас, проникают и в заповедные зоны, где могут передавать различные возбудители диким животным. Росту паразитофауны также способствует и ограниченное пространство выпаса животных различного возраста и вида. Таким образом, создаются новые пути и благоприятные условия для передачи возбудителей паразитарных болезней (Ерхан и др., 1997; Zgardan și colab., 2008).

Реорганизация в животноводстве, происшедшая в последние 15-20 лет, привела к изменению структуры поголовья как в частном, так и в общественном секторе. Если в 1990 г. количество коров в частном секторе составляло 16 % из всего поголовья крупного рогатого скота, то в 2013 г. оно увеличилось до 94 %. Создавшаяся ситуация вынуждает изучить последовательность процесса формирования и функционирования сообщества

эндопаразитов у домашних и диких животных в натуральных и антропизированных экосистемах. Подобные исследования необходимы как для установления структуры и динамики паразитарного сообщества у животных и ее взаимодействие в системе паразит-хозяин, так и для усовершенствования мер борьбы и профилактики паразитарных болезней у животных.

Более того, на мясоперерабатывающие предприятия еще поступает значительное количество животных, зараженных гельминтозами, что снижает убойный выход мяса и наносит ощутимый экономический ущерб хозяйствам.

Целью наших исследований было исследовать уровень заражения крупного рогатого скота эндопаразитами, учитывая возраст животных и технологии их содержания, а также определение *убойного* выхода мяса и субпродуктов I категории крупного рогатого скота, пораженного эхинококкозом, фасциолезом и дикроцелиозом.

Материалы и методы

Сбор биологического материала для изучения состояния паразитофауны у крупного рогатого скота и морфологические изменения проводили на мясокомбинатах республики, а также в Лаборатории паразитологии и гельминтологии Института зоологии АН Молдовы. Пробы брались в хозяйствах с различными технологиями содержания (комплексы, фермы, частный сектор), в разные сезоны года и регионах республики.

При изучения паразитофауны у крупного рогатого скота были применены следующие методы**:** копроовоскопические (Фюллеборна, Дарлинга), копроларвоскопические (Попова, Бермана), неполного гельминтологического исследования по К.И. Скрябину, метод последовательного промывания и др.

Результаты и обсуждение

Результаты гельминтологических исследований крупного рогатого скота Республики Молдовы разного возраста и технологии содержания показывают, что они инвазированы 38 видами гельминтов, в том числе 4 вида трематод, 6 – цестод и 28 видов нематод.

В настоящее время среди основных причин, сдерживающих производство продуктов животноводства, является распространение таких инвазионных заболеваний, как эхинококкоз, фасциолез и дикроцелиоз. Из-за зараженности убойных животных этими гельминтозами существует потенциальная опасность передачи их человеку, особенно эхинококкоза, снижается качество мяса и субпродуктов, уменьшается их биологическая ценность.

Эхинококкоз, фасциолез и дикроцелиоз крупного рогатого скота регистрируются почти повсеместно, особенно в хозяйствах на юге страны.

Анализ результатов проведенных гельминтологических исследований крупного рогатого скота и послеубойной ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов показал, что не все возрастные группы животных в одинаковой степени заражены гельминтозами. Наиболее высокая экстенсивность инвазии наблюдалась у взрослого поголовья скота (эхинококкоз – 55,8%, фасциолез – 29,1%, дикроцелиоз – 41,3%), меньше у телок (эхинококкоз – 21,8%, фасциолез – 20,6%, дикроцелиоз – 31,6%) и у бычков-некастратов (эхинококкоз – 16,8%, фасциолез – 15,3%, дикроцелиоз – 27,9%).

При ветеринарно-санитарной оценке туш и органов в зависимости от интенсивности их инвазирования следует отличать три степени заражения: слабую, среднюю и сильную.

При эхинококкозе.

– Слабая степень заражения признается при поражении третьей части органа (печени, легкого), когда встречаются единичные пузыри, обнаруживаемые по уплотненным участкам органов. При таком поражении нет каких-либо изменений паренхимы, за исключением отдельных деструктивных изменений клеток вокруг эхинококковых пузырей. Слабое поражение эхинококкозом чаще всего наблюдается у молодняка крупного рогатого скота до 2-3 лет (20-22%).

– Средняя степень наблюдалась при поражении не более половины органа. При этой степени заражения обнаруживается несколько эхинококковых пузырей (3-5), которые могут располагаться как в глубине паренхимы, так и на её поверхности. Величина пузырей в диаметре колеблется в пределах 5-10 см. При данной степени инвазирования, особенно в зоне эхинококковых пузырей, часто можно обнаружить полное поражение паренхимы печени, что необходимо учитывать при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов. Средняя степень поражения чаще встречается у молодых животных в возрасте 3-4 лет (26-29%).

– Сильная степень выявилась при поражении двух третьих частей или всего органа. При этом печень увеличивается в размере (15-18 кг), бугриста с множественными эхинококковыми пузырями, которые расположены как внутри ткани, так и на ее поверхности. Наблюдается явление типичного билиарного цирроза. Чаще поражаются взрослые животные – 7 лет и старше (30-32%).

При фасциолезе.

– Слабая степень заражения признается при поражении печени единичными экземплярами фасциол (10-15). При этой степени, как правило, не отмечаются какие либо видимые изменения на поверхности и на разрезе паренхимы печени. Из желчных ходов при надавливании выделяются единичные фасциолы. Слабая степень поражения отмечается у 2-3 -летнего молодняка (25-28%).

– Средняя степень заражения регистрируется, когда визуально отмечается поражение – не более двух третьих органа. На разрезе обнаруживаются живые фасциолы и частичное утолщение стенки желчных ходов с катаральным воспалением пораженной доли печени. Как правило, эта степень наблюдается у животных в возрасте 3-5 лет (22-26%).

– Сильная степень заражения считается тогда, когда поражается весь орган. Печень в этом случае увеличена и гиперемирована, при пальпации стенки желчных ходов сильно утолщены, внутренняя поверхность их шероховата вследствие разрастания соединительной ткани. На разрезе обнаруживаются пораженные очаги с темно-красными пятнами, свернувшаяся кровь и различных размеров фасциолы (до 100 а более экземпляров). Сильная степень поражения характерна для взрослого скота в возрасте 6-7 и более лет (14-18%).

При дикроцелиозе.

– Слабая степень заражения признается, когда печень не имеет видимых патологических изменений как на поверхности, так и на разрезе. Из-за малой величины дикроцелий и их прозрачности они трудно заметны на фоне паренхимы печени. Поэтому необходимо провести тыльной стороной ножа по косому разрезу печени, тогда дикроцелии легко обнаруживаются. Поражается молодняк в возрасте 2-3 лет (16-20%).

– Средняя степенъ заражения обнаруживается, когда незначительно увеличена печень, на разрезе заметно утолщены стенки желчных протоков, из которых, выделяются дикроцелии вместе с желтовато-коричневой жидкостью. Патоморфологические изменения в паренхиме печени отмечаются в основном вблизи уплотненных желчных ходов в диаметре 2-3 см, а на более отдален-

ном расстоянии от них паренхима остается без изменений. Поражаются животные в возрасте 3-5 лет (12-16%).

– Сильная степень заражения отмечается, когда печень увеличена в 1,5-2 раза, под капсулой просвечиваются беловатые извитые тяжи, стенки желчных протоков утолщены. На разрезе паренхима пронизана большим количеством соединительнотканных нитей, из жёлчных ходов выделяется коричнево-черная жидкость с большим количеством дикроцелия. Сильное поражение печени наблюдается у животных в возрасте 6-7 и более лет (8-9%).

В настоящее время на мясоперерабатывающие предприятия республики наиболее часто поступает крупный рогатый скот со слабой и средней степенью заражения. При этом, как правило, средняя и слабая степень заражения наблюдается у молодняка, а сильная степень – у животных старших возрастных групп.

При убое крупного рогатого скота, зараженного эхинококками, фасциолами и дикроцелиями, снижаются категория мяса и его убойный выход. Изменения в показателях выхода мяса у инвазированных животных происходят не только в количественном, но и в качественном отношении. Так, исследованиями установлено, что выход мяса первой категории у здоровых животных (контроль) составляет 57% (100%), при слабой степени поражения эхинококковом – 94,4% в сравнении с контролем, при средней – 77,4%, при сильной – 69,5%. При поражении фасциолезом выход мяса первой категории соответственно равен 93,1%, 75,6%, 66,7%, а при дикрсцелиозе у взрослых животных – 93,9%, 76,1% и 67,9%. У молодняка аналогичные показатели на 2-5% выше.

В результате убоя крупного рогатого скота, пораженного эхинококками, фасциолами и дикроцелиями, в значительной степени снижается убойный выход жира, печени в легких. Но основной экономический ущерб наносится выбраковкой пораженных субпродуктов.

Из данных, приведенных в таблице, видно, что в среднем от одной головы молодняка крупного рогатого скота, пораженного эхинококками недополучают мяса I категории – 29,6 кг, печени – 1,5 кг, легких – 1,1 кг и жира – 0,8 кг; фасциолами: мяса – 32,8 кг, печени – 2,5 кг, жира – 0,7 кг и дикроцелиами соответственно: 30,5 кг, 2,4 кг и 0,7 кг. При инвазировании взрослого скота эхинококками, недополучают мяса I категории – 43,4 кг, печени – 1,8 кг, легких – 1,6 кг и жира – 1,8 кг; фасциолами: мяса – 47,8 кг, печени – 3,2 кг, жира – 1,5 кг и дикроцелиами соответственно: 45,9 кг, 3,3 кг и 1,5 кг.

Таким образом, при анализе полученных результатов было установлено, что, к сожалению, в последние годы наблюдается нездоровая тенденция к несоблюдению, а иногда и отказу хозяев от плановых профилактических дегельминтизаций животных, в результате чего происходит широкое распространение паразитарных агентов на пастбищах к высокому уровню заражения и перезаражения выпасаемого скота. В Республике Молдова существуют бдагоприятные условия для развития и распространения гельминтозных инвазий и формировании природных очагов этих болезней. В связи с этим необходимо провести комплексные эколого-биологические исследования, направленные на изучение закономерностей циркуляции возбудителей этих гельминтозов в природе и разработать соответствующую программу лечебно-профилактических мероприятий с паразитарными заболеваниями.

Убойный выход мяса и субпродуктов I категории крупного рогатого скота, пораженного эхинококкозом, фасциолезом и дикроцелиозом

Возраст	Заболевание	Группа	Убойный выход, кг			
			мясо	жир	печень	легкие
Молодняк	Эхинококкоз	контроль	279,3	7,9	3,3	2,3
		пораженные	249,7	7,1	1,8	1,2
	Фасциолез	контроль	279,3	7,9	3,3	2,3
		пораженные	246,5	7,2	0,8	-
	Дикроцелиоз	контроль	279,3	7,9	3,3	2,3
		пораженные	248,8	7,2	0,9	-
Взрослый скот	Эхинококкоз	контроль	222,5	9,5	3,9	3,1
		пораженные	179,1	7,7	2,1	1,5
	Фасциолез	контроль	222,5	9,5	3,9	3,1
		пораженные	174,7	8,0	0,7	-
	Дикроцелиоз	контроль	222,5	9,5	3,9	3,1
		пораженные	176,6	8,0	0,6	-

Выводы

1. Уровень инвазирования крупного рогатого скота (у взрослого поголовья скота: эхинококкоз – 55,8%, фасциолез – 29,1%, дикроцелиоз – 41,3%; у телок: эхинококкоз – 21,8%, фасциолез – 20,6%, дикроцелиоз – 31,6%; у бычков-некастратов: эхинококкоз – 16,8%, фасциолез – 15,3%, дикроцелиоз – 27,9%) и причиняемый ущерб (в среднем от одной головы молодняка крупного рогатого скота, пораженного эхинококками, недополучают мяса I категории – 29,6 кг, печени – 1,5 кг, легких – 1,1 кг и жира – 0,8 кг; фасциолами: мяса – 32,8 кг, печени – 2,5 кг, жира – 0,7 кг и дикроцелиями соответственно: 30,5 кг, 2,4 кг и 0,7 кг; от взрослого скота при инвазировании эхинококками, недополучают мяса I категории – 43,4 кг, печени – 1,8 кг, легких – 1,6 кг и жира – 1,8 кг; фасциолами: мяса – 47,8 кг, печени – 3,2 кг, жира – 1,5 кг и дикроцелиями соответственно: 45,9 кг, 3,3 кг и 1,5 кг) свидетельствуют о том что паразитарные болезни имеют широкое распространение и приносят значительный экономический ущерб отрасли.

2. Приведенные данные дают основание рекомендовать хозяйствам усилить лечебно-профилактические мероприятия, особенно в весенний период, перед выходом на пастбище и осенью, перед переводом на стойловое содержание, с учетом биологического цикла развития возбудителей паразитарных болезней.

3. Полученные результаты о качестве мясо и субпродуктов свидетельствуют о необходимости усовершенствования системы оплаты с хозяйствами в зависимости от уровня инвазирования животных, что в какой-то степени заставят владельцев животных и ветеринарных специалистов усилить работу в проведении лечебно-профилактических мероприятия с паразитарными заболеваниями.

Исследования проводились в рамках проекта 11.817.08.13F, финансируемого Совета по науке и технологическому развитию Академии Наук Молдовы и 213056-4373 – национальный экологический фонд.

Литература

1. Ерхан Д.К., Спасский А.А., Лункашу М.И. О влиянии изменений структуры сельскохозяйственного производства на обмен паразитофауной между домашними и дикими животными. В: Тезисы докл. II съезда паразитологического общества при Российской Академии Наук. Санкт-Петербург, 1997. С. 48.

2. Згардан Е., Караре М., Мунтян Н. Гельминтозы и меры борьбы с ними в животноводческих комплексах. В: Животноводство на промышленную основу. Кишинев: Штиинца, 1975. С. 120-124.

3. Сафиуллин Р.Т., Семенычев А.В. Комплексная программа оздоровления крупного и мелкого скота от паразитарных болезней // Ветеринария, 2012, № 10. – С.9-12.

4. Спасский А., Андрейко О. Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинёв: Картеа Молдовенеаскэ, 1963. С. 11-15.

5. Erhan D., Rusu S., Buza V., Chihai O., Zamornea Maria, Cilipic G. The diversity of parasite fauna in cattle of various ages in the Republic of Moldova //The materials of International Conference of Zoologists „Actual problems of protection and sustainable use of animal world diversity” dedi-

cated to the 50th anniversary from the foundation of Institute of Zoology of ASM, 13-14 octombrie 2011. Chişinău, 2011. –P.110-111.

6. Zgardan E., Cercel I. Caracteristica generală a helmintofaunei şi a particularităţilor răspândirii helmintozelor la ovine, bovine şi suine în Republica Moldova //Revista Română de Parazitologie. Bucureşti, 2003, vol 13(2). – P.101-103.

7. Zgardan Eugen, Erhan Dumitru, Rusu Ştefan, Chihai Oleg, Bondari Lidia. Epizootologia şi prejudiciile economice provocate de maladiile parazitare la bovine in Republica Moldova //Materialele Simpozionului ştiinţific internaţional „Agricultura modernă – realizări şi perspective" dedicat aniversării a 75 ani ai Universităţii Agrare de Stat din Moldova. Medicină Veterinară. – Chişinău, 2008. – Vol. 19. – P. 4-9.

УДК 574.52

ОЦЕНКА КЛАССА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ НОВОГО ВОДНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

О.В. Журминская

Институт зоологии АН Молдовы, e–mail: ojur_aia@mail.ru

THE QUALITY CLASS ASSESSMENT OF SURFACE WATER IN THE CONDITIONS OF MOLDOVA'S NEW WATER LEGISLATION

O.V. Jurminskaia

Ecological status of natural water bodies is determined by comparing the current state with the standard conditions, which must be established for each object based on its category, typology and analysis of average long-term observations. Thus, the results of long-term researches of water ecosystems in the framework of scientific programs, can be used as a basis for determination both standard conditions and the current state of surface water.

Введение

На современном этапе реализации основных целей Водной Рамочной Директивы (ВРД) в конкретных условиях Республики Молдова большое внимание уделяется комплексному анализу водных экосистем, разработке методологии их идентификации и классификации, гармонизации применяемых методов исследования с международными и европейскими стандартами. Современный подход к оценке экологического статуса поверхностных вод, согласно методологии ВРД, включает [1]: определение категории водного объекта[1] и его типологии[2] по системе А или В; установление эталонных условий функционирования экосистемы; сбор данных по трем группам качественных показателей[3] (гидрологических, физико-химических и биологических), каждая из которых дополняет характеристику водного объекта и делает ее более объективной. Таким образом, экологический статус природного водоема определяется сравнением текущего состояния с эталонными условиями, которые устанавливаются для каждого объекта на основании его категории, типологии и анализа среднемноголетних наблюдений. Стандарт EN ISO 8689-1 опеределяет эталонные условия как «условия функционирования водной экосистемы при минимальном антропогенном воздействии или его отсутствии» [2].

Одним из конкретных шагов уже предпринятых Молдовой для реализации целей ВРД можно считать промульгирование в апреле 2012 г. нового «Закона о воде», который создает необходимую правовую базу для управления, охраны и использования водных ресурсов республики в современных условиях [3]. В процессе реализации этого закона в ноябре 2013 года решением Правительства РМ утвержден пакет нормативных документов в области водной политики:

1. «Положение о мониторинге и систематическом учете поверхностных и подземных вод» (Постановление Правительства Республики Молдова № 932 от 20.11.2013) [4], в котором сформулированы задачи всех участников государственной системы мониторинга, а также – основные направления научных программ по изучению экологического состояния водных объектов. Реализация поставленных задач позволит гармонизировать национальные программы мониторинга с основными требованиями Европейской Директивы 2000/60/CE. Унификация методов отбора проб и методик исследования, установление обязательного перечня исследуемых параметров и периодичности отбора позволят получать данные, которые будут сопоставимы как в рамках национальных программ мониторинга, так и в международных проектах по совместному мониторингу трансграничных водных объектов. К достоинствам документа следует отнести, на наш взгляд, полный перечень основных станций гидрологической сети наблюдений поверхностных вод (53 пункта), включающий информацию о локализации станции, ее георафические координаты и высоту над уровнем моря. Данная информация может быть использована при составлении графических отчетов мониторинга с привязкой полученных результатов к конкретным условиям местности исследуемого водного объекта.

2. «Методика идентификации, делимитации и классификации водных объектов» (Постановление Правительства РМ № 881 от 7.11.2013) [5] представляет собой детальную разработку методологии ВРД для определения категории водного объекта по системе «А» (метод, основанный на типологии) или системе «В» (упрощенный метод). Результаты идентификации, разграничения и классификации водных объектов будут оформлены в соответствии с установленной в «Положении» кодировкой. Список идентифицированных объектов, после утверждения его Правительством, будет внесен в Государственный Водный Кадастр Республики Молдова.

3. «Положение о требованиях к качеству окружающей среды для поверхностных вод» (Постановление Правительства РМ № 890 от 12.11.2013) [6] регламентирует порядок классификации водных объектов в целях установления класса качества вод по типу их целевого назначения. Ответственность за установление экологического состояния водных объектов возлагается на участников государственной системы мониторинга, которыми являются Гидрометеорологическая служба, Экологическая инспекция, Агентство «Apele Moldovei», Национальный

[1] Река, озеро, транзитные, прибрежные, искусственные или сильно видоизмененные поверхностные водные объекты (ВРД, Приложение II).
[2] Высота над уровнем моря, размер водосборной площади, геология русла, расстояние до истока реки, средняя ширина и глубина водной поверхности и т.д. (ВРД, Приложение II).
3 ВРД, Приложение V.

Центр Общественного Здоровья и т.д. В соответствии с данным нормативным документом, класс использования вод природных водоемов устанавливается на основании качественных параметров, которые сгруппированы по нескольким категориям: температурный режим, кислородный режим, биогенные вещества, загрязняющие вещества, в т.ч. металлы и органические микрозагрязнения, гидробиологические и микробиологические показатели. Для установления класса использования водного объекта (I – V, в соответствии с требованиями ВРД) в документе прописаны предельные значения качественных показателей для каждого класса. На основании данных, полученных в ходе реализации утвержденных программ мониторинга, должны быть установлены классы качества для каждого природного водоема, которые и определят категорию их целевого использования.

Таким образом, перечисленные нормативные документы в области водной политики РМ регламентируют задачи, методы и требования к мониторингу, учету и оценке целевого использования водных ресурсов. В то же время, одной из основных целей Водной Рамочной Директивы остается установление экологического статуса поверхностных вод. Целью данного исследования является практическое применение методов ВРД при оценке водных экосистем в конкретных условиях РМ.

Материал и методы исследования

Для оценки экологического состояния были использованы результаты исследований реки Днестр, полученные в рамках институционального Проекта 11.817.08.15A «*Evaluarea diversităţii, particularităţilor succesiunilor ecologice şi elaborarea metodologiei monitoringului integrat al ecosistemelor acvatice în contextul directivelor europene*». Биологический материал и пробы воды отбирались в зоне рипали ежеквартально в течение 2013–2014 гг. на станциях: Наславча, Атаки, Сорока, Каменка, Ержово, Гаяны, Кочиеры, Ваду-луй-Водэ, Варница, Суклея и Паланка. Пробы воды для определения растворенного кислорода отбирали в калиброванные кислородные склянки и фиксировали на месте; пробы для определения $БПК_5$ отбирали в пластмассовые канистры объемом 3 л и обрабатывали в течение 24 часов. Отбор проб зоопланктона осуществляли методом фильтрования 100 л воды через планктонную сеть Апштейна с размером сита № 68 и фиксировали 40% формалином в пропорции 1: 9 для получения раствора 4%-ной концентрации. Обработку проб зоопланктона проводили по унифицированным гидробиологическим методикам [8 – 9], видовой состав определяли по соответствующим определителям [10 – 12].

Результаты и обсуждение

Для оценки экологического состояния поверхностных вод в Приложении V 1.1 ВРД определены три группы качественных показателей для рек, озер, переходных и прибрежных вод [1]: биологические, гидро-морфологические и физико-химические. В табл. 1 представлен перечень этих показателей по каждой из контролируемых групп для таких категорий природных вод как реки и озера.

Представленный список качественных показателей для определения экологического статуса поверхностных вод является не догмой, а унифицированным минимумом, на базе которого государства разрабатывают свои программы мониторинга с учетом специфики условий водообеспечения и водопотребления. К сожалению, этот единый по своей сути информативный блок в молдавском варианте оказался в разных нормативных документах: список биологических показателей и схема их мониторинга – в «Положении о мониторинге» (табл. 2), определение гидро-морфологических показателей проработано в «Методике идентификации». Перечень физико-химических показателей с установленными пределами значений для каждого класса качества представлен в «Положении о требованиях к качеству окружающей среды для поверхностных вод» (табл. 3).

Сравнивая группу биологических показателей в табл. 1 и 2, нетрудно заметить, что в национальном документе

Таблица 1. *Качественные показатели экологического состояния, регламентируемые ВРД [1]*

Категория вод	Показатели качества вод:		
	биологические	гидро-морфологические	физико-химические
Реки (Приложение V 1.1.1)	✓ Состав и численность водной флоры ✓ Состав и численность фауны бентосных беспозвоночных ✓ Состав, численность и возрастная структура ихтиофауны	✓ Гидрологический режим: – объем и динамика стока ✓ Непрерывность реки ✓ Морфология: – вариации глубины и ширины – структура и субстрат речного ложа – структура прибрежной зоны	✓ Общие: – термический режим – кислородный режим – минерализация – состояние подкисления ✓ Биогенные вещества ✓ Специфические поллютанты: – приоритетные вещества – другие загрязняющие вещества
Озера (Приложение V 1.1.2)	✓ Состав, численности и биомасса фитопланктона ✓ Состав и численность другой водной флоры ✓ Состав и численность фауны бентосных беспозвоночных ✓ Состав, численность и возрастная структура ихтиофауны	✓ Гидрологический режим: – объем и динамика стока ✓ Морфология: – вариации глубины и ширины – структура и субстрат дна озера – структура береговой линии	✓ Общие: – прозрачность – термический режим – кислородный режим – минерализация – состояние подкисления ✓ Биогенные вещества ✓ Специфические поллютанты: – приоритетные вещества – другие загрязняющие вещества

Таблица 2. *Контролируемые гидробиологические параметры национальной системы мониторинга [4]*

Качественные показатели	Учитываемые параметры показателя	Реки	Озера
Физиологические группы бактериопланктона: нитрификаторы, денитрификаторы и т.д.	видовое разнообразие, численность, продукция	√	√
Фитопланктон	видовое разнообразие, численность, биомасса, хлорофилл, индекс сапробности	√	√
Зоопланктон	видовое разнообразие, численность, биомасса, индекс сапробности	√	√
Макрофиты	видовое разнообразие (с указанием чувствительных и инвазивных видов), численность, биомасса	√	√
Фауна бентосных беспозвоночных	видовое разнообразие (с указанием чувствительных и инвазивных видов), численность, биомасса, индекс сапробности	√	√
Ихтиофауна	видовое разнообразие (с указанием чувствительных и инвазивных видов), численность, жизненные циклы, возрастная структура	√	√

(табл. 2) список качественных показателей расширен за счет бактериопланктона и зоопланктона. Эти показатели рекомендовано контролировать как для рек, так и для озер не менее 3 раз в течение периода вегетации (табл. 4), однако критерии оценки качества вод по зоопланктону в «Положение о требованиях» не заложены (табл. 3). На это хотелось бы обратить внимание в связи с тем, что один раз в 6 лет документ будет пересматриваться в плане корректировки списка регламентируемых параметров, требований для классов качества поверхностных вод и их числовых значений.

Ожидая корректировки «Положения о требованиях», нужно определиться, по каким критериям оценивать зоопланктон, оставаясь в рамках нормативной базы данного документа. Понятно, что оценивать индикаторные организмы планктонных сообществ по критериям индекса сапробности бентосных беспозвоночных нельзя, поэтому придется использовать шкалу сапробности фитопланктона (табл. 5). Принятое решение не будет большой ошибкой, если учесть, что в классификаторе ГОСТ 17.1.3.07-82 «Правила контроля качества воды в водоемах и водотоках» шкала индекса сапробности для фитопланктона, зоопланктона и перифитона – единая (табл. 6).

Нетрудно заметить, что значения границ индекса сапробности в представленных документах не совпадают для первых трех классов. При этом, вектор изменения направлен в сторону увеличения: для I класса – с 1.00 до 1.50, для II – с 1.50 до 2.00, для III – с 2.50 до 3.00. Становится понятным, почему в отчете Гидрометеорологической службы за 2012 год оценка состояния Днестра, Прута, Дуная и др. водоемов по зоопланктону в основном не превышала III-й класс качества, а в 2013 году (когда вступил в силу новый нормативный документ и оценка была сделана по новой шкале) качество воды на тех же станциях поднялось до II и даже I класса [13 – 14]. В то же время, по показателям бактериопланктона, наоборот, качество воды в 2013 году часто опускалось до IV класса.

Чтобы понять, почему образуются такие «вилки» при оценке результатов в новой системе качества поверхностных вод (по бактериопланктону – IV класс, по зоопланктону – I), нами были проанализированы 55 проб воды реки Днестр и Дубоссарского водохранилища и 55 проб зоопланктона, отобранных в то же время и на тех же станциях. После обработки проб была определена видовая структура зоопланктонного сообщества и численность каждого таксона, а по наличию индикаторных организмов рассчитан индекс сапробности (рис. 1). В пробах воды были определены физико-химические показатели. Для освоения методики оценки качества водных экосистем по методологии ВРД, в расчетах были использованы также разультаты определения $БПК_5$ и растворенного

Таблица 3. *Требования к качеству окружающей среды для поверхностных вод РМ (фрагмент) [6]*

Группа/ Показатель	Единица измерения	Использование класса				
		I	II	III	IV	V
Состояние кислородного режима						
Растворенный кислород	$мгO_2$/л	>8 (или ЕФ*)	>7	>5.5	>4	<4
Биохимическое потребление кислорода, $БПК_5$	$мгO_2$/л	3 (или ЕФ)	5	6	7	>7
Гидробиологические показатели						
Фауна бентосных беспозвоночных: индекс сапробности	-	≤ 1,8	2,3	2,7	3,2	> 3,2
Фитопланктон: биомасса	мг/л	<0,5	1,5	2,5	5,0	10
хлорофилл	мкг/л	10	20	60	100	>100
индекс сапробности	-	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0

*Естественный фон: физико-химические, гидробиологические и гидроморфологические показатели водных объектов в условиях, не нарушенных антропогенной деятельностью.

Таблица 4. *Частота отбора гидробиологических проб в национальной программе мониторинга*

Показатели	Реки	Озера
Бактериопланктон	Три раза в период вегетации (апрель – сентябрь, желательно и в подледный период зимой)	Три раза в период вегетации (апрель – сентябрь)
Зоопланктон	Три раза в период вегетации (апрель – сентябрь)	Три раза в период вегетации (апрель – сентябрь)
Фитопланктон	Три раза в период вегетации (апрель – сентябрь)	Три раза в период вегетации (апрель – сентябрь)
Бантосные беспозвоночные	Два раза в год в период вегетации (апрель – сентябрь)	Два раза в год в период вегетации (апрель – сентябрь)
Макрофиты	Два раза в год в период вегетации (апрель – сентябрь)	Два раза в год в период вегетации (апрель – сентябрь)
Рыбы	Не менее двух раз в год (весной и осенью)	Не менее двух раз в год (весной и осенью)

Таблица 5. *Требования к качеству окружающей среды для поверхностных вод РМ*

Показатель: фитопланктон	Класс I	Класс II	Класс III	Класс IV	Класс V
Индекс сапробности	1,5	2,0	3,0	3,5	4,0

Таблица 6. *Классификатор качества воды водоемов и водотоков по гидробиологическим и микробиологическим показателям*

Класс качества воды***	Гидробиологические показатели			Микробиологические показатели		
	Фито- и зоопланктон, перифитон	Зообентос		Общее количество бактерий, 10^6кл/мл *N*	Количество сапрофитных бактерий, 10^3кл/мл *n*	Отношение общего количества бактерий к числу сапрофитных *N / n*
	Индекс сапробности по Пантле и Букку*	Отношение общей численности олигохет к общей численности зообентоса**, %	Биотический индекс по Вудивису, баллы			
I	≤ 1,00	1 – 20	10	< 0,5	< 0,5	$< 10^3$
II	1,10 – 1,50	21 – 35	7 – 9	0,5 – 1,0	0,5 – 5,0	$> 10^3$
III	1,51 – 2,50	36 – 50	5 – 6	1,1 – 3,0	5,1 – 10,0	$10^3 – 10^2$
IV	2,51 – 3,50	51 – 65	4	3,1 – 5,0	10,1 – 50,0	$< 10^2$
V	3,51 – 4,00	66 – 85	2 – 3	5,1 – 10,0	50,1 – 100,0	$< 10^2$
VI	> 4,00	86 – 100 или макробентос отсутствует	0 – 1	> 10,0	> 100,0	$< 10^2$

*в модификации Сладечека, относительные единицы; **индекс Гуднайта–Уитлея; ***I – очень чистые, II – чистые, III – умеренно-загрязненные, IV – загрязненные, V – грязные, VI – очень грязные.

кислорода. Таким образом, в данном исследовании были использованы две группы качественных показателей: физико-химические и биологические. В реальном мониторинге показателей значительно больше, что позволяет повысить объективность оценки, но усложняет задачу того, кто делает окончательный вывод.

В соответствии с методологией «Положения о требованиях к качеству окружающей среды для поверхностных вод» для каждого пункта мониторинга были рассчитаны средние значения контролируемых параметров (рис. 2, 3), а также *P90* (процентили) для $БПК_5$ и *P10* для растворенного кислорода. Рассчитанные значения процентилей были использованы для сравнения с критериями классов качества поверхностных вод (табл. 3). Классификация исследованных участков экосистемы Днестра по индексам сапробности зоопланктона была выполнена в соответствии с изложенными выше аргументами по табл. 5.

На рис. 4 представлен результат классификации молдавского участка реки Днестр, включающего и Ду-

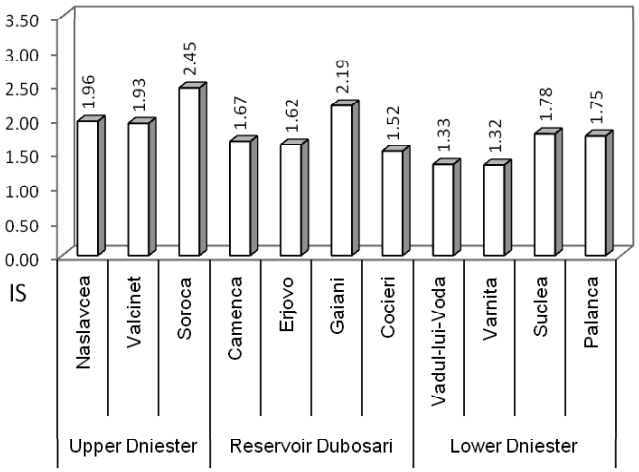


Рис. 1. *Индекс сапробности водных биотопов в продольном течении р. Днестр, рассчитанный по биоиндикаторам зоопланктона (2013 – 2014 гг.)*

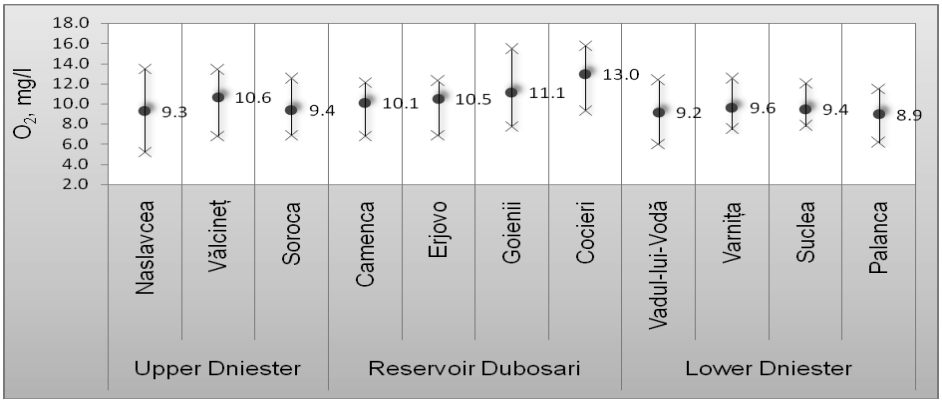


Рис. 2. *Флуктуации сезонных колебаний растворенного кислорода (мин./макс. и сред.) в реке Днестр и Дубоссарском водохранилище*

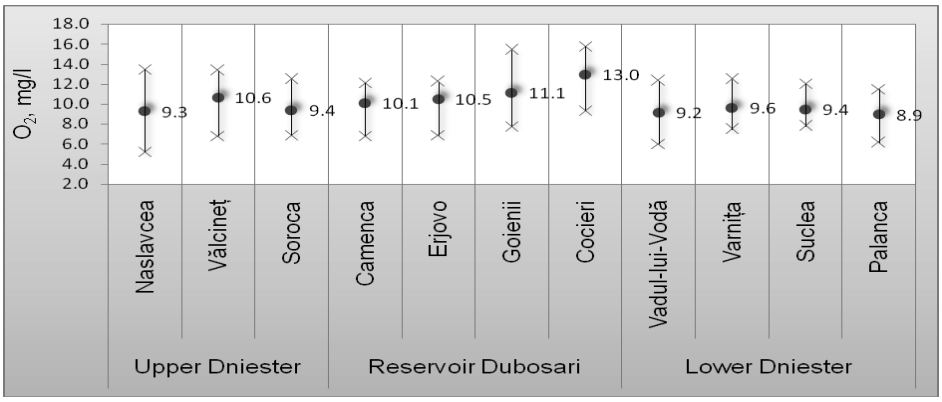


Рис. 3. *Флуктуации сезонных колебаний $БПК_5$ (мин./макс. и сред.) в реке Днестр и Дубоссарском водохранилище*

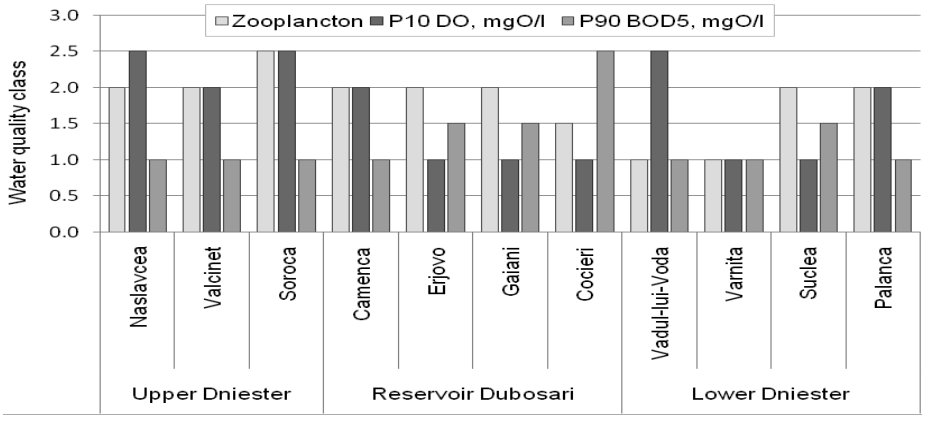


Рис. 4. *Классы качества воды реки Днестр и Дубоссарского водохранилища, оцененные по показателям зоопланктона и кислородного режима (апрель 2013 – июль 2014)*

боссарское водохранилище, по трем качественным показателям: одному биологическому и двум гидрохимическим. При пользовании классификатором из ГОСТа 17.1.3.07-82 допускалось устанавливать промежуточные классы качества, что было применено и в данном случае, когда численное значение показателя попадало на середину двух соседних пределов. Вполне понятно, что ожидать полного совпадения оценок по всем показателям нереально, но почти полное совпадение классов качества двух показателей (зоопланктон и растворенный кислород) в 6 случаях из 11 – можно считать, по нашему мнению, хорошей сходимостью. Гораздо меньшую сходимость в оценке демонстрируют показатели зоопланктон и $БПК_5$ – всего 1 случай из 11 на станции Варница, но в этой точке совпали все три показателя. Поскольку участвовавшие в расчетах гидрохимические показатели характеризуют кислородный режим водоема и потребность в нем всех планктонных участников биоценоза, можно предположить, что для гидробионтов зоопланктона эти условия на данной станции за исследованный временной период были достаточно оптимальными.

Самый большой разброс оценок фиксируем для Дубоссарского водохранилища. Это связано, по нашему мнению, с особенностью гидрологических условий на данном участке Днестра: медленное течение, хорошая прозрачность и т.д. Все это создает условия для массового развития фитопланктона, особенно в летний период. За счет фотосинтеза концентрация кислорода высокая (более 8 мг/л), но и БПК в таких условиях высокое – до 6 мгO_2/л (Рис. 3, станция Кочиеры), поскольку потребителей кислорода много. Именно в таких случаях получается «вилка»: по кислороду – I класс качества, по БПК – II или даже III. В связи с этим, мы считаем, что критерии кислородного режима в Приложении 1 «Положения» следует откорректировать. Имеется в виду, что концентрацию кислорода > 8 мг/л и насыщение > 90 % тоже нужно лимитировать, как это было сделано в методике украинских гидробиологов «Оценка состояния водных объектов по гидробиологическим показателям» [15]. Высокая концентрация кислорода (более 100 % насыщения) и токсические вещества, выделяемые водорослями при их массовом размножении, угнетают развитие всех участников планктонного сообщества, поэтому такие условия не могут соответствовать высшему классу качества вод, даже если это временное явление. Летние проботборы входят практически во все программы мониторинга, поэтому шкала критериев должна учитывать и такие ситуации.

Выводы

Одной из общих целей, к которой могут стремиться Государства-члены в процессе реализации ВРД, является достижение статуса «хорошее экологическое состояние». При этом делается разграничение для поверхностных вод между «хорошим экологическим состоянием» и «хорошим химическим состоянием», поскольку для искусственных и сильно измененных водоемов реальной целью является «хороший экологический потенциал» или хотя бы «хорошее химическое состояние». Европейская Директива 2000/60/CE, давая определение пяти классам качества поверхностных вод, не регламентирует эти классы никакими конкретными цифрами, а только словесной характеристикой, которая полностью включена в «Положение о требованиях к качеству окружающей среды для поверхностных вод» (Раздел III). Состояние водных ресурсов, их типология и условия эксплуатации настолько различаются в разных странах и разных экорегионах, что общей «шкалы ценностей» для оценки их экологического состояния

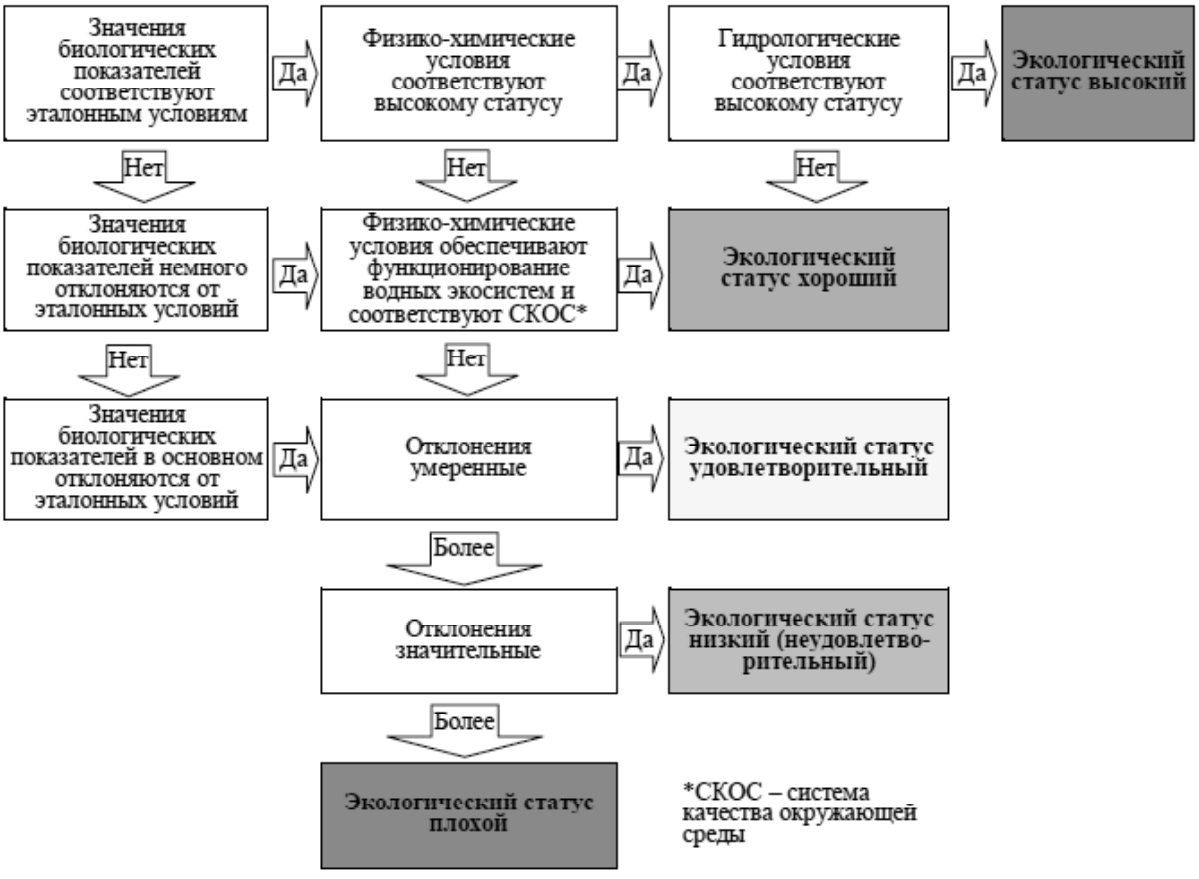


Рис. 5. *Относительная роль биологических, гидрологических и физико-химических показателей качества в классификации экологического состояния водных объектов (соответствует Приложению V:1.2 ВДР)*

быть не может. Эту систему стандартов качества каждая страна разрабатывает целенаправленно для своих условий. Часть пути в этом направлении Молдова уже прошла. Но гораздо больше еще предстоит пройти, чтобы идентифицировать, классифицировать и оценить экологическое состояние каждого объекта. Чтобы правильно ориентироваться на этом пути, был предложен следующий алгоритм (рис. 5): из представленной схемы видно, что целью всех предпринимаемых в этом направлении действий должно быть сохранение – и улучшение уже нарушенных – водных экосистем. Поэтому, и гидрологические показатели, и физико-химические условия водоемов изучаются и оцениваются с точки зрения функционирования экосистем. И какими бы совершенными ни были электронные программы и методики рассчетов, окончательную оценку качества водного объекта делает эксперт.

Одной из серьезных проблем в реализации политики ВРД является установление эталонных условий (ЭУ), специфичных не только для каждого природного водоема, но и для отдельных участков водного объекта, различающихся в пределах республики (например, наши трансграничные реки Днестр и Прут) как по типологии, так и по степени эксплуатации. Сложность связана с интенсивной эксплуатацией всех водных объектов в РМ, что делает просто нереальной задачу найти для каждой категории природных водоемов такие участки, где, условия функционирования экосистем соответствуют минимальному антропогенному воздействию или его отсутствию. С данной проблемой сталкиваются многие страны ЕС, где уровень эксплуатации водных ресурсов не позволяет определить эталонные условия. Большой вклад в решение этой задачи могут внести комплексные исследования водных экосистем, выполняемые в рамках национальных научно-исследовательских программ и международных проектов. Результаты таких исследований могут быть использованы в качестве научной основы для определения как эталонных условий, так и текущего состояния водных объектов.

Качество воды, количество воды и морфология местообитания – вот три основных составляющих водной экосистемы, которым может угрожать антропогенное воздействие. На качество воды влияют загрязнения бытовых и промышленных сточных вод, ливневые смывы с сельхозугодий и хозяйственных территорий, водный транспорт, а также повышение температуры после использования вод в энергетических сооружениях. Количество воды напрямую зависит от зарегулирования, водозабора и водоотведения, канализирования и орошения. На морфологию водоемов оказывает влияние осушение пойменных территорий, забор песка и гравия из русла рек, дноуглубительные работы, эрозия почв и т.д. Таким образом, только надлежащий контроль качества, количества и морфологии позволит обеспечить «хорошее экологическое состояние» эксплуатируемых водных объектов.

Литература

1. Directive 2000/60/EC. Official Journal of the European Communities: OJ L 327, 2000.
2. EN ISO 8689-1: 2000 Water quality. Biological classification of rivers. Part 1.
3. Legea apelor nr. 272 din 23 decembrie 2011: Monitorul Oficial al Republicii Moldova, nr. 81, 2012.
4. Regulament privind monitorizarea şi evidenţa sistematică a stării apelor de suprafaţă şi a apelor subterane. HG RM nr. 932 din 20.11.2013. Chişinău: Monitorul Oficial nr. 276, 2013.
5. Metodologia privind identificarea, delimitarea şi clasificarea corpurilor de apă. HG RM nr. 881 din 07.11.2013. Chişinău: Monitorul Oficial nr. 258 – 261, 15 noiembrie 2013.
6. Regulament cu privire la cerinţele de calitate pentru apele de suprafaţă. HG RM nr. 890 din 12.11.2013. Chişinău: Monitorul Oficial nr. 262 – 267, 22 noiembrie 2013.
7. Regulamentul privind protecţia apelor de suprafaţă. Chişinău, 2009.
8. Руководство по гидробиологическому мониторингу пресноводных экосистем / Ред. Абакумов В.А. СПб.: Гидрометеоиздат. 1992.
9. Унифицированные методы исследования качества вод. Атлас сапробных организмов. М.: СЭВ, 1977.
10. Кутикова, Л.А. Коловратки фауны СССР Л.: Наука, 1970.
11. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Том 1. Низшие беспозвоночные / Ред. Цалолихин С.Я. СПб.: Наука, 1994.
12. Определитель зоопланктона и зообентоса пресных вод Европейской России. Том 1. Зоопланктон / Ред. Алексеев В.Р. М. – СПб.: Товарищество научных изданий, 2010.
13. Anuar. Starea calităţii apelor de suprafaţă conform elementelor hidrobiologice pe teritoriul Republicii Moldova în anul 2012. Chişinău: Ministerul Mediului al Republicii Moldova, Serviciul Hidrometeorologic de Stat, 2013, p. 134 – 136.
14. Anuar. Starea calităţii apelor de suprafaţă conform elementelor hidrobiologice pe teritoriul Republicii Moldova în anul 2013. Chişinău: Ministerul Mediului al Republicii Moldova, Serviciul Hidrometeorologic de Stat, 2014, p. 1394 – 141.
15. Оксиюк О.П., Жданова Г.А., Гусынская С.Л., Головко Т.В. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям. // Гидробиологический журнал, т. 30 № 3, 1994. стр. 26 – 31.

ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ВИДОВ ОТРЯДА *ANSERIFORMES* НА ПРЕДМЕТ ГНЕЗДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

С. Журминский

Институт зоологии АН Молдовы, e-mail: sejurm@gmail.com

Аббревиатура: Типы фауны: Ар – арктический, Сб – сибирский, Тп – транспалеарктический, Ев – европейский, Мн – монгольский, Ср – средиземноморский. Стратегия: Р – радикальная, К – консервативная.

Фауна птиц территорий формируется на основе действующих в природе законов и принципов заселения их экологических покрытий определенным составом видов, которые могут иметь различное географическое и природно-зональное происхождение. В процессе эволюции, в масштабах больших пространственных единиц становились специфичные их природно-климатическим условиям фаунистические формирования, именуемые типами фауны. Их субъекты по различным пространственным каналам связи и в силу направленных природных процессов фаунистической флотации распространялись на новые территории, где находили там свой образ по аналоговому соответствию местных условий, тем, в которых они формировались, и унаследованному ряду адаптивных признаков. Их комплиментарность в итоге определяла местный статус пребывания видов.

Территория Молдова расположена в зоне смешения 7 типов фауны, характерных для Евразии. Местную фауну *Anseriformes* представляют 28 видов шести их типов, из которых большинство – Ар и Сб, встречающиеся только на миграциях и зимовках, за исключением *Aythya fuligula* (Сб). Гнездится 11 видов. Из них *Anser anser* (Мн), *Tadorna ferruginea* (Мн), *Anas strepera* (Тп), *Anas crecca*

(Тп), *Aythya fuligula* (Сб) на настоящий период времени являются в этом статусе самыми проблемными. Большую тревогу вызывает состояние и всех остальных видов, особенно *Anas querquedula* (Тп)*, Anas clypeata* (Тп)*, Aythya nyroca* (Ев)*,* и менее всего *Anas platyrhynchos* (Тп). Наиболее неустойчивый и зыбкий характер пребывания свойствен видам экспансивных для нашей территории южных типов фаун – Ср и Мн, где менее успешным проявляет себя Ср тип в лице *Netta rufina* и *Oxyura leucocephala* (первый вид давно перестал гнездиться, а второй вообще исчез). Случай спорадичного гнездования *Aythya fuligula* (Сб) связан с особенностью северных видов заселять участки миграционного поля по принципу комфортности условий.

Самой представительной на гнездовании является Тп фауна. В связи с отсутствие в его характере консервативности к частным территориально-географическим и ландшафтным единицам, представляющие ее виды занимают различные позиции по устойчивости в этом статусе. Они ведут себя наиболее непринужденно в атмосфере неустойчивости среды, в то время, как виды сугубо коренной Ев фауны (*Cygnus olor, Aythya ferina, Aythya nyroca*), наделены территориально-консервативными признаками именно к этой ландшафтно-географической зоне. Поэтому состояние популяций именно этих видов в стране наиболее зависит от колебания условий в общих масштабах их ареалов и в зоне, совмещенной с территорией республики. Таким образом, привязанность к нашей территории видов по зависимости от типов фауны снижется в последовательности – Ев, Тп, Мн, Ср, Сб, Ар.

В Молдове традиционно гнездящимися являются представители Ев, Тп и в меньшей мере Мн и Ср типов фауны. Виды северных типов фауны присутствуют только во время миграций и на зимовках, а южных – чаще в качестве залетных во время сезонных кочевок и, следуя общей тенденции движения фаун, заселяют территорию, внедряясь с юга. Из всего этого следует, что на уровне регуляции состава гнездящихся видов по принципу места их происхождения, виды не аборигенные имеют очень низкий шанс получить этот статус, а если и получают, то с определенной оговоркой.

Территория Молдовы расположена в лесостепной зоне, характеризуется увалистой местностью, содержит широкие речные долины. Такому типу ландшафта свойственна водно-болотная среда, состоящая преимущественно из равнинного типа водоемов и плавневых зон, обычно неглубоких и богатых растительными ассоциациями, и расположенных в долинах среди холмов небольших озер. Такие условия благоприятны для большого разнообразия видов отряда *Anseriformes*, и особенно для группы речных уток, а также других обитателей мелководных зон. Их жизненное пространство в основном распространяется вдоль береговой линии водоемов, углубляясь в акваториальную и береговую зону на различное расстояние по видовому признаку.

Успешность гнездования видов во многом зависит от их способности использовать параметры их площади и разнообразие трофических и гнездовых ресурсов. Высокие показатели этих признаковых знаков у *Anas platyrhynchos, Anas strepera* и *Aythya ferina* дают им высокие гарантии выживания, по сравнению с остальными видами, у которых эти значения ниже. Надежность существования во многом зависит также от ориентации этих признаков по средам и степени расхождения их там по функциональному значению. Для *Aythya ferina* эти условия надежно сохраняются в водной среде, для *Anas platyrhynchos* – в обеих средах, а для *Anas strepera* – по случаю, который закономерен только в условиях водоемов влажных равнинных зон. Для него вероятность пространственной совместимости гнездовых и трофических ресурсов здесь наиболее высока, учитывая специфику локализации гнезд и кормов. Именно для высокой надежности контакта с трофическими пятнами, вид наделен широкими параметрами гнездовых признаков в большом объеме пространства суши, мерность которого для наличия кормов требует также больших величин и в акваториальной зоне. Именно поэтому параметры малых и глубоких водоемов ему мало подходят. Высоко разнообразные влажные зоны населяет только *Anas platyrhynchos*.

Богатые разноплановыми ресурсами мелководья емко обеспечивают всеми условиями *Cygnus olor*, а их корма, в сумме с топическими единицами побережья, – высокую спорадичность гнездования *Anas clypeata* и *Anas querquedula.* Пространства в параметрах неглубоко/глубоко заселяют нырковые утки, в линейной последовательности от *Aythya ferina* к *Aythya nyroca*, далее к *Aythya fuligula* и *Netta rufina*. Сюда же за кормом порой проникает и *Anas strepera.* Только в зонах совмещения акватории с лесными насаждениями встречается *Anas crecca*, предпочитая мелким водоем более глубокие, и заселяя исключительно близкое побережье. Зона обитания по гнездовой линии глубже заходит на сушу у *Anas strepera* и *Anas querquedula*, а также у *Anas platyrhynchos* (но, углубляясь в зону побережья, уже не по ее поверхности, а с отрывом от земли), а в акваториальную зону – у нырковых видов.

По трофической линии глубже в зону акватории внедряются нырковые утки, а из речных уток – *Anas strepera*, а по суше дальше других следуют *Anser anser*, *Anas platyrhynchos*, *Tadorna ferruginea* и затем *Anas strepera.* При этом кормятся они там по ситуации, но реже других *Anas strepera*, а чаще – *Anser anser*. Два других вида, предпочитая мелководную зону, тем не менее, также часто там кормятся. Наиболее ограничены пространством и привязаны к узкой контактной зоне воды и суши во всех аспектах ее использования виды *Anas crecca* и *Anas clypeata*. Находясь на таких правах и испытывая конкуренцию со стороны других видов, они территориально-топически заметно обособились. Первый вид ушел в лесную зону, а второй – в наиболее влажные зоны побережья. Будучи в топической области глубоко изолированным видом, *Anas crecca* свободен в выборе типа корма и места устройства гнезда. Поэтому он имеет смешанное питание и гнездится вблизи воды. Оставшись в высоко конкурентной среде, *Anas clypeata* ограничился использованием самых влажных участков суши и самых мелких вод. Чтобы компенсировать свойственные таким условиям дефициты гнездовых ресурсов, этот вид емко и рационально использует весь их набор на всем пригодном пространстве, при этом иногда игнорируя маскировочные ресурсы. Дефицит же трофических ресурсов он компенсирует специализацией на потребление самых мелких, в основном животных организмов, и добычей их в самых мелких водах или в ее поверхностном слое, при этом иногда заметно удаляясь от берега. В водной среде по линии трофики ближе к берегу приурочены *Anas crecca*, *Anas querquedula* и *Anas clypeata*, а на суше по гнездовой линии больше прижаты к воде нырковые утки, *Anas clypeata* и. *Anas crecca.*

Между разнообразием используемых ресурсов и размером обитаемого пространства существует обоюдно

зависимая связь. Первопричиной гнездовой приуроченности является место локализации трофических пятен, к которым стремятся все птицы. Поэтому, заселяя на уровне вибраций в точках соприкосновения этих двух составляющих гнездовое поле, они по-разному используют сушу и акваториальную зону в плане места размещения гнезда и выбора для этого объема физических объектов среды. Преимущество в этом аспекте имеют виды со смешанным питанием и широким спектром гнездовых ресурсов. За счет такого сочетания максимально гасится амплитуда колебания равновесия в системе корм/гнездо, и возрастает устойчивость вида в нестабильной среде. К таким видам относятся *Anas platyrhynchos, Anas crecca, Aythya ferina*.

Первые 2 вида, имея высокую аналогию трофики гнездового композита, делят обитаемое пространство между собой на уровне топических единиц. При этом первый вид, как абсолютный доминант в прибрежной зоне, присутствует везде, а второй оккупирует лесную зону, а в ней – малые водоемы или их парцеллы, используя лишь близкие к воде, а потому разнообразные гнездовые ресурсы. Равнозначно использует типы корма и *Tadorna ferruginea*, но, гнездясь только в норах, он изначально лимитируется их дефицитом. В среде водного пространства по признаковому содержанию доминирует *Aythya ferina*, а потому наиболее приспособлен к Р условиям этой среды, как и *Anas platyrhynchos*.к полосе стыковой зоны суши и воды. Растительноядные виды – *Cygnus olor, Anser anser*, *Anas strepera, Netta rufina*, *Aythya nyroca* – самые уязвимые на гнездовании по признаку места локализации и гарантийности наличия их кормов, а также сопутствию их полноценным гнездовым угодьям, что особенно наблюдается в условиях кризиса пространных водных организаций равнин.

Поскольку растительные корма часто бывают локально обильны, то именно по условию пространственной совместимости трофических пятен с благоприятной для гнездования топической структурой эти виды образуют псевдо колониальные поселения. Высокая зависимость этих видов от совместимости этих двух составляющих предполагает различные комбинации состава гнездовых ресурсов, которые у них самые разнохарактерные. Виды, приоритетно потребляющие корма животного происхождения (*Anas querquedula, Anas clypeata, Aythya fuligula*), испытывают набольшую конкуренцию за корм, исходящую со стороны видов, имеющих смешанное питание, и со стороны всех – за пространство и гнездовые ресурсы. Поэтому разнообразие населяемых ими топических единиц невысоко, а используемых гнездовых ресурсов наоборот высокое, что позволяет им пространственно обособляться в конкурентной среде, занимая, при этом, обычно крайние и зыбкие участки экологической платформы. Это выражается в уходе *Aythya fuligula* в наиболее глубокие зоны водоема, *Anas clypeata* – на самые влажные участки суши, порой почти полностью лишенные маскировки, а *Anas querquedula* – в малые ячейки неконкурентного пространства на суше.

Потенциальные экологические поля видов, проецируясь на образ экологического покрытия единого для всех обитаемого пространства, образуют кружевной пространственно-фаунистический рисунок, сформированный на ресурсной основе местности. Чем масштабней и неоднородней пространство, т.е выше значение (К/Р), тем содержательность разнообразия и численности видов на нем потенциально выше и наоборот. В таком формате условий есть место всем видам. В континуальной полосе показателей мерности по содержанию и емкости топического объекта в параметрах от К/Р до Р/К условий, виды дифференцированы по устойчивости адаптивно. В направлении от идеальных для всех условий в К/Р среде развитие состава происходит по обоим этим направлениям и зависит от сценария развития событий по каждому из них для каждого вида специфично. Если идет процесс сокращения пространства, ситуация ухудшается по ресурсу места, разнообразию и количеству пользовательских ресурсных единиц, в первую очередь для видов, у которых их разнообразие невысоко, и они далеко вклиниваются в пространство среды. Все это снижает их встречаемость и свободу выбора. В зоне суши по гнездовой линии это в первую очередь касается видов *Tadorna ferruginea*, *Anas strepera, Anas querquedula*, как приспособленных гнездиться удаленно. По трофической линии в тех же параметрах ухудшается ситуация для *Anser anser*, *Anas platyrhynchos, Anas strepera.* В малых, сильно усеченных пространствах суши высокую способность обитать сохраняет *Anas crecca,* как типичный их обитатель, *Anas platyrhynchos,* как вид экологически высоко-пластичный, *Anas querquedula, Anas clypeata* – по специфике рассеянно населять небольшие мало-конкурентные экотопы на общем гнездовом поле. По редко выпадающим случаям комфортности условий селятся *Anser anser* и *Tadorna ferruginea*.

Все нырковые виды, гнездясь на суше, максимально прижимаются к воде, чтобы быть как можно ближе к корму, поэтому сама по себе пульсация площади суши и ее размер для них не столь важны. В зоне акватории объекты трофики концентрированно распространены по дну и меньше по поверхности воды, а гнездовые – только на ее поверхности. Поэтому места локализации зон активности птиц имеют мозаичную структуру по контактному признаку совместимости гнездовых ресурсов и элементов их маскировки с трофическими пятнами. Естественно, что сокращение площади этого единого пространства в целом негативно для обитания всех видов, но в экологически индивидуальных вариантах зависимости. Если процесс идет по направлению к берегу, то по линии глубин ресурс места убывает последовательно для *Aythya fuligula* и *Netta rufina,* затем *Aythya ferina, Aythya nyroca, Anas strepera, Cygnus olor, Anas platyrhynchos, Anas crecca* и *Anas querquedula, Tadorna ferruginea* и *Anser anser, Anas clypeata*. По дальности устройства гнезд последовательность выглядит следующим образом: *Aythya fuligula, Netta rufina, Aythya nyroca, Aythya ferina, Cygnus olor, Anser anser, Anas strepera, Anas platyrhynchos, Anas clypeata*, *Anas querquedula, Anas crecca, Tadorna ferruginea.* В целом гнездовое пространство может распространяться только на поверхность суши или одновременно и на поверхность воды. Их векторная протяженность имеет различные видовые значения, от которых зависит устойчивость видов к пульсациям площадей и объемов этой комплексной среды.

Сам размер заселяемой территории важен как емкостная величина, гарантирующая содержательность всех необходимых ресурсов – трофических, гнездовых, маскировочных. С ее ростом повышается условный потенциал гарантий для птиц. Пространственно-ресурсная составляющая, таким образом, выступает как специфическая форма ресурса (ресурс места), регулирующая место вида, пар и особей в образе условий среды и конкуренции. Учитывая его функцию, следует, что более выгодные позиции будут занимать виды, использующие

обе среды и их суммарное пространство в векторе роста в обоих или экологически приоритетных направлениях. Согласно этому принципу выгодные позиции занимают по признаку наземной гнездовой ориентации *Anas platyrhynchos*, *Anas strepera*, *Anas querquedula.* По признаку гнездовой ориентации в зону акватории – все нырковые виды и *Cygnus olor.* Этот вид прочно закрепился в мелководной зоне, и делит ее со многими видами в различных аспектах, в том числе и с *Anser anser*, с которым не конкурирует по причине расхождений в трофической ориентации, а с другими – комплексом общих приоритетов. Наиболее лимитированными ресурсом места обычно бывают *Tadorna ferruginea, Anas crecca* и *Anas clypeata*.

Корм птицы добывают на суше и водной среде, предпочитая в целом мелководную зону, а речные утки только ее. В то же время нырковые птицы, чаще, а то и в основном, как, например, рыбоядные, *Netta rufina*, *Aythya fuligula* кормятся на глубокой воде. На средних глубинах обычно кормится *Cygnus olor* и нырковые виды. Близкое прибрежье и сушу, часто ее отдаленные участки, контролируют *Anser anser* и *Anas platyrhynchos*. Наиболее широко от суши до глубокой воды трофическое поле использует *Anas strepera*. Эта особенность вида связана с его гнездованием на суше, а питанием в основном погруженными частями водной растительности. Такое полюсное расхождение признаков плавно нивелируется переходными вариантами в гнездовых и трофических аспектах, что в комплексе требует много ресурса места и в частности пространства, а это успешно выполнимо только в равнинной местности.

Трансформация среды обитания этой группы птиц в процессе ее эксплуатации человеком привела к сокращению площадей обитаемых пространств в общих параметрах водной и наземной среды. Исчезли сложно структурированные влажные экосистемы, и в первую очередь за счет плавневых зон. Сократилось число водоемов равнинного типа и в тоже время возросло число маломерных водоемов-прудов в увалистой местности, где они, будучи стиснуты покатыми землистыми берегами, содержат мутную воду, имеют малые зоны, пригодные для обитания, и скудное содержание всевозможных ресурсов. Появились крупные водохранилища, которые фактически лишены топических единиц, пригодных для гнездования большинства видов. Единственно удачными по пригодности для гнездования были сконструированы экосистемы на базе крупных и средних хозяйств по разведению рыбы. Береговая зона, используемая птицами в качестве гнездовой площадки, со всеми ее топическими компонентами была редуцирована, порой до основания. Акватории стали заиливаться и зарастать, не обогащаясь, а наоборот деградируя в трофическом аспекте. Эти качественно-количественные изменения в водно-болотной среде, посредством утраты ею имманентных параметров, необходимых этой группе птиц, быстро привели ее глубокой деградации. Следуя по пути сравнения соответствия современных условий существующей схеме распространения видов на экологическом поле гнездового пространства природного типа, можно проследить этот процесс на всех уровнях контакта адаптивных признаков видов к среде в ходе ее трансформации и выявить узловые моменты этих перемен.

Трансформация водно-болотной среды изменила равновесие условий обитания этой группы птиц от былого K/P состояния, когда доминировали крупные водные организации и их имманента была высоко насыщена богатым разнообразием ресурсов, удовлетворяющих все виды и фактически сводящих на нет конкуренцию, на среду маломерных экотопов, с низким уровнем мерных показателей условий мест обитания. Такая среда неспособна вобрать не то что все виды в комплексе, но также в объеме потенциальной фауны в целом. Кроме того, она сильно лимитирует численность видов в целом и их разнообразие на водных единицах и создает неустойчивость в характере их пребывания.

Исходя из организации уровня взаимоотношений между видами и средой, и базируясь на рассмотренных выше связях в этой системе координат на уровне контакта адаптивных признаков видов с условиями среды и их изменением, можно отметить магистральные пути и принципы развития гнездовых статусов видов. События эволюционного преобразования среды привели к исчезновению на гнездовании *Netta rufina* и приобретения им статуса очень редкой залетной птицы. (*Вид Ср типа фауны, а в южных регионах страны исчезли глубокие прозрачные водоемы, как типовые носители условий его обитания*). Редкими и спорадично гнездящимися стали *Anas clypeata* и *Anas querquedula.* (*Редукция обитаемых пространств и создавшийся дефицит ресурса места, а также гнездовых, маскировочных и трофических ресурсов в целом и в частных вариантах*). Явно упала и заметно флуктуирует численность *Aythya nyroca.* (*Нестабильность состояния конструктивной основы мест обитания, что основывается на подрыве ресурсного композита и условий сочетаемости его элементов в сложно организованной системе их комплиментарных связей*). Фактически уже не гнездится *Anser anser.* (*Глубокая деградация мест обитания, максимальное усечение зон трофической и гнездовой активности*). На грани исчезновения находится *Anas crecca* (*Сократилось до предела консервативное по ландшафтно-структурному признаку и его основному элементу – лесной зоне – экологическое пространство*). В аналогичном ему статусе пребывает *Anas strepera.* (*Глубокая деградация типичных для вида равнинных водоемов, крайне возможное усечение площади единого экологического поля и максимальное обеднение его ресурсами, причем в гнездовой области – именно наиболее конкурентными с другими видами, за счет манипуляции которыми он стыковал свои гнездовые и трофическими территории*). Заметно сократилась численность *Cygnus olor.* (*Снизилась общая площадь и экологическая емкость гнездового пространства, количество стаций обитания и ресурсных объемов*). Стихийно гнездится *Aythya fuligula.* (*По принципу заселения экологических аналогий миграционного поля, коими были крупные хозяйства по разведению рыбы в плане комфортности условий*). В том же статусе гнездится *Tadorna ferruginea.* (*Будучи видом Мн типа фауны, стихийно заселяет южные регионы страны по комфортности условий в процессе кочевок вдоль северных границ гнездового ареала*). Заметно снизилась численность *Aythya ferina* и *Anas platyrhynchos* (*Общее ухудшение экологических условий и сокращение ресурсов*).

HISTO-ANATOMICAL AND PHYSIOLOGICAL PARTICULARITIES OF INFERIOR CRUSTACEANS (*DAPHNIA MAGNA*) AND SUPERIOR CRUSTACEANS (*RHITHROPANOPEUS HARRISII TRIDENTATUS*)

D.V. Zadic
Moldova State University, e-mail: daniela.zadic@yahoo.com

The results of the study were determined and subsequently elucidated a number of ecological features, morpho-physiological and anatomical features of these crustaceans. The research was focused on the fundamental problem of adaptation in the evolution of organisms.

In this study were investigated 10 individuals of the species *D. magna* and five individuals of the species *Rh. harrisii*. The selected objects were dehydrated, placed in paraffin blocks, sectioned and subsequently stained by azan-Heidenhain method.

During the research was identified that **muscular**, **respiratory**, and **excretory**systems does not deviate significantly in the structure from one species to another as *Daphnia magna* and the *Rhithropanopeus harrisii tridentatus*.

Both investigated species have a developed **digestive system**. Digestive tube has a curved shape and is formed by the mouth, which continues with the previous intestine (esophagus), middle and rear intestine. The rear intestine is opened in the dorsal part of the body by anus. *D. magna* have the anus located in the back of the postabdomen and *Rh. harrisii*'s anus opens on the dorsal side of the abdomen in the telson region.

The *D. magna* middle intestine forms a stent which gradually narrows, the stomach is not present (fig. 1). Meanwhile, *Rh. harrisii*'sesophagus opens into the stomach (fig. 2), forming two regions: masticatory and pyloric. The crab has a middle intestinewith a length less than that of *Daphnia magna*, which led to the development of liver annexes with glandular appearance, and occupies about 40% of the body cavity. The hind gut of both species is short, without attachments, unbranched, represented by a tube which is open in the tail region of the anus.

Circulatory system, in both species, is open, but both species present specific features. For example, *D. magna*'sheart (fig. 3) has three ostiole, while the heart of *Rh. harrisii* (fig. 4) has 3 pairs of ostiole. Crab's vascular system is more developed compared with that of *Daphnia magna*. Differences are observed in the blood pigment, in *D. magna* being present the hemoglobin, while the crab – hemocyanin. The presence of the hemoglobin in *D.* magna'shemolymph allows their adaptation to conditions of oxygen insufficiency compared with crabs that require optimal amount of dissolved oxygen in the environment.

The **nervous system** is structurally different in studied species. The *D. magna's* nervous system consists of a compact area, formed by the cerebellum (the pre-and peri-esophageal zone), and post-esophageal region (abdominal ganglionary chain). In other words, the nervous system of *Cladocera* has a typical elongated form, stretching along the body [1], which is totally different from the structure of the nervous system of the crab, who in the process of evolution, has undergone many changes. The last is concentrated and consists of two nerve congestions: one located directly in the head, with the function of the cerebellum, and the other located on the underside of the thorax. Nerve congestions are the result of merging all nervous ganglia, which form two abdominal chains in *D. magna*. The crabcerebellum, also like *Daphnia*, consists of two double regions – protocerebron and deutocerebron, and a third region – tritocerebron. The protocerebron extends with the optical ganglia. In *D. magna*, the optic nerve it's an extension of the optical ganglia, which consists of merging two optical ganglia, that were present in fossil forms. The crab *Rh. harrisii*, optical ganglia are separated, each one extending to the optic nerve that innervate each of the compoundeyes. Abdominal nerve congestion is innervating thoracic organs and the limbs [5].

Reproductive particularities. Reproductive system in both species of investigated crustaceans consists of double gonads. Being compared with the body in direct proportions, *Daphnia* ovaries are larger in size than *Rh. harrisii* crab ovaries.

There are differences in gonadal location in the body of investigated species. *Daphnia* gonads are located along

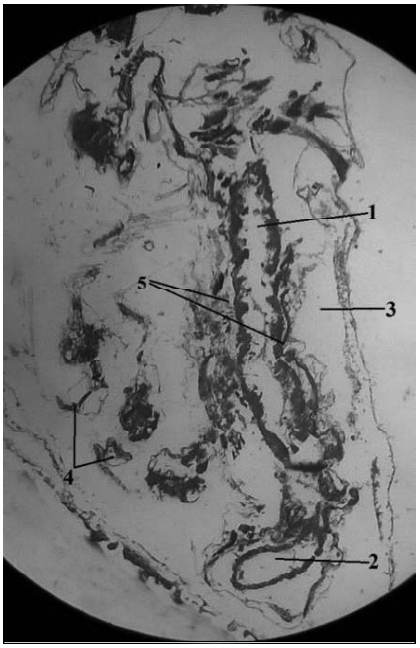


Fig. 1. *Digestive system of Daphnia magna: 1. middle intestine; 2. poste-rior intestine; 3. broodchamber; 4. thoracicappendices; 5. the intestinal muscles*

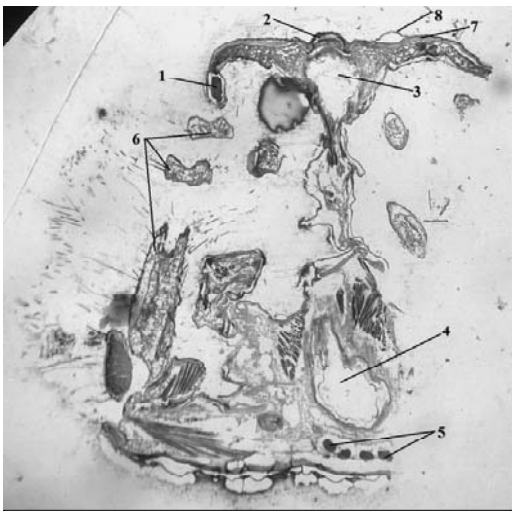


Fig. 2. *Cross-section through the female body of Rhithro-panopeus harrisii: 1. eye; 2. mouth; 3. esophagus; 4. mid-dle intestine; 5. intestinal muscles; 6.thoracic limbs; 7. inner cuticle; 8. cuticle*

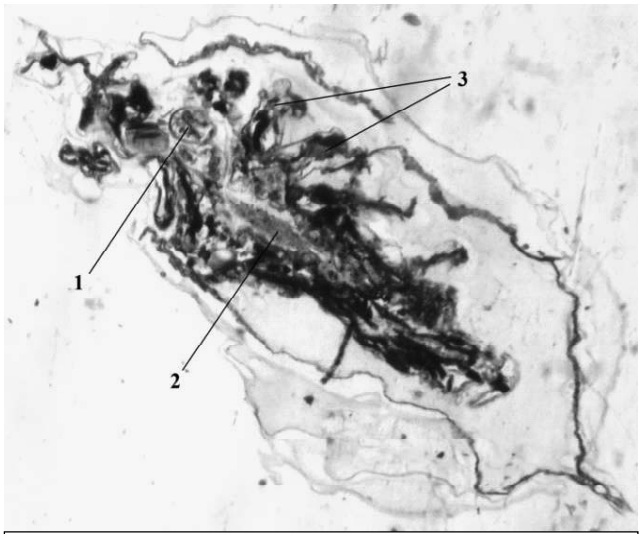


Fig. 3. *Longitudinal section through the body of Daphnia magna, dorsal view: 1. heart; 2. middle intestine; 3. legs*

Fig. 4. *Cross-section through the male species Rh. harrisii, dorsal view: 1. pericardium; 2. heart; 3. ostiole; 4.the lacunar system; 5. hepatopancreas; 6. middle intestine*

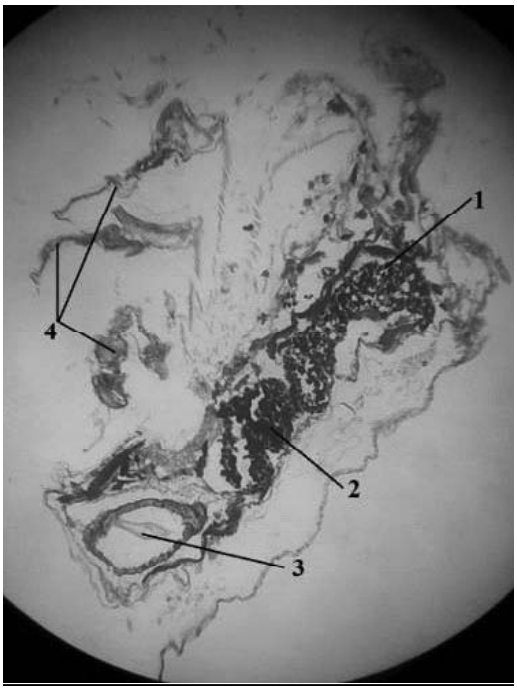


Fig. 5. *Sagittal section through the body of the D. magna female: 1. Re-gion of primary oocytes; 2. Oocytes in growth phase; 3. Intestine; 4. Legs*

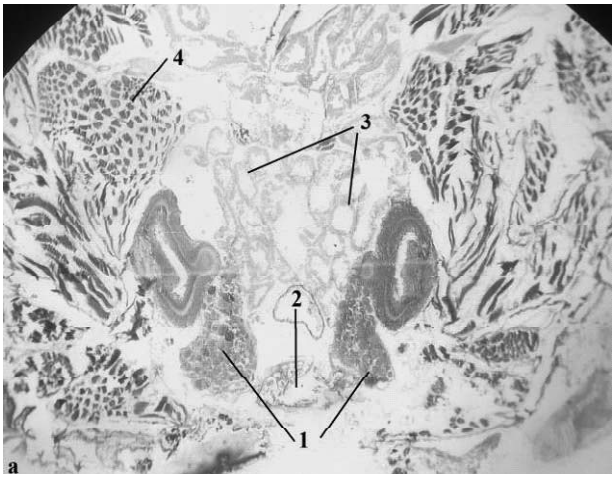


Fig. 6. *Cross-section through the Rhithropanopeus harrisii female body: 1. Ovary with oocytes; 2. Middle intestine; 3. Hepatopancreas; 4.Muscles*

Fig. 8. *Cross-section through the female ovary Rh. harrisii: 1. Nucleatedoocytes*

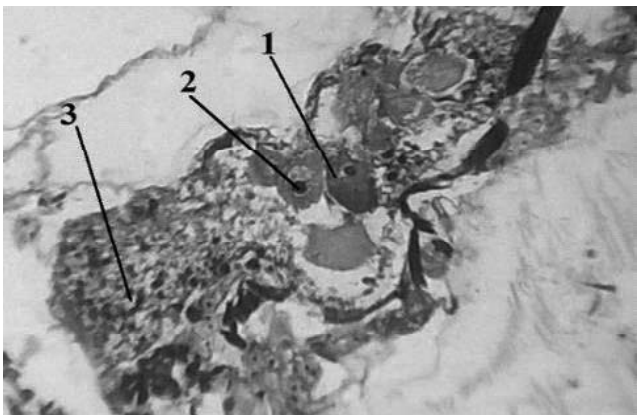
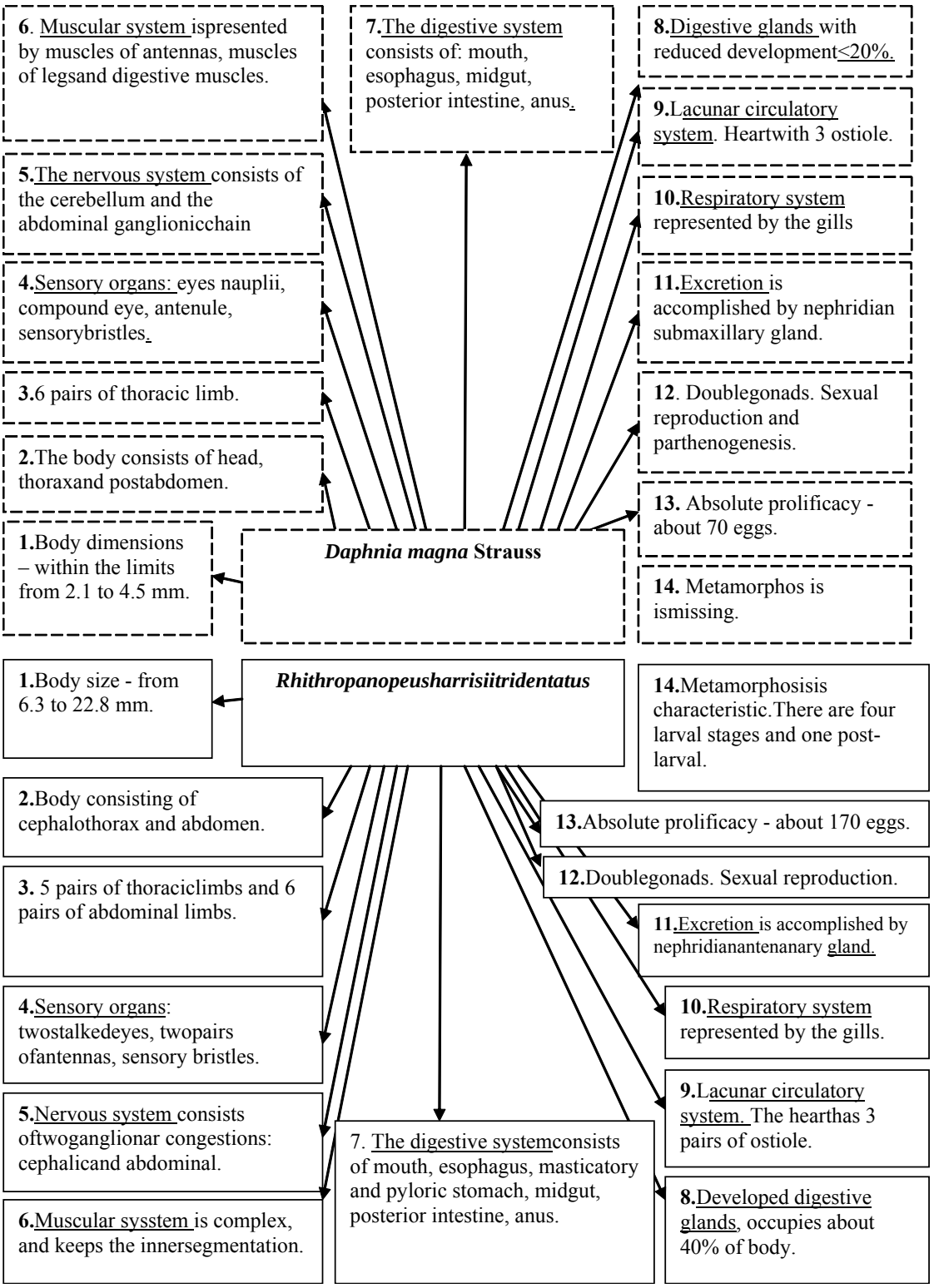


Fig. 7. *Longitudinal section of D. magna female: 1. Oocytes in the tetrad formation; 2. Oocyte nucleus; 3. fat cells*

the body in the vicinity of the intestine (fig. 5), while the crab's gonads are concentrated in the posterior region of the stomach, in the vicinity of the middle intestine (fig. 6).

The *Daphnia* sexual reproduction alternates with parthenogenesis, missing in the crab. While in parthenogenesis D. magna female can reproduce as long as environmental conditions are optimal. *Rh. harrisii* female can be fertilized once, but is able to make four consecutive ovipositions.



D. magna parthenogenetic female can produce up to 70 eggs in a single egg laying (fig. 7), while the *Rh. harrisii* female, after a single insemination, files four ovipositions, or about 170 eggs in total (fig. 8).

Daphnia carries parthenogenetic and fertilized eggs in brood-chamber until the embryos are fully developed. While the crab keeps fertilized eggs on the abdomen, in a makeshift pouch until the larvae got hatched.

Embryonic and postembryonic development. The major difference between studied crustacean species in the embryonic and post-embryonic development, is the fact that hatched embryos of the species *D. magna* are identical in appearance to adults, while *Rh. harrisii* crab larvae are subjected to metamorphosis, which consists of four larval stages and a post-larvae stage.

Comparative adaptations of species of crustacean *Daphnia magna* Strauss and *Rhithropanopeus harrisii tridentatus*.

Conclusions. Based on the anatomical, morphological and histological analysis of the crustacean species *Daphnia magna* Strauss and *Rhithropanopeus harrisi itridentatus*, it was found that in the process of evolution there were significant changes in all organ systems, changes with an adaptive role for each studied species.

1. Although some structures and systems do not differ essentially in the studied species, such as the

muscular, excretory and the respiratory systems, there were identified essential adaptive changes for each of the species – *Daphnia magna* and *Rhithropanopeus harrisii tridentatus*.

2. There are significant changes in the digestive system. The mud crab develops a stomach, which involves changing the type of consumed food, compared to the type of food consumed by *Daphnia*. The *Rhithropanopeus harrisii tr.* presents a decrease in size of the middle intestine and an increase of the digestive glands represented by hepatopancreas, indicating again the body's adaptation to consuming more complex food.

3. The circulatory system also supports changes at both anatomical and cellular levels. The crab's heart has three pairs of ostiole, compared with 3 ostiole present in *Daphnia*, which results in a faster and more efficient movement of the haemolymphin crab's body. Sanguine pigment also changes. In *Rh. harrisii* is present the hemocyanin, which links fewer oxygen molecules, that makes the species *Rh. harrisii* be more demanding to the environmental conditions compared to *D. magna*, in which haemolimph is present. The presence of the haemolimph gives increased resistance to adverse environmental conditions.

4. The most significant changes occur in the reproductive system. In the case of the mud crab, in the process of evolution the parthenogenesis disappears and the crab is not able to reproduce asexually, compared to *Daphnia*, which is reproducing by parthenogenesis throughout the year in the optimal environmental conditions.

5. The location of reproductive organs in the immediate vicinity of the digestive system is conditioned by the necessity of supply nutrients to oocytes in the oogenesis both *D. magna* and the *Rh. harrisii*.

Bibliography

1. Negrea Ş. Ord. Cladoceri (Cladocera) // Mica faună ilustrată a României. Edit. ştiinţifică şi enciclopedică. – Bucureşti, – 1983. – 216 p.

2. Purcic V. Particularităţile sistemului reproductiv la Daphnia magna // Roumanianjournal of biologicalsciences. – National institute for biological sciences research and development. – Roumanian Association for Life Sciences, Probios.– 1999.– N 4.– Vol. III. – P. 4-6.

3. Purcic V. Particularităţile sistemului reproductiv la Daphnia magna // Anale ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova.– Seria „Ştiinţe chimico-biologice". – Chişinău, 1999. – P. 130-132.

4. Purcic V. Particularităţile histofiziologice ale aparatului reproductiv la Daphnia magna Strauss şi Macrobrachium nipponense // Anale ştiinţifice ale Universităţii de Stat din Moldova.– Seria „Ştiinţe chimico-biologice". – Chişinău .– 2002 .– P.107-110.

5. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – Москва: Высшаяшкола, 1981. – С. 398-407.

ПОВЫШЕНИЕ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДЛЯ БОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЙ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ

Д.Н. Займс[1], А.А. Борсук[2], Р.М. Коробов[3]

[1]Технологический институт Восточной Македонии и Тракии (EMaTTECH), Греция;
e-mail: zaimesgeorge@gmail.com
[2]Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
e-mail:anatoliy.borsuk@gmail.com
[3]Международная ассоциация хранителей реки "Eco-TIRAS", Молдова
e-mail: rcorobov@gmail.com

ENHANCING THE PUBLIC'S AWARENESS TO SUPPRESS WILDFIRES MORE EFFECTIVELY AND EFFICIENTLY

G.N. Zaimes[1], A.A. Borsuk[2], R.M. Corobov[3]

[1]Eastern Macedonia and Thrace Institute of Technology (EMaTTECH), Greece;
[2]National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine, Ukraine;
[3]Eco-TIRAS International Association of River Keepers, Moldova;

The article demonstrates the experience of using the modern information technologies for operational communication and collaboration among partners of the international project as well as of the project's activity on enhancing the knowledge and awareness of relevant organizations and institutions, and the general public about modern methods of forest wildland fires risk assessment.

The research is realized in frames of the MIS ETC 2666 Project: "Utilizing Stream Waters in the Suppression of Forest Fires with the Help of New Technologies", financing by the EU INTERREG IV "Black Sea Basin Joint Operational Programme 2007-2013".

Введение

Лесные пожары – природное явление, неразрывно связанное с окружающей средой и структурой ландшафтов. В подверженных пожарам экосистемах они играют решающую роль в структуре растительных сообществ и их биоразнообразии на различных уровнях. Лесные пожары также рассматриваются как комплексное явление, на котором сильно сказываются климатические и социально-экономические факторы (Dimitrakopoulos & Mitsopoulos, 2006). Пожары имели место задолго до появления человека и многие экосистемы или адаптировались к ним, или являются их интегральной составляющей. В то же время, пожары, особенно антропогенного происхождения, сопровождаются многочисленными и, в некоторых случаях, необратимыми экологическими воздействиями на лесные экосистемы, а также прямыми экономическими и социальными последствиями для общества, включая человеческие жизни (Fowler, 2003).

В настоящее время, даже в регионах, где лесные пожары являются естественным природным явлением, их частота и суровость существенно возросли вследствие более благоприятных для их возникновения условий, прежде всего–климатических (Lake, 2011). Этот рост сопровождается обострением вызываемых пожарами воздействий и проблем, зачастую сопоставимых с другими природными бедствиями, такими, например, как наводнения или засухи, тем самым обуславливая необходимость их более эффективного менеджмента. Сильные пожары могут существенно уменьшить площадь лесов. И хотя в настоящее время в ряде стран Черноморского региона они не являются главной экологической угрозой, ситуация в будущем может существенно обострится

вследствие изменения климата, с его тенденцией повышения температуры и увеличения засушливости, о чем свидетельствует анализ пожаров в Европейском Средиземноморье (San-Miguel-Ayanz et al., 2013).

Однако, в силу ряда причин, в некоторых странах Черноморского региона лесные пожары зачастую не являются основной озабоченностью государства и, как следствие, готовность к этой потенциальной угрозе явно недостаточная. Это выражается в отсутствии планов противодействия и борьбы с лесными пожарами, в ограниченности технических средств для борьбы с ними, прежде всего, наземного транспорта, а также в изученности и подготовке путей доступа к очагам пожаров, что особенно важно при отсутствии соответствующей авиационной поддержки.

Основная цель настоящей статьи заключается в доведении опыта работы по повышению знаний и осведомленности релевантных организаций и институтов, а также широкой общественности о современных методах борьбы с лесными пожарами, полученного в рамках специального международного проекта.

1. Проект, область исследования и партнеры

Проект «Использование водных потоков для в подавлении лесных пожаров с помощью новых технологий» (сокращенно «*Streams-2-SUPPRESS-Fires*») реализуется в период с апреля 2013 г по март 2014 г в рамках ЕС программы *EU INTERREG IV "Black Sea Basin Joint Operational Programme 2007-2013*", которая финансировала проект. Основная задача проекта состоит в продвижении исследований и инноваций в области борьбы с лесными пожарами в охраняемых природных территориях с использованием новейших технологий и целостных комплексных систем подавления пожаров. В частности, речь идет о сочетании методов оценки рисков пожаров с оценкой доступности водных ресурсов и путей их подачи к очагам пожаров. Предусматривается также, что разрабатываемые технологии должны быть применимы ко всему Черноморскому региону, являющемуся важной частью Юго-Восточной Европы, охватывая территорию порядка 835 тыс. кв. км с населением 74,2 миллиона человек. В настоящее время регион переживает быстрое и интенсивное развитие, структурную эволюцию, серьезные изменения в использовании природных ресурсов. Однако большинство входящих в него стран имеет ограниченные ресурсы для решения чисто экологических проблем, включая борьбу с лесными пожарами, что обуславливает необходимость использования инновационных путей их решения.

Исходя из этой предпосылки, в проекте участвуют 6 стран (Греция, Турция, Румыния, Украина, Молдова и Армения), географически представляющих различные области региона и, соответственно, различные лесные экосистемы (Рис. 1). Детальное описание пилотных участков, выбранных для исследования, можно найти в работе (Zaimes et al., 2013).

2. Ситуация с лесными пожарами

В целом, лесные ресурсы Черноморского региона достаточно ограничены (табл. 1), выдвигая проблему их защиты в качестве одного их приоритетов экологической политики всех стран. Наряду с ограниченностью площади лесов следует также отметить ограниченность и архаичность средств тушения лесных пожаров, состоящих преимущественно из наземных средств передвижения, которые зачастую трудно, а подчас и невозможно ис-

Рис. 1. *Страны-участники и логотипы проекта*
Таблица 1. *Лесистость территории*

Страна	Общая площадь лесов		% естественных
	Тыс. га		
Армения	333	9	92
Греция	3903	30	96
Молдова	386	12	99
Румыния	6573	29	78
Турция	11334	15	70
Украина	9705	17	50

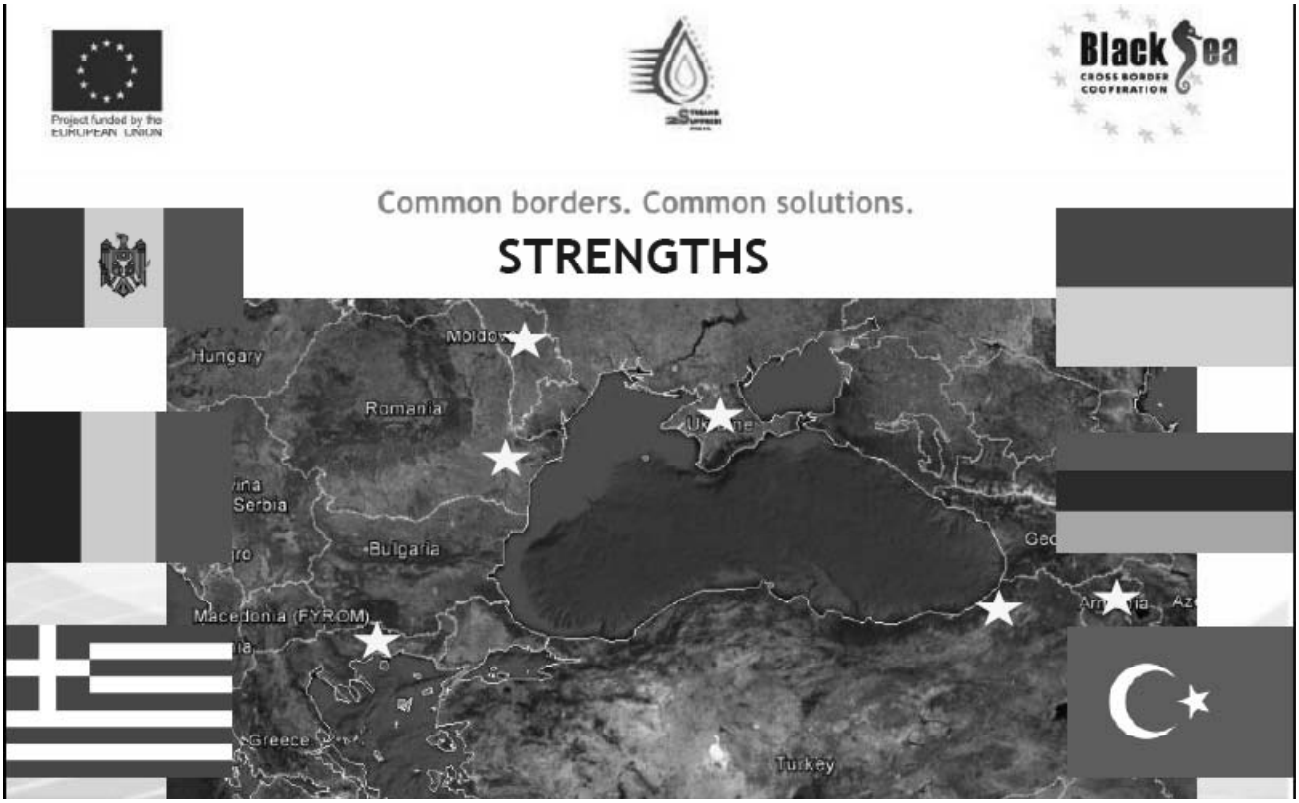


Рис. 1. *Страны-участники и логотипы проекта*

пользовать в горной, или сильно пересеченной местности, где такие пожары возникают и быстро расширяются чаще всего. С другой стороны, наземный транспорт является единственным средством доступа к очагам пожаров в ночное время, когда использование в этих целях пожарной авиации запрещено.

Ситуация с лесными пожарами в странах-партнерах проекта показана на рис. 2. Как видим, большинство пожаров имеет место в летние месяцы, с пиковым проявлением в августе, что вполне объяснимо, учитывая, как правило, максимальную засушливость этого периода года, когда жаркие температуры сочетаются с минимальными осадками. Средняя площадь пожаров в регионе в 2004-2009 гг. составила 8,2 га, при минимальном значении на Украине (1,3 га) и максимальном – в Греции (31,2 га).

Наблюдаемое изменение климата, с ожидаемым дальнейшим повышением температур воздуха, некомпенсируемым ростом осадков, может существенно усилить риск лесных пожаров. Это хорошо видно по данным 2007 г. (рис. 2б), с его резким возрастанием числа и интенсивности пожаров относительно как предыдущих, так и последующих лет. В том году общая площадь возгорания составила 213 тыс. га в Греции, а количество лесных пожаров в Украине составило 5 тыс., что вдвое превышает их среднее число в 2004-2009 годах.

И наконец, к факторам, усиливающим проблему тушения пожаров, следует отнести социально-экономические процессы последних десятилетий, наблюдаемые в странах региона. Повсеместная урбанизация ведет к уменьшению численности сельского населения, сопровождаемому сокращением сельскохозяйственных угодий и возрастанием заброшенных земель. Необходимы более глубокий анализ и понимание этих процессов, что может быть достигнуто лишь в случае интенсивной работы по повышению общей осведомленности общества о сути проблемы и путях ее решения.

3. Основные направления деятельности по повышению осведомленности о функционировании проекта и полученных результатах

3.1 Сетевое окружение

Для обеспечения и расширения возможностей устойчивого общения и взаимодействия между организациями, институтами и другими органами, напрямую или косвенно связанными с управлением и противопожарной защитой лесов и охраняемых территорий Черноморского региона, в рамках проекта было создано специальное Сетевое окружение *(Neighborhood Network)*. Наличие этой целевой интернет-сети облегчает общение между полномочными органами стран-партнеров, которые осуществляют менеджмент охраняемых природных территорий и ответственные за их противопожарную защиту, в целях обмена имеющимся опытом и инновациями в технических и научных методах, а также подходах к противопожарной защите.

Двумя специфическими задачами созданной сети является:

a) Установление ее совместного онлайнового использования равноправными пользователями Черноморского региона. Такое использование будет способствовать реальному сотрудничеству между релевантными институтами и организациями региона в разработке эффективных планов менеджмента пожаров через облегчение их формального и неформального общения между собой и взаимного обучения. Это повысит защиту и устойчивость лесов к пожарам, приведет к их более быстрому, лучшему и менее дорогостоящему восстановлению после пожаров, а также созданию региональных и национальных средств и ресурсов для решения этой задачи. В целом, создание сетевого окружения позволит странам оказывать помощь друг другу до, в течение и после стихийного лесного пожара.

Для облечения функционирования сети разработана краткая справка, предоставляющая базовую информацию об охраняемых территориях, целях и календарном плане текущей и будущей активности проекта. Этот примерно 80-ти страничный документ можно найти на сайте проекта: *www.suppressfires.eu.*

b) Создание механизма информирования широкой общественности. Сетевое окружение будет способствовать повышению знаний заинтересованных организаций и лиц об охраняемых территориях, опасности лесных пожаров и современных методах организации их противопожарной защиты. Кроме того, разрабатываются печатные (брошюры) и онлайновые (интернет-сайты) материалы, которые наряду с информацией о проводимых мероприятиях (семинары, рабочие встречи, мероприятия по повышению осведомленности) также размещаются в сети.

В настоящее время Сетевое окружение объединяет 38 организаций Черноморского региона, в том числе: Греция – 9; Армения – 6; Молдова – 6; Румыния – 7; Украина – 6; Турция – 4. Конкретный перечень участвующих организаций можно найти в статье Zaimes et al. (2013).

Национальные встречи участников сетевого окружения проводятся дважды в год и посвящены отдельным аспектам деятельности проекта. В этих мероприятиях обычно участвуют не только участники сети, но и представители различных других организаций, что свидетельствует, с одной стороны, о важности темы проекта, а с другой – об осведомленности о его деятельности. К настоящему моменту в каждой из стран проведено по 2 такие встречи, последовательно посвященные общей ситуации с пожарами в стране и географической БД проекта.

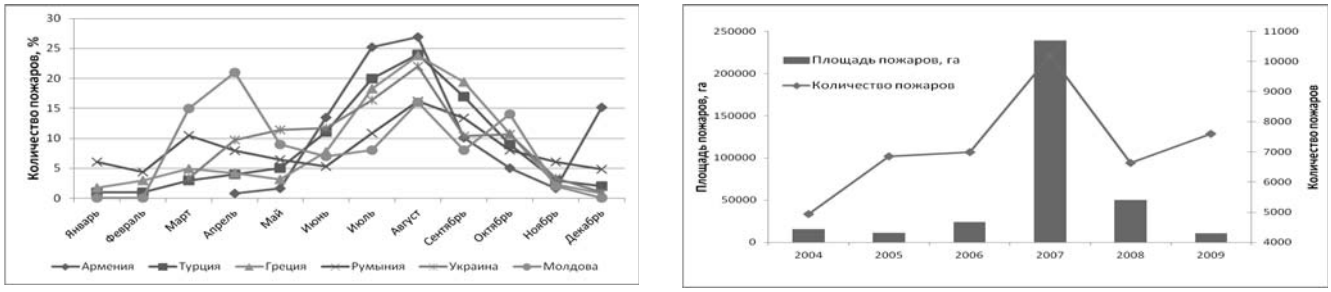


Рис. 2. *Сезонная (а) и годовая (б) повторяемость пожаров в странах-партнерах проекта (Zibtsev et al., 2013)*

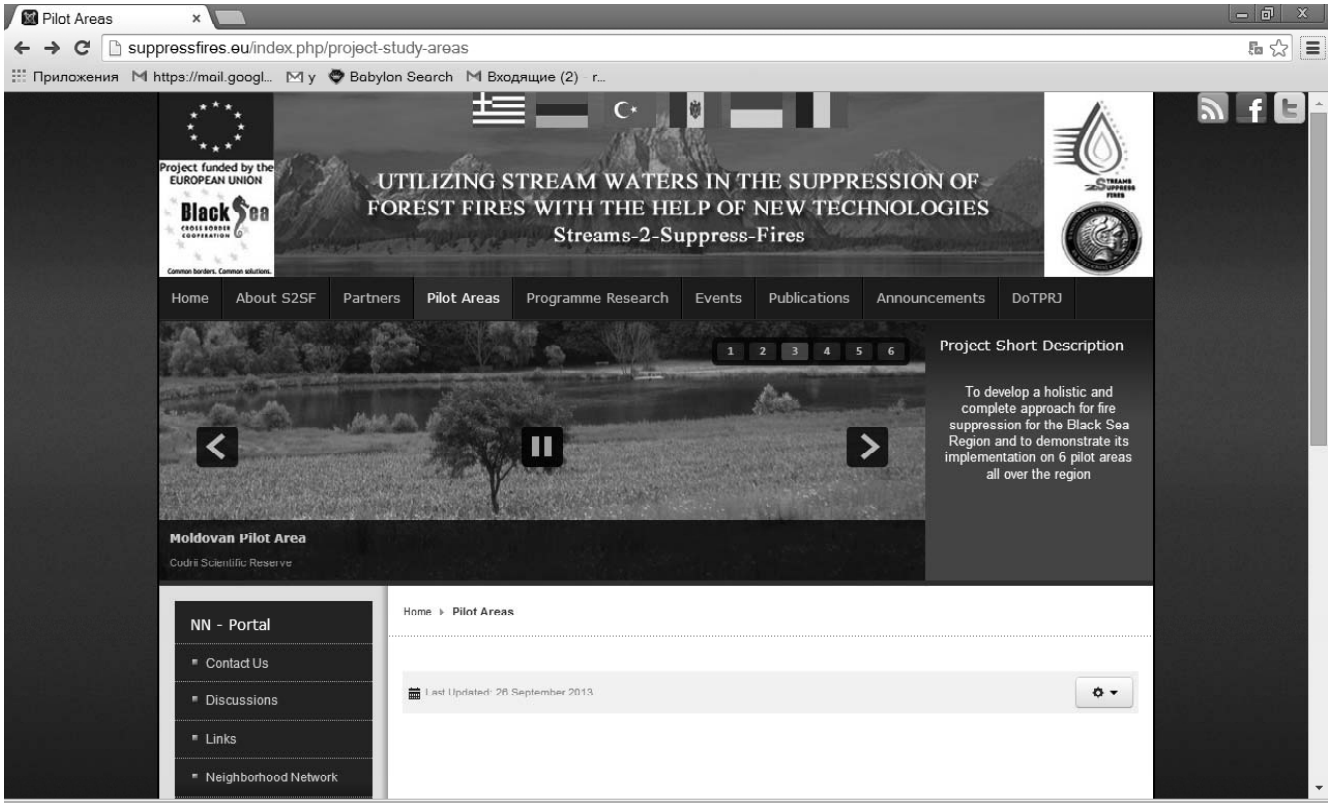


Рис. 3. *Страница пилотного участка Молдовы на портале-агрегаторе проекта*

3.2 Портал-агрегатор (Aggregator Portal)

Для предоставления партнерам проекта, а также потенциальным пользователям интегрированной информации о деятельности проекта разработан специальный интернет-портал, представляющий собой Web-сайт, который функционирует как открытый источник информации, предназначенный для унификации и поддержания общения и обмена опытом между партнерами и участниками сетевого окружения[ш]. На данный момент на портале зарегистрировано 239 человек. Посредством портала распространяется информация, отражающая разнообразную деятельность проекта, например, информационные бюллетени или семинары. Помимо этого, размещение на портале географической БД по пилотным участкам обеспечивает важную информацию о них для тех, кто интересуется этими охраняемыми территориями. В качестве примера, на рис. 3 показана страница портала, относящаяся к заповеднику Кодры.

3.3 Цифровая географическая база данных

Для успешного решения задач проекта потребовались разработка унифицированной географической БД с крайне необходимой информацией об изучаемой территории и создание серии цифровых карт, служащих исходной информацией для оценки потенциального риска лесных пожаров, потенциально доступных водных ресурсов, их оптимального распределения и подачи к очагам пожаров.

Созданная географическая БД включает информацию по топографии каждого пилотного участка, его геоморфологии, геологии, растительности, почвам, гидрологии, речной и дорожной сети, а также по ряду других аспектов, представленную в виде цифровых тематических карт. Пример одной из тематических карт приведен на рис. 4. Следует отметить, что эта информация по пилотным участкам, исходно разработанная для специфических целей проекта, может быть успешно использована и для решения других научных и экологических задач на этих территориях. К БД имеют открытый доступ не только местное население и научные организации, но также неограниченный круг других заинтересованных лиц. Такая возможность, повышая их осведомленность в проблеме лесных пожаров, тем самым косвенно способствует достижению эффективной борьбы с ними.

Географическая БД проекта размещена на портале-агрегаторе[1] как набор отдельных БД для каждого пилотного участка, что существенно упрощает ее использование.

3.4 Обеспечение доступности к информации о деятельности проекта

Для обеспечения доступности результатов деятельности проекта для широкого круга пользователей, повышения их осведомленности об опасности пожаров в Черноморском регионе, а также знания современной практики их предупреждения и тушения, в проекте предусмотрен целый набор специальных действий. Так, на старте проекта во всех странах-партнерах были опубликованы на английском и национальных языках идентичные информационные бюллетени, дававшие общее представление о стартовавшем проекте; по мере деятельности проекта издавались их последующие выпуски (рис. 5).

К тематическим семинарам, поочередно проводимым в каждой стране с привлечением представителей заинтересованных организаций и институтов, а также прессы, разрабатывались и издавались специальные пресс-релизы (рис. 5).

Важную роль в повышении осведомленности населения играет участие партнеров проекта, с представлением докладов и публикаций, в национальных и международных проектах с широким участием. Так, например,

[1] http://suppressfires.eu/index.php/geodatabase

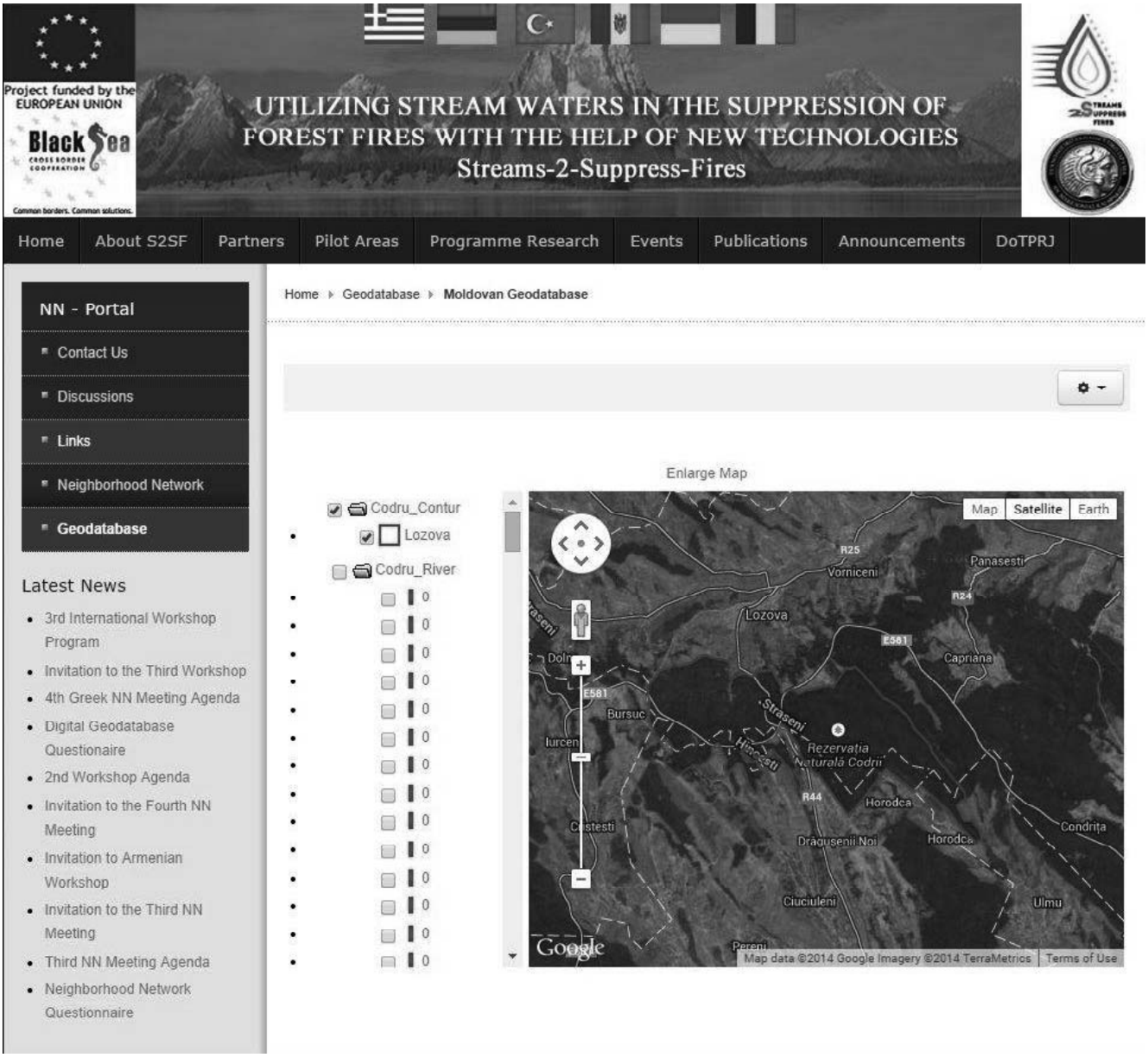


Рис. 4. *Космический снимок заповедника Кодру как элемент его географической БД*

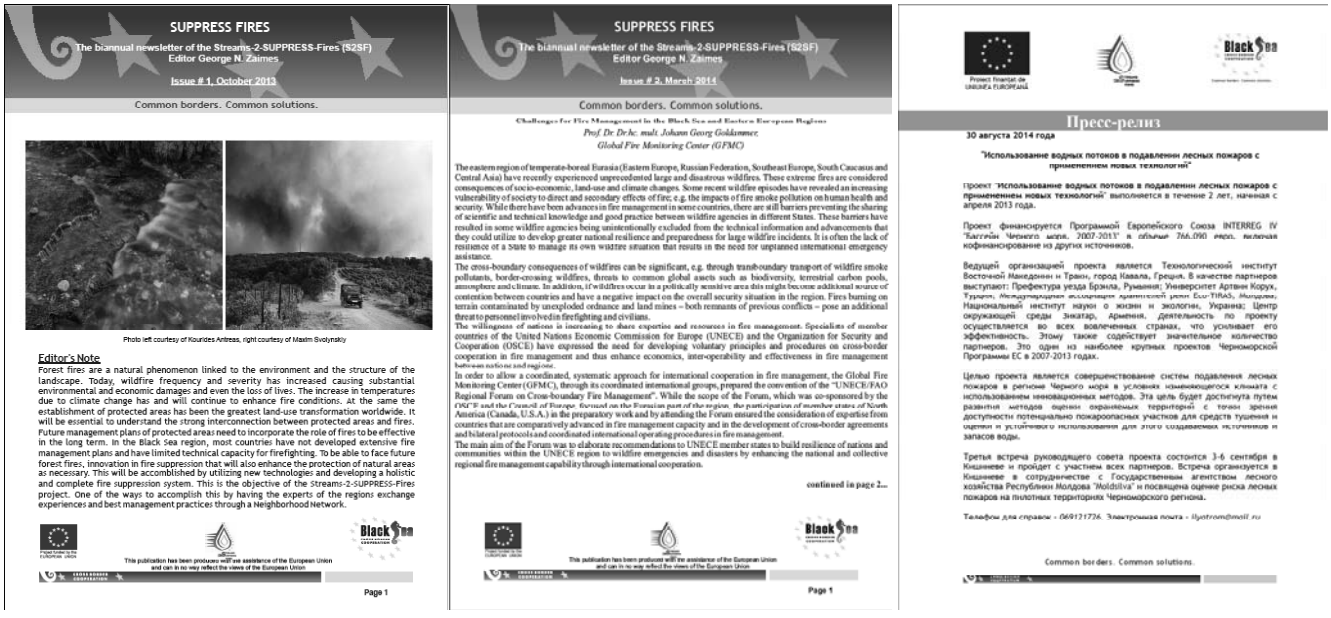


Рис. 5. *Титульные листы двух информационных бюллетеней и пресс-релиза семинара, состоявшегося 4-5 сентября 2014 г в Кишиневе*

в Международной конференции «Защита и восстановление окружающей среды XII» (29 июня – 4 июля 2014 г, Скиатос, Греция), на которой презентовал проект автор этой статьи, участвовало более 500 ученых из 20 стран.

Выводы и заключение

Эффективное использование разрабатываемой системы оценки рисков лесных пожаров и организации их тушения способствует существенному уменьшению площадей возгорания. Поэтому все институты и организации Молдовы, равно как и других стран, связанные с противопожарной безопасностью, должны быть заинтересованы в ее освоении и использовании. Адаптация к национальным условиям новых средств и технологий подавления пожаров является необходимостью, т.к. обеспечивает лучшее понимание экологических условий региона и опасностей этого стихийного бедствия. Включение в этот процесс проблемы изменения климата требует также понимания новых факторов, способствующих усилению риска пожаров. Предлагаемая система особенно важна для Черноморского региона, включая Молдову, с его ограниченной инфраструктурой противостояния сильным лесным пожарам и подчас отсутствием должного опыта борьбы с ними. Косвенно, внедрение этой системы повысит безопасность и защиту местного населения и предприятий. И наконец, эта система применима и к другим природным ресурсам в тех местах, где даже при отсутствии лесов существуют серьезная опасность пожаров при отсутствии достаточных водных ресурсов для их быстрого тушения.

Если же говорить о главном результате мероприятий по обеспечению доступности деятельности проекта до широкой общественности, то это серия целевых интернет-приложений, предназначенных как для партнеров проекта и участников Сетевого окружения, так и в целом для любой организации или лица, для которых изучаемая проблема представляет интерес. Эти приложения являются легко доступным источником информации о содержании проекта, его целях, этапах выполнения, осуществляемых действиях и результатах. Кроме того, интернет-ресурс проекта служит средством обмена и распространения информации, который позволяет целевой аудитории, ученым и неограниченному кругу лиц иметь доступ к методологии проекта и напрямую общаться с партнерами проекта.

Признательность. Эта работа выполнена в рамках проекта *MIS ETC 2666*: *"Utilizing Stream Waters in the Suppression of Forest Fires with the Help of New Technologies",* финансируемого Европейской программой *EU INTERREG IV "Black Sea Basin Joint Operational Programme 2007-2013"*.

References

1. Dimitrakopoulos A.P. and I.D. Mitsopoulos. 2006: Global forest resources assessment 2005 — report on fires in the Mediterranean Region. FAO Fire Management Working Paper 8. FAO, Forestry Department, Rome, Italy.

2. Fowler C.T., 2003: Human Health Impacts of Forest Fires in the Southern United States: A Literature Review. Journal of Ecological Anthropology 7: 39-63.

3. Lake P.S., 2011: Drought and Aquatic Ecosystems: Effects and Responses. John Wiley & Sons, Chichester, UK.

4. San-Miguel-Ayanz J., J.M.I Moreno, A. Camia, 2013: Analysis of large fires in European Mediterranean landscapes: Lessons learned and perspectives. Forest Ecology and Management 294: 11–22.

5. Zaimes G. N., M. Tufekcioglu, A. Tufekcioglu, S. Zibtsev, D. Kaziolas, M. Yavuz, I. Trombitsky, D. Emmanouloudis7, R. Uratu, A. Ghulijanyan, and A. Borsuk, 2013: Innovative and Sustainable Use of Stream Water to Suppress Fires in Protected Areas: Overview of the Streams-2-SUPPRESS-Fires Project. Proceeding of International Caucasian Forestry Symposium, 24-26 October, 2013, Turkey, pp. 345-352.

6. Zibtsev S., Mitsopoulos I., Mallinis G., et al., 2013: Wild land fires in the Black Sea region: impact, management and need for innovative technologies. Earth Bioresources and Life Guality. International Scientific Electronic Journal, N.4, 15 pp. http://gchera-ejournal.nubip.edu.ua/index.php/ebql/article/view/156/120.

ДЕТЕРМИНАЦИЯ МОРФОГЕНЕЗА

Т.Н. Звездина

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

DETERMINATION MORPHOGENESIS

T.N. Zvezdina

Transnistrian state university «T.G. Shevchenko»

Исследование фундаментальных биологических процессов, таких как явление тотипотентности клетки, экспрессия генов, гормональная регуляция роста и развития, а также определение механизмов их действия открывает возможности управления регенерацией, дифференцировкой клетки и в целом морфогенезом организма.

Развитие любой растительной клетки предполагает последовательное прохождение фаз деления, растяжения и дифференцировки, при этом каждая фаза характеризуется определенным соотношением основных групп фитогормонов – ауксинов, цитокининов, гиббереллинов. Дифференцированная клетка функционирует в соответствии со своей программой специализации и теряет способность в целостной организменной системе реализовывать весь потенциал развития, т.е. проявлять свойство тотипотентности.

Проблема управления процессами изменения морфогенетического статуса является основополагающей при изучении регенерационных возможностей соматических растительных клеток в условиях культивирования in vitro. Процессы клеточной пролиферации, их вторичная дифференцировка и регенерация растительного организма регулируются целым рядом эндогенных и экзогенных факторов, оптимальное сочетание которых позволяет, в конечном счете, реализовать in vitro свойство тотипотентности клеток.

Значительная роль, хотя и далеко не единственная, здесь отводится воздействию гормональных веществ. Уровень эндогенных гормонов в клетках и, соответственно в целом организме, постоянно варьирует, что и обеспечивает развитие структуры в соответствии с ее генетической программой.

При индукции процесса формирования каллусной ткани in vitro клетки должны пройти дедифференцировку и перейти к пролиферции. Учитывая тот факт, что каждая клетка обладает заданным уровнем эндогенных

регуляторов, обеспечить дальнейший рост и успешное развитие клеточных культур возможно только при оптимальном балансе между эндогенными и экзогенными гормональными веществами.

Морфогенез как процесс формирования в неорганизованной клеточной массе дифференцированных структур может, как известно, осуществляться двумя путями – путем органогенеза и путем соматического эмбриогенеза. И в первом, и во втором случае принципиальная возможность осуществления данных процессов основывается на явлении тотипотентности растительных клеток. Вместе с тем, свойство тотипотентности соматической клетки является лишь предпосылкой, потенциальной возможностью, реализация которой обусловлена рядом факторов.

Процесс вторичной дифференцировки in vitro регулируется такими основным эндогенными факторами как генотип, возраст и тип первичного экспланта, к экзогенным факторам можно отнести состав питательной среды и условия выращивания. Баланс экзогенных и эндогенных гормонов, присутствие сигнальных белков и белков-акцепторов в совокупности с вышеперечисленными факторами инициируют процессы дифференцировки каллусных клеток, т.е. запуск механизмов, регулирующих дифференциальную активность генов.

Механизм регуляции активности генов прокариотических организмов с помощью системы репрессор – оператор описывается моделью Жакоба-Моно. В то время как регуляция генной активности эукариотических организмов является более сложной, включающей наряду с регуляторными процессами, влияющими на функции и жизненный цикл отдельной клетки, процессы, влияющие на развитие всего организма.

Морфогенетические свойства контролируются специальными генами, и в случае их значительной репрессии реализация свойства тотипотентности становится затруднительной, либо полностью невозможной.

Считается, что сам процесс изолирования клетки из организма и дальнейшее ее культивирование in vitro, т.е. устранение контролирующего и нормализирующего действия соседних клеток и всего организма в целом, является стимулятором включения механизма, обеспечивающего реализацию полной программы развития.

Для индукции морфогенеза каллусная клетка должна не только получить воздействие определенных индукторов, но должна быть готова воспринять это воздействие и ответить на него. Детерминированная клетка отличается от остальных каллусных клеток изменением ряда цитологических характеристик (размером ядра, вакуолей) и существенным изменением метаболизма.

Соматический эмбриогенез характеризуется формированием зародышеподобных структур с одновременной дифференциацией меристем стебля и корня, т.е. формированием биполярных структур. Основными видами органогенеза являются стеблевой и корневой органогенез, т.е. в этом случае происходит формирование монополярной структуры.

При стеблевом органогенезе формируются микропобеги, у которых в дальнейшем возможна индукция ризогенеза, при корневом органогенезе получить побеги практически никогда не удается.

Переход каллусных клеток к морфогенезу является сложным процессом, детерминированным целым рядом факторов, при этом успех инициации вторичной дифференцировки клеток in vitro требует учета потребности конкретного генотипа как в элементах питания, так и условиях культивирования.

Литература

1. Широков А.И., Крюков Л.А. Основы биотехнологии растений. – Н.Новгород, 2012. – 49 с.
2. www.bio.org
3. www.biotechnol.ru

ВЛИЯНИЕ pH НА АКТИВНОСТЬ ПРОТЕИНАЗ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ КИШЕЧНИКА, ХИМУСА И ЭНТЕРАЛЬНОЙ МИКРОБИОТЫ У РЫБ С РАЗНЫМ ТИПОМ ПИТАНИЯ ИЗ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Г.В. Золотарева, В.В. Кузьмина*, В.А. Шептицкий, Т.Г. Залевская

Приднестровский государственный университет, e-mail: zolotariova_g_v@mail.ru

* Институт биологии внутренних вод РАН, Борок, Россия

It is shown that proteolytic activity of the intestinal mucosa, the chyme and the intestinal flora in the fishes: carp Cyprinus carpio, crucian Carassius auratus gibelio (Bloch), perch Perca fluviatilis L., sunfish Lepomis gibbosus (L.), zander Zander lucioperca (L.), belonging according to their feeding habits to different ecological groups at the same pH values as well as in the pH range from 5.0 to 10.0 considerably varies. pH optimum of the mucosa proteinases in all fish species is 10.0 whereas that of the chyme and the bacterial flora can be observed in all the range of pH values. Maximum activity is observed in fish invasive sunfish.

Введение

Принято считать, что доминирующие в пище большинства видов рыб белки деполимеризуются протеиназами, синтезируемыми их пищеварительной системой (Уголев, Кузьмина, 1993 Кузьмина, 2005). Вместе с тем, в настоящее время представления о процессах пищеварения претерпели значительное изменение. В частности, установлена важная роль ферментов объектов питания, реализующих индуцированный аутолиз, и микрофлоры кишечника, осуществляющей симбионтное пищеварение, и обоснована их важная роль в процессах пищеварения у рыб (Кузьмина, 2005). Индуцированный аутолиз реализуется лизомальными гидролазами практически всех тканей рыб (Кузьмина, Цветкова, 2001; Кузьмина, 2005), симбионтое пищеварение – ферментами, синтезируемыми кишечной микрофлорой (Лубянскене и др., 1989; Шивокене, 1989; Кузьмина, Скворцова, 2002; Кузьмина, 2005). Вклад ферментов микроорганизмов, обеспечивающих симбионтное пищеварение, корректно оценить невозможно, однако об их роли можно судить, используя сопоставление разных характеристик ферментов энтеральной микробиоты, а также ферментов, функционирующих в составе слизистой оболочки кишечника и химуса.

Наиболее подробно изучены характеристики гидролаз, локализованных на структурах слизистой оболочки кишечника рыб и обеспечивающих мембранное пищеварение (Уголев, Кузьмина, 1993; Kuz'mina, 2008). При этом особое внимание уделялось изучению температурных характеристик ферментов, поскольку они в значительной мере отражают адаптации к температурным условиям среды обитания рыб (Уголев, Кузьмина, 1993).

У рыб из естественных водоёмов характеристики ферментов химуса, реализующих начальные этапы гидролиза белковых компонентов пищи в полости кишечника, исследованы в меньшей степени. При изучении влияния pH на активность протеиназ у рыб из Рыбинского водохранилища были выявлены существенные видовые различия характеристик ферментов слизистой, химуса и энтеральной микробиоты (Kuz'mina et al., 2011). Поскольку в химусе, помимо ферментов, синтезируемых поджелудочной железой рыб, присутствуют ферменты объектов их питания и кишечной микрофлоры (Кузьмина, 2005), можно предположить, что характеристики аналогичных ферментов у рыб из водоёмов с разным составом кормовой базы и микрофлоры могут отличаться. Вместе с тем сведения о влиянии особенностей среды обитания и спектра питания рыб на pH-функцию протеиназ, функционирующих в составе химуса и энтеральной микробиоты рыб, отсутствуют.

Цель работы − изучить влияние pH на протеолитическую активность слизистой оболочки кишечника, химуса и энтеральной микробиоты у рыб с разным типом питания, обитающих в Кучурганском водохранилище.

Материал и методика

Объектами исследования служили половозрелые особи 5 видов рыб, отловленные в Кучурганском водохранилище (46° с.ш. 30° в.д.) летом 2012 г.: бентофаги − карп *Cyprinus carpio* (длина 47.4 ± 0.9 см, масса 2045 ± 64 г) и карась *Carassius carassius* (32.4 ± 1.1 см, 652 ± 56 г), ихтиофаги−факультативные бентофаги − окунь *Perca fluviatilis* (20.0 ± 0.8 см, 127 ± 11 г) и окунь солнечный *Lepomis gibbosus* (13.3 ± 0.4 см, 69 ± 4 г), типичный ихтиофаг − судак *Zander lucioperca* (29.6 ± 0.9 см, 412 ± 26 г).

В качестве ферментативно активных препаратов использовали слизистую оболочку кишечника, химус, а также культуры микрофлоры, выделенной из химуса (не менее 5 особей). Рингера для холоднокровных животных (103 ммоль/л NaCl, 1.9 ммоль/л KCl, 0.45 ммоль/л $CaCl_2$, 1.4 ммоль/л $MgSO_4$, pH 7.0) до соотношения 1:99. После этого аликвоты гомогената доводили до соответствующего уровня pH (от 5 до 10 с интервалом 1) при помощи pH-метра марки pX-150МИ.

При сборе материала для микробиологического анализа содержимого кишечника рыб руководствовались методикой Матейса (Mattheis, 1964). Содержимое кишечника 3−5 рыб помещали в стерильную посуду и формировали одну пробу согласно методу смешанных проб Рихтера-Отто и Фермана (Richter-Otto, Fehrmann, 1956). Из полученной средней пробы химуса отбирали 1 мл разведённого в 1000 раз химуса, который сеяли на 100 мл жидкой питательной среды (мясо-пептонный бульон). При таком разведении активность гидролаз консумента практически сводилась к нулю. Культивирование проводили в колбах с пробоотборниками в термостате при 28°C в течение 48 ч при регулярном перемешивании.

Активность протеиназ оценивали по приросту тирозина методом Ансона (Anson, 1938) в некоторой модификации. В качестве субстрата использовали 1%-ный раствор казеина, приготовленный на том же растворе Рингера, pH 5−10 (интервал 1). Интенсивность окраски оценивали при помощи фотоколориметра КФК-2 (длина волны 587 нм). Активность ферментов в каждой точке определяли в пяти повторностях с учётом фона (исходное количество тирозина в пробе) и выражали в мкмоль/(г·мин).

Результаты обработаны статистически при помощи стандартного пакета программ (Microsoft Office XP 2010, приложение Excel, STATISTICA 10). Достоверность различий оценивали при помощи однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA-тест), при $p<0.05$.

Результаты и обсуждение

Данные, касающиеся протеолитической активности слизистой оболочки кишечника и химуса у рыб при pH 7.0, обитающих в Кучурганском водохранилище, свидетельствуют о некоторых видовых различиях в величине показателя (табл. 1). Достоверно ($p < 0.001$) более высокая активность по сравнению с другими видами рыб отмечена у солнечного окуня, меньшая – у карася и карпа, минимальная – у окуня и судака. При этом почти у всех исследованных видов рыб уровень протеолитической активности в слизистой оболочке ниже, чем в химусе.

По данным опытов по изучению влияния pH на протеолитическую активность слизистой оболочки кишечника, у всех исследованных видов рыб минимальные значения зарегистрированы при pH 5, максимальные − при pH 10 (табл. 1). Однако степень увеличения активности протеиназ слизистой оболочки в тестируемом диапазоне pH у рыб с разным типом питания не одинакова. У бентофагов карпа икарася а также у ихтиофага судака значение этого показателя при pH 5 составляет около 30% максимальной величины при pH 10. У ихтиофагов−факультативных бентофагов окуня и солнечного окуня изменения активности протеиназ менее выражены − при pH 5 её значения составляют около 50% максимальной величины при pH 10.

Активность протеиназ химуса также повышается по мере увеличения pH (табл. 1). Относительная активность протеиназ химуса при pH 5 варьирует от 25% максималь-

Таблица 1. *Влияние pH на общую протеолитическую активность слизистой оболочки химуса и энтеральной микробиоты у рыб разных экологических групп Кучурганского водохранилища, мкмоль/(г·мин)*

Вид	Значения pH					
	5.0	6.0	7.0	8.0	9.0	10.0
Карп	1.82±0.38 (29.74)	3.72±0.42 (60.78)	4.51±0.14 (73.69)	4.94±0.15 (80.72)	5.80±0.79 (94.77)	**6.12±0.45 (100)**
	1.92±0.45 (24.62)	4.78±0.82 (61.28)	5.76±0.51 (73.85)	5.17±0.12 (66.28)	6.59±0.67 (84.49)	**7.80±0.81 (100)**
	3.76±0.27 (95.9)	**3.92±0.2 (100)**	3.45±0.31 (88.0)	3.37±0.24 (85.9)	3.37±0.29 (85.9)	1.96±0.39 (50.0)
Карась	2.74±0.63 (30.65)	6.66±0.29 (74.50)	8.0±0.61 (89.49)	8.04±0.28 (89.93)	8.51±0.43 (95.19)	8.94±0.41 (100)
	3.18±0.58 (37.90)	5.10±0.48 (60.79)	6.12±0.41 (72.94)	5.80±0.30 (69.13)	6.94±0.27 (82.72)	8.39±0.70 (100)
	1.33±0.33 (18.1)	4.63±0.4 (62.8)	5.8±0.22 (78.7)	5.1±0.36 (69.2)	6.82±0.49 (92.5)	7.37±0.18 (100)
Окунь	2.08±0.17 (46.3)	2.54±0.3 (56.6)	3.49±0.26 (77.7)	3.99±0.19 (88.9)	4.16±0.24 (92.7)	**4.49±0.33 (100)**
	2.43±0.23 (36.7)	5.31±0.20 (80.2)	**6.62±0.16 (100)**	5.43±0.11 (82.1)	4.50±0.10 (68.0)	**6.18±0.28 (93.4)**
	1.96±0.14 (76.9)	1.76±0.16 (69.0)	**2.55±0.18 (100)**	1.86±0.15 (72.9)	1.76±0.16 (69.0)	1.27±0.09 (49.8)
Судак	1.48±0.14 (30.5)	2.66±0.14 (54.7)	3.52±0.26 (72.4)	3.84±0.2 (79.0)	4.16±0.3 (85.6)	**4.86±0.4 (100)**
	2.44±0.2 (43.9)	4.32±0.2 (77.7)	4.62±0.2 (83.0)	4.78±0.34 (86.0)	5.02±0.48 (90.3)	**5.56±0.40 (100)**
	1.41±0.1 (85.5)	1.57±0.11 (95.2)	1.57±0.13 (95.2)	**1.65±0.13 (100)**	1.57±0.11 (95.2)	1.41±0.14 (85.5)
Солнечный окунь	4.9±0.1 (51.0)	7.92±0.5 (82.5)	8.66±0.4 (90.2)	9.06±0.4 (94.4)	9.37±0.3 (97.6)	**9.6±0.6 (100)**
	2.59±0.4 (24.5)	7.13±0.5 (67.4)	9.25±0.5 (87.4)	9.56±0.5 (90.4)	9.64±0.5 (91.1)	**10.58±0.5 (100)**
	4.39±0.3 (60.2)	6.35±0.4 (87.1)	6.51±0.2 (89.3)	6.74±0.3 (92.5)	**7.29±0.24 (100)**	5.57±0.35 (76.4)

Примечание. Верхние цифры – ферментативная активность слизистой оболочки кишечника, средние – химуса, нижние – энтеральной микробиоты. Жирным шрифтом выделены величины оптимума pH. В скобках указана относительная активность, % от максимума, принятого за 100.

ной величины при pH 10 у карпа и солнечного окуня, до 38–39% у карася и окуня и 44% у судака. При этом наблюдается высокий уровень активности протеиназ химуса при pH 7 у окуня (100% максимальной активности), а также у карпа и карася (73%). У судака и солнечного окуня зарегистрировано значительное увеличение активности при pH 6 и отсутствие достоверных различий в диапазоне pH 6–10.

При изучении активности протеиназ энтеральной микробиоты были выявлены существенные видовые различия (табл. 1). Так, у карпа наибольшие величины протеолитической активности зарегистрированы при pH 6, наименьшие – при pH 10. У карася, напротив, максимум ферментативной активности наблюдается в зоне щелочных значений pH, при этом достаточно высокая активность выявлена при pH 7. Если у карпа минимальная активность составляет 50% максимального значения, то у карася – лишь 18%. У окуня кривая pH-зависимости близка таковой карпа: минимум активности протеиназ при pH 10 составляет 50% максимального значения при pH 7. У судака уровень активности протеиназ энтеральной микробиоты в диапазоне pH 5–10 варьирует незначительно – минимум составляет 85% максимума; при pH 5 и 10 значения практически равны. У солнечного окуня активность при этих значениях pH выше, а максимум зарегистрирован при pH 9; минимальное значение составляет 60% максимальной активности.

Прежде всего, следует отметить, что у всех видов рыб из Кучурганского водохранилища активность протеиназ при стандартных значениях pH (7.4) значительно выше, чем у рыб из Рыбинского водохранилища (Kuz'mina et al., 2011). В первую очередь это может быть связано с различиями в температурном режиме данных водоёмов. Так, среднегодовая температура воды в нижнем участке Кучурганского водохранилища, где был собран материал, близка 20º (Филипенко, 2005), в Рыбинском водохранилище – около 8ºС (расчёты выполнены по данным: Литвинов, Законнова, 2012). В период активного питания температура воды составляет в среднем соответственно 25 и 15ºС (Филипенко, 2005; Литвинов, Законнова, 2012). Несмотря на различия по типу питания, у исследованных видов рыб активность протеиназ содержимого кишечника, как правило, выше таковой слизистой оболочки. Следовательно, полостной гидролиз белковых компонентов пищи играет более значительную роль, чем мембранный гидролиз, что хорошо согласуется с результатами, полученными при исследовании рыб Рыбинского водохранилища (Kuz'mina et al., 2011).

Эти данные могут свидетельствовать о лучших условиях питания рыб из южного водоёма. Действительно, общая численность доминирующих представителей зообентоса (олигохеты, хирономиды и моллюски) к началу 2000-х гг. в Кучурганском водохранилище составляла 9514 экз/м^2, биомасса – 792.5 г/м^2 (Филипенко, 2005), в Рыбинском водохранилище – соответственно 7361 экз/м^2 и 13.0 г/м^2 (Щербина, 2009). Спектр питания ихтиофагов в Кучурганском водохранилище достаточно широк.

Также важно отметить значительное сходство pH-функции протеиназ слизистой оболочки кишечника (низкая активность в зоне низких значений pH и максимум в зоне высоких) у разных видов рыб из Кучурганского водохранилища, отмеченное ранее при исследовании рыб разных видов (Chen et al., 2006; Ji et al., 2011; Kuz'mina et al., 2011). Вместе с тем, кривые pH-зависимости протеиназ химуса у рыб из разных водоёмов существенно различаются. При этом оптимум pH для протеиназ химуса у большинства видов рыб из обоих водохранилищ соответствует 10, у окуня из Кучурганского водохранилища – 7 (недостоверно выше, чем при pH 10). При этом у всех видов рыб наблюдается значительное увеличение ферментативной активности при увеличении pH от 5 до 6.

Известно, что протеиназы микроорганизмов, обитающих в полости кишечника рыб, максимальную активность проявляют при нейтральных или щелочных значениях pH (Лубянскене и др., 1989). Микробиота рыб из Кучурганского водохранилища не исследована. Сопоставление pH-зависимости протеиназ энтеральной микробиоты у рыб разных видов из этих водохранилищ свидетельствует как о сходстве, так и о различиях в соотношении бактерий, синтезирующих протеиназы. У большинства исследованных видов рыб из Кучурганского водохранилища pH-зависимость активности протеиназ энтеральной микробиоты выражена в меньшей степени, чем у рыб из Рыбинского водохранилища. Действительно, только у карася выявлено значительное увеличение ферментативной активности в зоне нейтральных и, особенно, щелочных значений pH, а у окуня из этих водоёмов совпадает отчётливый максимум ферментативной активности при pH 7. Высокая активность протеиназ микробиоты в широком диапазоне pH (5–9 – у карпа и судака, 6–9 – у солнечного окуня) свидетельствует о большем видовом разнообразии энтеральной микробиоты у рыб из Кучурганского водохранилища. Эти данные позволяют предположить, что протеиназы энтеральной микробиоты у рыб разных экологических групп из Кучурганского водохранилища могут компенсировать относительно низкую активность протеиназ, синтезируемых их пищеварительной системой, в зоне низких значений pH.

Таким образом, выявленные различия протеолитической активности кишечника у исследованных видов рыб из Кучурганского водохранилища обусловлены разным типом их питания. Максимальная активность протеиназ выявлена у солнечного окуня, минимальная – у судака. У всех видов рыб оптимум pH для протеиназ слизистой оболочки и химуса (за исключением окуня) соответствует 10. Оптимальные значения pH для кишечной микрофлоры зарегистрированы в диапазоне от 6 (карп) до 10 (карась); у окуня оптимум установлен при pH 7. Для большинства видов рыб, особенно судака и солнечного окуня, характерна высокая активность протеиназ микробиоты в диапазоне pH 6–9.

Благодарности

Авторы выражают искреннюю признательность С.И. Литвинову, и А.В. Законновой (ИБВВ РАН), С.И. Филипенко (ПГУ) за консультативную помощь.

Литература

1. Кузьмина В.В. 2005. Физиолого-биохимические основы экзотрофии рыб. М.: Наука, 300 с.

2. Кузьмина В.В., Скворцова Е.Г. 2002. Бактерии желудочно-кишечного тракта и их роль в процессах пищеварения у рыб // Успехи соврем. биол. Т. 122. № 6. С. 569–579.

3. Кузьмина В.В., Цветкова В.А. 2001. Индуцированный аутолиз: роль в процессах пищеварения рыб // Биол. внутр. вод. № 3. С. 3–10.

4. Литвинов А.С., Законнова А.В. 2012. Термический режим Рыбинского водохранилища при глобальном потеплении // Метеорол. гидрол. № 9. С. 91–96.

5. Лубянскене В., Вербицкас Ю., Янкявичус К. и др. 1989. Облигатный симбиоз микрофлоры пищеварительного тракта и организма. Вильнюс: Москлас, 191 с.

6. Уголев А.М. 1985. Эволюция пищеварения и принципы эволюции функций. Л.: Наука, 544 с.

7. Уголев А.М., Кузьмина В.В. 1993. Пищеварительные процессы и адаптации у рыб. СПб.: Наука, 238 с.

8. Филипенко С.И. 2005. Зообентос Кучурганского водохранилища: динамические процессы и использование в биологическом мониторинге. Тирасполь: Изд-во ПГУ, 160 с.

9. Шивокене Я.С. 1989. Симбионтное пищеварение у гидробионтов и насекомых. Вильнюс: Мокслас, 223 с.

10. Щербина Г.Х. 2009. Изменение видового состава и структурно-функциональных характеристик макрозообентоса водных экосистем Северо-Запада России под влиянием природных и антропогенных факторов: Автореф. дис. ... докт. биол. наук. СПб.: Ин-т озероведения РАН, 49 с.

11. Chen M., Zhang X., Gao T., Chen Ch. 2006. Effect of temperature, pH and NaCl on proteolytic activity in digestive tract of young turbot, Scophthalmus maximus // Chinese J. Ocean. Limnol. V. 24. № 3. P. 300−306.

12. Ji H., Sun H.T., Xiong D.M. 2011. Studies on activity, distribution, and zymogram of protease, α-amylase, and lipase in the paddlefish Poleodon spatula // Fish Physiol. Biochem. V. 38. P. 603−613.

13. Kuz'mina V.V. 2008. Classical and modern conceptions of fish digestion // Feeding and digestive functions in fishes / Eds. Cyrino J.E.P., Bureau D., Kapoor B.G. Enfield, N.H.: Sci. Publ. P. 85−154.

ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ РЕКИ ДНЕСТР

Е. Зубкова, Н. Багрин, Н. Бородин, О. Журминская

Институт зоологии, АН Молдовы, email: elzubcov@mail.ru

In the present study are revealed the results of the investigation the dynamics of physical and chemical parameters (mineralization, main ions, nitrate nitrogen, nitrite, ammonia phosphorus etc.) of water oh the Dniester river.

Введение

Днестр – основная водная артерия Республики Молдова, поэтому вопросы, связанные с устойчивым использование водных ресурсов, должны быть основополагающими при решении природоохранных задач, Это трансграничная река, поэтому вопросы рационального использования должны решаться в соответствии с международными документами по трансграничным водоемам и водотокам. Общеизвестно, что река подвержена массированному антропогенному преобразованию (гидростроительство, изъятие из русла реки песка и гравия, сброс сточных вод и отходов непосредственно в русло реки и гидрологический бассейн). В результате река Днестр превращается в водоем озерного типа со всеми вытекающими последствиями, нарушен гидрологический режим, практически исчезли весенние паводки и летние половодия, река зарастает высшей водной растительностью, а самое страшное, что изменился гидробиологический, u гидрохимические режимы и самоочистительная способность реки.

Материалы и методы исследования

Пробы воды из реки Днестр и Дубоссарского водохранилища отбирались по створам: Наславчя – Атаки – Сороки – Каменка – Рыбница – Гояны – Кочиеры – Вадулуй-Воды – Варница – Суклея – Паланка. Химические анализы проб воды проводились в соответствии с классическими методами [1] и с соответствующими стандартами ЕС (ISO 9963-1:1994, ISO 9297:1989, ISO 9280:1990. ***ISO 6059:1989)*** с использованием надлежащего оборудования, реактивов и материалов,

Результаты и их обсуждение

Температура воды в реке на участке Наславчя-Сороки, как правило, на 5-15 градусов ниже, в связи с тем, что в нижний бьеф реки поступает вода из придонных горизонтов водохранилища, глубина которого у плотины достигает 54 метров. К примеру, в июле на участке Наславча-Волчинец достигает 16-18 °С, когда температура воздуха более 28-35°С и когда температура воды в нижнем участке Днестра составляет 24-26 °С (рис. 1).

Неестественные колебания уровня воды в реке и температурный режим негативно сказались на гидробиологическом режиме реки, Здесь продукция водных организмов сведена к минимуму или близка к нулевой,

Согласно многолетней динамике уровень содержания растворенного кислорода в прошлые годы не опускался ниже 78-80% насыщения, кроме отдельных зон непосредственного сброса сточных вод.

В последние годы в летний период даже в зонах реки, где нет непосредственного сброса сточных вод, но есть интенсивное развитие макрофитов (особенно в среднем участке реки), содержания кислорода составляет 52-68% насыщения в дневное время (11-14 часов дня), когда процессы фотосинтеза преобладают и уровень растворенного кислорода в воде должен быть высоким – 100 и более процентов. К примеру, летом 2014 года уровень концентрации кислорода у Наславчи-Волчинец был ниже, чем на створе ниже г. Сороки (ниже сброса неочищенных сточных вод с обеих берегов реки.

Количество взвешенных веществ в воде редко превышает 10 мг/л и в основном в нижнем участке реки, а

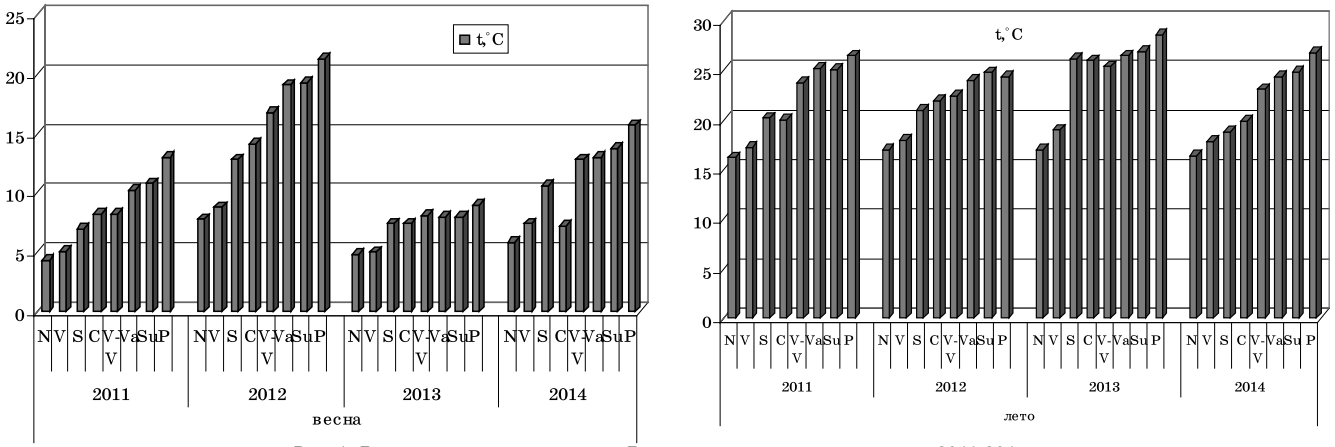


Рис. 1. Динамика температуры воды Днестра в весенне-летний период 2011-2014 гг,

Усл.обозначения: здесь и далее: N-Наславчя, V-Волчинец, S-Сорока, C-Каменка, V-V-Ваду-луй Вада, V-Варница, Su-Суклея, P– Паланка.

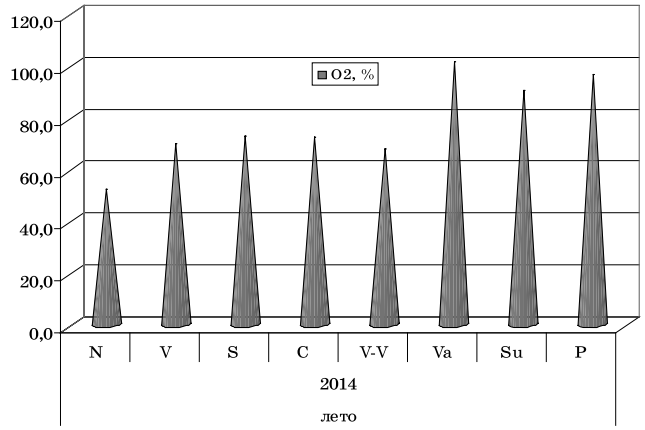


Рис. 2. *Динамика растворенного кислорода в воде Днестра, летом 2014 года (% насыщения)*

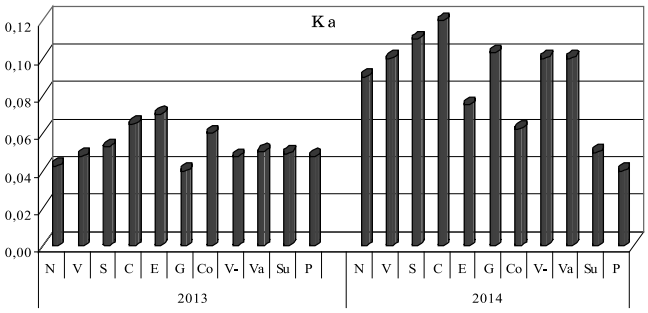
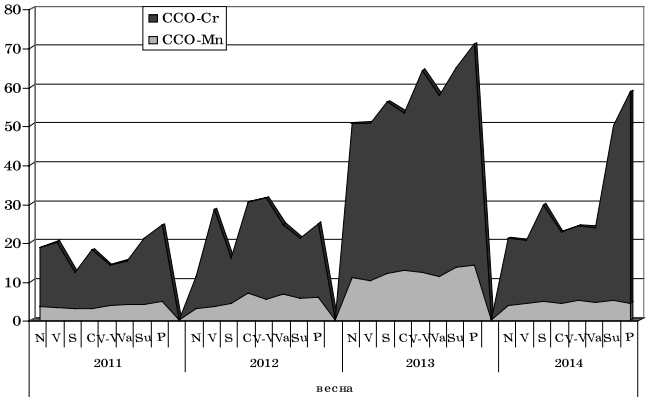


Рис. 3. *Динамика коэффициента самоочищения (Ка) воды Днестра и Дубоссарского водохранилища весной 2013 и 2014 гг., в весенне-летний период 2011-2014 гг, (:N-Наславчя, V-Волчинец, S-Сорока, E-Ержово,G-Гояны,Co-Кочиеры, C-Каменка, V-V-Ваду-луй Вада, Va-Варница, Su-Суклея, P– Паланка)*



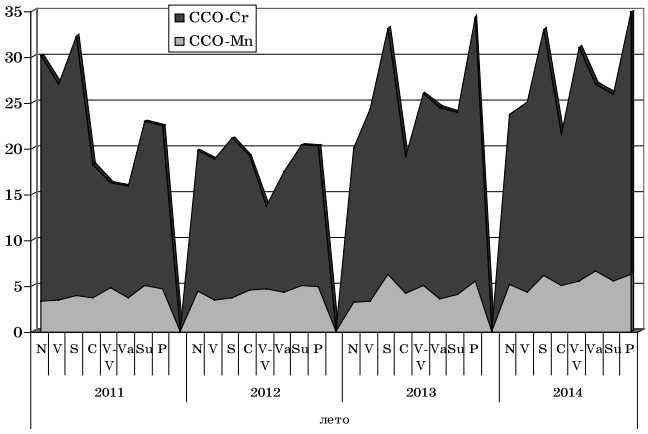


Рис. 4. *Динамика перманганатной (CCO-Cr) и бихроматной (CCO-Mn) окисляемости воды Днестра в весенне-летний период 2011-2014 гг.*

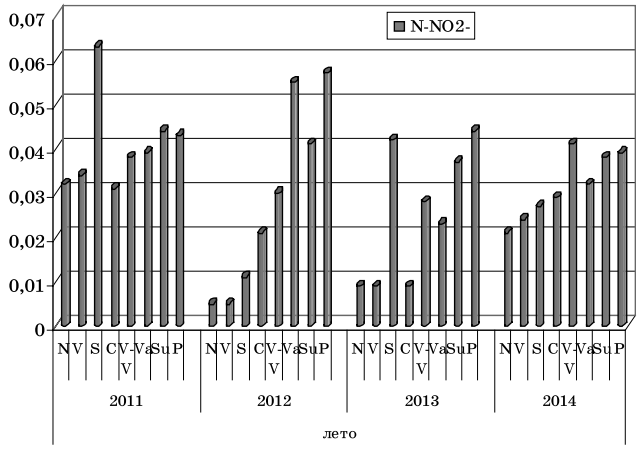


Рис. 5. *Динамика нитритного азота (N-NO^{2-}) в мг N/л в воде Днестра летом 2011-2014 гг.*

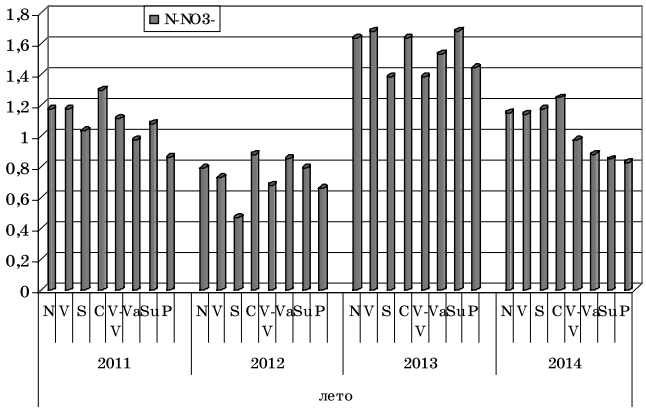
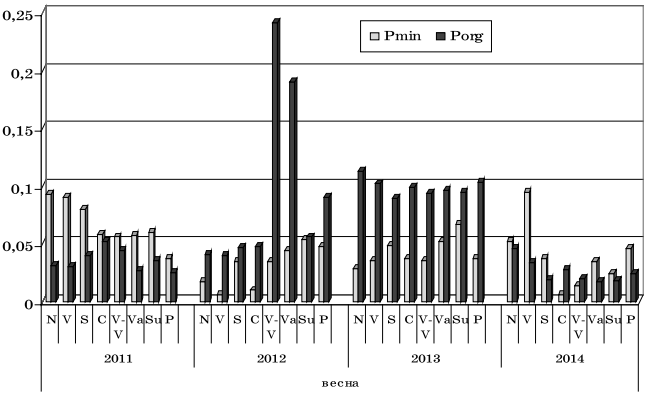


Рис. 6. *Динамика нитратного азота (N-NO^{3-}) в мг N/л в воде Днестра летом 2011-2014 гг.*



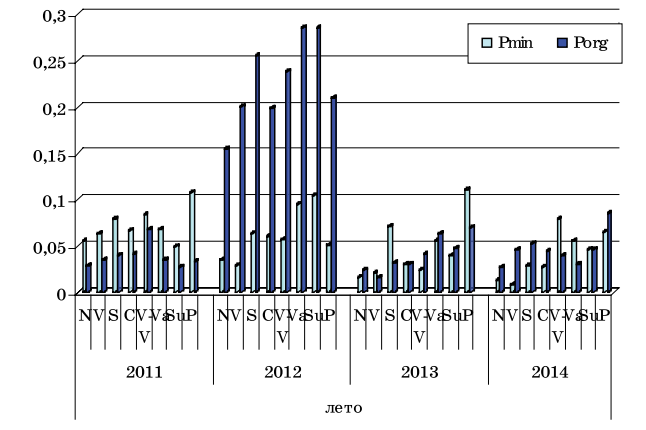


Рис. 7. *Динамика минерального (P min) и органического (P org) фосфора в мг P/л в воде Днестра весной и летом 2011-2014 гг.*

следовательно прозрачность воды в реке высокая. Это способствует зарастанию реки (в особенности среднего участка) макрофитами, а малое содержание природных взвешенных веществ сказывается на самоочистительной способности реки. Моделирование влияния микроэлементов-металлов на величину первичной продукции фитопланктона и деструкцию органического вещества свидетельствует о понижении буферной емкости, а следовательно и самоочистительных процессов в реке во много раз. Об этом свидетельствует и низкий показатель коэффициента самоочищения, рассчитанный как соотношение биохимического потребления кислорода ($БПК_5$) и бихроматной окисляемости, и который весной 2013-2014 гг. в Днестре и Дубоссарском водохранилище не превысил значения 0,12 (рис. 3).

Одним из интегральных показателей качества воды является соотношение перманганатной и бихроматной окисляемости, указывающих на природу органических веществ в воде (рис. 4). Чем меньше это отношение, тем больше в воде трудноокисляемых органических соединений. В воде реки Днестр это соотношение варьирует от 0,8 до 0,29 и только в 5% случаях за последние 4 года оно достигло величины более 0,3.

В большинстве случаев по величине перманганатной и бихроматной окисляемости вода относится ко второму классу качества. Но на створах непосредственного сброса сточных вод – к четвёртому классу загрязненных вод.

Вода реки Днестр по динамике содержания и соотношению главных ионов относится к классу гидрокарбонатных вод, группе кальция, второго-третьего типа. Величина минерализации редко превышает 500 мг/л, но нарушена сезонная динамика, а точнее зависимость концентрации главных ионов от сезонных гидрологических параметров, что обусловлено влиянием гидростроительства на реку, высокой степенью зарегулированности стока в вернем течении реки и ее обмелением ниже гидроэнергетических сооружений.

Динамика соединений азота, фосфора (биогенных элементов) является показателем эвтрофированности водных экосистем. Уровень содержания ионов аммония в последние годы не превышает 1 мг/л и вполне благоприятно для развития водных организмов.

Что касается нитритов, то наблюдается четкая динамики увеличения их концентрации по течению реки (рис. 5).

И мы видим абсолютно противоположную динамику нитратного азота, когда максимальные величины (рис. 6) наблюдаются в верхнем течении реки (за исключением лета 2012 г.).

Динамика минерального и органического фосфора (рис. 7) показывает, что в 2012 г. были зарегистрированы максимальные величины и в особенности органического фосфора, концентрации которого значительно превышали концентрации минерального фосфора, что не совсем характерно для речных экосистем.

В целом же по величине концентраций соединений азота и фосфора воды Днестра относятся к I-II классам качества, за исключением отдельных случаев, когда содержание аммонийного азота (к примеру, весной 2014 г.) соответствовало третьему классу воды особенно в нижнем течение реки.

Работа выполнена в рамках проекта научного проекта 11.817.08.15A.

Литература

1. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Отв.ред. А.Д. Семенов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977.– 542.

СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ГОРОДА БЕНДЕРЫ

И.И. Игнатьев[1], Л.В. Завальная[2]

[1]Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

[2]ГУ «Бендерское управление экологии и природных ресурсов»

e–mail: ecospectrum@gmail.com

THE ARTICLE PROVIDES AN OVERVIEW OF THE STATE OF WATER RESOURCES IN THE BENDERY CITY

I.I. Ignatiev, L.V. Zavalnaya

The estimation of surface and groundwater, as well as state water supply and sanitation.

Основой водных ресурсов города Бендеры являются подземные воды и река Днестр. По территории города протекают три ручья, и пять ливневых выпусков, впадающих в реку Днестр, а также два выпуска для сброса сточных вод с очистных сооружений.

Основным фактором, влияющим на экологическое состояние реки Днестр в границах города Бендеры, является сброс загрязняющих веществ в р. Днестр городскими очистными сооружениями. Так, в 2012 г. в реку было сброшено около 6600 тонн загрязняющих веществ (в начале 90-х годов в реку сбрасывалось порядка 15000-20000 тонн). В основном это взвешенные вещества, нефтепродукты, азотсодержащие, СПАВ, сульфаты, хлориды, фосфаты и другие (рис. 1).

Поверхностный сток с территории города формируется за счет таяния снега и дождевых вод, а также поливомоечных вод, которые без предварительной очистки попадают в водные объекты, неся с собой большое количество органических загрязнителей, взвешенных веществ и нефтепродуктов. Ливневая канализация имеется на 24 предприятиях города, на 13-ти из них имеются локальные очистные сооружения поверхностного стока.

Согласно данных ЦГиЭ, осуществляющих контроль за качеством поверхностного стока на городских ливневыпусках, все исследованные пробы не соответствовали санитарно-гигиеническим нормам, как по химическим, так и по микробиологическим показателям [1].

Давно назрела необходимость строительства очистных сооружений на ливневыпусках города, однако из-за отсутствия финансовых средств эта работа не выполняется.

Серьезное негативное влияние на состояние реки Днестр оказывают также ручьи, которые протекают по территории г. Бендеры и впадают в реку, неся с собой

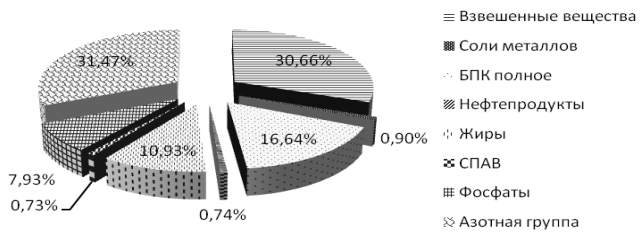


Рис. 1. *Структура сброса основных загрязняющих веществ городскими очистными сооружениями в реку Днестр*

большое количество загрязняющих веществ и хозбытовых отходов, смываемых с прибрежных территорий во время обильных дождей.

Ручей «Гисковский (Хаджимусский)» – протекает по окраине села Гиска и южной стороне города Бендеры. Прибрежная часть распахана под огороды, русло заилено. На всей протяженности ручья наблюдаются микросвалки хозяйственно – бытового мусора. Учитывая, что ручей неглубокий, пропускная способность его незначительна и русло заилено, создается серьезная угроза подтопления прилегающей территории в районе улиц 40 лет МССР и Измаильская.

Ручей «Балка» (Первомайский) – берет свое начало от источника «Фонтан», протекает через село Протягайловка и городскую территорию, впадая в р. Днестр в районе ул. Первомайская и ул. Ткаченко. Ручей заилен, местами захламлен хозбытовыми и строительными отходами. Владельцы частных домовладений, примыкающих к ручью, используют береговую часть, за счет чего сужается русло, при этом создается угроза подтопления прилегающей территории во время ливневых дождей.

Ручей «Липканский» – ручей формируется выше озера, расположенного в парке «Дружбы народов», протекает через территорию микрорайонов «Солнечный», «Липканы», вдоль пр. Кутузова и впадает в реку (рис. 2).

Ручьи, протекающие по городу, подвержены загрязнению атмосферными осадками и талыми водами, поступающими с территории города,особенно сильно загрязняются участки водоемов, расположенные вблизи жилого сектора города и прилегающих сел.

ГУ «Бендерское управление экологии и природных ресурсов» выполняется финансирование работ в рамках договоров с МУП «УВКХ» и ЦГиЭ г. Бендеры по определению качества воды в ручьях, протекающих по городской территории и впадающих в р. Днестр. Мониторинг показывает, что вода во всех ручьях не соответствует Сан ПиН 2.1.5.980-07 «Гигиенические требования к охране поверхностных водоемов», наблюдались следующие превышения санитарных норм по химическому составу [2]:

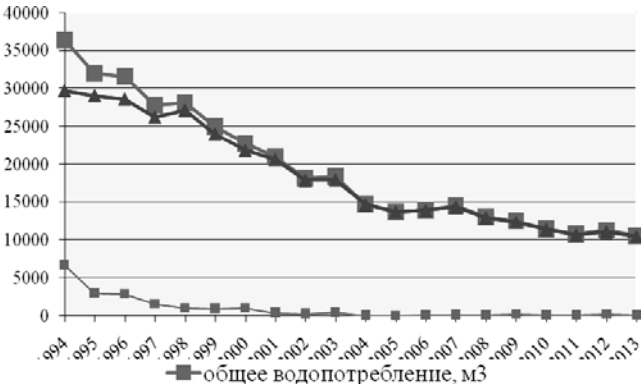


Рис. 3. *Динамика водопотребления в г. Бендеры за период 1994-2013 годы*

Рис. 2. *Ручей «Липканский»*

– по минерализации – 1,5 предельно-допустимой нормы;
– по азоту аммонийному – 1,05-1,6 ПДК;
– по нефтепродуктам – 1,2-1,8ПДК;
– $БПК_5$ – 1,12-1,9 ПДК;
– фосфатам -1,2-2,5 ПДК.

По бактериологическим исследованиям вода во всех ручьях не соответствовала санитарным нормам.

Несмотря на почти непрерывное поступление разнообразных загрязнений, в ручьях не наблюдается прогрессирующего ухудшения качества воды. Этот факт говорит о достаточно высокой способности ручьёв к самоочищению.

Загрязнению реки Днестр способствует также скопление затонувших и непригодных к эксплуатации плавсредств, расположенных у берега вдоль ЗАО «Бендерский речной порт» (в районе бывшего судоремонтного завода и старой пристани) и ЗАО «Бендерский пивоваренный завод» (протяженность около 60 м).

Город Бендеры в качестве источника питьевого водоснабжения, использует воду, подаваемую из подземных источников через централизованную сеть. Разведанные запасы подземных вод для г. Бендеры составляют – 155 тыс. $м^3$/сутки. Водоснабжение осуществляется из 39 подземных источников, расположенных тремя группами, организованными в водозаборы: «Крепость», «Варница», «Северная», а также артезианских скважин, находящихся на балансе предприятия и расположенных на территориях промышленных предприятий города. Начало интенсивной эксплуатации подземных вод в г. Бендеры относится к началу 80-х годов (подача воды составляла около 90,0 тыс. $м^3$ /сутки).

Обеспеченность централизованным водоснабжением населения города составляет – 98 %. Общая протяженность сетей водопровода составляет – 311,8 км, в том числе: водоводы – 67,8 км; уличные водопроводные сети – 179,0 км; внутриквартальные и внутридворовые сети – 65 км. Физический износ сетей – 75 %.

На протяжении последних лет в городе сохраняется тенденция к сокращению водопотребления из подземных источников (в 90-годы г. около 40000 тыс. $м^3$; 2010 г. -11405,43 тыс. $м^3$; 2013 г. – 10452,88 тыс. $м^3$). Уменьшение забора воды обусловлено тем, что предприятия города снизили объемы производства, а также выпуск продукции, следовательно, сократилось потребление воды питьевого качества на производственные и хозяйственно-бытовые нужды (рис. 3).

Из общего количества воды, используемой из подземных источников, около 90% идет на хозяйственно – питьевые нужды; 6-8 % на производственно-технические

цели; 2-4% – на полив. В среднем на одного жителя города приходится 250 – 300 литров в сутки.

Контроль качества подземных вод в местах водозабора и перед поступлением в сеть, а также в распределительной сети регулярно осуществляет ведомственная лаборатория ГУП «Водоснабжение и водоотведение филиал г. Бендеры». Бендерский центр гигиены и эпидемиологии производит контрольный отбор проб по 32 контрольным точкам и выполняет исследование питьевой воды по 21 химическому, 4 микробиологическим и по 4 органолептическим показателям.

При контрольных испытаниях периодически фиксировалось 5-10% проб с отклонением предельно-допустимых норм по химическому составу (минерализации, жесткости, нитратам). По микробиологическим показателям, все пробы соответствовали санитарно-гигиеническим требованиям.

Одной из острых проблем в городе являются потери воды во внешних городских сетях при транспортировке от водозаборов до водопотребителей, которые составляют около 50%.

Основная причина огромной потери воды питьевого качества – это крайне неудовлетворительное состояние городских водоразводящих сетей и запорной арматуры, степень износа которых доходит до 50% и непрерывно возрастает. Около 30 километров городских водопроводов имеют износ 80-100% и требуют полной замены. Одной из причин нерационального использования воды является также неоперативность ГУП «Водоснабжение и водоотведение в г. Бендеры» по устранению аварий. Ежегодно фиксируется свыше 300 порывов на водопроводах средних и малых диаметров, в том числе 15-17 – на магистральных водоводах (рис. 4).

Для технического водоснабжения предприятий (ОАО «ЖБТ», МУП «Бендерытеплоэнерго, ГУП «Биохимзавод») и орошения сельхозугодий (ГУП «АгроГиска», ПК «Агрофирма «Дружба») через ГУ «Бендерские оросительные системы» используется вода из реки Днестр. Забор воды в 90-е годы составлял порядка 6000 тыс. м^3/год, в настоящее время, в связи со спадом производства и сокращением полива сельхозугодий, забор составляет около 200 тыс. м^3/год.

Образовавшиеся сточные воды от предприятий и коммунальной системы города сбрасывались в городской канализационный коллектор и далее на городские очистные сооружения.

Объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты очистными сооружениями города, в 2013 г. составил 4830,6 тыс. м^3. По сравнению с прошлым годом объем сброса сточных вод уменьшился на 364,26 тыс. м^3 или 7,02 % (2012 г.– 5194,859 тыс. м^3). Основная доля сброса сточных вод пришлась на коммунальное хозяйство (в том числе население, учреждения народного образования и здравоохранения и другие) и составила около 90%; на долю промпредприятий и организаций пришлось примерно 10 %.

Для очистки сточных вод в городе имеется три системы очистки, в том числе:

Городские очистные сооружения ГУП «Водоснабжение и водоотведение» – выполняют полную биологическую очистку сточных вод, поступающих от жилого массива и предприятий города, с последующим сбросом в реку Днестр. В конце 1989 года введена в эксплуатацию вторая очередь сооружений, которая позволила обеспечить полную биологическую очистку сточных вод порядка 70-75 тыс. м^3/сутки при проектной мощности 90 тыс. м^3/сутки.

Рис. 4. *Ремонтные работы на улице Котовского*

Начиная с 1992 г. (в связи со спадом производства предприятий города) объем сточных вод начал падать, в настоящее время снизился до 10-15 тыс. м^3/сутки.

Основными загрязнителями сточных вод в городе Бендеры являются предприятия коммунального хозяйства, а также производственные предприятия и организации, использующие воду на хозяйственно-бытовые и производственные нужды.

Для предварительной очистки производственных сточных вод на 27 предприятиях города имеются локальные очистные сооружения (ЛОС), в связи с нестабильностью работы предприятий в настоящее время задействованы лишь 22 ЛОС.

Не все локальные очистные сооружения справляются с предварительной очисткой, периодически наблюдаются превышения перед сбросом в горколлектор на ООО «Рилла» (жиры, азот аммонийный, $БПК_5$), ООО «Карди» (жиры, азот аммонийный), ОАО «Комбинат хлебопродуктов» (взвешенные в-ва, $БПК_5$), ЗАО «Бендерский пивоваренный завод» (взвешенные в-ва, $БПК_5$), что несколько увеличивают нагрузку на очистные сооружения.

Постоянный контроль качества очистки сточных вод выполняется ведомственной лабораторией ГУП «Водоснабжение и водоотведение в г. Бендеры», контрольные анализы выполняются ЦГиЭ г Бендеры и аналитическим отделом Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР.

Очистные сооружения «Северная промзона» ГУП «Водоснабжение и водоотведение в г. Бендеры»– расположены за селом Варница. Сооружения осуществляют очистку стоков жилого массива и предприятий, расположенных на территории м-на «Северный». В связи с полной или частичной остановкой предприятий снизились объемы водопотребления, и, следовательно, количество сточных вод. В настоящее время на очистку поступает в среднем 500-700 м^3 стоков при проектной мощности 2700 м^3/сутки. После полной биологической очистки сточные воды отводятся в биопруд и далее в камышовую пойму р. Бык. Очистные сооружения находятся в технически – исправном состоянии.

Очистные сооружения ЗАО «Тиротекс» – ТП «Бендерский шелк» – предназначены для очистки сточных вод ЗАО «Тиротекс», ЗАО «АТП-3», ООО «Тираспольтрансгаз – Приднестровье» филиал в городе Бендеры и МУП «Спецавтохозяйство». После процесса биологической очистки сточные воды сбрасываются в реку Днестр. Мощность очистных сооружений – 2500 м^3/сутки. При стабильной работе ЗАО «Бендерский шелк» на очистку подавалось около 90 тыс. м^3/год (2400-2500 м^3/сутки), дополнительно для очистки стоков от красильного производства вначале 90-х была построена станция предварительной

очистки. В настоящее время предочистка законсервирована, очистные сооружения работают не ритмично, объем стоков составляет 7-8 тыс. м^3/год вода поступает лишь в дневное время (в основном около 15-20 м^3),что не может обеспечить нормальный режим нормативный очистки.

Литература

1. Аналитические материалы, представленные ГУС «Центра Гигиены и Эпидемиологии г. Бендеры».

2. Аналитические материалы, представленные ГУ «Бендерское городское управление экологии и природных ресурсов».

УДК 581.5:574(478)

ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИРОДНЫХ БИОТОПОВ «НАТУРА 2000» РАМСАРСКОГО САЙТА «НИЖНИЙ ДНЕСТР»

Т.Д. Изверская[1], В.С. Гендов[1], Г.А. Шабанова[1], В.С. Рущук[2], А.Д. Рущук[3]

[1]Экологическое общество «BIOTICA», Ботанический сад (институт) АН Молдова

[2]Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов, г. Бендеры,

[3]Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

FLORISTIC DIVERSITY OF NATURAL BIOTOPES «NATURA 2000» OF RAMSAR SITE «LOWER DNIESTER»

T.D. Izverscaia, V.S. Ghendov, G.A. Shabanova, V.S. Ruschuk, A.D. Ruschuk

The importance of natural habitats "Natura 2000" of Ramsar site "Lower Dniester" in order to maintain floristic diversity is presented in the article. In the annotated descriptions of typical habitats the characteristic species of plants and high conservation value of vegetation is given. The list of characteristic species shows the importance of habitats for the conservation of rare at European and national levels species.

Территория Рамсарского сайта 1316 (3MD003) «Нижний Днестр», охраняемая государством [8], площадью 60638 га, находится в юго-восточной части Республики Молдова и Приднестровья, по обоим берегам Днестра. В ботаническом отношении «Нижний Днестр» находится в зоне контакта двух ботанико-географических областей: Евразиатской степной и Средиземноморской лесной, которую представляет северная окраина *Балкано-Мезийской* (*Нижнедунайской*) *присредиземноморской лесостепной провинции.* Сайт входит в состав геоботанических округов Буджакской степи, и включает восточную окраину округа гырнецовой лесостепи [5].

Сайт поддерживает высокое разнообразие водных и наземных экосистем и сообществ [5], выделенных в соответствии с Директивой по сохранению естественных сред обитания и дикой фауны и флоры (ДЕ 92/43 ЕЕС) [19], используя Приложения к Директиве (I-V), и Руководства по интерпретации биотопов Европейского Союза [20].

Видовой состав природных биотопов «Натура 2000» территории сайта «Нижний Днестр» выявлен на основании материалов собственных полевых исследований флоры и растительности и литературных данных [1-6, 8-11,13-14]. С учетом материалов, полученных при выполнении Проекта **„**Формирование Национальной Экологической Сети – вклад на национальном и локальном уровнях**"**, реализуемого при финансовой поддержке программы малых грантов Глобального экологического фонда (Global Environmental Facility–GEF), выявлено флористическое разнообразие типичных биотопов и показана ценность биотопов «Натура 2000» на территории Нижнего Днестра для сохранения редких на европейском и национальном уровнях видов.

Расположение разделов приведено в соответствии с Приложением 1 «Директивы о местообитаниях» [19].

3. Пресноводные биотопы[1]

31. Стоячие воды

3150. Природные эвтрофные озера. К этой группе отнесены биотопы пресноводных водоемов поймы Днестра – долинные мелководные озера, соединяющиеся при высоких паводках, представлены в урочище «Талмазские плавни» и на острове «Дикуль», а также старое русло Днестра «Старица Днестра» со стоячими водами из-за потери связи с Днестром близ с. Копанка.

Флора водоемов включает 43 вида водных и водно-болотных растений из 31 рода и 21 семейства. В преобладающем большинстве это представители северных гумидных регионов – циркумполярные и евразийские виды, а также космополиты (*Lemna minor* L., *Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., *Spirodela polyrrhyza* (L.) Schleid.). Для биотопа наиболее характерны виды родов *Ceratophyllum* и *Potamogeton, Myriophyllum spicatum, Nymphaea alba, Nymphoides peltata, Salvinia natans, Spirodela polyrrhiza,Trapa natans* и др.

Биотоп в пределах сайта поддерживает популяции 7 редких видов растений, из них 6 видов включены в Операционный Список видов, составленный при разработке Концепции Национальной Экологической Сети. Законодательно [15] охраняются 3 находящиеся под угрозой исчезновения (категория **II**) виды – *Nymphaea alba* L., *Salvinia natans* (L.) All. и *Trapa natans* L., все они включены в Красную книгу Республики Молдова [17] и Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики [7]. Два последних вида – третичные реликты, включены в Красную книгу Украины [12] и Приложения Бернской Конвенции [18].

6. Природные и полуприродные травяные сообщества

62. Полуприродные сухие травяные сообщества и заросли кустарников

62C0. Понтическо-сарматские степи западной окраины зоны евразиатских степей. Степная растительность в районе сайта представлена южными вариантами луговых степей, приуроченных к лесным полянам и опушкам, и зональными настоящими разнотравно-типчаково-ковыльными и типчаково-ковыльными степями [5]. В настоящее время по площади преобладают вторичные дигрессивные сообщества, антропогенные варианты первичных степей сохранились мелкими фрагментами.

Флора биотопа включает 452 видов сосудистых растений из 252 родов и 56 семейств. Ядро травостоя (72%) составляют степные (53%) и степно-луговые (19%) виды.

[1] При названиях таксонов биотопов использована кодировка, принятая в Приложении I Директивы ДЕ 92/43 ЕЕС, кодировка новых таксонов встроена в основную, с использованием дополнительных знаков.

Значительно присутствие сорняков (21 %). Основное флористическое ядро формируют евразийские, тяготеющие к югу (43 %) виды и виды (39 %), ареалы которых связаны с зоной степей (понтические, паннонские, сарматские, средиземноморские).

В составе травостоя Понтическо-сарматских степей в пределах сайта выявлено 49 редких видов растений, все они включены в Операционный список. Под государственной охраной [15] находятся 30 видов, в том числе14 видов находятся под угрозой исчезновения (категория **II**), численность 1 вида (*Adonis vernalis* L.) сокращается катастрофически быстро, что может поставить его под угрозу исчезновения (**III**), 6 видов редких (**IV**) и состояние 9 не вызывает опасений (**VIII**). Наиболее уязвимые включены в Красную книгу Республики Молдова [17]: *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow (**CR**), Crambe tataria Sebeok, C*olchicum triphyllum* G. Kunze, *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit. (**EN**), *Astragalus dasyanthus* Pall., *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin. и *Convolvulus lineatus* L. (**VU**). 19 находящихся под угрозой видов введены в Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики [7]. По 16 видов включены в Красную книгу Украины [12]: 10 уязвимых (категория «**Вразливий**») – *Astragalus dasyanthus* Pall., *Astragalus ponticus* Pall., *Chrysopogon gryllus* (L.) Trin., *Colchicum triphyllum* G. Kunze, *Crambe tataria* Sebeok, *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., *Stipa pennata* L., *Stipa pulcherrima* C. Koch, *Stipa tirsa* Stev. и 6 неоцененных (категория «**Неоцінений**») – *Adonis vernalis* L., *Crocus reticulatus* Stev. ex Adams, *Pulsatilla ucrainica* (Ugr.) Wissjul., *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa ucrainica* P.Smirn. В Красную книгу Румынии [16] также включены 16 видов, из которых 5 критически угрожаемых (**CR**) – *Centaurea trinervia* Steph., *Convolvulus lineatus* L., *Dianthus campestris* Bieb., *Otites moldavica* Klok., *Rumex thyrsiflorus* Fingerh., 4 угрожаемых (**EN**) – *Centaurea besseriana* DC., *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Noccaea praecox* (Wulf.) F. K. Mey., *Otites exaltata* (Friv.) Holub, 6 уязвимых (**VU**) – *Achillea coarctata* Poir., *Meniocus linifolius* (Steph.) DC., *Scorzonera mollis* Bieb., *Serratula bulgarica* Acht. et Stojan., *Seseli tortuosum* L., *Stipa ucrainica* P. Smirn., и 1 вид низкого риска исчезновения (**LR**) – *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.

На Европейском уровне охраняются 2 типично степных вида растений – *Iris aphylla* L. и *Crambe tataria* Sebeok, оба включены в Директиву по местообитаниям Приложение II [19], последний охраняется также Бернской Конвенцией [18].

Ценности биотопа «Понтическо-сарматские степи» определяется и тем, что в них сохраняются условия для произрастания реликтовых (*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.) и эндемичных (*Astragalus dasyanthus* Pall., *Astragalus ponticus* Pall., *Bellevalia sarmatica* (Georgi) Woronow, *Centaurea besseriana* DC., *Dianthus carbonathus* Klok., *Dianthus pseudobarbatus* Bess. ex Ledeb., *Goniolimon besserianum* (Schult.) Kusn., *Onosma lipskyi* Klok., *Otites moldavica* Klok., *Pulsatilla ucrainica* (Ugr.) Wissjul., *Scorzonera mollis* Bieb., *Serratula bulgarica* Acht. et Stojan., *Stipa ucrainica* P. Smirn., *Tanacetum odessanum* (Klok.) Tzvel., *Taraxacum bessarabicum* (Hornem.) Hand.-Mazz.) видов.

Для сайта «Нижний Днестр» выделены 2 более мелких подразделения: Степные сообщества безлесных районов (62C0-B) и Степные сообщества полян пушистодубовой лесостепи (62C0-E).

62C0(B). Степные сообщества безлесных районов Южно-Молдавской возвышенности Причерноморской степной провинции (*Буджакские степи настоящие*). Исходный подтип – настоящие степи с доминированием плотнодерновинных злаков (*Stipa lessingiana, S. ucrainica, Festuca valesiaca, Koeleria cristata*), характерные для южных районов Молдовы. На территории сайта сообщества настоящих Буджакских северных разнотравно-типчаково-ковыльных степей почти полностью уничтожены. Наиболее крупный участок сохранился на оползневом склоне южнее с. Попяска.

Флора растительных сообществ биотопа включает 289 видов сосудистых растений из 184 родов и 45 семейств. Наиболее характерны виды: *Festuca valesiaca, Stipa lessingiana, S. ucrainica, Koeleria cristata, Agropyron pectinatum, Cleistogenes bulgarica, Adonis vernalis, Astragalus onobrychis, A. austriacus, A. ponticus, Centaurea trinervia, Crambe tataria, Galatella villosa, Goniolimon besserianum, Haplophyllum suaveolens, Helichrysum arenarium, Iris pumila, Ornithogalum refractum, Salvia nutans, Tanacetum odessanum, Thymus marschallianus* и др.

62C0(E). Степные сообщества полян пушистодубовой лесостепи. Степные поляны в окружении небольших куртин дуба пушистого – своеобразный тип биотопов, характерный для южных районов Молдовы. Здесь встречаются фрагменты субприродных сообществ южных вариантов луговых степей, характерных для гырнецов. Наиболее хорошо сохранившиеся степные сообщества полян на территории сайта зафиксированы в окрестностях сел Копанка, Леунтя, Талмаза, Рэскэец, Чиобурчиу.

Флора биотопа включает 425 видов сосудистых растений из 241 рода и 52 семейств. Наиболее характерны виды:*Festuca valesiaca, Stipa pennata, S. pulcherrima, S. tirsa, S. lessingiana, S. ucrainica, Koeleria cristata, Adonis vernalis, Astragalus onobrychis, A. ponticus, Crocus reticulatus, Filipendula vulgaris, Gagea villosa, Goniolimon besserianum, Helichrysum arenarium, Inula hirta, Iris pumila, I. variegata, Medicago rigidula, Onobrychis arenaria, Ornithogalum refractum, Pleconax conica, Pulsatilla nigricans, Salvia nutans, S. pratensis, Sternbergia colchiciflora, Thymus marschallianus, Verbascumphoeniceum* и др.

65. Мезофильные травяные сообщества

6510. Низинные сенокосные луга представлены сообществами настоящих злаковых, злаково-бобовых и злаково-разнотравных лугов. На достаточно увлажняемых местообитаниях поймы развиваются злаково-разнотравные и разнотравные полидоминантные сообщества с доминированием/участием *Alopecurus pratensis, Bromopsis inermis, Dactylis glomerata*, *Elytrigia repens, Festuca pratensis, Phleum pratense, Poa pratensis* [5]. На Нижнем Днестре в результате освоения поймы луга стали редкими и сохранились в урочище «Талмазские плавни», меандрах Днестра между селами Рэскэец и Пуркарь, на острове Дикуль.

Флора растительных сообществ биотопа в пределах сайта включает 271 вид сосудистых растений из 167 родов и 47 семейств. Типично луговые виды (луговые и степно-луговые) составляют около половины (47 %), значительно присутствие сорняков (27 %), доля участия представителей других фитоценотических групп незначительна. Основное флористическое ядро (80 %) формируют виды гумидных стран – евразийские (59 %), циркумполярные (16 %) и европейские (5 %) виды. Наиболее характерны виды: *Alopecurus pratensis, Calamagrostis epigeios, Centaure ajacea, Elytrigia repens, Festuca pratensis, Phleum pratense, Poa palustris, Trifolium pratense, T. repens, Verbascum blattaria,Verbena officinalis* и др.

В составе травянистых сообществ низинных сенокосных лугов сайта обнаружено только 2 редких вида *Cirsium canum* (L.) All. и *Epilobium ciliatum* Rafin., включенных в Операционный Список. На острове Дикуль на лугах сохранилась популяция редкого вида *Angelica palustris* (Boiss.) Hoffm., охраняемого на Европейском уровне (Директива по местообитаниям Приложение II [19], Бернская Конвенция [18]), а также включен как критически угрожаемый вид в Красную книгу Украины [12].

9. Леса

91. Леса умеренной Европы

9160. Субатлантические и Среднеевропейские дубовые и дубово-грабовые леса низких уровней. Леса из *Quercus robur* с участием *Carpinus betulus, Tilia cordata, Acer campestre* в низинах, долинах или прибрежные леса. Сообщества с преобладанием дуба черешчатого сохранились на Нижнем Днестре в виде очень мелких фрагментов в ландшафтном заповеднике «Турецкий сад» и на меандрах Днестра близ села Паланка.

Флора сосудистых растений биотопа в пределах сайта включает 92 вида из 74 родов и 38 семейств. Преобладают (66 %) лесные, лугово-лесные и луговые виды. Основное флористическое ядро (60 %) формируют евразийские, европейские и среднеевропейские виды, довольно хорошо (17 %) представлены средиземноморско-европейские виды. Наиболее характерны виды: *Quercus robur, Ulmus minor, Acer campestre, A. tataricum, Crataegus monogyna, Ligustrum vulgare, Sambucus nigra, Swida sanguinea, Aegopodium podagraria, Brachypodium sylvaticum, Convallaria majalis, Dactylis glomerata, Humulus lupulus, Lysimachia nummularia, Rubus caesius, Symphytum officinale* и др. [Природные биотопы Рамсарского сайта]

В пойменных дубравах из дуба черешчатого в пределах сайта обнаружен только один редкий в регионе вид – *Asparagus tenuifolius* Lam., включенный в Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики [7], Операционный Список и законодательно как находящийся под угрозой исчезновения охраняется в Республике Молдова [15]. В составе кустарникового яруса встречается реликт широколиственных лесов Волыно-Подольской возвышенности – лазящая лиана *Clematis vitalba* L.

9170. Среднеевропейские дубовые и дубово-грабовые леса из *Quercus petraea* и *Q. robur* и участием *Carpinus betulus* в Центрально-Европейской области распространения *Fagus sylvatica*, где преобладает дуб скальный.

9170(B). *Леса с доминированием Quercus robur* на территории сайта представлены сухими типами дубрав с южной ксерофильной формой дуба черешчатого, близкими по составу видов к дубравам из дуба пушистого. Сохранились в окрестностях сел Копанка, Леунтя, Талмаза, Чиобурчиу, Рэскэец.

В растительных сообществах биотопа зафиксировано 231 вид из 167 родов и 54 семейств. Преимущественно это лесные (31 %) и степные (33 %) виды, значительную долю составляют характерные для суходольных лугов (15 %) виды и рудералы (17 %). Значительно представлены евразиатские виды (45 %) и средиземноморско-европейские (27 %) виды, доля участия видов степной зоны существенно ниже (16 %). Наиболее характерные виды:*Quercus robur, Quercus pubescens, Fraxinus excelsior, Tilia cordata, Acer campestre, A. tataricum, Cornus mas, Cotinus coggygria, Euonymus verrucosa, Viburnum lantana, Swida sanguinea, Aegonychon purpureo-caeruleum, Anemonoides ranunculoides, Carex brevicollis, C. pilosa, Glechoma hirsuta, Isopyrum thalictroides, Melica uniflora* и др. [5].

В составе дубрав из *Quercus robur* в пределах сайта выявлено 11 редких видов растений, все они включены в Операционный список. Под государственной охраной [15] находятся 9 видов, в том числе, 4 вида (*Amygdalus nana* L., *Asparagus officinalis* L., *Asparagus tenuifolius* Lam. и *Helichrysum arenarium* (L.) Moench) находятся под угрозой исчезновения (категория **II**), 2 редких вида – *Achillea coarctata* Poir., *Cerastium ucrainicum* Pacz. ex Klok. (**IV**) и состояние 3 (*Asparagus verticillatus* L., *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.) не вызывает опасений (**VIII**). Наиболее уязвимые 7 видов (*Achillea coarctata* Poir., *Asparagus tenuifolius* Lam., *Campanula persicifolia* L., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench, *Iris aphylla* L., *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Stipa tirsa* Stev.) включены в Красную книгу Приднестровской Молдавской республики [7]. В условиях биотопа в районе Нижнего Днестра сохраняются популяции редких, включенных в Красные книги, видов: 5 видов в Украине – 3 уязвимых (*Astragalus ponticus* Pall., *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Stipa tirsa* Stev. и 2 неоцененных (*Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr.) и в Румынии – *Achillea coarctata* Poir.(**VU**). На европейском уровне Директивой по местообитаниям (Приложение II) [19] охраняется *Iris aphylla* L.

91H0. Южные Балкано-Мезийские леса с *Quercus pubescens.* В Молдове это ксероморфные леса – гырнецовые дубравы (гырнецы), представленные светлыми низкорослыми рощицами, чередующимися со степными полянами [5]. Основные лесообразующие породы – *Quercus pubescens* и ксероморфные формы *Q. robur.* Наиболее крупные фрагменты сохранились в окрестностях сел Грэдиница, Копанка, Леунтя, Талмаза, Чиобурчиу, Рэскаец.

Растительность биотопа сформирована 427 видами сосудистых растений из 242 родов и 59 семейств. Флористическую основу (62 %) составляют проникающие под разреженный полог древостоя степные (46 %), характерные для настоящих и луговых степей, и степно-луговые (16 %) виды остепненных лугов. Доля участия лесных растений значительно ниже (15 %), но они являются доминантами в растительных сообществах. Значительно присутствие (17 %) сорных и рудеральных видов, указывающее на значительнуюнарушенность растительности. Преобладают евразийские, тяготеющие к югу (45 %) виды и виды (2 5%), ареалы которых связаны с зоной степей (понтические, паннонские, сарматские). Значительно (20%) представлены европейские и средиземноморские виды. Наиболее характерны виды: *Quercus pubescens, Q. robur, Fraxinus excelsior, Acer tatarica, P. pyraster, Cotinus coggygria, Crataegus monogyna, Prunus spinosa, Cornus mas, Poa nemoralis, Melica uniflora, Aegonichon purpureo-coeruleum, Campanula bonnoniensis, Carex michelii, Convallaria majalis, Glechoma hirsuta, Polygonatum latifolium, Sedummaximum, Thalictrum minus* и др.

В составе травостоя Понтическо-сарматских степей в пределах сайта выявлено 25 редких видов растений, все они включены в Операционный список. Под государственной охраной [15] находятся 18 видов, в том числе, 7 видов находятся под угрозой исчезновения (категория **II**), 1 редкий вид (*Pyrus elaeagrifolia* Pall.) находятся под угрозой исчезновения (**II-IV**), численность 1 вида (*Adonis vernalis* L.) сокращается катастрофически быстро, что может поставить его под угрозу исчезновения (**III**), 3 вида редких (**IV**) и состояние 6 не вызывает опасений (**VIII**).

Наиболее уязвимые *Pyrus elaeagrifolia* Pall. и *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit. (категория **EN**) включены в Красную книгу Республики Молдова [17]. 11 находящихся под угрозой видов введены в Красную книгу Приднестровской Молдавской Республики [7]. В Красную книгу Украины [12] включены 9 видов: 4 уязвимых (категория «**Вразливий**») – *Astragalus ponticus* Pall., *Ornithogalum refractum* Schlecht., *Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit., *Stipa pulcherrima* C. Koch и 5 неоцененных (категория «**Неоцінений**») – *Adonis vernalis* L., *Crocus reticulatus* Stev. ex Adams, *Stipa capillata* L., *Stipa lessingiana* Trin. et Rupr., *Stipa ucrainica* P. Smirn. В Красную книгу Румынии [16] включены 8 видов, из которых 2 критически угрожаемых (**CR**) –*Dianthus campestris* Bieb., *Otites moldavica* Klok., которые в Молдове довольно обычны, 2 угрожаемых (**EN**) – *Noccaea praecox* (Wulf.)F.K.Mey. и *Otites exaltata* (Friv.) Holub, 3 вида уязвимых (**VU**) – *Achillea coarctata* Poir.,*Seseli tortuosum* L., S*tipa ucrainica* P.Smirn. и 1 вид низкого риска исчезновения (LR) – *Sternbergia colchiciflora Waldst*. et Kit.

На Европейском уровне охраняется степной вид *Iris aphylla* L., включенный в Директиву по местообитаниям Приложение II [19].

Ценность биотопа «Понтическо-сарматские степи» определяется и тем, что в них сохраняются условия для произрастания реликтовых (*Sternbergia colchiciflora* Waldst. et Kit.) и эндемичных (*Astragalus ponticus* Pall., *Dianthus carbonathus* Klok., *Dianthus pseudobarbatus* Bess. ex Ledeb., *Goniolimon besserianum* (Schult.) Kusn.,*Linaria biebersteinii* Bess., *Otites moldavica* Klok. и*Stipa ucrainica* P.Smirn.) видов.

91F0. Прибрежные широколиственные леса (*Ulmenion minoris*) с *Fraxinus excelsior, Ulmus minor* и *Quercus robur*, растущие вдоль крупных рек. Сообщества с доминированием ясеня – редкий в Молдове биотоп, распространенный в низовьях Днестра. На территории сайта отдельные фрагменты встречаются близ сел Кицкань, Копанка, на меандрах Днестра от с. Талмаза до с. Паланка»).

В составе прибрежных широколиственных лесов с *Fraxinus excelsior,Ulmus minor* и *Quercus robur* в пределах сайта выявлено 188 видов сосудистых растений из 130 родов и 50 семейств. Основное флористическое ядро составляют лесные (40 %) и луговые (27 %) виды, значительно присутствие рудералов (21 %). В преобладающем большинстве это евразийские (56 %). Наиболее характерны виды:*Fraxinus excelsior*, *Ulmus laevis*, *Populus alba, Corylus avellana, Ligustrum vulgare, Sambucus nigra, Humulus lupulus*, *Ficaria verna,Glechoma hederacea, Lysimachia nummularia, Rubus caesius*и др.

Лесорастительные условия биотопа поддерживают немногочисленные популяции 2 редких в регионе видов – третичного реликта *Vitis sylvestris* C.C. Gmel., законодательно охраняемого (категория **II-III**) и включенного в Красную книгу Республики Молдова [17] и редкого *Viburnum opulus* L. (**VIII**). Под пологом встречается реликтовый вид *Symphytum popovii* Dobrocz.

92. Средиземноморские лиственные леса

92A0. Пойменные леса Средиземноморского бассейна и Центрально-Евразиатские из *Salixalba* и *Populusalba* на территории «Нижнего Днестра» встречаются в условиях периодической паводковой обводненности и хорошего грунтового увлажнения.

Флора растительных сообществ биотопа включает 174 вида сосудистых растений из 113 родов и 43 семейств. Преобладают лесные (35 %) и луговые (28 %) виды, значительно присутствие водно-болотных (16 %) видов и рудералов (14 %). Основное флористическое ядро формируют евразийские (57 %) и циркумполярные (17 %) виды.

В пойменных тополевых и ивовых лесах в пределах сайта выявлено 3 редких вида растений. Все они включены в Операционный список и находятся под охраной государства [15]: *Asparagus tenuifolius* Lam. (категория**II**), *Vitis sylvestris* C.C. Gmel. (**III-IV**), *Euonymus nana* Bieb. (**III-IV**). Два последних вида включены в Красную книгу Молдовы [17]. *Euonymus nana* Bieb.оценен в Украине как уязвимый и включен в Красную книгу Украины под категорией «**Вразливий**» [12].

Для сайта выделены 2 более мелких подразделения биотопа:

92A0-1. Сырые леса на пониженных сырых участках поймы молодыми аллювиальными отложениями, на берегах близ уреза воды и заросших старицах. В зоне Рамсарского сайта «Нижний Днестр» представлены ивняками, образующими заросли на свежих наносах реки.

Флора биотопа включает 35 видов сосудистых растений из 22 родов и 13 семейств. Наиболее характерны виды: *Salix alba, S. purpurea, S. fragilis, S. triandra, S. viminalis, Frangula alnus, Agrostis stolonifera, Equisetum arvense, Humulus lupulus, Myosoton aquaticum, Phragmites australis, Ranunculus repens, Rubus caesius, Urtica dioica* и др.

92A0-2. Влажные типы пойменного леса на несколько повышенных дренированных местах средних уровней с луговыми почвами на аллювиальных наносах. На территории сайта это периодически заливаемые леса, представленные сообществами *Populus alba* и *Salix alba* – основной природный биотоппоймы. Распространены в меандрах Днестра на всем протяжении сайта.

Флора биотопа включает 162 вида сосудистых растений из 108 родов и 41 семейства. Наиболее характерны виды: *Populus alba, Salix alba, Quercus robur, Fraxinus excelsior, Acercampestre, Ulmus laevis, Euonymus europaea, Ligustrum vulgare, Sambucus nigra, Swida sanguinea, Aegopodium podagraria, Agrostis stolonifera, Galium aparine, Glechoma hederacea, Humulus lupulus, Myosoton aquaticum,Poa pratensis, Phragmites australis, Potentilla reptans, Rubus caesius, Urtica dioica, Vitis sylvestris* и др.

Заключение

В статье показана значимость природных биотопов «Натура 2000» (**3150** Природные эвтрофные озера, **62C0** Понтическо-сарматские степи, **6510** Низинные сенокосные луга, **9160** Субатлантические и Среднеевропейские дубовые и дубово-грабовые леса низких уровней, **9170**. Среднеевропейские дубовые и дубово-грабовые леса из *Quercuspetraea* и *Q. robur,* **91H0** Южные Балкано-Мезийские леса с *Quercus pubescens,* **91F0** Прибрежные широколиственные леса (*Ulmenion minoris*) с *Fraxinus excelsior, Ulmus minor* и *Quercus robur*, растущие вдоль крупных рек, **92A0** Пойменные леса Средиземноморского бассейна и Центрально-Евразиатские из *Salixalba* и *Populusalba*) Рамсарского сайта «Нижний Днестр**»** для поддержания флористического разнообразия и редких видов сосудистых растений.

В аннотированных описаниях типичных биотопов приведены постоянные и наиболее характерные виды растений, присутствие которых отражает ценность в природоохранном отношении растительности. Представлена общая характеристика видового состава, показана

ценность биотопов для сохранения редких на европейском и национальном уровнях видов.

Литература

1. Андреев А.В., Шабанова Г.А., Цуркану В.Ф.и др. Степные экосистемы Нижнего Днестра // Bull. Şt. Revistă de Etnografie, Ştiinţe ale Naturii şi Muzeologie. Chişinău, 2007. Vol. 6(19). P. 160-174.

2. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А. Виды редких растений региона Нижнего Днестра // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. Материалы Международной конференции. Кишинев, 16-17 сентября 2004. С. 138-141.

3. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А., Гендов В.С. Флора и растительность лесного урочища «Копанка-Леунтя» // Mat. simp.i ş. intern.. Lozova, 2011. P. 193-196.

4. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А., Гендов В.С. Участок степной растительности «Попяска», перспективный для охраны государством в Республике Молдова // Mat. simp.i ş. intern.. Lozova, 2011. P. 197-200.

5. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А., Гендов В.С. Природные ботопы правобережной части Рамсарского сайта «Нижний Днестр» // Управление бассейном трансграничной реки Днестр в рамках бассейнового Договора. Международная конференция. Кишинев, 20-21 сентября 2013 года. С. 372-378.

6. Изверская Т.Д., Шабанова Г.А., Гендов В.С. Биотопическое и флористическое разнообразие узловой территории Рамсарского сайта «Нижний Днестр» // Mat. simp.i ş. intern.. Lozova, 2011. P. 200-203.

7. Красная книга Приднестровской Молдавской Республики / М-во природных ресурсов и экол. Контроля Приднестр. Молд. Респ. Тирасполь: Б. и., 2009. 376 с.

8. План управления Рамсарским сайтом «Нижний Днестр» / А. Андреев, Е. Аникеев, Г. Шабанова, Т. Изверская [и др.]; под общей ред. А. Андреева. Chişinău: „Elena-V.I.”. 2011. 574 p.

9. Смирнова-Гараева Н.В. Редкие растения Днестра и его водоемов // Охрана природы Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1975. Вып. 13. С. 88-98.

10. Смирнова-Гараева Н.В. Водная растительность Днестра и ее хозяйственное значение. Кишинев: Штиинца, 1980. 136 с.

11. Степи Нижнего Днестра: богатство и нищета / Шабанова Г.А., Цуркану В.Ф, Изверская Т.Д., Держанский В.В., др. Кишинев, 2005. 48 с.

12. Червона книга України. Рослиннийсвіт. Київ: Глобалконсалтинг, 2009. 900 с.

13. Шабанова Г.А., Изверская Т.Д. Анализ флоры сосудистых растений Нижнего Приднестровья // Сборник научных статей «Академику Л.С.Бергу – 125 лет». Бендеры, 2001. С. 44-50.

14. Шабанова Г.А., Гендов В.С. Природные лесные экотопы узловых территорий Экологической сети Республики Молдова // Ecological networks – introduction to experiences and approaches. Int. Conf. 13-14 october 2011, Chisinau, 2012. p. 135-144.

15. Экологическое законодательство Республики Молдова (1996-1998) Кишинев: Экологическое общество „BIOTICA”, 1999. 233 с.

16. Cartea roşie a plantelor vasculare din România / Gheorghe, Dihoru, Gavril Negrean. Bucureşti: «Editura Fcademiei Române», 2009. 630 p.

17. Cartea Roşie a Republicii Moldova. Ed. II. Chişinău: «Ştiinţa», 2001. 287 p.

18. Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. Bern, Switzerland. 1979. http://conventions.coe.int/Treaty/EN/Treaties/Html/104.htm.

19. Council Directive 92/43/EEC of 21 May1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ

20. Manual of European Union Habitats – EUR 25, April2003. 129 p. http://ec.europa.eu/environment/nature/legislation/habitatsdirective/index_en.htm

УДК: 581.17:1-036:526+502

СЕРА КАК ФАКТОР ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ

Д.Н. Измайлова[1], О.А. Болотин[1], А.Ф. Кириллов[2], О.А. Харчук[2]

[1]Институт геологии и сейсмологии АНМ

[2]Институт генетики, физиологии и защиты растений АНМ

SULPHUR AS A FACTOR OF SOIL FERTILITY

D.N. Izmailova, O.A. Bolotin, A.F. Kirilov, O.A. Kharchuk

In pot experiments on chernozem soil studied sulfur content in soybean plants leaves. the content of sulfate sulfur in the leaves of soybean plants defined within 400-1100 ppm and the absence of sulfur deficiency. Upon bicarbonate-sulphate salinity excessively high content of sulphate sulfur in the leaves (2500 ppm) was accompanied by a decrease in the oil content of the seeds.

Введение

Сера среди всех химических элементов по своему распространению в природе занимает 13-е место: среднее содержание серы в земной коре оценивается в 0,06-0,10%. Ее содержание сильно варьирует между видами растений и колеблется от 0,1 до 6% от сухого веса растения. По своему значению для растений сера находится в одном ряду с азотом, фосфором и калием, а ее действие тесно связано с азотом. Известно, что наземные растения перемещают до 50% азота их листьев в фермент Рубиско (рибулозобисфосфаткарбоксилаза, или РБФК) что делает один лишь этот фермент наиболее обильно распространенным на Земле [1]. Одна белковая макромолекула РБФК содержит 120 молекул цистеина и 168 метионина [2], содержание серы в которых составляет 1,7% массы РБФК (при отношении N/S примерно 10:1). Любое снижение содержания РБФК влияет на скорость фотосинтеза.

Считается, что количество серы в большинстве почв является достаточным для растений [3], однако не все почвы удовлетворяют потребности растений в сере.

Однако в последние десятилетия недостаток серы, особенно в Западной Европе, стал прогрессирующей проблемой растениеводства, приводя к уменьшению и снижению качества урожаев сельскохозяйственных культур [4; 5; .6]. В Германии потенциальные потери урожая из-за недостатка серы (без применения серных удобрений) оцениваются только по зерновым культурам и рапсу в 1,2 млрд. евро [7]. В России, по расчётам специалистов, общая потребность в серосодержащих удобрениях страны на 2010 г. составит порядка 1,2 млн. т.д.в. Прогрессирующее уменьшение серного питания может иметь серьезные последствия для стабильности последних экосистем. Например, считается, что дефицит серы – одна из причин повреждения всех лесов [7]. До 75% наблюдаемого увеличения приземного озона может быть отнесено к уменьшению общего количества кругооборота серы в «зеленой части» экосистем [7].

Специфика Молдовы заключается в том, что по макрогеографической классификации территория страны относится к зоне содово-сульфатного засоления (Ковда, 1946-1947), что позволяет ожидать скорее избытка серы в растениях, чем его недостатка. В условиях превышения необходимого для растений содержания сульфата

он считается вредным анионом, вызывающим засоление почв и снижающим продуктивность растений [8].

Цель работы – на основании данных литературы и вегетационных опытов с растениями сои дать оценку обеспеченности растений серой и возможности серного дефицита в условиях почв Молдовы.

Материалы и методы.

Исследования проводили в 2006-2010 гг. на растениях сои районированного в Молдове сорта Букурия в условиях открытого вегетационного комплекса. Растения выращивали в сосудах объемом 5 л (6 кг сухой черноземной почвы, 3 растения на сосуд). В контрольной почве, используемой для вегетационных опытов, содержание сульфатной серы составляло в 2006 г. 55 мг/кг, а в 2009 г. – 44 мг/кг.

Засоленный фон создавали внесением в почву 0,15% бикарбоната натрия при набивке сосудов. Дополнительно вносимая доза серы (в форме сульфат-аниона) составляла 1000 ppm.

Содержание серы в почве определяли по ГОСТ 26490-85 [9]. Определение серы в золе растений проводили путем колориметрирования, используя стабилизирующий раствор и точные навески хлористого бария (в качестве стабилизатора взвеси используется желатин) [10].

Результаты и обсуждение

В табл. 1 приведены данные определений содержанию азота и серы в листьях растений сои сорта Букурия в разные периоды вегетационного периода 2009 г. на незасоленном фоне и при повышенном содержании бикарбонатном засолении. К концу первой половины вегетационного периода (2 июля) содержание азота в листьях составляет более 1%, а сульфатной серы 900-1100 *ppm* (отношение N/S равно 16-20), что свидетельствует о достаточной обеспеченности растений этими основными элементами питания. Листья растений разных сортов сои в Айове (США) при уровне урожайности 30 ц/га содержали в среднем 1,5% азота [11]. По общей сере критическое содержание для обеспечения более 90% относительной массы побегов сои для 60-дневных растений составляет 1,9 г/кг [12]. Содержание серы в листьях растений сои на почвах штата Айова (США), где внесение серных удобрений не рекомендуется, составляло по 5-ти разным сортам сои 0,23-0,32% в 2000 г. и 0,24-0,27% в 2001 г. [13].

Для сои необходимым содержанием общей серы (в полностью развернутом листе или в семенах величины содержания серы в семенах полной зрелости и полностью развернутых верхних листьях при цветении эквивалентны 1:1 (Hitsuda et al., 2004) является уровень в 2300 *ppm* [14]; этот уровень в растениях сои в штате Айова достигают при содержании доступной серы в почве 4-20 *ppm* [13]. Однако той формой серы, которая доступна корням растений, является не вся сера, а преимущественно сульфат [15]. Для травянистых растений при содержаниии азота 1,5-4,5% сухой массы растений условиям достаточной обеспеченности серой соответствует соотношение N/S 10:1 и менее, а более высокие соотношения, в диапазоне от 15:1 до 40:1, наблюдаются при недостатке серы [16]. Согласно Ulrich A. et al. [17] лист люцерны насыщается органической серой на 100% (3200 ppm) при содержании сульфатной серы 800 ppm. В условиях большого дефицита органической серы доля неорганической резко падает: при снижении содержания органической серы до 1600 ppm (50% от насыщения) содержание сульфатной серы падает до 80 ppm. К началу налива семян (23.07.2009) на варианте с повышенным содержанием бикарбоната натрия на фоне стабильного содержания серы появляется дефицит азота (диагносцируемый и по отношению N/S), что проявляется на качестве семян, в которых снижается содержание масла (табл. 2).

Снижение содержания масла в семенах сои при повышенном содержании бикарбоната в почве происходит на фоне увеличения общей сухой массы растения (табл. 2), т.е. фотоассимиляты (листьев) перераспределяются на вегетативную часть при уменьшении семенной продуктивности растений и ее энергоемкой хозяйственно-полезной части (масло).

В табл. 3 приведены данные определений содержанию азота и серы в листьях растений сои сорта Букурия в вегетационном сезоне 2010 г. на незасоленной и засоленной почве при разной влажности почвы. Содержание азота в листьях составляло ~ 2%, а сульфатной серы 370-380 *ppm* (отношение N/S равно 56-58) на вариантах незасоленного фона, независимо от фона влагообеспеченности растений, что свидетельствует об избытке азота для данного содержания серы.

В таблице 4 приведены данные по содержанию масла в семенах растений сои сорт Букурия, выращиваемых на незасоленной и засоленной почве при разной влажности почвы.

Снижение содержания масла в семенах сои при водно-солевом стрессе вызвано, по-видимому, осмотическим стрессом от засухи, особенно на фоне сульфатно-содового засоления (табл. 4).

В целом, проведенные исследования свидетельствуют об отсутствии на черноземных почвах Молдовы эффектов серного дефицита, наступившего в последние десятилетия в ряде регионов Западной Европы.

Таблица 1. *Содержание азота и серы в листьях растений сои сорт Букурия, выращиваемых на незасоленной и засоленной почве при влажности 70% ПВ (2009)*

Почвенный фон	Срок отбора	N, %	S (сульфатная), *ppm*	N/S
без засоления	02.07.2009	1,91	928	20,6
	23.07.2009	0,95	1116	8,51
+0,15% $NaHCO_3$	02.07.2009	1,53	972	15,7
	23.07.2009	0,11	864	1,27

Таблица 2. *Показатели продуктивности растений сои сорта Букурия на незасоленном фоне и при повышенном содержании бикарбоната в почве (2009)*

Почвенный фон	Полная (с семенами) сухая масса растений, *г*	Содержание масла семян	
		% сухой массы семян	% сухой массы целого растения
без засоления	19,50 ± 0,50	19,2 ± 3,2	4,68 ± 1,10
+0,15% $NaHCO_3$	23,55 ± 1,28	12,7 ± 2,8	1,27 ± 0,97

Таблица 3. *Содержание азота и серы в листьях растений сои сорт Букурия, выращиваемых на незасоленной и засоленной почве при разной влажности почвы (2010)*

Почвенный фон	N, %	S (сульфатная), *ppm*	N/S
без засоления, 70% ПВ	2,14	370	57,8
без засоления, 35% ПВ	2,15	380	56,6
+0,30% Na_2SO_4 +0,15% $NaHCO_3$, 35% ПВ	1,80	2480	7,26

Таблица 4. *Содержание масла в семенах растений сои сорт Букурия, выращиваемых на незасоленной и засоленной почве при разной влажности почвы (2010)*

Почвенный фон	Содержание масла, % сухой массы семян
без засоления, 70% ПВ	18,3 ± 1,5
без засоления, 35% ПВ	15,9 ± 1,0
+0,30% Na_2SO_4 +0,15% $NaHCO_3$, 35% ПВ	13,4 ± 0,8

Выводы.

1. В вегетационных опытах на черноземной почве содержание сульфатной серы в листьях растений сои 400-1100 *ppm*.

2. Содержание сульфатной серы в листьях растений уменьшалось в фазе налива семян (2009) и при увеличении содержания азота (2010).

3. При бикарбонатно-сульфатном засолении избыточно высокое содержание сульфатной серы в листьях сои (2500 *ppm*) сопровождалось снижением содержания масла в семенах.

4. В целом, на черноземных почвах Молдовы на наблюдаются эффекты серного дефицита, наступившего в последние десятилетия в ряде регионов Западной Европы.

Литература

1. Ellis RJ. 1979. The most abundant protein in the world. Trends Biochem.Sci. 4:241–244

2. Mizorko H.M., and G.H. *Lorimer*, *1983*. Ribulose-1, 5-bisphosphate carboxylase – oxygenase. *Annu. Rev. Biochem. 52:507-535*

3. Ngiaru J.O., 1978. Production and use of sulfur. In Sulfur in the Environment, Part I: The Atmospheric Cycle, ed. J.O.Nriagu. pp. 1-21, New York: Wiley. 464 pp.

4. Schnug E., 1991. Sulphur nutritional status of European crops and consequences for agriculture. Sulphur Agric 1991 , 15:7-12

5. McGrath S.P., Zhao F., Crosland A.R., Salmon S.E.. 1993. Sulphur status in British wheat grain and its relationship with quality parameters. Asp Appl Biol., 36:317-326

6. Zhao F., McGrath S.P., 1993. Assessing the risk of sulphur deficiency in cereals. J Sci Food Agric, 63:119

7. Schnug E., Haneclaus S., 2005. The role of sulfur in sustainable agriculture. Landbauforschung Völkenrode, Braunschweig, Germany, Special Issue 283,131-135

8. Строгонов Б.П., 1962; Базилевич Н.И., Панкова Е.И., 1968. Опыт классификации почв по засолению. Почвоведение, № 11, стр. 3-16 – цит. по Калашников К.Г., 1983. Применение минерализаванных вод для орошения сельскохозяйственных культур. Кишинев, «Штиинца», 132 стр.

9. ГОСТ 26490-85 – Почвы. Определение подвижной серы по методу ЦИНАО

10. Методическое руководство по ускоренному анализу золы растений и определению азота. Петрозаводск. 1990. Карельский научный центр АН СССР. Институт леса.

11. Shibles R., Sundberg D.N., 1998. Relation of Leaf Nitrogen Content and Other Traits with Seed Yield of Soybean. Plant Prod. Sci. 1(1):3-7

12. Bansal K.N., Motiramani D.P., Pal A.R., 1983. Studies on sulfur in vertisols: I. Soil and plant tests for diagnosing sulphur deficiency in soybean (Glycine max (L.) Merr.), Plant Soil 70: 133-140

13. Sawyer J.E. and D.W. Barker. Sulfur application to corn and soybean crops in IOWA. Presented at the 2002 Integrated Crop Management Conference, December 4 and 5, 2002, Iowa State University,Ames, IA

14. Hitsuda K., Sfredo G.J., Klepker D., 2004. Diagnosis of sulfur deficiency in soybean using seeds. SOIL SCIENCE SOCIETY OF AMERICA JOURNAL, 68 (4),1445-1451

15. Moss M.R., 1978. Sources of sulfur in the environment; the global sulfur cycle. In Sulfur in the Environment, Part I: The Atmospheric Cycle, ed. J.O.Nriagu. pp. 23-50, New York: Wiley. 464 pp.

16. Mathot M., Thélier-Huché L. and R. Lambert, 2009. Sulphur and nitrogen content as sulphur deficiency indicator for grasses. European Journal of Agronomy, 30, 172–176.

17. Ulrich A., Tabatabai M.A., Ohki K. and C. M. Johnson, 1967. Sulfur content in alfalfa in relation to growth in filtered and unfiltred air. Plant and Soil XXVI, no. 2, 235-252.

УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ: УЧЕТ ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ

О.И. Казанцева

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

e-mail: okazantseva@rambler.ru

Введение

Природа и ее богатства является национальным достоянием, которые служат первоисточником для развития производительных сил и увеличения экономического потенциала страны, а также решения социальных проблем населения. Эффективность этого естественного источника обеспечивают организационные, правовые, экономические, воспитательные меры, направленные на обеспечение его должного качества и сохранения благоприятности окружающей природной среды.

В последние десятилетия произошли огромные изменения в представлениях человечества об охране окружающей среды и устойчивом развитии. В настоящее время сфера рассмотрения данного вопроса расширилась до понимания выгод и потерь от капитала живой природы: земных и водных ландшафтов и их биоразнообразия. Сохранение природного капитала для обеспечения непрерывного потока выгод от экосистемных услуг представляется жизненно необходимым как для бедных, так и для богатых стран.

Учет природного капитала и экосистемных услуг в принятии решений

Согласно определению, приведенному в отчете проекта «Экономика экосистем и биоразнообразия» (TEEB, 2010), проводимого в рамках Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), экосистемные услуги представляют собой потоки ценностей, поступающих в человеческие общества и являющихся результатом состояния и величины природного капитала [3]. Экосистемные услуги – прямой или косвенный вклад экосистем в благосостояние людей.

В докладе международной программы «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (2005) определены четыре категории экосистемных услуг, вносящих вклад в благосостояние человека, в основе каждой из которых лежит биоразнообразие [2]:

– услуги по предоставлению полезных продуктов – например, дары природы, сельскохозяйственные культуры и лекарства растительного происхождения;

– регулятивные услуги – фильтрация загрязнений водно-болотными угодьями, регулирование климата путем связывания углерода и круговорота воды, опыление и защита от стихийных бедствий;

– культурные услуги – отдых, духовные и эстетические ценности, образование;

– вспомогательные услуги – формирование почвы, фотосинтез и круговорот питательных веществ.

С точки зрения экономики, потоки экосистемных услуг могут рассматриваться как «дивиденды», получаемые обществом с природного капитала [3]. Нерациональное использование природных ландшафтов заключается в одностороннем и неравномерном потреблении экосистемных услуг. В первую очередь используются услуги, которые приносят очевидную экономическую выгоду. Данная ситуация приводит к постепенной деградации тех экосистемных услуг, выгоды от эксплуатации которых не столь очевидны на первый взгляд. Например, лесные ландшафты чаще всего воспринимаются как источник ценной древесины, о чем свидетельствуют многочисленные вырубки и лесозаготовки. В то же время другие функции леса, такие как водорегулирующая, фильтрационная и т.д. при принятии управленческих решений практически не рассматриваются.

Таблица 1. *Национальные счета – сбережения, истощение и деградация (2012)*

	Данные по Молдове	Европа и Центральная Азия	Группа стран с доходом ниже среднего
Валовые национальные сбережения[1] (в % от ВНД[2])	11,9	18,9	28,6
Потребление основного капитала (в % от ВНД)	10,6	12,4	11,1
Расходы на образование (в % от ВНД)	7,3	3,8	3,1
Истощение энергетических ресурсов (в % от ВНД)	0,1	4,4	4,4
Истощение минеральных ресурсов (в % от ВНД)	0,0	0,6	1,1
Чистое истощение лесных ресурсов (в % от ВНД)	0,4	0,0	0,8
Ущерб от выбросов диоксида углерода (в % от ВНД)	0,6	0,8	0,9
Ущерб от выбросов твердых частиц (в % от ВНД)	1,3	1,8	1,4
Скорректированный показатель чистых сбережений[3] (в % от ВНД)	6,2	2,8	12,0

Источник: *The Little Green Data Book 2014[4], с. 145*

[1] Валовые национальные сбережения рассчитываются как валовой национальный доход минус общий объем потребления, плюс чистые трансферты.

[2] ВНД – валовый национальный доход рассчитывается как валовый национальный доход плюс чистые поступления первичного дохода из-за рубежа.

[3] Скорректированный показатель чистых сбережений равен валовое сбережения минус потребление основного капитала, плюс расходы на образование, минус истощение энергетических ресурсов, истощение минеральных ресурсов, чистое истощение лесных ресурсов, ущерб от выбросов диоксида углерода и твердых частиц.

[4] http://data.worldbank.org/sites/default/files/wb-ldb_green_2014-crpd.pdf

В мировой практике делается попытка учесть стоимость истощения природного капитала в экономических результатах деятельности государства. Так, по данным Всемирного банка, корректировка показателя валовых национальных сбережений по Молдове с учетом истощения природного капитала приводит уменьшению показателя сбережений почти наполовину (с 11,9 до 6,2%), что свидетельствует о крайне нерациональном использовании ресурсов (табл. 1).

Экономика устанавливает свои правила игры. Одно из таких правил гласит: «То, что не имеет цены, экономической оценки, – не существует, не учитывается при принятии хозяйственных решений» [1]. Отсутствие рыночных цен на услуги экосистемы и биологическое разнообразие ведут к тому, что блага, которые из них извлекаются, в процессе принятия решения обычно не учитываются или недооцениваются. Это, в свою очередь, ведет к действиям, не только пагубно отражающимся на биологическом разнообразии, но и влияющим на благосостояние людей [3].

Следует отметить, что в настоящее время создаются и интенсивно развиваются базы данных, содержащие информацию о денежной оценке экосистемных услуг. В их числе: EVRI (*Environmental Valuation Reference Inventory*)[1], ENVAlue (*Environmental Valuation Database*)[2], EcoValue[3], ValueBaseSwe (*Valuation Study Database for ¨Environmental Change in Sweden*)[4], ESD-ARIES (*Ecosystem Service Database / Artificial Intelligence for Ecosystem Service*)[5], ESVD (Ecosystem Service Valuation Database)[6]. Большой практический опыт накоплен Великобританий при реализации проекта *UK National Ecosystem Assessment*[7].

Однако для учета экосистемных услуг в повседневных решениях требуется систематический метод определения изменений их стоимости в результате деятельности человека. В отличие от устоявшихся инструментов учета, которые применяются для измерения ценности традиционных хозяйственных товаров и услуг, готовый комплект бухгалтерских инструментов для измерения экосистемных услуг еще не создан.

Задача заключается в интеграции экосистемных услуг в реальные решения. Это требует сопряженного анализа процесса производства экосистемных услуг и количественного множества выгод, получаемых от них различными слоями общества, понимания процесса принятия решений отдельными лицами, предприятиями, правительствами, а также интеграции научных исследований с институциональными изменениями.

Процесс перехода от теории к практике можно упрощенно представить в виде схемы (рис.1).

Для учета природного капитала в системе принятия решений долгосрочного характера требуется совместное развитие как специальных знаний в этой области, так и социальных институтов.

Во-первых, включение экосистемных услуг и природного капитала в процесс принятия решений должно быть легким, прозрачным и предсказуемым. Для этого нужны надежные методы. Во многих случаях общество открыто идее экосистемных услуг и природного капитала, но просто не знает, как взять идею и использовать ее в конкретной форме.

Во-вторых, должны быть примеры проектов или деятельности, которые являлись результатом правильной оценки экосистемных услуг и природного капитала и в конечном итоге привели к улучшению решений.

Важнейшим условием эффективного управления в природно-ресурсной сфере является организация соответствующего информационного обеспечения, своевременного получения и анализа полной, достоверной, научно обоснованной, официальной информации о запасах различных видов ресурсов, направлениях и темпах их использования, а также получаемых доходах.

Экономизация управления природопользованием требует сопряженного развития двух больших научных направлений. С одной стороны, это совершенствование инструментария экономической оценки. Другой, не менее важной составляющей данного процесса является система сбора информации об использовании запасов природного капитала во всех сферах природопользования, в т.ч. и домашними хозяйствами.

Отдел статистика ООН в 1993 г. представил систему комплексного экологического и экономического уче-

Рис. 1. *Упрощенная схема интеграции экосистеимных услуг в процесс принятия управленческих решений*

[1] www.evri.ca

[2] http://www.environment.nsw.gov.au/envalue/

[3] http://ecovalue.uvm.edu

[4] www.beijer.kva.se/valuebase.htm

[5] http://esd.uvm.edu/

[6] http://esvaluation.org/

[7] http://uknea.unep-wcmc.org/

та (СЭЭУ). Впервые в публикации, выпущенной ООН, основы систематизированного учета природных активов были представлены как совместимые с системой национальных счетов (СНС).

Суть СНС сводится к формированию обобщающих показатедлей развития экономики на различных стадиях процесса воспроизводства и взаимной увязке этих показателей между собой. Каждой стадии воспроизводства (стадии производства, первичного распределения доходов, вторичного распределения доходов, использования на конечное потребление и накопление) соответствует специальный счет или группа счетов. Счета СНС являются счетами потоков, т.е. в них отражается сквозное движение потоков товаров, услуг и доходов через все стадии – от производства до использования, а также изменение нефинансовых активов и финансовых активов и обязательств.

Природные ресурсы в СНС классифицируются как материальные непроизведенные активы. Таким образом, СЭЭУ – это продукт новой СНС, в которой особое внимание уделено необходимости оценки экологической устойчивости экономического развития.

В соответствии с особенностями сложившейся в Молдове информационной системы в природно-ресурсной сфере сведения о запасах природных ресурсов, их экономическом использовании и других изменениях запасов отражаются в официальной статистической информации и в информационных ресурсах, которые собираются природно-ресурсными ведомствами для обеспечения реализации полномочий, возложенных на них законодательством. В свою очередь, в законодательстве, сформированном по ведомственному принципу, отсутствует экосистемный подход. Это неизбежно влечет за собой отсутствие инормации о последствиях осуществления той или иной деятельности в сфере природопользования для окружающей среды.

Существует также научная информация, постоянно пополняемая, развивающаяся и необходимая в процессе принятия решений. Но научные знания разрознены и не имеют связи с процессом принятия управленческих решений.

Создание единой надежной информационной основы в сфере природопользования в системе статистического наблюдения позволило бы существенно сократить расходы государственных природоохранных органов и обеспечить общество (бизнес и власть) информацией, позволяющей принимать решения на основе учета движения природного капитала.

Помимо анализа затрат и выгод, демонстрация экономической ценности может служить важным инструментом более эффективного использования природных ресурсов, подчеркивая затраты на пути достижения экологических целей и выявляя более эффективные способы предоставления экосистемных услуг. По существу, оценка стоимости позволяет лицам, принимающим решения, идти на более рациональные компромиссы.

После того, как ценность продемонстрирована, иногда полезно «зафиксировать» ее с помощью различных политических инструментов, таких как платежи за экосистемные услуги (PES), которые создают финансовые стимулы для ответственного управления этими услугами. Структура схем PES может широко варьироваться и включать в себя ряд различных заинтересованных сторон. Однако использование платежей за экосистемные услуги следует ограничить только теми случаями, когда приняты соответствующие меры по защите от злоупотреблений.

Более того, необходимо отметить, что демонстрация экономической ценности природы не обязательно приводит (и не должна приводить) к коммерциализации природы. Это отдельный социальный и политический вопрос, который может быть решен только после внимательного изучения потенциальных воздействий, оказываемых на экосистемы и сообщества, зависящие от этих экосистем. Необоснованная вера в способность рынков оптимизировать благосостояние общества путем приватизации принадлежащих всем экологических ценностей и установления рыночных цен на них не является ответом на этот вопрос.

Многомерный ландшафтный подход к территориальному развитию

Особую важность оценка экосистемных услуг приобретает в связи с происходящими измененияме климата. Острота надвигающихся проблем требует принятия новых концептуальных подходов к земельной политике и территориальному развитию, что необходимо для обеспечения выполнения территориями своих экосистемных функций. Основное новшество концептуального подхода, предлагаемого Всемирным банком (2014), заключается в том, чтобы принять многомерный ландшафтный подход, обеспечивающий включение вопросов управления природными ресурсами (УПР) и права собственности на природные ресурсы (ПСПР) в процесс разработки политики землепользования для конкретных территорий [4].

Единого определения для понятия «ландшафтные подходы» не существует, однако оно все чаще используется при поиске компромиссов между задачами в области сохранения земельных (и других природных) ресурсов и задачами экономического развития. В попытке обобщить варианты использования земель в сельскохозяйственных, природоохранных и других целях для экономического развития ландшафты определяют как географические/пространственные районы, в которых различные субъекты (в т.ч. человек) «взаимодействуют по правилам (физическим, биологическим и социальным), определяющим их взаимоотношения». «Ландшафтный подход» означает одновременно географический и социально-экономический подход к управлению земельными, водными и лесными ресурсами, которые являются основными составляющими процесса УПР в целях устойчивого развития. Учитывая взаимосвязи между этими ключевыми компонентами природного капитала и услугами экосистем, которые они производят (вместо того, чтобы рассматривать их отдельно друг от друга), можно активнее повышать продуктивность, эффективность жизнедеятельности и сокращать негативные экологические последствия.

Предлагаемый концептуальный подход сам по себе не нов, более того на протяжении многих десятилетий настойчиво продвигаемый специалистами-географами в практику принятия решений. Теперь данный подход продвигается специалистами-экономистами, а его инновационный характер заключается в том, что он объединяет ряд аналогичных подходов в целостную модель с использованием геопространственных технологий.

Переход от планирования, ориентированного на отдельный сектор, к стратегическому планированию в контексте местности/территории с использованием подходов ландшафтного территориального развития создает возможности для социальной интеграции, повышения прозрачности и инноваций. Это требует эффективного управления и справедливых режимов распределения прав собственности на земельные ресурсы. Включение платежей за экологические услуги и полный учет всех

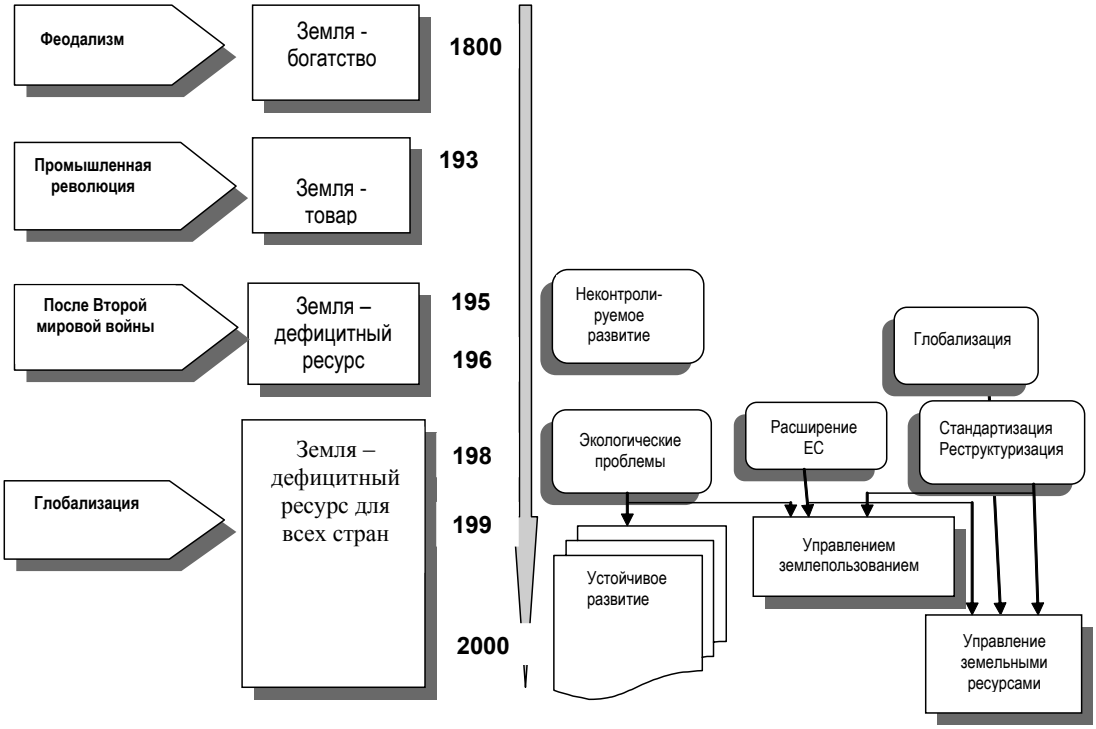


Рис. 2. *Эволюция систем управления земельными ресурсами*
(Sayer, J., T. Sunderland, J. Ghazoul, J-L. Pfund, D. Sheil, E. Meijarrd, M. Venter, A.K. Boedhihartono, M. Day, C. Garcia, C. van Oosten, and L.E. Buck (2013) Ten principles for a landscape approach to reconciling agriculture, conservation, and other competing land uses. Special Feature: Perspective, PNAS Early Edition. Pag. 1-8. http://www.ecology.ethz.ch/box_feeder/publications/ 2013_papers/Sayer_etal_2013)

Рис. 3. *Схематическое представление модели вероятностной оценки рисков*
(UNDP (2010) A «No-Regrets» Risk-Based Approach to Climate-Proofing of Public Infrastructure: Improved National and Sub-National Planning for Resilience and Sustainable Growth. United Nations Development Program (UNDP): New York. http://www.adaptationlearning.net/infrastructure-adaptation)

природных элементов ландшафта позволит урегулировать сложные взаимосвязи между различными видами землепользования, связанных с ними услуг экосистем и других природных ценностей.

Данный подход продолжает историческую тенденцию к усложнению систем управления земельными ресурсами в ходе их эволюции и постепенное ориентирование на задачи устойчивого развития (рис. 2).

В условиях изменения климата, роста населения и урбанизации институтам земельной политики и управления потребуются новые подходы для решения задач, связанных с ограниченностью земельных ресурсов, множественностью их функций и проявляемым к ним интересом разных сторон. В конечном итоге это потребует смены парадигмы УПР, в которой локальные и глобальные задачи и интересы, связанные с ресурсами, будут четко выражены через более сложную систему регулирования, мониторинга и взаиморасчетов, которые будут осуществляться при помощи нового поколения технологических инструментов.

При пространственном управлении территории используются как единицы организации информации и

деятельности. По мнению ряда исследователей [5, 6], в настоящее время можно с большей эффективностью объединять пространственные данные с экономическими, социальными и экологическими данными, а также информацией об опасностях/рисках и факторах уязвимости для создания вероятностных инструментов управления рисками.

Инициатива «Вероятностная оценка риска в Центральной Америке» (Central America Probabilistic Risk Assessment; CAPRA (См. http://ecapra.org/about)) представляет собой попытку объединить различные слои информации по Центральной Америке. Риск моделируется исходя из факторов опасности, а также подверженности им имущества и его уязвимости. На рис. 3 представлен пример необходимых видов информации и видов данных ГИС, которые могут быть сгенерированы в помощь лицам, ответственным за принятие решение и выработку политики. Для инструментов планирования землепользования в целях управления рисками нужны локализованные данные о факторах опасности, подверженности им и уязвимости, а также потенциале в области управления рисками (UNDP, 2010).

Переход к многомерному ландшафтному подходу и его расширенной концепции прав является долгосрочным и сложным процессом, который потребует новых институциональных договоренностей, новых видов анализа и научных исследований, новой политики, положений и программ со стороны государственных и надгосударственных органов, новых видов инвестиций в системы управления земельными ресурсами, а также новых концепций прав. Этот процесс пока еще находится на раннем этапе.

Экологические проблемы и изменение климата серьезно влияют на относительную ценность природных ресурсов во всем мире. Вытекающая из этого борьба за природные ресурсы (рыночными и нерыночными методами, включая различные виды конфликтов) будет обусловливать изменения в режимах управления и прав собственности.

Выводы

Таким образом, для обеспечения рационального природопользования необходим механизм включения экосистемных услуг природного капитала в процесс принятия управленческих решений на основе системы мониторинга эколого-экономической ценности природного капитала. Реформирование системы статистического учета и создание системы мониторинга экономической ценности природного капитала позволит осуществлять планирование регионального развития с учетом интересов населения территории, а также включать природный капитал в процесс принятия управленческих решений власти и бизнеса. Кроме того, современный этап сложных взаимоотношений природы и общества обусловливает приоритетность территориального планирования в природопользовании и необходимость использования многомерного ландшафтного подхода к управлению природными ресурсами.

Литература

1. Бобылев, С.Н., Ходжаев. А.Ш. (2003) Экономика природопользования. – М. : НФТК. – 567 с.
2. Оценка экосистем на пороге тысячелетия // Экосистемы и благосостояние человека: Синтез (2005). http://www.millenniumassessment.org
3. Признание экономики природы. Синтез подхода, выводов и рекомендаций TEEB // Экономика экосистем и биоразнообразия (2010). http://www.teebweb.org/InformationMaterial
4. Чайлдресс, М., Зигель, П., Торхонен. М. (2014) Установление взаимосвязей между земельной политикой и изменением климата: Многомерный ландшафтный подход к территориальному развитию с фокусом на регион Европы и Центральной Азии (ЕЦА). http://www.worldbank.org/content/dam/Worldbank/document/eca/central-asia/Climate-Change-Landscapes-and-Policy-in-ECA_RUS.pdf
5. Siegel, P.B. (2011) «No Regrets» Approach to Decision-Making in a Changing Climate: Toward Adaptive Social Protection and Spatially Enabled Governance. Background Paper for World Resources Report 2010-2011. World Resources Institute: Washington, D.C. http://www.wri.org/node/40262
6. UNDP (2010) A «No-Regrets» Risk-Based Approach to Climate-Proofing of Public Infrastructure: Improved National and Sub-National Planning for Resilience and Sustainable Growth. United Nations Development Program (UNDP): New York. http://www.adaptationlearning.net/infrastructure-adaptation

---

УДК 332.1; 332.122(1-21)

НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В БАССЕЙНЕ ДНЕСТРА

А.И. Калбанцова-Райлян

Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины

SCIENTIFIC BASIS OF INTRODUCING THE CONCEPT OF ECONOMIC AND ENVIRONMENTAL SECURITY IN THE DNIESTER BASIN

Alla Kalbancova-Raylyan

The study is focused on the development of theory and study of practical recommendations to improve and enhance the effectiveness of the organizational-economic mechanism of formation of economic and environmental security of the river basin as an example of the Dniesterriver.

Введение

Процессы принятия решений в управлении речными бассейнами (РБ) происходят, как правило, в условиях наличия той или иной меры неопределенности, связанной с: неполным знанием всех параметров, обстоятельств, ситуации для выбора оптимального решения, а также невозможностью адекватного и точного учета всей информации и наличием вероятностных характеристик поведения экономической, экологической и социальной сред; наличием фактора случайности, т. е. реализации факторов, которые невозможно предусмотреть и спрогнозировать даже в вероятностной реализации; наличием субъективных факторов противодействия, когда принятие решений идет в ситуации игры партнеров с противоположными или несовпадающими интересами.

Актуальность комплексных исследований проблем экономико-экологической безопасности в Украине обусловлена низким уровнем экологизации хозяйственной деятельности практически во всех производствах, возрастающей деградацией природно-ресурсного потенциала и обострением экологической ситуации практически повсеместно по всем регионам Украины, включая тер-

риторию Днестровского бассейна. В настоящее время многие регионы Украины превратились в зоны экологического бедствия, например, в районе Калушского химкомбината.

Материалы и методы

Теоретической и методологической основой работы являются фундаментальные концепции экономической теории и теории управления, научные положения в области природопользования и охраны окружающей среды, классические подходы к формированию экологической и экономической безопасности, работы зарубежных и отечественных ученых в области экономико-математического моделирования поведения сложных систем, работы по совершенствованию методов экономико-экологического управления водными ресурсами на основе бассейнового подхода и развитию институциональной базы экономико-экологической безопасности речного бассейна в контексте имплементации интегрированного управления водными ресурсами. Информационной базой выступают нормативно-законодательные акты Украины, статистические отчеты Государственной службы статистики Украины, главного управления статистики в Одесской области, программы и отчеты Днестровско-Прутского бассейнового управления водными ресурсами.

Результаты и обсуждение

Вопросам исследования проблем рационального использования природных ресурсов и обеспечения экологической безопасности в водном секторе посвящен ряд фундаментальних научных исследований, в частности: О.Ф. Балацького [1], И.К. Быстрякова [2], Б.В. Буркинского [3], Т.П. Галушкиной, Б.М. Данилишина [4], В.М. Трегобчука, В.Н. Степанова [5], В.М. Хвесика [6] и др.

Говоря о механизме обеспечения экологической безопасности, необходимо четко и однозначно сформировать принципы экологической политики, которые объективно отражали бы основополагающие принципы обеспечения экологической безопасности речного бассейна и были реализованы в практической плоскости.

Целью исследования является развитие теоретических положений и обоснование практических рекомендаций по совершенствованию и повышению эффективности организационно-экономического механизма формирования экономико-экологической безопасности речного бассейна на примере Днестра.

Полнота изучения сущности экономико-экологических систем требует выявления особенностей ее организации. Процесс их изучения предполагает выделение особенностей их территориальной, вещественной, ресурсной, техногенной, экономической, социальной и институциональной компоненты. На основе постулата о том, что в основе любого взаимодействия между экономико-экологическими объектами лежит обмен информацией, ресурсами, средствами, правами с одной стороны и природными ресурсами.

Нами уточняется понятие экономико-экологической системы («греч. system – составное целое, соединение, составленное из частей») – это целостное образование (объединение, соединение, совокупность, связность, союз, организация, содружество, общество, корпорация) взаимосвязанных составляющих (территорий, сообществ, объектов, субъектов, явлений, знаний), изменяющихся во времени и взаимодействующих с окружающей средой.

Системное экономико-экологическое представление бассейна реки содержит четыре блока: базовый, включающий территориальный компонент и гидрологическую сеть, ресурсный; инфраструктурный, включая социо-экономический и управленческий компонент (рис. 1.).

Постулирование таких категорий как «вещь», «свойство», «отношение», дает нам возможность обоснованного разграничения «среды», «ресурсов» и «функций» речного бассейна [7].

Предлагается следующая последовательность системного изучения экономико-экологической системы речного бассейна: 1) Определение субъектов экологической безопасности в структуре экономико-экологической системы речного бассейна; 2) Моделирование подсистемы управления в структуре ЭЭ системы речного бассейна; 3) Структуризация и оценка уязвимости экономико-экологической системы речного бассейна; 4) Оценка ресурсной составляющей экономико-экологической системы речного бассейна; 5) Уточнение функции экономико-экологической системы речного бассейна; 6) Анализ функции безопасности речного бассейна; 7) Рассмотрение и характеристика свойств трансграничности пространства управления речным бассейном.

В работе представлена структура анализа субъектов экономико-экологической безопасности (ЭЭБ) речного бассейна, как основные ее составляющие: стейкхóлдеры, бенефициары, финансовый сектор ЭЭБ, включая страховые компании, так же в работе рассматривается и общественный сектор, включая благотворительные экологические фонды, международные и локальные общественные организации.

Подробно рассмотрена современная система управления бассейном реки: базовые ее элементы и функции и институты – бассейнового совета, бассейнового управления водных ресурсов, института полномочных представителей. Анализируется эффективность создания Плана управления бассейном реки (ПУБР), а также для обеспечения согласования интересов и координации действий субъектов управления по вопросам пользования водными ресурсами.

Как базовую категорию ЭЭ безопасности РБ в работе предлагается рассматривать уязвимость (valnerability). Уязвимость – параметр, характеризующий возможность

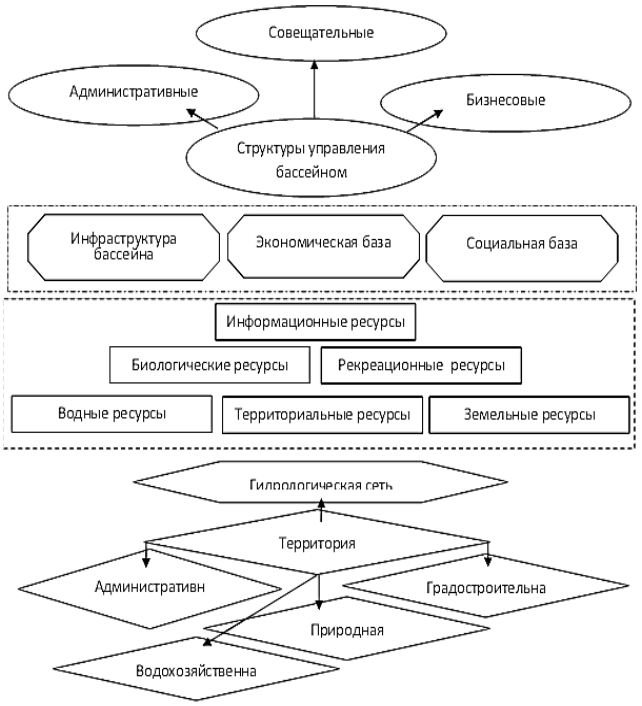


Рис. 1. *Системное экономико-экологическое представление бассейна реки*

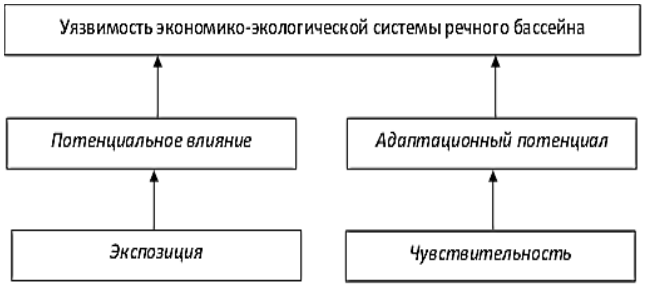


Рис. 2. *Уязвимость ЭЭ системы речного бассейна*

нанесения описываемой ЭЭ системе повреждений любого характера теми или иными внешними средствами или факторами (рис. 2).

Днестр является основным источником водоснабжения региона, поскольку запасы пресных подземных вод, пригодных для использования, в бассейне незначительны [8].

Более 2/3 общего объема промышленной продукции приходится на отрасли, которые производят сырье, материалы и энергоресурсы, то есть на продукцию промежуточного потребления. Промышленное производство в значительной степени поддерживается высоким уровнем экспортной ориентации, в которой основную долю (70%) составляют минеральные продукты, черные металлы, продукция химической промышленности, энергоресурсы.

Нами приведен анализ функции безопасности речного бассейна. Разработанная работе функция безопасности речного бассейна описывает две концептуальные схемы описания системы: статическую (учитывающие сумму внутренних факторов и состояний системы) и динамическую схему описания системы (учитывающую внешние факторы и внешние связи и воздействия системы). В работе представлен факторный анализ угроз ЭЭ безопасности Днестровского бассейна и особенности трансграничных свойств бассейна реки.

Процессы принятия решений в управлении речными бассейнами (РБ) происходят, как правило, в условиях наличия той или иной меры неопределенности, связанной: неполным знанием всех параметров экономико-экологической системы РБ в условиях риска. Соответственно, принятие решений должно быть сопряжено с учетом факторов ЭЭ рисков [9].

Так, по степени ущерба следует выделить: частичные – запланированные показатели, действия, результаты выполнены частично, но без потерь, допустимые — запланированные показатели, действия, результаты не выполнены, но нет потерь, критические — запланированные показатели, действия, результаты не выполнены, но сохранена целостность ЭЭ системы, катастрофические — невыполнение запланированного результата влечет за собой разрушение объектов речного бассейна.

Математический аппарат анализа рисков опирается на методы теории вероятностей, что обусловлено вероятностным характером неопределенности и рисков.

Количественный анализ проектных рисков предлагается проводиться на основе математических моделей принятых решений и поведения проекта, основными из которых являются: стохастические (вероятностные) модели; лингвистические (описательные) модели; стохастические (игровые, поведенческие) модели. В работе как базовый подход предлагается матричный метод анализа ЭЭ безопасности.

Матрица содержит наиболее полную характеристику изучаемой совокупности и состоит из G элементов., n – количество показателей, отобранных для характеристики уровня экономико-экологической безопасности речного бассейна. Тогда каждую единицу можно интерпретировать как точку n-мерного пространства, имеющую координаты, которые равны n признакам для исследуемой территориальной единицы (субрегиона g) [10]:

$$X = \begin{bmatrix} x_{11} & x_{12} & \dots & x_{1k} & \dots & x_{1n} \\ x_{12} & x_{22} & \dots & x_{2k} & \dots & x_{2n} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{i1} & x_{i2} & \dots & x_{ik} & \dots & x_{in} \\ \dots & \dots & \dots & \dots & \dots & \dots \\ x_{g1} & x_{g2} & \dots & x_{gk} & \dots & x_{gn} \end{bmatrix},$$

На основе распределения всех признаков, влияющих на уровень экологической безопасности региона, на две группы: стимуляторы и дестимуляторы (возможности (p) и угрозы (d)), каждая из которых соответствует определенному показателю экономико-экологической безопасности речного бассейна *X*.

Выводы

1. В настоящей работе уточнен понятийный аппарат экономико-экологической безопасности речного бассейна на основе систематизации элементов анализа экодеструктивных процессов в речном бассейне и приоритетов уточнения категорий интегрального управления водными ресурсами; дано экономико-экологическое представление бассейна реки содержит четыре блока: базовый, включающий территориальный компонент и гидрологическую сеть, ресурсный; инфраструктрный, включая социо-экономический компонент и управленческий. Подробно рассмотрена современная система управления бассейном реки: базовые ее элементы и функции и институты.

2. Разработаны методологические основы оценки уровня экономико-экологической безопасности в системе управления рисками речного бассейна Днестра на основе матричного таксонометрического метода, как базовую категорию экономико-экологической безопасности в работе предлагается рассматривать уязвимость речного бассейна.

3. Разработана система диагностики социально-экономического потенциала адаптации региона Днестровского бассейна к экономико-экологическим рискам на базе трансграничного анализа уровня адаптивности социально-экономической системы речного бассейна к негативным воздействиям с использованием элементов кластерного анализа. Предлагается последовательность системного изучения экономико-экологической системы речного бассейна.

4. Приведен анализ функции безопасности речного бассейна. Разработанная в работе функция безопасности речного бассейна описывает две концептуальные схемы описания системы: статическую (учитывающие сумму внутренних факторов и состояний системы) и динамическую схему описания системы (учитывающую внешние факторы и внешние связи и воздействия системы).

Литература

1. Балацький О. Екологічний менеджмент: проблеми і перспективи становлення і розвитку / О.Балацький, В.Лук'янихін, О.Лук'янихіна // Економіка України. – 2000. – №8. – С. 67-73.

2. Быстряков И.К. Эколого-экономическиепроблемыразвитияпроизводительных сил (Теоретические и методологическиеаспекты) / Под ред. С. И. Дорогунцова. – К.: ООО «Междунар. фин. агентство», 1997. – 255 с.

3. Буркинский Б.В. Ресурсно-экологическаябезопасность: теоретические и прикладныеаспекты. / Б.В. Буркинский, В.Н. Степанов, Л.Л. Круглякова – Одесса: Институт проблем рынка и экономико-экологическихисследований НАН Украины, 1998. – 180 с.

4. Данилишин Б.М. Природно-техногенні катастрофи: проблеми економічного аналізу та управління. – К.: ЗАТ „Нічлава", 2001.– 260 с.

5. Степанов В.Н. Катастрофы и чрезвычайныеситуациикакобъект экономико-экологическихисследований / В.Н.Степанов, Д.В. Волошин // Экономическиеинновации. Выпуск 19. Приоритетыпреобразований в экономике. – Одесса: ИПРЭЭИ НАН Украины, 2004. – С. 74-81.

6. Хвесик М.А., Економіко-правове регулювання природокористування: Монографія. М.А. Хвесик, Л.М. Горбач, Ю.П. Кулаковський– К.: Кондор, 2004.– 524 с. 291.

7. Рубель О.Е. Экономологическиеосновыразвитияприродно-хозяйственных систем водно-болотныхугодий / Под ред. В. Н. Степанова. — Одесса: Институт проблем рынка и экономико-экологическихисследований НАН Украины, 2006. — 198 с.

8. ICPDR StrategyonAdaptationtoClimateChange [Documentnumber: IC 171 – Version: FINAL, Date: 2012-11-12]. — ICPDR / InternationalCommissionfortheProtectionoftheDanubeRiver / www.icpdr.org

9. Хлобистов Є.В. Екологічна безпека трансформаційної економіки [РВПС України НАН України] / Відп. ред. Дорогунцов С.І. – К.: Агентство „Чорнобильинформ", 2004.– 336 с.

10. Герасимчук З.В. Екологічна безпека регіону: діагностика та механізм забезпечення: Монографія. /З.В.Герасимчук, А.О.Олексюк– Луцьк: Надстир'я, 2007. — 280 с.

УДК 550.42.02:551.3:556.5(478.9)

ОБ АККУМУЛЯЦИИ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДОЛИНЫ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА

И.П. Капитальчук, М.В. Капитальчук, Д.Н. Измайлова*, О.П. Богдевич*, С.С. Шешницан, Т.Л. Шешницан

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
*Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы

ABOUT ACCUMULATION OF SOME METALS IN SEDIMENTS OF WATER OBJECTS OF THE VALLEY OF THE AVERAGE AND THE BOTTOM DNIESTR

I.P. Kapitalchuk, M.V. Kapitalchuk, D.N. Izmailova, O.P. Bogdevich, S.S. Sheshnitsan, T.L. Sheshnitsan

Введение

Водные объекты являются надежным интегральным индикатором экологического состояния ландшафтов, расположенных на площади их водосбора. Особенно эффективно этот природный индикатор характеризует геохимическое состояние территории. Благодаря поверхностному и внутригрунтовому стоку химические элементы попадают в водоем со всей площади водосбора и распределяются между компонентами водных экосистем. Они растворяются в воде, адсорбируются на частицах взвеси, депонируются в донных отложениях, сорбируются и аккумулируются гидробионтами.

Ранее для водоемов и водотоков долины Днестра была проведена оценка содержания ряда химических элементов в воде [1, 2], а для водных объектов г. Тирасполь определялась также их концентрация и в седиментах [3]. Целью данной работы является оценка аккумуляции *Fe, Mn, Zn, Cr, Ni, V, Cu, Pb* в донных отложениях водных объектов, расположенных в долине Среднего и Нижнего Днестра.

Сегодня можно считать общеизвестным, что в отличие от природных вод донные отложения более адекватно определяют экологический статус водного объекта, поскольку они являются депонирующей средой, отражающей современное состояние водной экосистемы и содержащей информацию о динамике ее загрязнения. Следует отметить, что в рассматриваемом ряду элементов только *Pb* является явным токсикантом. Все остальные элементы считаются биогенными, однако, при превышении допустимых норм, установленных для различных сред, они могут рассматриваться и как загрязнители. В то же время для донных осадков понимание смысла термина «загрязнения» существенно затруднено, поскольку для этой среды отсутствует само понятие «предельно допустимые концентрации» [4].

Материалы и методы

Отбор проб донных грунтов производился с помощью трубчатого пробоотборника на расстоянии 1 м от берега на глубину до 40 см донного грунта в следующих водных объектах: река Днестр на участке от с. Грушка на севере до с. Незавертайловка на юге, а также Кучурганское водохранилище, Ягорлыкская заводь, пруды на территории г. Бендеры, г. Каменка, с. Севериновка Каменского района.

Пробы на Днестре отбирались по левому берегу реки в следующих точках: 1 – г. Каменка, 2 – с. Рашков, 3 – с. Ержово, 4 – г. Рыбница на входе в черту города, 5 – г. Рыбница в районе набережной, 6 – Дубоссарское водохранилище выше плотины (г. Дубоссары), 7 – ниже по течению от плотины Дубоссарской ГЭС, 8 – с. Парканы, 9 – г. Бендеры в районе набережной, 10 – г. Тирасполь в районе набережной, 11 – с. Глиное (рукав Турунчук). Протяженность исследуемого участка на Днестре составляет около 300 км.

Всего было отобрано 40 образцов донных отложений. Содержание элементов в пробах определялось атомно-абсорбционным способом с использованием спектрофотометра Aanalyst800 фирмы Perkin Elmer в лаборатории геохимии Института геологии и сейсмологии АН Молдовы. Статистическая обработка полученных данных проводилась с помощью компьютерного пакета STATISTICA-10.

Результаты и обсуждение

Данные лабораторного анализа по содержанию металлов в образцах седиментов, отобранных в разных водных объектах, представлены в таб. 1.

Общим для всех исследуемых металлов являются значительные вариации их концентрации в донных отложениях. В подавляющем большинстве случаев содержа-

Таблица 1. *Содержание химических элементов в донных отложениях водных объектов долины Днестра (мг/кг)*

Элементы	Кучурганский лиман		Река Днестр		Малые реки		Пруды	
	диапазон значений	среднее ± станд. откл.	диапазон значений	среднее ± станд. откл.	диапазон значений	среднее ± станд. откл.	диапазон значений	среднее ± станд. откл.
Fe	$3{,}70\times10^3$–$2{,}27\times10^4$	$1{,}46\times10^4$ ±$6{,}71\times10^3$	$8{,}63\times10^3$–$3{,}96\times10^4$	$1{,}67\times10^4$ ±$6{,}70\times10^3$	$1{,}28\times10^4$–$2{,}90\times10^4$	$1{,}83\times10^4$ ±$6{,}58\times10^3$	$2{,}43\times10^4$–$2{,}80\times10^4$	$2{,}66\times10^4$ ±$1{,}30\times10^3$
Mn	17,02 –1393,88	394,42 ±473,93	147,56 –2391,16	590,13 ±480,75	145,11 – 1852,50	601,44 ±709,38	395,72 – 1241,80	794,88 ±335,04
Zn	1,01 –110,95	44,76 ±37,68	9,60 – 210,26	39,52 ±40,38	6,63 – 85,08	47,81 ±37,42	44,75 – 992,47	216,16 ±380,51
Cr	13,31 –49,73	33,06 ±14,84	14,74 – 52,54	30,24 ±10,65	13,07 – 50,76	27,17 ±15,28	55,90 – 92,79	69,84 ±13,58
Ni	20,58 –40,94	30,34 ±8,33	8,71 – 52,54	21,94 ±12,74	7,36 – 36,21	18,75 ±11,99	37,71 – 51,86	44,25 ±4,84
Cu	7,43 –55,15	28,64 ±16,60	4,10 – 39,12	15,33 ±10,11	4,14 – 43,59	18,01 ±16,27	22,01 – 48,35	38,38 ±10,73
V	0,662 – 25,08	12,80 ±8,83	5,46 – 54,41	24,85 ±12,49	4,30 – 39,68	17,89 ±14,36	18,83 – 54,43	39,18 ±15,60
Pb	–	–	0,50 – 10,20	3,80 ±3,15	2,56 – 12,65	7,56 ±5,19	–	–

ние одноименного элемента в разных образцах седиментов могут различаться на порядок и более. Так, колебания концентрации железа в донных осадках заключены в интервале $3{,}70\times10^3$–$3{,}96\times10^4$; марганца – 17,02–2391,16; цинка – 1,01–992,47; хрома – 13,07–92,79; никеля – 7,36–52,54; меди – 4,10–55,15; ванадия – 0,662–54,43; свинца – 0,50–12,65 мг/кг. Отметим, что эти диапазоны хорошо согласуются с полученными ранее данными по содержанию ряда химических элементов в седиментах водных объектов на территории города Тирасполь [3]. В частности, в донных отложениях тираспольских водоемов содержание хрома (7,58–38,78 мг/кг), никеля (9,30–34,00 мг/кг) и меди (11,70–48,60 мг/кг) не превышают верхней границы диапазона их концентраций, установленной для водных объектов исследуемого участка днестровской долины. Однако количество свинца в седиментах водоемов г. Тирасполя, подвергающихся техногенному воздействию, существенно выше (14,85–137,09 мг/кг).

В табл. 1 указаны средние значения концентрации металлов и стандартные отклонения для отдельных групп водных объектов. Поэтому уместно привести данные о среднем содержании металлов в седиментах по всем объектам в целом. Исходя из общих выборок, в донных грунтах водоемов и водотоков долины Среднего и Нижнего Днестра в среднем содержится железа – $1{,}80\times10^4$±$7{,}09\times10^3$; марганца – 588,01±488,21; цинка – 67,97±154,23; хрома – 36,29±18,68; никеля – 26,35±13,65; меди – 21,45±14,68; ванадия – 24,02±14,54; свинца – 4,65±3,86 мг/кг. Среднее соотношение металлов в седиментах водных объектов изучаемой территории можно отобразить в виде следующего ряда:

$$1{,}8\times10^4\ Fe > 5{,}9\times10^2\ Mn > 6{,}8\times10\ Zn > 3{,}6\times10\ Cr > 2{,}6\times10\ Ni > 2{,}4\times10\ V > 2{,}1\times10\ Cu > 3{,}8\ Pb \quad (1)$$

Аналогичный ряд ранее был представлен для почв [2]:

$$n\times10^4\ Fe > n\times10^2\ Mn > n\times10^1\ Zn > n\times10^1\ Cu > n\times10^{-1}\ Cd > n\times10^{-1}\ Se \quad (2)$$

Из сравнения соотношений (1) и (2) следует, что для седиментов и почв аналогичным является не только порядок следования элементов *Fe*, *Mn*, *Zn* и *Cu*, но и сопоставимость численных коэффициентов при них. Действительно, в почвах региона исследования в среднем содержится [2]: железа – $2{,}5\times10^4$, марганца – $6{,}7\times10^2$, цинка – $5{,}7\times10^1$, меди – $3{,}2\times10^1$ мг/кг. Близость средних концентраций этих металлов в почвах и седиментах, видимо, неслучайна, поскольку донные осадки в значительной степени формируются за счет смыва почвенных частиц с водосбора водоема.

Расположив для удобства анализа представленные в таблице 1 средние концентрации элементов в виде убывающего ряда, получим следующие последовательности металлов:

a) для седиментов Кучурганского лимана

$$1{,}5\times10^4\ Fe > 3{,}9\times10^2\ Mn > 4{,}5\times10\ Zn > 3{,}3\times10\ Cr > 3{,}0\times10\ Ni > 2{,}9\times10\ Cu > 1{,}3\times10\ V \quad (3)$$

b) для седиментов реки Днестр

$$1{,}7\times10^4\ Fe > 5{,}9\times10^2\ Mn > 4{,}0\times10\ Zn > 3{,}0\times10\ Cr > 2{,}5\times10\ V > 2{,}2\times10\ Ni > 1{,}5\times10\ Cu > 3{,}8\ Pb \quad (4)$$

c) для седиментов малых рек

$$1{,}8\times10^4\ Fe > 6{,}0\times10^2\ Mn > 4{,}8\times10\ Zn > 2{,}7\times10\ Cr > 1{,}9\times10\ Ni > 1{,}8\times10\ V > 1{,}8\times10\ Cu > 7{,}6\ Pb \quad (5)$$

d) для седиментов прудов

$$2{,}7\times10^4\ Fe > 8{,}0\times10^2\ Mn > 2{,}2\times10^2\ Zn > 7{,}0\times10\ Cr > 4{,}4\times10\ Ni > 3{,}9\times10\ V > 3{,}8\times10\ Cu \quad (6)$$

Соотношения металлов, представленные в виде последовательностей (3)–(6), удобно использовать при проведении сравнительного анализа их средних концентраций в разных водных объектах. Общим для этих соотношений является одинаковый порядок следования во всех группах водоемов следующих элементов: *Fe*, *Mn*, *Zn* и *Cr*. Свинец является замыкающим в этих последовательностях, так как его средняя концентрация в седиментах имеет самый низкий порядок по сравнению с остальными рассматриваемыми металлами. Однопорядковые элементы Ni, Cu и V в зависимости от конкретной ситуации могут меняться местами в последовательности. Порядок следования металлов в последовательностях для седиментов малых рек (5) и прудов (6) идентичен общему соотношению (1), но численные коэффициенты в этих последовательностях заметно различаются.

Из сравнительного анализа численных коэффициентов в последовательностях (3)–(6) следует, что средние концентрации железа в седиментах всех водных объектов очень близки ($(1{,}5–1{,}8)\times10^4$ мг/кг), лишь в донных осадках прудов среднее содержание этого элемента несколько выше ($2{,}7\times10^4$ мг/кг). То же характерно для хрома, количество которого в седиментах рек и Кучурганского лимана в среднем составляет 27–33 мг/кг, а в донных

отложениях прудов возрастает до 70 мг/кг. Еще более отчетливо подобная ситуация проявляется для цинка, средняя концентрация которого для первых трех групп водных объектов изменяется в узком интервале 40–48 мг/кг, а в седиментах прудов достигает 220 мг/кг.

Среднее количество марганца практически одинаково в образцах седиментов, отобранных в реке Днестр и малых речках ((5,9–6,0)×10^2 мг/кг), его минимальная средняя концентрация (3,9×10^2 мг/кг) зафиксирована в образцах из Кучурганского лимана, а максимальная (8,0×10^2 мг/кг) – в образцах донных осадков прудов.

Средние концентрации никеля также близки в донных грунтах рек (19–22 мг/кг), несколько возрастают в Кучурганском лимане (30 мг/кг) и достигают максимума в прудах (44 мг/кг). Таким же образом в седиментах водных объектов варьирует средняя концентрация меди: в реках она составляет 15–18 мг/кг, в Кучурганском лимане – 29 мг/кг, в прудах – 38 мг/кг.

Как указывалось выше, количество ванадия в донных отложениях сопоставимо с содержанием в них никеля и меди. Минимальное содержание в седиментах ванадия наблюдается в Кучурганском лимане и малых реках (13–18 мг/кг), максимальное – в прудах (39 мг/кг), промежуточное – в реке Днестр (25 мг/кг).

При использовании средних значений концентраций металлов в седиментах необходимо иметь представление о характере распределении частот концентраций в пределах наблюдаемого диапазона их колебаний. Как показано на рис. 1, частоты значений концентрации металлов внутри этих интервалов распределены весьма неравномерно, а их характер существенно отличается от нормального распределения.

Для большинства рассматриваемых металлов (особенно для хрома, никеля, цинка и ванадия) в распределении частот их концентраций в седиментах наблюдается крутая левая ветвь кривой распределения и более пологая правая ее часть со шлейфом в область высоких значений концентраций. Это приводит к тому, что средние значения сдвинуты вправо относительно моды и медианы распределений. То есть в большинстве образцов содержание металлов ниже их средней концентрации, определенной для полной выборки. В ряде распределений расхождение между модой, медианой и средним значением является особенно существенным. Так, для распределения концентрации цинка мода располагается в интервале значений 20–30 мг/кг, медиана приходится на значение 38,89 мг/кг, а средняя концентрация составляет 67,97 мг/кг.

Аналогично имеем для распределений концентрации марганца: мода – 300–400 мг/кг, медиана – 422,04 мг/кг, среднее – 588,01 мг/кг. В то же время эти расхождения относительно невелики для распределения концентрации свинца, где 44% случаев попадают в интервал концентраций 2–4 мг/кг, медиана распределения располагается в центре этого интервала и составляет 3,10 мг/кг, и лишь среднее значение смещено вправо в соседний интервал и равно 4,65 мг/кг. Для распределения концентрации железа все три его характеристики располагаются в одном интервале значений 10–20 г/кг, в который попадают 60% случаев от общего объема выборки.

Выводы

1. Общим для всех исследуемых металлов являются значительные вариации их концентрации в донных отложениях. В подавляющем большинстве случаев содержание одноименного элемента в разных образцах седиментов могут различаться на порядок и более.

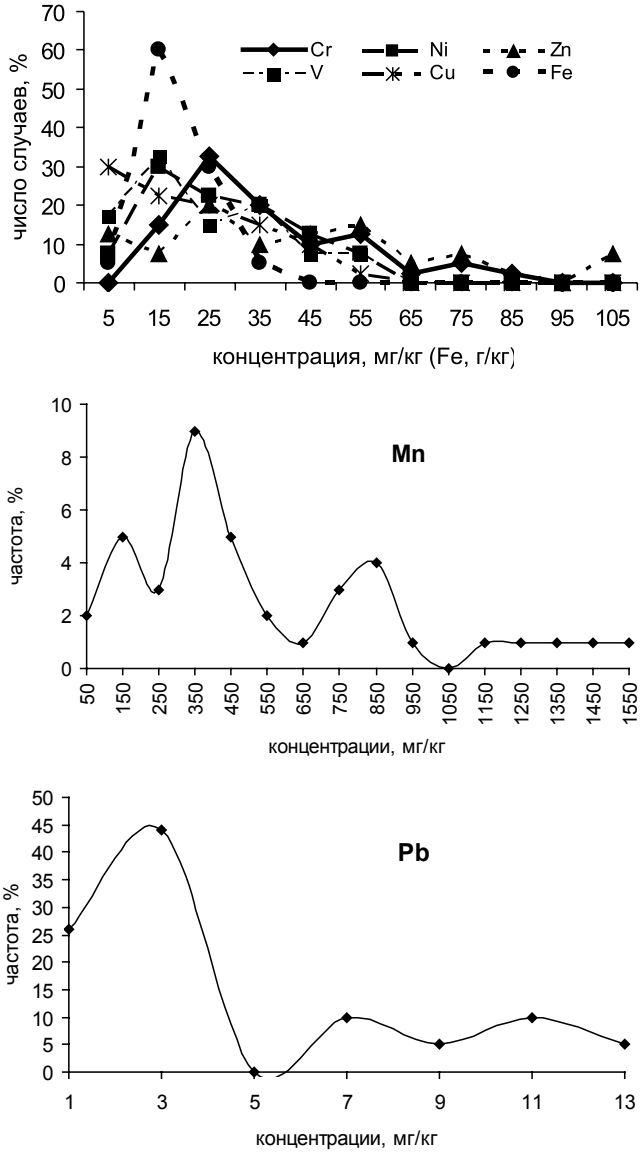


Рис. 1. *Распределение частот концентрации металлов в седиментах*

2. Общим для соотношений концентраций металлов в седиментах всех групп водоемов является одинаковый порядок следования элементов *Fe*, *Mn*, *Zn* и *Cr*. Свинец является замыкающим в этих последовательностях, так как его средняя концентрация в седиментах имеет самый низкий порядок по сравнению с остальными рассматриваемыми металлами. Однопорядковые элементы Ni, Cu и V в зависимости от конкретной ситуации могут меняться местами в последовательности.

3. Средние концентрации железа, хрома и цинка в седиментах всех водных объектов близки, лишь в донных осадках прудов среднее содержание этих элемента заметно выше. Для других элементов наблюдаются вариации их средних концентраций в донных отложениях разных групп водоемов, однако, максимальное содержание и этих элементов зафиксировано в донных осадках прудов.

Литература

1. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Измайлова Д.Н., Богдевич О.П. О содержании Fe, Mn, Zn, Ni, Se, Cu, Pb, Cd в поверхностных и грунтовых водах Молдовы // Проблемы региональной экологии, 2012. – № 3. – С. 41–45.

2. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Измайлова Д.Н., Богдевич О.П. О соотношении некоторых микроэлементов в компонентах окружающей среды долины Днестра // Геоэкологические и биоэколо-

гические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV Междунар. научно-практ. конф. Тирасполь. 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. – С. 129–131.

3. Измайлова Д.Н., Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Богдевич О.П. Оценка загрязнения поверхностных вод и донных отложений на территории г. Тирасполя // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы II Междунар .научно-практ. конф. Тирасполь. 15–16 сент. 2005 г. – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2005. – С. 125–127.

4. Фокин Д.П., Фрумин Г.Т. Содержание и распределение металлов в донных отложениях восточной части Финского залива // Общество. Среда. Развитие (terra humana), 2011. – №1. – с. 210-214.

К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЛЕВОБЕРЕЖЬЕ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА

И.П. Капитальчук, Т.В. Петриман, Н.Н. Соловьева
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
e-mail: kapitalim@mail.ru

Рассматриваемый участок бассейна Днестра располагается в лесостепной области, охватывая левобережную часть Воронковской террасовой равнины с типичными и обыкновенными черноземами, Рашковскую террасовую равнину с типичными, выщелоченными и оподзоленными черноземами, а также Рыбницкую террасовую равнину с карбонатными черноземами и дерново-карбонатными почвами [1, с.72]. Воздействие этих ландшафтов на экологическое состояние Днестра происходит как непосредственно за счет стока по склонам системы днестровских террас, так и опосредовано через водосборы левых днестровских притоков – речек Каменка, Белочи, Молокиш и Рыбница, а также овражно-балочной сети. Ландшафты этой части днестровского бассейна характеризуются сильной и очень сильной антропогенной преобразованностью [2]. Экологические проблемы здесь связаны в основном с интенсивным сельскохозяйственным освоением и, прежде всего, с запредельной распаханностью территории. В связи с этим для рассматриваемой территории особую актуальность имеет организация рационального землепользования, обеспечивающего устойчивость ландшафтов и благоприятных экологических условий в этой части водосбора Днестра. Поскольку управление и регулирование природопользования осуществляется в рамках определенных административно-территориальных единиц, мы провели анализ эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территорий двух административных районов – Каменского и Рыбницкого, включающих названные выше ландшафты.

Материалы и методика анализа

Исходными данными для анализа послужили материалы, содержащиеся в официальном Статистическом сборнике [3], а также дополнительные сведения о земельном фонде, полученные в Минприроды Приднестровья.

Методика оценки ЭХС территории подробно изложена в работах [4, 5] и заключается в следующем:

1) определялись площади групп земель по степени антропогенной нагрузки (*АН*), относящихся к разным категориям:

- $АН_1$ (очень низкая) – природоохранные земли, болота, земли под водой;
- $АН_2$ (низкая) – сенокосы, леса;
- $АН_3$ (средняя) – многолетние насаждения, рекреационные земли, древесно-кустарниковые насаждения;
- $АН_4$ (высокая) – пахотные земли, пастбища, используемые нерационально;
- $АН_5$ (очень высокая) – орошаемые и осушаемые земли;
- $АН_6$ (высшая) – земли промышленности, дороги, улицы и площади, постройки и дворы, нарушенные земли, овраги, оползни;

2) рассчитывались коэффициенты абсолютной ($К_а$) и относительной ($К_о$) напряженности эколого-хозяйственного состояния территории, которые представляют собой следующие соотношения [5, с. 260]:

$$К_а = АН_6/АН_1, \quad (1)$$

$$К_о = (АН_4 + АН_5 + АН_6)/(АН_1 + АН_2 + АН_3). \quad (2)$$

3) коэффициент естественной защищенности ($К_{ез}$) территории определялся по формуле [5, с. 264]

$$К_{ез} = Р_{сф}/Р_0, \quad (3)$$

где $Р_{сф} = АН_1 + 0{,}8АН_2 + 0{,}6АН_3 + 0{,}4АН_4$ – суммарная площадь земель со средо– и ресурсостабилизирующими функциями; $Р_0$ – общая площадь территории.

Результаты и их обсуждение

Анализ изменений в структуре земельного фонда Приднестровья, проведенный с участием авторов ранее, показал, что в последние 10–15 лет здесь протекают динамичные процессы в структуре земельных отношений, без знания которых невозможно возродить высокопродуктивное сельскохозяйственное производство и обеспечить его устойчивое развитие [6, 7]. Для Каменского и Рыбницкого районов динамика перераспределения земель сельскохозяйственного назначения между различными землепользователями представлена на рис.1.

Из анализа представленных на рис. 1 графиков следует, что в обоих районах к 2006–2007 гг. доля земель в пользовании государственных сельскохозяйственных предприятий приблизилась к нулевой *отметке (рис. 1а). Синхронно в этих районах происходило также снижение удельного веса кооперативов в землепользовании (рис. 1в).*

Вместе с тем между районами имеются и существенные различия как в соотношении площадей, предоставленных разным категориям землепользователей, так и в динамике этого соотношения. Так, доля земель у коллективных хозяйств в 2003 году в обоих районах составляла около 30%, а к 2010 году в Рыбницком районе она уменьшилась до 0,8%, а в Каменском районе – всего до 24,6% (рис.1*б*). В то же время удельный вес фермерских (крестьянских) хозяйств в Рыбницком районе (около 15%) выше, чем в Каменском районе (менее 10%) (рис. 1*д*). Особо необходимо отметить быстрый рост удельного веса обществ с ограниченной ответственностью (ООО) в землепользовании Рыбницкого района с практически нулевой отметки в 2003 году до 67% в 2010 году (рис.1*г*). Эта тенденция характерна в целом для всего Приднестровья [6, 7]. Сегодня именно эти субъекты землеполь-

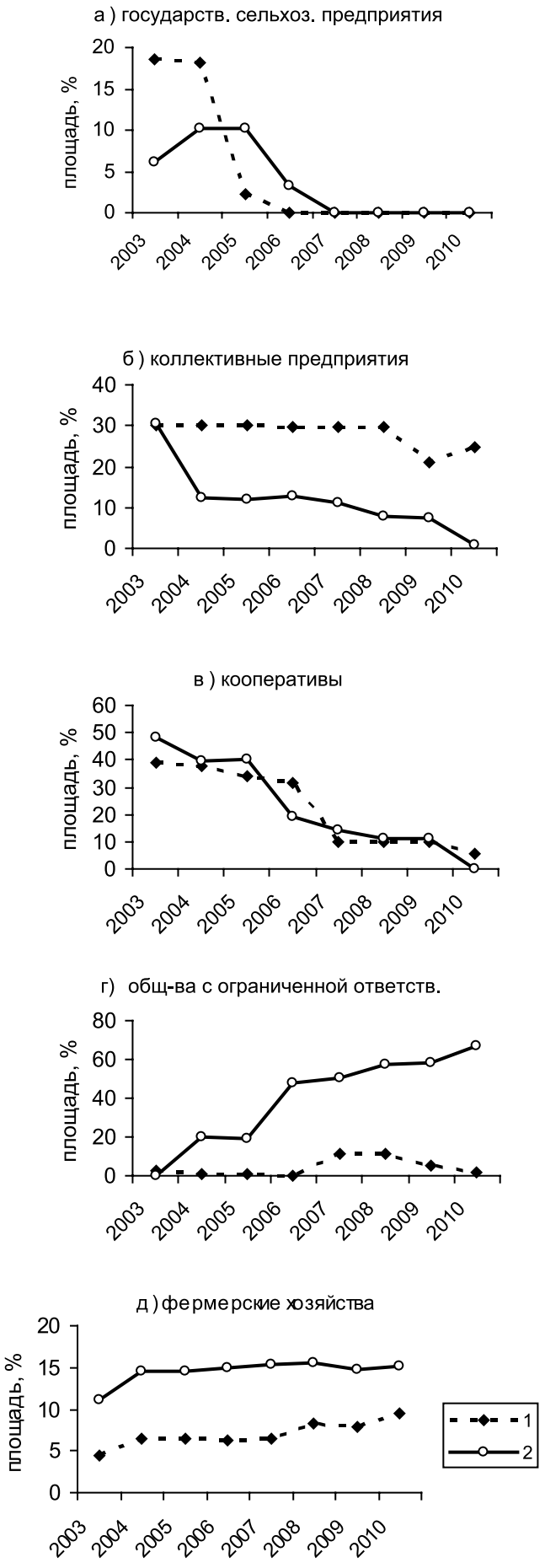


Рис. 1. Изменение площади (%) земель сельскохозяйственного назначения, находящихся в пользовании субъектов с различной формой собственности в Каменском (1) и Рыбницком (2) районах

зования определяют направление вектора развития сельскохозяйственного производства в этом регионе. В землепользовании Каменского района общества с ограниченной ответственностью не получили существенного развития в пределах рассматриваемого промежутка времени.

Несмотря на столь динамичные процессы в перераспределении земель между разными землепользователями, существенных изменений не произошло в структуре земельного фонда относительно категорий земель. Соотношение земель с разной степенью антропогенной нагрузки, сложившееся в районах на сегодняшний день, представлено на рис. 2.

Анализ представленных диаграмм (рис. 2) показывает, что в обеих административных единицах доминирующей выступает группа земель с высокой степенью антропогенной нагрузки (AH_4), достигая 58% в Каменском и 61% в Рыбницком районе. Второй по величине занимаемой площади в Каменском районе является группа земель с низкой антропогенной нагрузкой (AH_2), охватывающих 16% его территории. В то же время в Рыбницком районе второй по значимости группой являются земли с очень высокой степенью антропогенной нагрузки (AH_5), доля которых достигает 13%, тогда как площадь группы земель AH_2 составляет здесь всего 9%.

Выше уже указывалось, что одна из основных экологических проблем на рассматриваемой территории связана с запредельной ее распаханностью. Именно на пашню приходится основной вклад в группах земель AH_4 и AH_5. Распаханные земли занимают в Каменском районе 57%, а в Рыбницком районе – 62% их территории. Доля пашни в составе сельскохозяйственных угодий достигает 85% в Каменском и 82% в Рыбницком районе. Степень антропогенной нагрузки еще более возрастает вследствие орошения значительной части пашни (AH_5).

Площади земель с высшей степенью антропогенной нагрузки (AH_6) в обоих районах занимают около 8% их

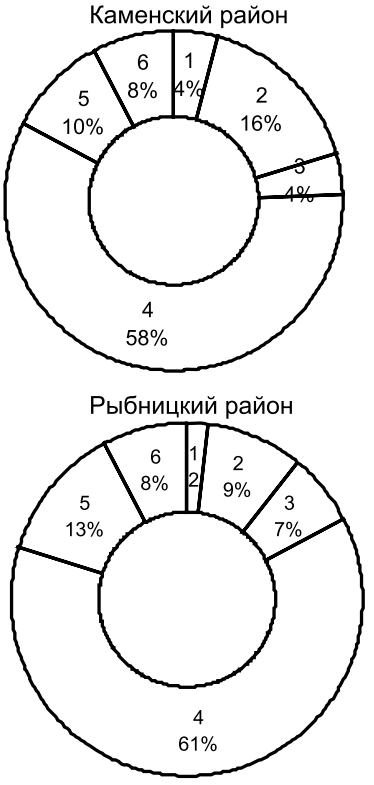


Рис.2. *Соотношение земель в Каменском и Рыбницком районах с различной степенью антропогенной нагрузки: 1 – очень низкая, 2 – низкая, 3 – средняя, 4 – высокая, 5 – очень высокая, 6 – высшая*

территории. Однако они неодинаково уравновешиваются слабо измененными землями ($АН_1$). Значение коэффициента абсолютной напряженности ($К_а$), отражающего баланс между группами земель ($АН_6$) и ($АН_1$), составляет для Каменского района 1,9 и Рыбницкого района – 4,1. В то время как оптимальное соотношение между этими группами земель не должно превышать единицы ($К_а \leq 1$). Это свидетельствует о необходимости принятия соответствующих мер по оптимизации баланса между нарушенными и слабо измененными землями в обоих районах.

Оптимизация баланса по коэффициенту абсолютной напряженности может достигаться как за счет увеличения площади заповедных объектов, так и за счет уменьшения площади нарушенных земель. Мероприятия по снижению напряженности ЭХС для конкретной территории должны разрабатываться исходя из сложившейся структуры землепользования и реальных возможностей по ее оптимизации. Так, в Рыбницком районе высокие значения $К_а$ обусловлены, с одной стороны, очень низким удельным весом малоиспользуемых угодий (1,9%), а с другой стороны, большой площадью земель с высшей степенью антропогенной нагрузки (7,7%). Однако в группе земель $АН_6$ собственно нарушенные земли (карьеры, овраги, оползни) составляют всего 0,2%, а оставшаяся часть приходится на дороги, улицы и площади, постройки и дворы. Следовательно, для этого района невозможно существенно снизить напряженность ЭХС за счет рекультивации карьеров, противоэрозионных, противооползневых и мелиоративных мероприятий на землях группы $АН_6$. Уравновешивание сильных антропогенных воздействий в данном случае возможно только путем увеличения площади природоохранных территорий. С помощью соотношения (1) находим, что для достижения баланса по абсолютной напряженности площадь земель группы $АН_1$ в Рыбницком районе должна быть увеличена не менее чем на 4900 га.

Аналогичные расчеты, проведенные для Каменского района, показывают, что приемлемый баланс по коэффициенту абсолютной напряженности может быть здесь достигнут за счет увеличения на 1600 га площади земель группы $АН_1$

Не смотря на важность показателя $К_а$, все же ЭХС территории в наибольшей степени характеризуется коэффициентом $К_о$, поскольку здесь охватывается все группы земель [4,5]. Напряженность ЭХС территории по этому показателю в Каменском районе ($К_о$=3,1) ниже, чем в Рыбницком районе ($К_о$=4,7). Однако значения $К_о$ указывают на необходимость проведения в обоих районах оптимизации структуры землепользования для уменьшения антропогенной нагрузки на территорию.

Дисбаланс в структуре землепользования повлек за собой снижение устойчивости ландшафтов. Степень соответствия структуры землепользования структуре ландшафта отражает коэффициент естественной защищенности территории ($К_{ез}$), определяемый из соотношения (3). Критическое значение этого показателя равно 0,5 [5, с. 264]. Для Каменского района значение коэффициента естественной защищенности составляет 0,43, для Рыбницкого района – 0,37, то есть значительно ниже критической величины.

Таким образом, значения коэффициентов $К_а$, $К_о$ и $К_{ез}$ свидетельствуют о критическом эколого-хозяйственном состоянии рассматриваемого участка бассейна Днестра и очень низком уровне его естественной защищенности.

Для оптимизации эколого-хозяйственного баланса необходимо перераспределить антропогенную нагрузку на этой территории путем перевода земель с интенсивным хозяйственным пользованием в категории с меньшей антропогенной нагрузкой. При этом критериями оптимальности структуры землепользования являются значения коэффициентов $К_а \leq 1$, $К_о \leq 1$ и $К_{ез} \geq 0,5$. Исходя из этих критериев по формулам (1)–(3) можно рассчитать различные варианты оптимальной структуры землепользования. Выбор варианта оптимального эколого-хозяйственного баланса зависит от сложившейся структуры землепользования на конкретной территории и реальных возможностей для перевода земель в другие виды пользования с меньшей антропогенной нагрузкой.

Для рассматриваемых районов целесообразно, прежде всего, уменьшить площади пашни за счет увеличения площади многолетних насаждений, пастбищ и сенокосов. Необходимо также снизить антропогенную нагрузку и провести мероприятия по восстановлению имеющихся пастбищ, что позволит перевести их из группы $АН_4$ в группы $АН_3$ и/или $АН_2$. Как указывалось выше, снижению напряженности эколого-хозяйственного состояния территорий Каменского и Рыбницкого районов будет способствовать увеличение площади природоохранных земель.

Наиболее эффективный путь к достижению оптимального эколого-хозяйственного баланса на рассматриваемом участке днестровского бассейна – проектирование и создание экологического каркаса этой территории на основе методов ландшафтного планирования.

Выводы

За последнее десятилетие на рассматриваемом участке бассейна Среднего Днестра произошло кардинальное перераспределение земель сельскохозяйственного назначения среди различных категорий землепользователей.

Напряженность эколого-хозяйственного состояния в пределах Каменского и Рыбницкого административных районов превышает критические уровни по значениям коэффициентов абсолютной и относительной напряженности. Дисбаланс в структуре землепользования повлек за собой снижение устойчивости ландшафтов до неприемлемых уровней.

Оптимизация эколого-хозяйственного баланса может быть достигнута здесь за счет перераспределения антропогенной нагрузки путем перевода земель с интенсивным хозяйственным пользованием в категории с меньшей антропогенной нагрузкой и, в конечном итоге, создания экологического каркаса территории.

Литература

1. Атлас Молдавской ССР. – М.: ГУ ГиК, 1978. – 132 с.

2. Капитальчук И.П. Оценка степени антропогенной преобразованности экосистем Нижнего и Среднего Днестра. // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Мат-лы Междунар. науч. конф. – Кишинев, 1999. – С. 86-87.

3. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской Республики – 2011: Статистический сборник (за 2006 – 2011 гг.) / Государственная служба статистики министерства экономики ПМР. – Тирасполь, 2011. – 184 с.

4. Кочуров Б.И. Геоэкология: экодиагностика и эколого-хозяйственный баланс территории. – Смоленск: СГУ, 1999.– 154 с.

5. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие : Учеб. пособие, – Москва–Смоленск : Маджента, 2003. – 384 с.

6. Кочуров Б.И., Капитальчук И.П., Соловьева Н.Н. Перераспределение земельного фонда Приднестровья в новых экономических условиях // Проблемы устойчивого развития регионов Республики Беларусь и сопредельных стран. Сборник научных статей Второй Междунар. научно-практ. конф.. 27–29 марта 2012 г. МГУ им. А.А. Кулешова г. Могилев в 2 ч. / под ред. И.Н. Шарухо, И.И. Пирожника, И.И. Бариновой. – Могилев: УО МГУ им. А.А. Кулешова, 2012. Ч. 1. – С. 376–380.

7. Кочуров Б.И., Капитальчук И.П., Соловьева Н.Н. Особенности трансформации землепользования Приднестровья в новых экономических условиях // Вестник Приднестровского университета. Серия «Медико-биологические и химические науки», 2012. – № 2. – С. 99–104.

ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ

И.П. Капитальчук, Т.В. Тышкевич, Е.В. Сокольская*
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
*РНИИ экологии и природных ресурсов, г. Бендеры

В городских экосистемах наиболее уязвимыми природными компонентами обычно считаются атмосферный воздух и воды. Это действительно справедливо с точки зрения прямой зависимости здоровья горожан от экологического состояния этих сред. В то же время земли в условиях городской среды подвергаются не меньшему антропогенному прессингу, нежели воздух и воды, а с точки зрения преобразованности, пожалуй, они даже в большей степени испытывают на себе техногенное воздействие.

При оценке экологического состояния городской среды основное внимание уделяется степени загрязнения ее компонентов, в том числе и почв. Однако в состав земельного фонда, находящегося в ведении городских администраций, входят не только собственно городские земли, занятые постройками, дворами, улицами и т.д., но также и различные сельскохозяйственные угодья в пригородной зоне, водные и рекреационные объекты. В связи с этим мы провели оценку эколого-хозяйственного состояния (ЭХС) территорий двух городов – Тирасполя и Бендер, расположенных в долине Нижнего Днестра.

Подобная оценка основана на анализе соотношения площади земель с разной антропогенной нагрузкой. Следуя методике, предложенной Б.И. Кочуровым [1], мы сгруппировали земли по степени антропогенной нагрузки следующим образом:

• – очень низкая (AH_1) – природоохранные земли, болота, земли под водой;

• – средняя (AH_3) – многолетние насаждения, рекр – низкая (AH_2) – леса; рекреационные земли, древесно-кустарниковые насаждения;

• – высокая (AH_4) – пахотные земли, пастбища, используемые нерационально;

• – очень высокая (AH_5) – орошаемые и осушаемые земли;

• – высшая (AH_6) – земли промышленности, дороги, улицы и площади, постройки и дворы, нарушенные земли, овраги, оползни;

Результат группировки представлен на рис. 1.

Как и следовало ожидать, в обоих городах преобладают земли с высокой (AH_4), очень высокая (AH_5) и высшей (AH_6) степенью антропогенной нагрузки. При этом в Бендерах доля каждой из групп этих земель в общей площади территории города примерно одинакова и составляет около 27%. В то же время в Тирасполе наблюдается увеличение площади земель по мере возрастания антропогенной нагрузки: от 22% (AH_4) до 32% (AH_6).

В соотношениях земель с меньшей антропогенной нагрузкой также наблюдаются определенные отличия. Так, доля групп земель AH_1 и AH_2 в Тирасполе больше, чем в Бендерах. Для относительной площади земель со средней антропогенной нагрузкой (AH_3) соотношение между городами обратное: в Тирасполе – 4%, Бендерах – 14%.

Для городов характерна высокая доля земель с высшей степенью антропогенной нагрузки (AH_6). В Бендерах площадь этой группы земель составляет 27,4%, а в Тирасполе – 32%. В то время как, например, для преимущественно сельскохозяйственного Слободзейского района доля таких земель едва превышает 7%.

Согласно методу эколого-хозяйственного баланса территории [1] при оптимальной структуре землепользования площадь земель с высшей степенью антропогенной нагрузки должна уравновешиваться землями с очень низкой антропогенной нагрузкой, а отношение площадей групп земель (AH_6) и (AH_1) представляет собой коэффициент, характеризующий абсолютную напряженность эколого-хозяйственного состояния территории (K_a). Для территории Бендер этот показатель равен 12,5, а для Тирасполя – 3,2. То есть для обоих городов структура землепользования не сбалансирована по коэффициенту K_a, Причем, абсолютная напряженность ЭХС территории Бендер почти в 4 раза выше, чем в Тирасполе.

В принципе снижение абсолютной напряженности ЭХС территории может быть достигнуто двумя путями: за счет уменьшения площади группы земель AH_6 и/или увеличения площади группы AH_1. В Бендерах доля собственно нарушенных земель в составе группы AH_6 достигает 13%. За счет перевода этих земель в группы с меньшей степенью антропогенной нагрузки путем проведения на них соответствующих мелиоративных мероприятий можно уменьшить коэффициент абсолютной напряженности для территории этого города до значения 10,9 против 12,5 на сегодняшний день. В Тирасполе в группе AH_6 доля земель, потенциально пригодных для улучшения, составляет менее 1%.

Отсюда следует вывод, что оптимизация баланса земель с высшей и очень низкой нагрузкой в обоих городах может быть достигнута в основном за счет увеличения площади природоохранных земель: в Бендерах (с учетом рекультивации и мелиорации нарушенных земель) – на 2108 га, Тирасполе – на 2044 га. Выполнение такой задачи в полном объеме представляется нереальным, поскольку необходимые для организации природоохранных территорий площади составляют около половины пашни в составе городских земель. Тем не менее, этот вывод указывает на необходимость изыскания возможностей для увеличения на территории обоих городов земель с очень низкой антропогенной нагрузкой.

Поскольку достижение оптимального баланса земель по коэффициенту абсолютной напряженности в условиях города – задача труднодостижимая, обратимся к анализу структуры городских земель с помощью коэффициента относительной напряженности ЭХС территории (K_O). Этот показатель характеризует степень оптимальности структуры землепользования на всей изучаемой территории и представляет собой отношение суммы площадей с высокой антропогенной нагрузкой (AH_4+ AH_5+ AH_6) к сумме площадей относительно малоизмененных земель (AH_1+ AH_2+ AH_3).

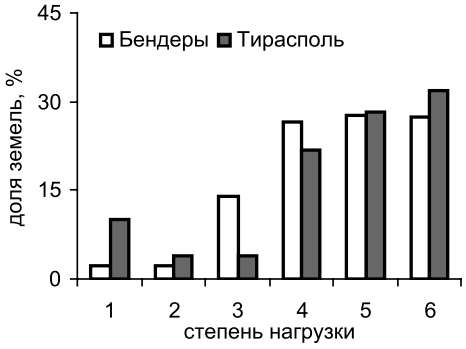


Рис.1. *Соотношение земель в городах Бендеры и Тирасполь с различной степенью антропогенной нагрузки: 1 – очень низкая, 2 – низкая, 3 – средняя, 4 – высокая, 5 – очень высокая, 6 – высшая*

Приемлемый баланс между землями с разной степенью антропогенной нагрузки достигается при условии $K_O \leq 1$ [1].

По нашим оценкам значения коэффициентов K_O для обоих городов оказались близкими и составили 4,4 для Бендер и 4,6 для Тирасполя. То есть на обеих рассматриваемых территориях наблюдается дисбаланс в структуре землепользования. Причем относительная напряженность ЭХС этих территорий примерно одинакова.

Задача по оптимизации структуры землепользования на рассматриваемых территориях может быть решена путем перевода части земель групп AH_4, AH_5 и AH_6 в группы с менее интенсивной антропогенной нагрузкой – AH_1, AH_2 и AH_3. Для достижения условия $K_O = 1$ необходимо снизить антропогенную нагрузку на интенсивно используемых землях до средней, низкой и очень низкой степени на площади 6149 га в Бендерах и 5983 га в Тирасполе. Однако на практике такая задача является невыполнимой. Действительно, площадь земель с высшей степенью антропогенной нагрузки (AH_6) по мере развития города скорее всего будет возрастать. Сокращение площади орошаемых земель (AH_5) в условиях недостаточного естественного увлажнения нецелесообразно с экономической точки зрения. Несколько снизить относительную напряженность ЭХС территорий Бендер и Тирасполя можно за счет улучшения и рационального использования пастбищ в пригородной зоне и передачи части неорошаемых распаханных земель под многолетние насаждения.

В заключение следует отметить, что относительная напряженность ЭХС территорий Бендер и Тирасполя можно считать не слишком высокой. Дисбаланс в структуре землепользования даже в сельских районах может быть гораздо больше. Так, например, по нашим оценкам коэффициент относительной напряженности для территории Слободзейского района составляет 6,6, а для Григориопольского района достигает значения 7,2.

Литература

1. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: Учеб. пособие. – Москва–Смоленск : Маджента, 2003. – 384 с.

УДК 574.4:613.2 (478.9)

БИОГЕОХИМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНА

М.В. Капитальчук
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

BIOGEOCHEMICAL ASPECTS OF THE ENVIRONMENTAL STATUS OF THE REGION

M. Kapitalchuk

В настоящее время общепринято оценивать экологическое состояние любой территории с точки зрения степени ее загрязнения токсическими элементами и их соединениями.

В литературе не существует единого мнения по поводу точного количества элементов, от которых зависит судьба человеческого организма. Так, например, мы привыкли считать, что радиоактивные элементы это всегда плохо. Но еще в середине прошлого века была доказана их эссенциальность для растений. В.И. Вернадский первый отметил огромную роль радиоактивных элементов в жизнедеятельности организмов. В 1922 г. он писал: «Радий есть новый источник энергии, он могучим и мало для нас еще ясным образом действует на организмы, вызывая кругом и в нас самих какие-то непонятные, но поразительные по результатам изменения». Радиоактивные элементы влияют на развитие биохимических процессов в организме не столько своей массой, которая ничтожно мала по сравнению с массой других питательных веществ, сколько своей энергией, постоянно возникающей в виде α-, β– и γ-излучений. Эта скрытая энергия, наряду с солнечной энергией, играет важную роль в синтезе сложных органических соединений внутри клеток. В живых клетках могут происходить не только химические, но и ядерные реакции. Действие α-частиц вызывает распад атомов ряда химических элементов. Например, азот превращается в один из изотопов кислорода – O^{17}. Так радиоактивные элементы в живых организмах являются непрерывным источником колоссальной кинетической энергии. Как правило, радиоактивные элементы концентрируются в определенных органах. Так, мозг человека содержит значительно больше радия, чем другие органы тела [5, с. 61-63].

В учебнике по экологической химии [1, с. 13] выделяются 10 «Металлов жизни»: Na, K, Ca, Mg, Zn, Fe, Mn, Cu, Co, Mo.

В учебнике по медицинской химии [6, с. 346], исходя из степени значимости химических элементов для жизнедеятельности человека, авторы выделили три группы:

- незаменимые элементы – H, O, Ca, N, K, P, Na, S, Mg, Cl, I, Mn, Cu, Co, Fe, Zn, Mo.
- примесные элементы – Ga, Sb, Sr, Br, F, B, Be, Li, Si, Sn, Cs, As, Ba, Ge, Rb, Pb, Ra, Bi, Cd, Cr, Ni, Ti, Ag, Th, Hg, Ce, Se.
- микропримесные элементы – Sc, Tl, In, La, Pr, Sm, W, Re, Tb и др.

Таким образом, жизненно необходимых элементов, включая и макро– и микроэлементы, здесь выделено 17.

Н.А. Голубкина и др. [4, с. 86], ссылаясь на зарубежных исследователей, отмечают, что для поддержания здоровья человеку требуется, по крайней мере, 22 элемента, содержащиеся в продуктах питания [14].

А.В. Скальный отмечает в первую очередь 15 эссенциальных (жизненно необходимых, от англ. «essential») элементов – Fe, I, Cu, Zn, Co, Cr, Mo, Ni, V, Se, Mn, As, F, Si, Li и условноэссенциальные B, Br. Он также оговаривается, что существуют некоторые элементы, которые могут быть серьезными кандидатами на эссенциальность. Так, например, Cd и Pb в экспериментах на лабораторных животных, которых содержали на рационе, обедненном кадмием и свинцом, была показана их необходимость для нормальной жизнедеятельности. При искусственно созданной нехватке этих, считающихся токсичными, элементов у животных развивались болезни крови, бесплодие, иммунодефициты и другие отклонения в состоянии здоровья, что подтверждает справедливость слов Парацельса: «нет токсичных веществ, а есть токсичные дозы» [10, с. 9-10].

Система классификации по количественному признаку проста и удобна, но она не дает ответа на главный вопрос – какова биологическая роль того или иного элемента в организме. Кроме того, количественное содержание некоторых элементов в организме может зна-

чительно варьировать в зависимости от среды обитания человека, его рациона питания и характера трудовой деятельности. Сложность проблемы состоит в том, что сами эссенциальные МЭ при определенных условиях могут вызывать токсичные реакции, а отдельные токсичные МЭ при определенной дозировке и экспозиции могут обнаруживать свойства эссенциальных МЭ, т.е. оказываются полезными и даже жизненно важными [8, с. 23].

Для обозначения химических элементов, обеспечивающих жизнедеятельность организма, был введен термин «биоэлемент». Биоэлементы – это химические элементы, играющие определенную биологическую роль в организме [3]. Е.Е. Крисс с соавторами отнесли к биоэлементам K, Na, Mg, Ca, P, N, O, C, S, Cl, Fe, Mn, Zn, Co, V, Cr, Ni, Cu, Mo, I, Se, Si, F, Br, As и возможно Sn [7, 11, с. 55]. Учение о микроэлементах, которые понимаются как биоэлементы В.Л. Сусликовым переименовано в учение об атомовитах [12, с. 4].

Основные признаки биоэлементов: низкая токсичность; высокая усваиваемость; соответствующая форма нахождения в организме (соединения, аналогичные природным: глицинаты, аспартаты, фосфаты, цитраты, гистидинаты, оротаты и др.). Например, селен в виде селенита натрия не является биоэлементом в отличии от селеноцистеина или селенометионина, так же как цинк в виде сульфата по сравнению с аспарагинатом, глутаматом, пиколинатом и глицинатом цинка. Возможно, что свободный ион (катион, анион) – это переходная форма между химическим элементом и биоэлементом. Например, биоэлемент – металл в составе метало-лигандного комплекса: металл – аминокислота (цинк – аспартат, гистидинат, глицинат); металл – органическая кислота (калия цитрат, калия лактат и др.). Биоэлементами являются водород и кислород в составе молекул воды; азот, входящий в состав аммиака и др. [9, с.22-23].

В зарубежной литературе микроэлементы принято делить на эссенциальные и токсические. Эссенциальные микроэлементы идентифицированы в состав различных белковых структур (рецепторов, ферментов, ионных катализаторов и др.), пигментов, витаминов и т.д. Токсические микроэлементы оказывают влияние на биологические процессы, однако их не удалось обнаружить в составе нормальных макромолекулярных клеточных структур [13].

В таблице 1 приведена наиболее распространенная классификация элементов, в соответствии с которой элементы делятся на три группы на основании их биологической роли в организме.

Чтобы проследить развитие классификаций элементов за последние полвека приведем классификацию (табл. 2) приведенную в издании 1956 года [5], в которой также микроэлементы были поделены на три группы: жизненно необходимые; вероятно жизненно необходимые; микроэлементы, которые найдены в составе тканей, но биологическая роль которых еще мало известна или совсем не известна.

Стоит подчеркнуть, что в данной классификации рассматриваются только микроэлементы. О.К. Добролюбский [5,с.98] дальновидно оговаривается: «приведенное деление микроэлементов на группы, вероятно, весьма условно и может скоро измениться».

Сравнивая современную классификацию элементов с классификацией пятидесятилетней давности, мы видим явные отличия.

Не изменили своего положения в группе «жизненно необходимые» и «вероятно жизненно необходимые» только 5 элементов. В третьей группе был селен, а сейчас это «лидирующий» жизненно необходимый элемент, появилось много фармацевтических препаратов содержащих селен и достаточно много рекламы посвященной роли этого элемента. Сейчас так же достаточно много распространяется хромсодержащих БАД, а 50 лет назад физиологическая роль этого элемента, также как и селена, была малоизученной и неизвестной.

Интересно отметить, что в середине прошлого столетия в группу жизненно необходимые входили такие элементы как: фтор, бром, кремний и мышьяк, а сейчас значение этих элементов для организма «отодвинуто» на второй план.

Сегодня появились даже такие БАД, которые в основе содержат элемент – германий. Считается, что этот элемент продлевает жизнь, предотвращая процессы старения, а в прошлом столетии этот элемент не упоминался и вовсе.

Вышеприведенное сравнение классификаций XX и XXI вв. по признаку биологической роли, скорее говорит об уровне научного накопления знаний о роли того или иного элемента и придание этому элементу определенного статуса значимости в фамацевтике, нежели о реальном его статусе для живого организма. Еще раз уместно привести слова Парацельса: «нет токсичных веществ, а есть токсичные дозы».

Важно не забывать, что для лучшего усвоения микроэлементов необходимо, чтобы они поступали в организм в виде соединений с органическими молекулами, так называемыми биолигандами. Сульфаты, окиси, карбонаты микроэлементов усваиваются хуже, чем хелатные соединения микроэлементов (в виде комплексов с органическими кислотами, аминокислотами) (ацетаты, глюконаты, аспаранинаты, глутаматы, лактаты, аскорбаты, пиколинаты и др., соединения с аминокислотами метионином, цистеином и др.), сложные комплексные препараты на основе пивных дрожжей, спирулины, торфа и другие. При использовании сульфатов железа, цинка, меди, магния нередко отмечаются тошнота, иногда рвота, расстройства стула, чего практически не наблюдается при применении, например, аспарагинатов цинка и меди, с помощью которых в 2-3 раза и более может быть сниже-

Таблица 1. *Современная классификация химических элементов по биологической роли [8, с.23]*

Жизненно необходимые элементы		Вероятно необходимые элементы	Элементы с малоизученной ролью	
Кальций	Сера	Фтор	Литий	Бериллий
Фосфор	Магний	Кремний	Бор	Скандий
Калий	Железо	Титан	Алюминий	Галлий
Хлор	Медь	Ванадий	Германий	Рубидий
Натрий	Кобальт	Хром	Цирконий	Серебро
Цинк		Никель	Олово	Сурьма
Марганец		Мышьяк	Цезий	Барий
Молибден		Бром	Ртуть	Свинец
Йод		Стронций	Висмут	Радий
Селен		Кадмий	Торий	Уран

Таблица 2. *Классификация микроэлементов по биологической роли в середине XX века [5, с.97-98]*

Жизненно необходимые	Вероятно жизненно необходимые		Элементы с малоизученной ролью или неизвестной	
Цинк*	Бор	Ванадий*	Сурьма*	Хром
Кобальт*	Алюмини	Кадмий*	Ртуть*	Селен
Марганец*	Молибден	Титан *	Висмут*	Теллур
Медь*	Бериллий	Стронций*	Торий*	Индий
Йод*	Барий	Никель*	Серебро*	Золото
Фтор	Литий		Свинец*	Актиний
Бром	Рубидий		Олово*	Радий
Кремний			и другие	
Мышьяк				

*Соответствуют выделенной группе по современной классификации

на дозировка микроэлементов и проявляется более быстрый и выраженный лечебный эффект [10, с. 33].

В Приднестровье существует достаточно большой выбор тех или иных элементосодержащих БАД, которые распространяются как через аптеки, так и через специализированные магазины. Наличие разнообразия и необходимость/опасность употребления БАД обсуждаются открыто, чаще с осторожностью. А вот наличие этих же самых элементов (причем в неорганической форме) в продуктах питания, которые продаются в простых продуктовых магазинах, внимание как-то не привлекает, да и об опасности никто не говорит. Так, например, сульфаты железа, цинка, меди, магния могут ежедневно поступать в организм с солью, зерновыми хлопьями, соками, детским питанием и т.д. Конечно, все перечисленные металлы являются жизненно необходимыми, но, во-первых, это неорганические соли, во-вторых, никто не контролирует суточную норму потребления и одновременно поступление этих же элементов из других источников, в-третьих, не учитываются индивидуальные потребности, и, в-четвертых, нет данных о накапливающем эффекте в течение длительного времени употребления солей металлов.

Как, известно, диапазон суточной нормы элементов может достаточно широко варьировать, например, эта вариация зависит от: способности организмом усваивать тот или иной элемент, возрастного периода, физической и умственной нагрузки, беременности, периода лактации, употребления алкоголя, сахара и т.д. Например, при злоупотреблении сахаром организму требуются повышенные количества витаминов и микроэлементов, таких как медь, цинк и хром.

Один из самых распространенных элементов, которым обогащены наши продукты питания, является – йод. По приведенному районированию [2, с. 53], Приднестровье имеет оптимальный уровень обеспеченности почв йодом. Йод может быть очень токсичен и смертельно опасен для некоторых детей при суточном потреблении 385% от его нормы [8, с. 400] В США в 1982-1988 гг. все половые и возрастные группы населения превышали норму ежедневного потребления йода на 200-300% [15]. Официальные представители FDA (организация в США, контролирующая соблюдение стандартов безопасности в пищевой и фармацевтической промышленности) настоятельно рекомендовали сократить неумеренное использование йода в качестве антисептика, а производителям молочных и других пищевых продуктов изыскать возможность заменить существующие продукты другими, не содержащими йод. Некоторые исследователи считают, что «проблема избыточного потребления йода пока недооценивается» [8. с. 401].

В заключение данной статьи, хотелось бы отметить следующее. Конечно, лучший способ контролировать и регулировать элементный статус организма это непосредственный лабораторный анализ биосубстратов на содержание элементов, но в условиях отсутствия подобных возможностей (для всех биогенных элементов и для всего населения), необходимо, хотя бы знать следующее:

- любой элемент может выступать и как токсичный и как биогенный;
- необходимо учитывать все возможные источники поступления элементов в организм и их формы (органические и неорганические);
- необходимо также учитывать индивидуальные потребности организма в определенных элементах.

Литература

1. Астафьева Л.С. Экологическая химия: учебник для студ. проф. учеб. заведений – М.: Издательский центр «Академия», 2006. – 224 с.
2. Атлас Молдавской ССР. М.: ГУГиК СССР, 1978. – 132 с.
3. Биккулова А.Т., Ишмуратова Г.М. Биоэлементология s-, p-, d– элементов. – Спб.: «Наука», 1999.
4. Голубкина Н.А., Пивоваров П.Ф., Надежкин С.М., Лосева Т.А., Соколова А.Я. Глобальный экологический кризис. Проблемы и решения. М.: Изд-во ВНИИССОК, 2013. – 212 с.
5. Добролюбский О.К. Микроэлементы и жизнь. – М.: Издательство ЦК ВЛКСМ «Молодая гвардия», 1956. – 125 с.
6. Калибабчук В.А., Грищенко В.И., Галинская В.И., Гождзинский С.М., Овсянникова Т.А., Самарский В.А. Медицинская химия. Под ред. В.А. Калибабчук. – Киев: Медицина, 2008. – 400 с.
7. Крисс Е.Е., Волченскова И.И., Григорьева А.С., Конахович Н.Ф. Координационные соединения металлов в медицине. – Киев: Наукова думка, 1986.
8. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро– и микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.
9. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
10. Скальный А.В. Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. – М.: Эксмо, 2010. – 288 с.
11. Скальный А.В. Химические элементы в физиологии и экологии человека. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 216 с.
12. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: В 4 т. – Т. 3: Атомовитозы. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 670 с.
13. Burtis C. A., Ashwood E. R. Tietz textbook of clinical chemistry. Philadelphia, London, Toronto, Montreal, Sydney, Tokyo: W.B. Saunders Company, 1999. – P. 982-1054.
14. Graham R.D., Welch R.M., Saunders D.A., Ortiz-Monasterion I., Bouis H.E., Bonierbale M., de Haan S., Burgos G., Thiele G., Liria R. Nutriri-ous subsistence food systems // Advances in Agnomy. – 2007. Vol. 92 – P. 1-74.
15. Pennington J.A.T., Yiung B.E., Wilson D.B. Nutritional elements in U.S. diets: Results from the Total Diet Study, 1982 to 1986 // J. Am. Diet. Assoc. 89(5). – 1989, p. 659-664.

УДК 574.4:616.441-008.64(478.9)

К ПРОБЛЕМЕ ЭНДЕМИЧЕСКОГО ЗОБА В МОЛДАВИИ

М.В. Капитальчук, Н.А. Голубкина*, С.С. Шешницан

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

*Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур

TO THE PROBLEM OF ENDEMIC GOITRE IN MOLDOVA

M.V. Kapitalchuk, N.A. Golubkina, S.S. Sheshnitsan

Согласно данным ВОЗ [23], во многих странах эндемический зоб продолжает оставаться серьезной проблемой. Зоб встречается в горных (Альпы, Алтай, Гималаи, Кавказ, Карпаты, Кордильеры, Памир, Тянь-Шань) и в равнинных (Тропическая Африка, Южная Америка) районах. В СНГ эндемический зоб наблюдается в центральных областях России, в Западной Украине, Белоруссии, Закавказье, Средней Азии, районах Забайкалья и Даль-

него Востока, низовьях сибирских рек [4, с. 9]. Известны многочисленные данные о существовании йододефицитных биогеохимических регионов Нечерноземной зоны России [20, с. 379].

Е.С. Фельдман, проводя медико-географическое районирование Молдавии, выделил 77 медико-географических районов, из которых 14 были отнесены к районам с повышенной опасностью возникновения эндемического увеличения щитовидной железы и эндемического зоба, 30 районов – со средней опасностью, а остальные 33 не попадали в разряд потенциальной опасности заболевания зобом [2, с. 79]. Необходимо отметить, что районы с повышенной опасностью в основном располагаются в лесной части территории (Центрально-кодринский и Кодринский районы), а средняя опасность заболеваний зобом характерна для населения лесостепных районов.

Имеются противоречивые данные о содержании йода в водах, почвах и растениях Молдавии [3; 21], но в целом выявленные диапазоны концентраций говорят скорее о достаточном содержании йода в компонентах окружающей среды, нежели о его явном дефиците. Так, интервал содержания йода в почвах Молдовы составляет 0,5–15 мг/кг при среднем 5,3 мг/кг [9, с. 27–30]. При среднем содержании йода в земной коре 0,5 мг/кг недостаток элемента соответствует концентрации йода в почве 5,0 мг/кг, нормальной обеспеченности соответствует интервал 5,0–40,0 мг/кг и избыток – более 40 мг/кг [25]. По сравнению с почвами Белоруссии (0,15–7,8 мг/кг [17, с. 340]) и юга Западной Сибири (0,81–6,2 мг/кг [6, с. 61]) Молдавия имеет более высокий йодный статус.

Доступность йода для растений определяется содержанием его водорастворимых форм: 0,011–0,03 – низкое содержание, 0,03–0,05–пониженное, 0,05–0,1 мг/кг – оптимальное [11, с. 20]. Водорастворимые формы йода в Молдавии установлены в пределах от 0,01 до 0,75 мг/кг при среднем значении 0,53 мг/кг [9, с. 30]. Таким образом, среднее значение содержания в почвах водорастворимых форм йода достаточно высокое, и микроэлемент в большинстве случаев должен хорошо аккумулироваться растениями.

Согласно данным [12, с. 89–90] на юге йода в почвах и растениях вполне достаточно, в центре в основном тоже достаточно, на севере его не хватает. Исходя из вышесказанного, эндемический зоб должен встречаться исключительно на севере Молдовы, однако, в действительности это заболевание очень свойственно всему населению Молдавии.

Цель данной статьи – рассмотреть известные факторы, влияющие на возникновение эндемического зоба и выявить возможные причины большого числа случаев эндемического зоба в Молдавии.

Йод, также как элементы-органогены (O, C, H, N), относится к активным воздушным мигрантам, образуя газообразные соединения и являясь очень подвижным в ландшафте [18, с. 117]. Он поступает в организм с продуктами растительного и животного происхождения и лишь в незначительной степени – с водой и воздухом. Потребность в йоде зависит от возраста и физиологического состояния: в период полового созревания, во время беременности и лактации она повышается [18, с. 101].

Дефицит йода вызывает снижение синтеза тиреоидных гормонов и появление симптомов гиперплазии и гипертрофии щитовидной железы, вызываемые тиреотропным гормоном (ТТГ), ухудшением познавательной способности у детей и проявлением микседемы у взрослых. Классическим симптомом тиреоидного дефицита и дефицита йода является зоб, который характеризуется увеличением щитовидной железы, обусловленным попыткой компенсировать пониженные уровни свободного тироксина (T_4) увеличением секреции ТТГ [15, с. 398–399].

Адаптация представляется универсальным явлением, которое следует учитывать как важное условие при нормировании микроэлементов [10, с. 232]. Известно, что недостаточное или избыточное содержание в среде определенных химических элементов вызывает не только нарушения обмена веществ и эндемические заболевания (в среднем у животных до 10–20%), но приводит к выработке устойчивых форм адаптации – в среднем в 80–90% случаев. Н.Ф. Лежнев (1904), К.М. Введенский (1930), В.Г. Щипачев (1954), описывая эндемии зоба в Сибири, отмечают их развитие в основном среди пришлого населения. Наблюдения, проведенные среди вновь прибывших жителей в промышленном районе, показали, что заболевание эндемическим зобом отмечалось главным образом в первые три года после пребывания в этом эндемическом очаге, причем по сравнению с местным населением у пораженных лиц чаще наблюдались нервно-вегетативные расстройства и тиреотоксикоз [10, с. 24].

С другой стороны, некоторые эндемические заболевания могут наблюдаться в районах благополучных по содержанию элементов, с которыми обычно связывают это заболевания. Так, например, Ермаков отмечает: «Существуют зобогенные факторы, которые усиливают развитие зоба. Так, известны места распространения зоба в ряде приморских районов с достаточным содержанием йода. Установлено отрицательное влияние на этот процесс неполноценного однообразного питания, в особенности дефицит белков и витаминов» [4, с. 9–10].

Первые сведения о существовании в пище струмогенных веществ были получены в 1928 году A.M. Chesney: при вскармливании кроликам свежей капусты сформировался зоб, который был назван «капустным зобом». Впоследствии было показано, что зоб может развиваться при употреблении различных видов крестоцветных, маниоки, кукурузы, побегов бамбука, батата, проса, семян рапса некоторых сортов бобовых и даже морских водорослей. Из большинства перечисленных продуктов были выделены струмогенные вещества – гойтерогены. Так, крестоцветные содержат производные тиоцианата (синальбин, синигрин), маниока, кукуруза и другие продукты содержат цианогенные гликозиды, гуминовые вещества воды, которые затрудняют поступление йода в щитовидную железу. Многие струмогенные вещества способны переходить в грудное молоко и влиять на функциональное состояние щитовидной железы грудных детей. Многие струмогенные вещества содержаться и в морских растительных продуктах, достаточно насыщенных йодидами. Несмотря на высокое содержание йода в морепродуктах, у лиц, питающихся морской пищей, в некоторых прибрежных районах Японии, развивается зоб [20, с. 382–383].

Почти полвека назад уже обратили внимание на то, что в природе нет двух ареалов, где бы даже при одинаковом уровне того или иного элемента эндемии были тождественны по распространению и тяжести клинической картины. Это объясняли тем, что специфические нарушения обмена веществ, вследствие недостатка или избытка микроэлемента, развиваются на фоне комплекса социальных и природных условий (состав пищи и питьевой воды, климатические условия и др.). Именно условия ведут к разнообразию не только в частоте, но и в клинической картине поражения. Обычно это проявлялось

в наблюдениях эндемического зоба. Разнообразие в частоте и характере поражений населения при одинаковой йодной недостаточности не раз уводило исследователей на ложный путь, вызывая сомнения в роли йодной недостаточности при этом заболевании. В.М. Удод (1958) показал, что при одинаковом уровне йода в окружающей среде Ивано-Франковской области в населенных пунктах с наиболее низкими гигиеническими показателями отмечалась наибольшая частота и интенсивность поражения населения эндемическим зобом [10, с. 25–26].

Некоторые авторы выделяют следующие дополнительные факторы, способствующие развитию дефицита йода в организме и развитию эндемического зоба:

1) дефицит Se, Co, Mn, Cu; избыток Hg, As, Sb; курение [1; 13, с. 176];

2) прием фармпрепаратов, обладающих струмогенным действием, повышение радиационного фона, загрязнение окружающей среды, аллергизация организма [19, с. 127];

3) дисбаланс в уровнях некоторых минеральных веществ и пищевые яды; дополнительное выведение может быть результатом высоких уровней секреции молока, что в экстремальных случаях ведет к образованию зоба [15, с. 399].

4) недостаточное содержание белков, витаминов (A, E, C и др.).

5) прием лекарственных препаратов – сульфаниламидов, антибиотиков (бензилпенициллин, эритромицин, стрептомицин и др.), производных тиомочевины, перхлоратов, солей лития;

6) хронический стресс (психоэмоциональный, радиационный, гипокинезия и др.);

7) вещества, используемые в сельском хозяйстве и промышленности, содержащиеся в пищевых продуктах – тиоцианаты, флавоноиды, фенолы, дисульфиды, нитраты и нитриты;

8) нарушения гормонального статуса организма (гипофункция половых желез, дисфункция гипофиз-адренолиновой системы), связанные с возрастом или генетически обусловленные [14, с. 133].

Учитывая активное участие селена в метаболизме йода, в настоящее время принято считать, что оптимизацию обеспеченности населения йодом необходимо осуществлять комплексно, повышая также и селеновый статус организма. Перспективным в этом отношении могут стать сельскохозяйственные растения, обогащенные йодом и/или йодом и селеном [26]. Показано, что йод растений легче усваивается организмом человека, чем из йодированной соли [27].

С другой стороны, следует отметить, что территория Молдавии имеет по большей части оптимальный уровень селена в окружающей среде, что проявляется, в частности, в высоких уровня микроэлемента в сыворотке крови жителей [8]. Таким образом, развитие зоба в условиях достаточного уровня йода в почве скорее всего не связано с селеновым статусом территории. Более значимым фактором в этом отношении может быть избыток фтора.

Йод, имея наибольший атомный вес среди галогенов, может замещаться ими в химических соединениях. В связи с этим обращает внимание известный факт высоких концентраций фтора в окружающей среде значительной части территории Молдавии.

Данные о содержании брома в объектах окружающей среды республики в настоящее время отсутствуют. Тем не менее, известно, что наиболее высокие концентрации брома зарегистрированы в почках, гипофизе и щитовидной железе. Исследования физиологической роли брома выявили его влияние на деятельность щитовидной железы. Бром сопутствует йоду, вступает с ним в конкурентные отношения в щитовидной железе, и оказывает значительное воздействие на нее [10].

Кроме F, Cl и Br антагонистами йода являются избыточные количества Li, Co, Mn, Pb, Ca. Препараты, содержащие Co, Mn, Br, Li и F, могут ухудшать усвоение йода организмом. Усиление струмогенного эффекта наблюдается при дефиците у человека Se, Zn, Cu [19, с. 128–129]. При большом содержании в рационе Ca, Mg, Fe, Sr всасывание йода уменьшается [5, с. 177]. В 70-е годы было отмечено, что развитию эндемического зоба могут способствовать нарушение определенного соотношения йода в природе и в организме с другими микроэлементами (Cu, Mn, Co, Br, Mo, F, Hg, Pb) и недостаточное поступление витаминов (C, D, B, PP) [10, с. 142–146].

Заключение

Заболевания эндемическим зобом – явление многофакторное. Искать причины можно начиная от наличия в пище йода, его органических и неорганических форм и других макро– и микроэлементов, витаминов, белков, многих зобогенных факторов (известных и неизвестных), способности организма усваивать этот элемент, гормонального статуса, образа жизни (физическая активность, курение и др.), и, наконец, психоэмоционального состояния. Стоит также обратить внимание на время пребывания больных в данной биогеохимической обстановке.

Многие факты противоречивы и на них ответа пока нет. Так, например, увеличение числа заболеваний щитовидной железы среди лиц, проживающих в экологически неблагоприятных районах [24], не находит и в настоящее время однозначного объяснения.

Еще один вопрос: каким образом психоэмоциональный стресс оказывает влияние на развитие эндемического зоба? Можно только предположить, что это связано с тиреотропным гормоном, который контролирует активность щитовидной железы, т.к. его уровень в крови увеличивается под действием физических и психических факторов, и уменьшается при стрессе, травмах, нагреве и т.д. [22].

Очевидно, что поиски причин йододефицита и его устранение должны быть индивидуальными и не основываться только на данных уровня йодурии.

Литература

1. Авцын А.П., Жаворонков А.А., Риш М.А., Строчкова Л.С. Микроэлементозы человека: этиология, классификация, органопатология. – М.: Медицина, 1991. – 495 с.

2. Атлас Молдавской ССР. М.: ГУГиК СССР, 1978. – 132 с.

3. Бумбу Я.В. Биогеохимическое районирование Молдавии // Биогеохимическое районирование и геохимическая экология. Труды Биогеохимической лаборатории. Т. XIX. – М.: Наука, 1981. – С. 129–148.

4. Ермаков В.В., Ковальский Ю.В. Роль биогеохимии в развитии концепции микроэлементозов. Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: Материалы VIII межд. Биогеохимической Школы, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского. Гродненский государственный университет, 11 – 14 сент. 2013 г. / Отв. ред. В.В. Ермаков. М.: ГЕОХИ РАН, 2013. – С. 6–12.

5. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных» [отв. ред. В.Т. Самохин]; Ин-т геохимии и аналит. Химии им. В.И. Вернадского РАН. – М.: Наука, 2008. – 315 с.

6. Ильин В.Б., Сысо А.И. Микроэлементы и тяжелые металлы в почвах и растениях Новосибирской области. – Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2001. – 229 с.

7. Калибабчук В.А., Грищенко В.И., Галинская В.И., Гождзинский С.М., Овсянникова Т.А., Самарский В.А. Медицинская химия. Под ред. В.А. Калибабчук. – Киев: Медицина, 2008. – 400 с.

8. Капитальчук М.В., Капитальчук И.П., Голубкина Н.А. Аккумуляция и миграция селена в компонентах биогеохимической цепи «почва–растения–человек» в условиях Молдавии // Поволжский экологический журнал. – №3. – 2011. – С. 323–335.

9. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. – Кишинэу: Pontos, 2006. – 156 с.

10. Коломийцева М.Г., Габович Р.Д. Микроэлементы в медицине. – М.: Изд-во «Медицина», 1970. – 288 с.

11. Конарбаева Г.А. Галогены в природных объектах юга Западной Сибири. Автореф. дис... докт. биол. наук. – Новосибирск, 2008. – 32 с.

12. Крупеников И.А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения. – Кишинёв: Pontos, 2008. – 288 с.

13. Мохорт Т.В., Коломиец Н.Д., Холодова Е.А., Петренко С.В., Мохорт Е.Г. Обеспеченность йодом и селеном жителей Республики Беларусь: медико-экологические аспекты. Биоэлементный статус населения Беларуси: экологические, физиологические и патологические аспекты / Под ред. Н.А. Гресь, А.В. Скального. – Минск: Харвест, 2011. – 352 с.

14. Надольник Л.И. Биологическая роль йода: проблемы профилактики и коррекции йодного дефицита // Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: материалы VIII Межд. Биогеохимической Школы, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского. Гродненский государственный университет, 11 – 14 сент. 2013 г. / Отв. ред. В.В. Ермаков. М.: ГЕОХИ РАН, 2013. – С. 133–136.

15. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро– и микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.

16. Перельман А.И. Геохимия ландшафта. – 2-е изд. – М.: Высшая школа, 1975. – 342 с.

17. Рак М.В. Микроэлементы в почвах Беларуси и применение микроудобрений в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур // Биогеохимия и биохимия микроэлементов в условиях техногенеза биосферы: материалы VIII Межд. Биогеохимической Школы, посвященной 150-летию со дня рождения академика В.И. Вернадского. Гродненский государственный университет, 11 – 14 сент. 2013 г. / Отв. ред. В.В. Ермаков. М.: ГЕОХИ РАН, 2013. – С. 339–342.

18. Скальный А.В. Микроэлементы: бодрость, здоровье, долголетие. – М.: Эксмо, 2010. – 288 с.

19. Скальный А.В., Рудаков И.А. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.

20. Сусликов В.Л. Геохимическая экология болезней: В 4 т. – Т. 3: Атомовитозы. – М.: Гелиос АРВ, 2002. – 670 с.

21. Тома С.И., Рабинович И.З., Великсар С.Г. Микроэлементы и урожай. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 172 с.

22. Hetzel B.S., Maberly G.F. Iodine // Mertz W. (ed) Trace Elements in Human and Animal Nutrition, Vol. 2. – New York: Academic Press, 1986. – P. 139–208.

23. Iodine Study Worldwide. WHO Global Database on Iodine Deficiency. Eds. By Bruno de Benoist et al. – Geneva: WHO, 2004. – 58 p.

24. Jacob P. et al. Thyroid cancer among Ukrainias and Belarusians who were children or adolescents at the time of the Chernobyl accident // J. Radiol. Prot. – 2006. – Vol. 26, № 1. – P. 51–67.

25. Kovalskij V.V. Geochemische Ökologie Biogeochemie. – Berlin, 1977. – P. 43–44.

26. Smoleń S., Kowalska I., Sady W. Assessment of biofortification with iodine and selenium of lettuce cultivated in the NFT hydroponic system // Scientia Horticulturae. – 2014. – Vol. 166. – P. 9–16.

27. Strzetelski P. Występowanie i przemieszczenie jodu w systemie gleba-roślina // Post. Nauk Rol. – 2005. – Vol. 6. – P. 85–100.

ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ПРОДОЛЖАЕТ ПОИСКИ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ БИОСФЕРЫ

И.З. Кастравец

Институт экологии и географии АН Молдовы, e–mail: ion.castravet@gmail.com

HUMANITY CONTINUES TO SEARCH THE METHODS FOR REHABILITATION OF BIOSPHERE

I.Z. Castravetz

Institute of Ecology and geography, Academy of Sciences of Moldova

К настоящему времени человечество дошло до такой ситуации, когда констатирует, что в Биосфере Земли накопилось множество сложных проблем, которых необходимо решать для того, чтобы реабилитировать и оздоровить Её. А, если внимательно проанализировать историю развития Биосферы, то, прежде всего, приходим к мысли, что этот процесс может быть четко разделен на два периода: первый – до появления человека и второй – после его появления.

Аллегорически говоря, в самом начале “Бог Построил на Земле Общий Великий Дом – OIKOS, со всеми удобствами, в котором должна была поселиться Вся Жизнь Планеты Земля – BIOSFERA”. Относительно сущности самой Жизни ученые имеют различные представления и дают этому феномену разные определения. Хотя, одно из них нам кажется наиболее приемлемым: „Жизнь – есть форма существования белковых тел, существенным моментом которой является непрерывный обмен веществ с окружающей средой”. Причем, ученые предполагают, что первыми живыми поселенцами Oikosa были самые простейшие (одноклеточные) организмы – будущие „кирпичики” многоклеточных организмов, которые объединившись, вместе создали многоклеточных. А появившиеся разновидные организмы, живя вместе в отдельных „биотопах”, формировали разнообразные экосистемы – „живой материал”, из которого образовались „ткани, органы и системы” Единого Большого Организма”, которого мы сейчас называем **Биосферой**. Более того, Бог заранее Создал и жизненно важные системы для Биосферы, такие как „кровеносную систему” (полноводные реки), источник питания (плодородные почвы), легкие Планеты (леса, производящие кислород для дыхания) и все остальное необходимое для жизни. Надо полагать, что первоначально Земля была Зеленой Планетой, покрытой растениями (**аутотрофными организмами**), которые „питались” неорганическими веществами экстрагируемых из почвы и CO_2 – из воздуха. Из них, под влиянием солнечных лучей (в процессе фотосинтеза), образовывались те органические вещества – “белковые тела”. И тот период, по-видимому, был и самым мирным и спокойным, потому что не ставился вопрос о том, “кто кого” будет „съедать” чтобы выжить. Другими словами, видимо, тогда и был Рай на Земле.

Однако со временем, в биосфере появились **гетеротрофные организмы**, которые сами не могли производить “белковые тела” – основу самой жизни, и для её поддержания в процессе обмена веществ были вынуждены употреблять “белковые тела” других организмов. Так начиналось формирование особых пищевых связей и трофических цепей между разновидными организмами из которых, в конечном итоге, образовалась единая Биосферная Пирамида Пищевых Связей, в которой появились и хищничество, и паразитизм, и другие формы трофических связей и, в принципе, тогда и началась “война” в борьбе за те “вещества” из внешней среды которые поддерживали жизнь на Земле. Надо полагать, в тот период всеми морфофункциональными процессами жизни правили законы естественного отбора.

Но когда в Биосфере появился человек (классический гетеротроф), он поднялся на самую верхушку пищевой пирамиды и действовал по “своим особым законам”. Ибо человек, с самого начала, для поддерживания своей процесса жизни (непрерывного обмена веществ с внешней средой) был вынужден употреблять пищу добытую

на охоте, постоянно совершенствуя охотничьи орудия, убивая все, что летало, что шло по земле и что плавало в воде, одновременно уничтожая „конкурентов" вокруг себя – всевозможных хищников и паразитов. Несмотря на то, что человек появился как гость в тогдашние биогеоценозы, сформировавшиеся в биосфере миллионы лет до его появления, он, своим "поведением", в принципе, разрушал установившиеся естественные трофические связи. Это продолжалось до тех пор, пока имеющиеся природные ресурсы и охотничья фауна не иссякли. Тогда Человек почувствовал, что вся Биосферная Пищевая Пирамида начинает разрушаться. Человек был вынужден заняться сельским хозяйством, начал выращивать различные виды растений и животных, переведя их из естественных условий – в домашних "концлагерных". Со временем, в результате интенсивного использования, почвы истощились и стали менее плодородными. В дополнении к своему обычному меню он включил и многие синтетические "пищевые" продукты. В то же самое время человек начал интенсивное строительство и очень многие плодородные земли накрывались цементом и асфальтом. А когда земли стало недостаточно, человек начал в широких масштабах вырубать лесные массивы – чтобы освободить новые территории для своей хозяйственной деятельности. Так, в принципе, он начал уничтожать "легкие" самой Биосферы, практически лишая естественной среды обитания флору и фауну, доведя их до кислородного голодания. Плюс ко всему, растения поражались всевозможными вредителями, против которых человек начал использовать самые различные ядохимикаты, которые, попадая в почву, уничтожали почвенные биогеоценозы. Более того, эти токсиканты смывались дождевыми и талыми водами, стекали в водоёмы, где отравлялось все живое. А для того чтобы получить электроэнергию на реках воздвигались плотины множества гидроэлектростанций, которые стали своеобразными "тромбами кровеносной системы" Биосферы и преграждали пути миграции многих ценных видов рыб. Таким образом, эти и многие другие "научно-технические революции", совершенных человеком на Земле, довели Биосферу до нынешней деградации и, в принципе, нарушили все естественные пищевые связи, а многие популяции люди стали голодать и даже умирать от голода и жажды. В конечном итоге именно эти ситуации стали причиной войн и грабежа на Земле.

Здесь можно было бы привести еще много других примеров "человеческой деятельности" на Земле, но поскольку этими проблемами занимаются **биосферологи**, изучающие экологические закономерности обитания свободноживущих организмов в Биосфере, подробно описанных в замечательной монографии академика И. Дедю (2007), то всеми проблемами Биосферы должны заниматься экологи и, не в последнюю очередь, социологи.

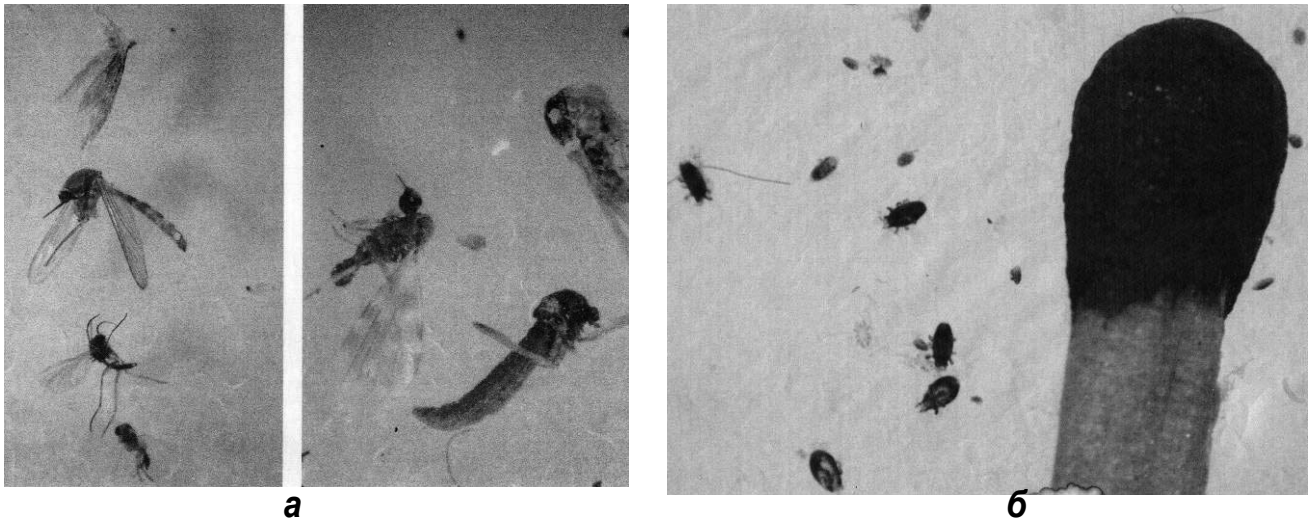
В то же самое время, параллельно со всем вышеописанным, в Биосфере приумножались и многие другие проблемы. Одна из них является феномен паразитизма. Эта проблема непосредственно касается здоровья растений, животных и человека включительно, её должны совместно решать биологи, фитопатологи, ветеринарные и медицинские паразитологи.

Все организмы, живущие свободно в Биосфере, называются **свободноживущими** и ими должны заниматься **биосферологи**. Организмы, которые локализируются на/внутри различных хозяев, питаются за их счёт и наносят вред (часто с летальным исходом) называются "паразитами", ими занимаются паразитологи. Профессора И.П. Неумывакин и Л.С. Неумывакина (2006) предложили ввести проблемы паразитологии, касающиеся общей патологии, в отдельную дисциплину – **эндоэкология здоровья**. В этой дисциплине рассматриваются особенности патогенеза в организме хозяина, провоцируемого паразитом.

В действительности, паразиты – в прошлом тоже свободноживущие организмы, которые перешли к паразитическому образу жизни. Этот процесс перехода многих видов/групп организмов продолжается в Биосфере и до настоящего времени: установлено, что уже более половины бывших свободноживущих видов, перешло к паразитизму. Об этом свидетельствует тот факт, что абсолютное большинство свободноживущих организмов (растений, животных и человека) являются носителями разных видов паразитов. Этим самым паразиты объявили своеобразную войну всему живому на Земле и, в принципе, очень многие патологии являются следствиями паразитозов.

За время работы практическим ветеринарным врачом (1961-1964 гг.) на животноводческих фермах осознал, что одна из главных причин наносящая ощутимый экономический ущерб животноводству являются паразитарные заболевания. При вскрытии павших животных, как правило, все трупы были буквально "нафарширована" паразитами. Приходилось изучать эпидемиологию этих паразитов, определять их пути циркуляции, с целью применения научно-обоснованных мер борьбы и профилактики. И, в принципе, именно эта ситуация пробудила во мне научный интерес к паразитологии. Паразитологические научные данные получены начиная с 1964 г. и по настоящее время, за время аспирантуры и работы в Институте зоологии АН Молдовы. Кроме того, исследования мы проводили в сотрудничестве с коллегами Лаборатории арбовирусологии Института Эпидемиологии и Микробиологии при МЗ Р. Молдова, врачами из поликлиник, больниц и патологоанатомических секций морга, сотрудниками Главного Ветеринарного Управления Р. Молдова и Республиканского Центра Ветеринарной Диагностики, с Центром по Диагностике Токсоплазмоза при Инфекционной больнице "Toma Ciorbă" и со специалистами американской компании NSP. Многочисленные полевые экспедиции проведены во все сезоны года и на всей территории Р. Молдова. Обследовано около 10 тыс. особей различных видов сельскохозяйственных, домашних, синантропных и диких животных (млекопитающих и птиц), относящихся к 137 видам, различных систематических групп. Кроме того, исследованию подверглось около 3 тыс. пациентов с неопределенным диагнозом. В процессе исследования использовал общебиологические (наблюдение, сравнение, исторический метод и эксперимент), общеэкологические и общеэпидемиологические методы. При проведении полного паразитологического вскрытия, обнаруженных паразитов обрабатывали общепринятыми в паразитологии методами. Изготовлено более 25 тыс. тотальных препаратов для последующего микрокопирования с целью обнаружения паразитов. Отобраны многочисленные пробы крови для иммунологических исследований. Во многих случаях был использован метод биопробы.

В результате полувекового изучения фауны и экологии паразитов животных и человека, особенности краевой патологии и природной очаговости паразитарных болезней удалось собрать большую коллекцию паразитических видов (около 500 видов), многие из которых выявили впервые. Можно сказать, что паразиты представлены большой разновидностью и широко распространены у



а **б**

Рис. 1. *Москиты Phlebotomus (а) и крысиные клещи (б). Сравнение со спичечной головкой*

всех домашних, сельскохозяйственных и диких животных, и человека, включительно. Все исследованные нами виды и особи хозяев оказались инвазированными различными видами и сообществами паразитов. Экспериментальными методами могут быть выявлены новые виды хозяев, участвующих в биологических циклах развития уже известных видов паразитов. Нет такого органа или ткани, где бы ни локализовались паразиты. При определённых условиях (паразитарное загрязнение, величина выборки вскрытых животных пр.) для многих видов паразитов выявляется новая локализация.

Приведём несколько примеров, которые показывают, как часто многие случаи паразитарных процессов не диагностируются. Это зависит от знания комплекта фауны паразитов, специфических для отдельных видов хозяев.

Так, к примеру, был случай, когда пациент жаловался на то, что его “что-то очень болезненно кусает”. Врачи предположили, что он страдает психологическими расстройствами. После обращения пациента к нам, мы тщательно изучили всю паразитологическую ситуацию и установили причину: обнаружены в квартире пациента мелкие (величиной 1,3-3,5 мм) кровососущие двукрылые насекомые – москиты рода *Phlebotomus*, семейства *Psychodidae* (рис. 1а). Укусы этих насекомых очень болезненные и это ощущение продолжаются несколько дней.

Другой случай, врачи одной из поликлиник обратились к нам с жалобой что их и заходящих на приём пациентов постоянно “что-то беспокоит”. Во время объяснений врачей мы услышали, как крысы грызут пол (кабинет был на первом этаже). При осмотре плинтусов и щелей мы собрали оригинальную коллекцию мелких клещей. При морфологическом исследовании определили, что это малоизученные клещи отряда *Helicerata*, которые являются специфическими паразитами крыс (Рис. 1*б*). Являясь гематофагами, они не «брезгают» насосаться крови и от других теплокровных, в том числе и человека.

Еще один интересный случай. Владелец собаки-овчарки, принёс её труп для установления причины смерти. Внезапная гибель практически здоровой собаки оказалась загадочной. При паразитологическом вскрытии отмечено значительное увеличение сердца, а в её полостях обнаружили большое скопление нематод рода *Dirofilaria* (рис. 2).

Также можно привести здесь пример касающийся паразитов рыб. Как свидетельствуют результаты проведенных исследований А. Мошу (2014), у рыб водоёмов Днестровско-Прутского междуречья выявлено особое

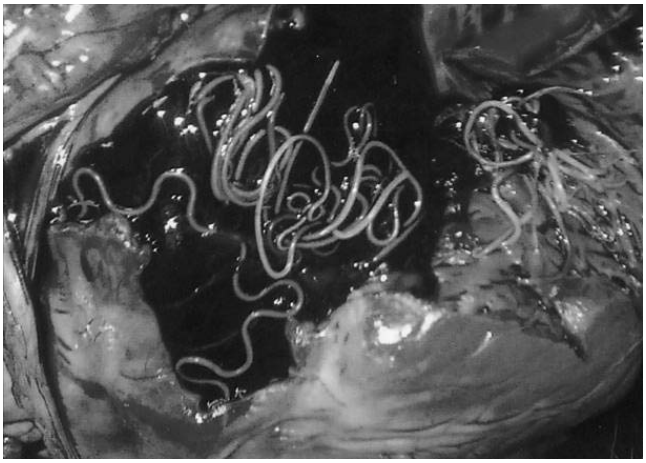


Рис. 2. *Нематоды рода Dirofilaria в полостях сердца собаки*

многообразие (всего 536 видов) и численное обилие зоопаразитов, относящихся к различным систематическим группам. В частности, у обследованных рыб были обнаружены личиночные формы гельминтов 23 видов, потенциально опасных для рыбоядных и охотничье-промысловых птиц, плотоядных млекопитающих, включая и человека.

В результате наших исследований стало возможным выявить спектр из семи закономерностей, которые ответственны за развитие всех паразитарных процессов: адаптивный потенциал паразитов; межхозяинные взаимоотношения; филогенетический возраст паразитов; специфичность и формы взаимоотношений компонентов паразитоценоза; ритмы (гетерохронность) в росте и развитии паразитов; качественное и количественное соотношение паразитов в конкретном паразитоценозе; уровень напряжения противоречий между паразитами и организмом хозяина. Более детальные результаты исследований изложены в диссертационной работе (Castraveţ, 1997) и монографии (Ion Z. Castraveţ. Teoria proceselor parazitare), которая готовится к изданию.

Считаем, что при интенсивной антропогенной нагрузке и изменённых экологических условиях в Биосфере, наблюдаемых сегодня, риск широкого распространения различных возбудителей (и ранее неизвестных) паразитозов значительно возрастёт. Надеемся, что Человек обратится к своей разумности и предпримет всё возможное, чтобы найти правильные и мудрые пути (meta odos – вдоль дороги) для реабилитации Биосферы. Иначе, может стать слишком поздно и необратимо.

Литература

1. Мошу А.Я. Гельминты рыб водоёмов Днестровско-Прутского междуречья, потенциально опасные для здоровья человека / ред. И. Тромбицкий. Кишинэу: Eco-TIRAS, 2014, 89 с.

2. Неумывакин И.П., Неумывакина И.С. Эндоэкология здоровья. М.-СПб.: ДИЛЯ, 2006.

3. Castraveţ I. Principiile morfo-funcţionale ale proceselor parazitare. Teza de doctor habilitat în biologie, 1997.

4. Dediu I.I. Biosferologie (Biospherology). Chişinău, 2007.

УДК 631.41:631.67

ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ ОРОШЕНИИ ДНЕСТРОВСКОЙ ВОДОЙ

В.П. Кирилюк, Н.Г. Шалагина

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

e-mail: Ipaps_dimo@mtc.md

CHANGING THE BASIC PROPERTIES OF LEVIGATED CHERNOZEM IRRIGATED WITH WATER FROM THE RIVER DNIESTER

V.P. Chiriliuc, N.G. Salaghina

Institute of soil science, agrochemistry and soil protection them. N.A. Dimo

In the country exposition of the results changes in the physical, physico-chemical and chemical properties of chernozem leached heavy silty influenced under irrigation with water from the river Dniester.

Введение

Процессам засоления и осолонцевания (а также физическим деградациям) черноземов при орошении посвящена огромная литература. Отмечалось, что орошение черноземов обыкновенных и карбонатных тяжелосуглинистых на террасах Днестра [1] в течение нескольких десятилетий не привело к их засолению и осолонцеванию, но тенденция прослеживалась и превращалась в реальность за 2-4 года при применении не кондиционной воды [2].

В последнее время в Молдове быстро увеличиваются площади капельного орошения и у землепользователей бытует мнение, что при этом виде орошения не происходит деградации почвы. Деградации (кальциевая, гидрохимическая, гранулометрическая, деструктуризация, переуплотнительная, агротехническая, галосолонцовая и др. [3]) происходят и их скорость пропорциональна минерализации воды и ее катионному составу.

Происходящие процессы деградации при орошении кондиционной водой (днестровской, прутской и дунайской) в геологической истории прошлого и в ближайшем будущем не страшны, но для отдаленной перспективы представляют уже некоторую угрозу.

Материалы и методы

Исследования проводились на черноземе выщелоченном тяжелосуглинистом в орошаемом саду с. Верхние Жоры Оргеевского района в рамках 5-летних исследований по всей республике на различных почвах орошаемых водами разной минерализации (до 6 г/л) и различного химического состава. Днестровская вода соответствует всем требованиям (минерализация за годы исследований колебалась в пределах 0,264-0,568 г/л). Физические, физико-химические и химические свойства чернозема выщелоченного были определены общепринятыми методами [4,5,6].

Результаты и обсуждение

Содержание ила (табл. 1) колеблется в пределах 31,9-37,9%, постепенно снижаясь вниз по профилю. Фактор дисперсности в верхних составляет 15-18%, а в нижележащих горизонтах и в породе достигает 19-22%; т.е. орошение днестровской водой не привело к заметным изменениям этих физических свойств. Агрономически ценные агрегаты составляют 74,9-62,8%, что позволяет отнести структуру почвы к высокому и среднему классу. Водопрочность агрегатов в верхних горизонтах достигает

Таблица 1. *Физические свойства чернозема выщелоченного*

Горизонт глубина, см	Гранулометрический и микроагрегатный состав			Структура и водопрочность агрегатов		
	Содержание фракций (%), диам.(мм)			Содержание агрегатов (%), диам (мм)		
	<0,001	<0,01	Kd,%	<0,25	Σ10-0,25	Kc
Неорошаемая почва						
Ad 0-38	36.6* / 6.2**	57.3 / 26.0	17	8.6^{v} / 28.0^{vv}	74.9 / 72.0	2.6
A 38-60	37.9 / 5.6	56.1 / 24.8	15	10.8 / 39.4	70.9 / 60.6	1.5
B1 60-95	37.8 / 6.9	53.1 / 24.1	18	15.3 / 52.1	67.1 / 47.9	0.9
B2 95-121	34.1 / 6.6	52.8 / 24.0	19	11.3 / 64.4	68.7 / 35.4	0.5
BC 121-145	32.1 / 6.2	51.6 / 23.6	19	10.2 / 72.1	64.6 / 27.9	0.4
C 145-160	31.9 / 7.1	51.9 / 25.8	22	8.3 / 78.3	62.8 / 21.7	0.3
Орошаемая почва, 4 года						
Ad 0-38	35,9 / 6,6	58,3 / 24,0	18	не определялись		
A 38-60	36,4 / 6,1	57,4 / 23,4	17	-	-	-
B1 60-95	35,6 / 6,7	56,5 / 26,5	19	-	-	-
B2 95-121	33,0 / 6,1	55,8 / 25,3	19	-	-	-
BC 121-145	33,2 / 6,4	56,0 / 26,1	19	-	-	-
C 145-160	30,4 / 6,6	54,5 / 25,9	22	-	-	-

** – микроагрегатный состав ^{v} – общее содержание агрегатов

* – гранулометрический состав ^{vv} – содержание водопрочных агрегатов

72%, что классифицируется как очень сильно водоустойчивая. Коэффициент структурности сильно зависит от содержания гумуса и по профилю почвы снижается с 2,6 до 0,3.

Исследованный чернозем выщелоченный относится к среднегумусированным: содержание гумуса (табл. 2) в верхнем горизонте составляет 2,88% (в орошаемом варианте – чуть ниже – 2,69%) с постепенным снижением вниз по профилю и в породе составляет 0,35-0,43%. Содержание карбонатов находится в пределах 5,6-10,2% и появляются они с 97 см. Содержание питательных веществ очень низкое (нитратного азота – 0,07-0,13 мг/100 г, подвижного фосфора – 0,73-1,89 мг/100 г) и оптимальное (обменного калия, в верхних горизонтах более 20 мг/100 г).

Содержание поглощенных оснований в верхних горизонтах превышает 30 мг-экв/100г (табл. 3) с резким преобладанием кальция (80-90%).Орошение в течении четырех лет привело к вымыванию кальция (87% в верхнем горизонте) до 79% и обогащению обменным магнием с 10 до 18% при неизменном содержании натрия.

Анализ водной вытяжки (табл. 4) указывает на преобладание иона SO_4^{-2} среди анионов и иона Ca^{2+} среди катионов. Сумма легкорастворимых солей очень низкая. В ряде публикаций [1, 2, 3] указывается, что при орошении даже кондиционной водой происходят негативные изменения в адсорбционом комплексе. При сравнении орошаемого варианта с неорошаемой почвой есть прирост в верхних горизонтах pH (0,09-0,13 ед), содержания HCO_3^- (на 0,10 мг-экв), Cl^- (на 0,05-0,06 мг-экв); Mg^{2+} (на 0,02-0,07 мг-экв) и Na^+ (на 0,03 мг-экв). За большое количество лет орошения (30-50) эти изменения аккумулируются и выражаются в последствии в виде осолонцевания и засоления.

Таблица 2. *Химические свойства чернозема выщелоченного*

Глубина, см	гигроскопическая вода	гумус	$CaCO_3$	Подвижн. питательные вещества		
	%			$N\text{-}NO_3$	P_2O_5	K_2O
				мг/100 г почвы		
Неорошаемая почва						
0-38	4,80	2,88	-	0,12	1,89	23,1
39-60	4,83	2,53	-	0,10	1,42	21,0
60-95	4,73	1,42	-	0,07	1,37	20,1
95-121	4,21	0,52	5,6	0,05	1,09	18,9
121-145	3,83	0,50	8,2	0,07	0,73	17,1
145-160	3,82	0,35	8,4	0,07	0,73	18,0
Орошаемая почва, 4 года						
0-38	4,66	2,69	-	0,10	1,45	21,0
39-60	4,81	2,45	-	0,07	1,42	20,0
60-95	4,78	1,34	-	0,07	1,59	19,1
95-121	4,45	0,65	6,9	0,05	1,00	18,9
121-145	4,32	0,51	7,3	0,13	0,97	18,0
145-160	4,32	0,43	10,2	0,13	0,73	18,9

Таблица 3. *Содержание обменных катионов в черноземе выщелоченном*

Глубина, см	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+	Сумма	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
	мг-экв/100 г почвы				% от суммы		
Неорошаемая почва							
0-38	27,09	3,15	0,91	31,15	87	10	3
39-60	25,90	4,13	0,91	30,94	84	13	3
60-95	26,04	3,36	0,82	30,22	86	11	3
95-121	25,17	3,62	0,77	29,56	85	12	3
121-145	24,96	3,54	0,63	29,13	86	12	3
145-160	24,27	1,74	0,77	26,77	91	6	3
Орошаемая почва, 4 года							
0-38	25,62	5,83	0,96	32,41	79	18	3
39-60	26,82	3,58	0,91	31,31	86	11	3
60-95	25,56	3,15	0,91	29,62	86	11	3
95-121	25,18	2,91	0,90	28,99	87	10	3
121-145	24,96	2,47	0,77	28,20	88	9	3
145-160	25,31	1,04	0,90	27,25	93	4	3

Таблица 4. *Содержание солей и ионный состав водной вытяжки чернозема выщелоченного*

Глубина, см	Сухой остаток, %	pH	HCO_3^-	Cl^-	SO_4^{2-}	Ca^{2+}	Mg^{2+}	Na^+
			мг-экв/ 100г почвы					
Неорошаемая почва								
0-38	0.035	6.98	0.10	0.04	0.30	0.34	0.06	0.04
39-60	0.037	6.97	0.09	0.06	0.41	0.42	0.08	0.06
60-95	0.030	6.84	0.10	0.12	0.20	0.35	0.10	0.06
95-121	0.046	7.99	0.46	0.12	0.17	0.60	0.08	0.07
121-145	0.043	7.98	0.48	0.11	0.18	0.60	0.10	0.07
145-160	0.040	8.00	0.49	0.07	0.16	0.56	0.10	0.06
Орошаемая почва, 4 года								
0-38	0.038	7.10	0.20	0.10	0.29	0.40	0.12	0.07
39-60	0.040	7.06	0.10	0.11	0.38	0.35	0.15	0.09
60-95	0.036	6.97	0.11	0.12	0.30	0.34	0.12	0.07
95-121	0.052	8.01	0.53	0.09	0.30	0.70	0.14	0.08
121-145	0.050	7.85	0.55	0.11	0.15	0.60	0.14	0.07
145-160	0.050	8.02	0.55	0.09	0.19	0.60	0.15	0.08

Заключение

При орошении кондиционными водами деградационные процессы идут медленнее и явный негативный результат проявится через несколько десятков лет. Для нейтрализации негативного влияния следует в оросительную воду вводить кальциевую селитру. Исследования на других полигонах показали: капельное орошения приводит к деградации тем сильнее, чем больше несоответствие оросительной воды требованиям (высокая минерализация, щелочная реакция и неблагоприятный ионный состав). Наихудшими проявлениями деградации почвы при орошении некондиционными водами – это осолонцевание и засоление и соответствующее им ухудшение физических свойств.

Литература

1. Скрябина Э.Е. Влияние орошения на свойства почвы. Природные и техногенно-преобразованные почвы Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1984, с. 23-30.

2. Крупеников И.А., Филипчук В.Ф. Орошение черноземов Дунайского-Понтийской фации. Почвоведение, 1995, №1, с.122-127.

3. Крупеников И.А. Черноземы. Возникновение, совершенство, трагедия деградации, пути охраны и возрождения. Кишинев: Pontos, 2008. – 228с.

4. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. -М.: Агропромиздат, 1986. – 416с.

5. Агрофизические методы исследования почв. – М.: Наука, 1966. – 260с.

6. Аринушкина Е.В. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 488с.

A NEW APPROACH TO INTENSIFY THE BIOCHEMICAL TREATMENT OF AGRICULTURAL WASTEWATERS

Victor Covaliov, Olga Covaliova, Valentin Bobeică, Vladimir Nenno, Irina Senikovskaia *

Research center of applied and ecological chemistry of the State University of Moldova

* Institute of Pedology, agrochemistry and protection of soil “Nikolae Dimo”

Целью настоящей работы явилась разработка технологии и оборудования для очистки сточных вод от процессов переработки продуктов сельского хозяйства, с использованием метаногенного (анаэробного) сбраживания, в соответствии с принципами НВТ (наилучшей из возможных технологий) и НЭП (наилучшей экологической практики), что позволит повысить экологическую и экономическую эффективность.

С этой целью экспериментально разработан ряд биохимических микродобавок. Показано, что их использование позволяет примерно в 2 раза интенсифицировать процесс метаногенеза и повысить содержание биометана в биогазе до 80-90%. Разработан специальный реактор для интенсивной ферментации органических отходов. Предложенный метод позволяет снизить стоимость процесса, обеспечить использование биогаза в качестве топлива и сделать процесс экологичным. Работа проводится в рамках научно-исследовательского проекта, финансируемого НТЦУ (Научно-Технологический Центр в Украине), грант № #5832 "Биохимическое стимулирование анаэробных процессов и разработка многофункционального реактора для получения молекулярного биоводорода и биометана".

Surface water pollution by organic compounds from leachates of wastes generated by industries of agricultural products processing can become a serious environmental problem when treatment is impaired by the absence of treatment facilities, high maintenance cost of these stations or lack of energy resources for the treatment through aerobic fermentation. Existing managerial approaches for vinasse treatment from alcohol distillation processes (as well as other vegetable origin feedstock) are related to the «end of pipe control», being costly and providing no economic benefit. Anaerobic digestion resulting in biogas production as a fuel is the most economically efficient technology.

This situation, as well as the deficit of energy has motivated the development and proposal of a new approach to management of liquid wastes generated by producers of wine, beer, sugar, alcohol, yeasts, meat, dairy, potatoes, fruits, vegetable and other raw materials containing carbohydrates and other organic substances that under the certain conditions undergo fermentation.

At the same time, anaerobic fermentation of organic substrates in waste waters from the aforementioned industries can be not only the way to reduce the pollutants contents, but the source of biogas as well. But the technologies and equipment available so fa r do not ensure the biogas obtaining from the above materials with the maximal possible yield. According to existing technologies in the field of metanogenic fermentation, it takes a relatively long time between 4-6 days, the process involves only 30-60% of the organic substrate, methane content in biogas is low (60 -70%). The process is conducted under thermophilic conditions (40-50°C), which requires to return and consume of the most part of the energy obtained.

The resolving of the biogas production increase problem from agricultural wastes must be based on improvement of technological parameters (reducing of expenditures, efficiency increase, etc.), equipment and flow sheets, and also the development and application of novel technologies, considering the ecological safety.

A strategy of winery and distillery waste water treatment is proposed, making it possible to obtain the ecological and economical effects, based on acceleration and intensification of anaerobic fermentation of organic substrate in waste water, with biogas production as energetic agent with high contents in methane. The work is aimed at the intensification of biochemical process of the distillery grains anaerobic fermentation, in order to remove the organic pollutants removal, with the increase of the biogas yield and biomethane contents in it, reducing of power consumption and labour contents of the process.

The utilized distillery vinasse used for experiments was a liquid yellowish suspension with a relatively low contents of dry substance and acid pH, containing the aerobic heterotrophic microorganisms (Tab.1). After the neutralization and alkalinisation, the vinasse can be used for the methane digestion as a culture for cultivation of methane-forming bacteria.

Table 1. *Chemical and microbiological composition of the initial distillery grains*

Waste	pH	Humidity, %	Dry substance, %	C, % of the wet mass	C, % of the dry mass	COD, mgO_2/l	BOD_5, mgO_2/l	Heterotrophic bacteria, $CFU \cdot 10^6/ml$
Distillery grains	5,4	91,25-91,59	8,41-8,75	4,25	49,5	28250	17800	7,39

*CFU – colony-forming units

Sewage sludge used as a source of methanogenic microorganisms is the material with a slightly alkaline reaction (pH=7,5), with high contents in organic matter (an average of 21,3%), a high number of bacteria, CO_2 – producing capacity and dehydrogenase activity. Sewage sludge is a biologically active material, in which bacteria are predominant among microbial community, also contains the fungi and methane bacteria. Microbial carbon content in the dry waste is 2,5 mg C g^{-1}. One tone of waste contains the dry microbial biomass in the quantity about 5,0 kg.

The study of the influence of biologically active substances (BAS) on the methanogenesis process were carried out on a specially designed reactor (Fig.1), placed in the thermostatically controlled volume, devices to remove and control the volume of obtained biogas, formed sludge and purified liquid. This equipment makes it possible to study of biogas purification process from admixtures of CO_2 and H_2S simultaneously. The total volume of each bioreactor is 5000 cm^3, the useful volume – 3500 cm^3.

To ensure the additional surface for the development of immobilized methanogenic bacteria, the grapevine rods have been introduced in bioreactor, with the total package surface of 8000 cm^2. Micro-additives of bioactive substances were introduced into the distillery vinasse, with pH=5,2, COD = 25350 mgO_2/l and BOD_5 – 17650 mgO_2/l, and the mixture was subjected to anaerobic fermentation under the mesophilous regime in the thermostat with the temperature 32±2 °C.

To intensify the microbiological activity and accelerate the anaerobic methanogenic process, as well as to increase the methane yield, we have essentially broadened the circle

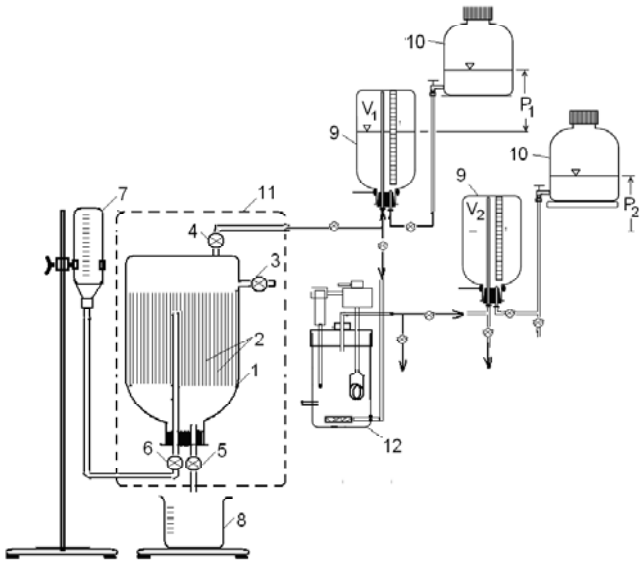


Fig. 1. The scheme of bench-scale reactor for biochemical generation of biogas and its purification from the admixtures: 1 – bioreactor; 2 – package for the immobilization of microorganisms; 3 – 6 – valves; 7 – reservoir for nutrient solution; 8 – glass; 9 – reservoir with calibrated capacity; 10 – water reservoirs; 11 – thermostat; 12 – device for biogas purification.

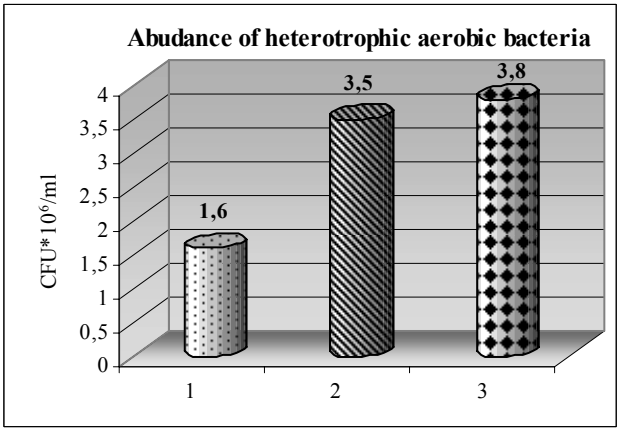


Fig. 2. *Phytochemically stimulating the growth of heterotrophic aerobic bacteria in the experiments with bench-scale bioreactors: 1 – control; 2 – amaranth oil 0,0005%; 3 – betulinic triterpenoids 0,0005%*

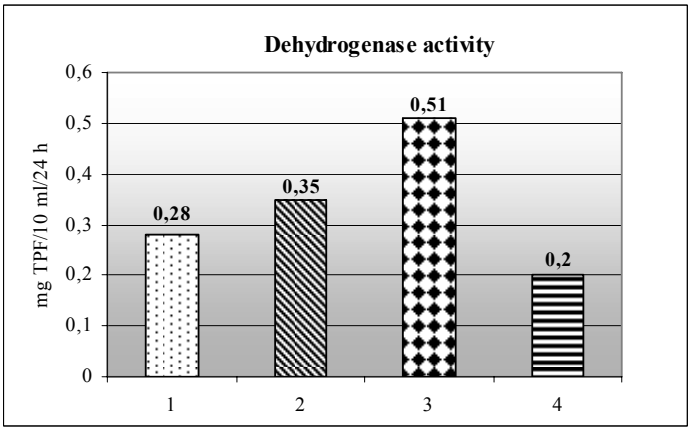


Fig. 3. *Influence of BAS on the dehydrogenase activity in the distillery grains: 1 – control; 2 – amaranth 0,033%; 3 – betulinic triterpenoids 0,033%; 4 – hypsozide (saponin) 0,033%*

of fermentation stimulants with natural bioactive substances. A selection and testing of novel phytochemical substances and biochemical vegetable components was carried out from the available vegetable material, including the agricultural processing wastes. Following the testing of series of the biologically active substances (BAS), triterpenoids from *Betulla* oil enriched with squalene from *Amaranthus* seeds were selected as a perspective additives for anaerobic digestion stimulation.

It has been shown, that amaranth oil from *Amaranthus* seeds and betulinic compounds stimulate the heterotrophic aerobic bacteria growth and reproduction by 2,2-2,4 times (Fig. 2). These can activate the aerobic stage of wastes treatment and improve their preparation for methanogenesis.

Also it has been shown, that amaranth oil and betulinic compounds in concentration of 0,033% stimulate dehydrogenases activity in the distillery grains (Fig. 3). Amaranth activated dehydrogenases by 25%, and betulinol – 1,8 times. Hypsozide has slightly reduced their activity. Further research will be conducted with lower BAS concentrations.

These results suggest indirectly the existence of the mechanism of the biologically active impact of these substances on microorganisms.

It was found that the betulinic triterpenoids and amaranth oil promote the intensification of the process of anaerobic digestion of the organic substrate of distillery grains, and hence raise the total yield of biogas, and in some cases – and the content of methane in it. The use of betulinic triterpenoids increases the rate of gas release and efficiency of the process of methanogenesis by 3-4 times. The extract of amaranth (active ingredient – squalene) is not render the significant effect on the biochemical process rate, but leads to an increase in the proportion of methane in the biogas composition from 65-70% to 95%. In this regard it was interesting to study the effect of a mixture of biologically active substances on the methanogenic process. Therefore, it was actually to study the behavior of the mixture of BAS on the methanogenic process. The combined application of additives increases the rate of gas release by 3,5 – 4 times (Table 2).

The analysis of qualitative and quantitative composition of biogas has shown that the contents in methane makes 58-60% in the control sample, whereas in the gas obtained with introduction of BAS, there are 90-92% of methane.

BAS make it possible to obtain practically the same biogas volume that in the control variant, only 3,7 times more quick, whereas the biogas release rate is about 4 times higher. The increase in BAS concentration higher than 5 mg/l is not rational, as it is not accompanied any more with the gas release rate and methanogenesis acceleration.

Table 2. *Effect of the mixture betulinic triterpenoids + amaranth oil (1:1) on the volume and the rate of biogas release*

Anaerobic digestion time, h		Control		Betulinic triterpenoids + amaranth oil					
				0,00025% 0,0005% 0,001%					
Time interval	Hours	Volume, ml	Rate, ml/h	Volume, ml	Rate, ml/h	Volume, ml	Rate, ml/h	Volume, ml	Rate, ml/h
0-18	18	100	5,6	250	13,9	325	19,1	300	16,7
19-25	7	40	5,5	75	10,7	75	10,7	100	14,3
26-45	20	110	5,5	50	2,5	0	0	0	0
46-69	24	120	5,0	0	0	0	0	0	0
70-93	24	75	3,1	0	0	0	0	0	0
Total		445	4,8	375	8,3	400	16,0	400	16,0

Table 3. *Intensification of anaerobic fermentation of winery grain due to the application BAS*

№	Indicator	Control	Amaranth oil (I), 2,5mg/l ($2,5 \cdot 10^{-4}$ %)	Betulinic triterpenoids (II), 2,5mg/l ($2,5 \cdot 10^{-4}$ %)	I +II (1:1) 5mg/l ($5 \cdot 10^{-4}$ %)
1	Time of anaerobic fermentation, h	36	34	14	15
2	COD after anaerobic treatment, mg O_2/l	680	650	570	560
3	BOD_5 after anaerobic treatment, mg O_2/l	255	250	190	195
4	Ratio BOD_5:COD after anaerobic treatment	0,375	0,385	0,333	0,348
5	Specific amount of emitted biogas, dm^3/ 1 kg COD	0,51	0,508	0,600	0,59
6	CH_4 contents in biogas, vol. %	69,2	89,6	70,6	94,8
7	Rate, ml/h	5,4	5,4	13,9	16,0

Bioactive substances promote the intensification of anaerobic fermentation of organic substrates in grains, and as a consequence, general increase of the biogas yield and in some cases the contents in methane in it (Table 3). COD and BOD values were 1,5-times decreased. The time of anaerobic fermentation of winery grains in the presence of bioactive substances was 2,4-times reduced, compared to control, COD and BOD valued were accordingly 1,2– and 1,3-times reduced. These results testify on higher efficiency of anaerobic fermentation, with the reduced energy and labor (materials) consumption. The degree of waste water treatment is thus improved, due to the more complete assimilability of organic substances by microorganisms.

This effect is a result of various stimulating and physiological properties of tested bioactive substances, which, in dependence on fermentation conditions and

chemical structure, act as anti-oxidants, anti-hypoxants and anti-mutagens, membrane-protectors etc. They facilitate stabilization of cell membranes of microorganisms, increase the cells stability, reduce the peroxide oxidation of lipids and prevent the deterioration of cell membranes. This facilitate the acceleration of biochemical methanogenesis rate and increase in the biogas yield.

The innovative approach to the winery wastewater purification based on intensification of anaerobic fermentation of winery vinasse, with the acceleration of organic pollutants decomposition, increase in biogas yield and methane contents in it, reduction in energy intensity and process complexity has been proposed. This approach is based on the integrated intensification of anaerobic fermentation of winery grains.

Acknowledgement *This work has been performed under the Research Grant #5832 «Biochemical Stimulation of Anaerobic Processes and the Development of Multifunctional Reactor for Obtaining of the Molecular Biohydrogen and Biomethane».*

UDC: 631.459:631.61.02 (478-13)

GENERAL ASPECTS OF MORPHOLOGY IN THE WEAKLY ERODED SOILS OF HILLY AREA IN THE RECEPTION BASIN «NEGREA», DISTRICT OF HANCESTI

O.I. Cojocaru[1], V.V. Cerbari[1], I.H. Corman[2]

[1]Institute of pedology, agrochemistry and soil protection behalf «Nicolae Dimo»,
e-mail: olesea.cojocaru@bk.ru

[2]State agrarian university of Moldova

Introduction

Chernozem is the main natural richness of the Republic of Moldova, but unfortunately, their area subject to erosion processes has increased significantly in recent years. Their rational use is a major condition to sustainable development of the country. Weakly eroded soils still fertile, permanently subject to of the degeneracy intense, caused by natural and anthropogenic factors [1, 2, 4, 6]

Research goal consists in highlighting genetic particularities, evaluating negative changes of characteristics of soils reception basin «Negrea» due to denudation (erosion). Reception basin «Negrea» is situated on the plain Middle Prut within the limits village Negrea, Hancesti district. The surface considered, is in a temperate hilly area and is characterized by a moderate continental climate, the warm, semi-humid. In terms of geological, the formations that meet in the area reception basin «Negrea» in a synchronized manner have been formed in the pleistogen. Denudation processes are highlighted, the soil is thin and maintained under medium in the initial stage of development. When referring to the soils genesis, they are based on the processes of humification alteration and migration being conditioned and local bioclimatic factors. Progressive evolution of the soil in a given bioclimatic regime can spend up to creating a balance ecosystem. Bioaccumulation weakly eroded soils the essential process of solification consists in accumulation of organic matter in the upper of the soil profile where it forms a bioaccumulative horizon. Depends primarily on the nature of the herbaceous and wood of the vegetation cover can be done in most on account of the great mass of roots [3, 5, 6, 7, 10, 11].

Relief conditions, the climate and soil, plus of anthropogenic influences on the plain Middle Prut of the basin reception have triggered the erosion processes with special consequences on the productive potential of soils. Erosion present in various forms constitutes a destabilizing factor of the ecosystem. Generally it is known that, under the influence of this process, there are degradation biosphere functions and ecological of soils [4, 6, 9, 11].

Materials and methods

The situation the agricultural sector of zone reception basin «Negrea» has worsened with the implementation of the privatization program, which once the agricultural lands parceling led to failure to comply cultivation technologies. Positive experience but in this was accomplished in collecting, transport and use of manure, at the border of the village Negrea. In the process of carrying out pedological studies it was found that the soil cover of reception basin «Negrea» is an example of the indestructible unity between the interaction soil, environment and man in a hilly region. Vegetation has an important role in soil protection against erosion especially in hilly regions of the plain of Middle Prut because here the soil cover is permanently subjected to degradation and pedogenetic processes are interrupted. The herbaceous vegetation with a strong root system developed tight bound of the upper layer of soil. Thus the vegetal carpet that is formed retains water of leakage and prevents erosion. Because of this, it is considered that „the celery" perennial grasses on the hills are one of the most effective means of protecting the soil against erosive processes. The herbs act as a barrier to water spillage on the slopes, reducing speed and dispersing it. The action roots of increasing granulometry and porosity refers to the mechanical action have one of the particles of ground and which give rise to soil the appearance of a stable structure, capable of storing a normal amount of water. The exception is if there is accelerated anthropogenic soil erosion, due to inadequate works, where intense soil erosion losses cannot be offset by the process of pedogenesis [2, 5, 7, 8, 12].

In the land was located and studied about 60 soil profiles. Out of every, was collected samples soil per genetic horizons. Detailed description soils of the reception basin «Negrea» was made based on data obtained for the six main soil profiles: a) Nr.1 – non eroded ordinary chernozems; b) Nr.3 – weak eroded ordinary chernozems; c) Nr.6 – moderately eroded ordinary chernozems; d) Nr.4 – strongly eroded ordinary chernozems; e) Nr.15 – cumulative izohumic chernozem; f) Nr.10 – typical cumulative soil.

Results and discussion

Fragmentation of agricultural land ruled out the possibility practicing a sustainable agriculture based on modern technologies for processing and soil conservation. Hilly relief torrential rains, small odds grassed or wooded land, contribute to soils erosion. There were increased crop areas hoeing machines, which do not always correspond to the requirements agricultural and environmental land use [1, 2, 3, 4, 7].

In the last decade the territory of reception basin «Negrea» area occupied hoeing machines crops has

Fig. 1. *The location ordinary chernozem weak eroded with inclined surface (2-3˚) the main ridge of the slope (upper reception basin)*

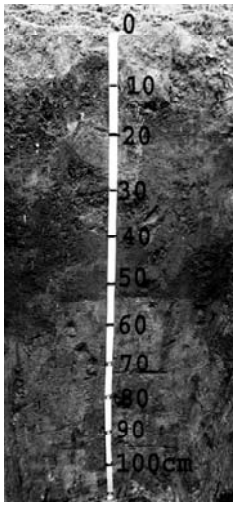


Fig. 2. *Component of the profile Nr.3*

increased considerably, especially sunflower and corn. Increased areas cultivated with corn have led to increasing losses of soil organic matter and soil erosion, especially on land hilly relief. So increase areas sunflower does not allow proper application of crop rotations by observing the deadline for return of the crop in the same field. Along with this and land processing is a considerable obstacle in respecting the cultivation of technology field crops, which do not contribute much to the intensification the process of soils denudation. This is also no rational use of organic fertilizers and minerals that could thereby maintain the fertility of soils. Humus content in most soils weakly eroded agricultural land reception basin «Negrea» remains to be 1.5 to 3.0 %. Improving these soils can be done using organic and chemical fertilizers. There are frequent violations of environmental law of the land, including the way they process agricultural land along the slope, also cultivation of hoeing machines on slopes reception basin «Negrea» [1, 2, 5, 10, 11, 12].

In this paper we refer to only to the morphological description, composition and location of the profile No.3. (Figure 1, 2).

Morphological description of the profile Nr. 3 weak eroded ordinary chernozem (04/10/2013 coordinates: latitude – 28˚19,653 ', longitude – 46˚ 50,912').

Ahp1 (0-21 cm) – recent arable layer formed primarily the material of horizon Bh_1 brought to the surface by trenching and modified by local pedogenesis process characteristic arable layer, wet, darkened gray, clay loam with high content in medium and fine sand, cloggyi glomerulus, decarbonated, loose by plowing autumnal, very porous, enriched with organic debris, clear passing to the next horizon.

Ahp2 (21-35 cm) – the posterior arable layer formed as a result of decreasing the plowing depth. It's different of the stratum *Ahp1* only by massive structure strong compaction and lower content of humus and organic debris. In the wet state can be crumbled into compact structural elements. Moving clear to the next horizon, by their color.

Ahb (35-53 cm) – formerly *Ahp* horizon brought into depth by trenching, wet, black, loam-clay, walnuts form structure, moderately porous, compact, decarbonated, penetrated of thin roots, clear passage to the next horizon.

Bh2k (53-75 cm) – second transition horizon, wet, light brown, loam-clay, easy crumb into cloggyi and big and medium glomerulus, porous, small and fine pores, because of humidity carbonates practically no emphasize, crotovine and holes of roots of the former plantation of grape-vines filled with black material humiferous, crossing gradual to the next horizon.

BCk (75-100 cm) – very poorly parental rock modified by pedogenesis process with gray stripes of the ex recent holes in rooted filled with humiferous material, loam-clay, massive structure, compact, porous, small and fine pores, carbonates in the form of efflorescence, the crossing gradual to the next horizon.

Ck (100-120 cm) – very poorly parental rock modified by pedogenesis process, wet, yellow with white patches of carbonates, loam-clay, massive structure, compact, porous, small and fine pores, carbonates in the form of bielograsca and veined.

Conclusion

1. In order to promote the maintenance and improvement of eroded soil fertility is necessary in all rural municipalities to develop and implement complex programs the scientific regarding their protection against erosion. Because no measures are taken to improvement of soils, due to lack financial means.

2. Should be pointed out that the action of natural factors in triggering and to maintain erosion process shall be exercised into a greater or lower measure relative to the works applied by the humans.

3. The quality of agricultural land is influenced by the constant exercise of erosion processes that lead to their degradation by washing humiferous horizon. The intensification of these processes is conditioned by increasing of agricultural crops hoeing machines areas and grubbing protective strips.

4. The reducing soil quality, contributes and the burning myristyl that has grown in the recent years.

5. For obtaining high harvests on soils subject to denudation, is necessary the formation of a balanced or positive balance of humus and in the soil biofile elements.

Bibliography

1. Andries S. Soil – part of the environment and the object of study of the Institute Pedology, Agrochemistry and Soil Protection "Nicolae Dimo" during the 60th anniversary. Ch.: Scientific Journal – Environment, Nr. 3(69), 2013. p. 41-47.

2. Andries S. Optimizing of soils nutrient regimes and of crop plants productivity. Ch.: Pontos, 2007. 374 p.

3. Bajureanu R., Mustea M., Holban V. et al. Ecological guide for local public administration and citizens. Chisinau, 2006.

4. Cerbari V., Leah Tamara, et al. Informational system on the soil quality of the Republic of Moldova (data bank). Ch.: Pontos, 2000. 86 p.

5. Cerbari V. Practices relating to the work as the soil protection. In: Environmentally friendly agricultural practices. Ch., 2006, p. 36-69.

6. Cerbari V. Natural and anthropogenic conditions which leads degradation of soil. In: Diminishing the impact pedoclimatic extreme factors on of crop plants. Ch., 2008, p. 41-55.

7. Duca G., Stoleru I., Teleuta A. Status of environmental factors from Moldova. Chisinau, 2003.
8. Krupenikov I. A. Chernozems of Moldova. Chisinau: Moldovan Book, 1967. 427 p.
9. Florea N., Balaceanu V., Canarache A. et al. Methodology development pedological studies. Part III. Bucuresti, 1987. 226 p.
10. Motoc M., Stanescu P., Taloescu Irina. Current concepts about the phenomenon of erosion and its control. ASAS-ICPA, Bucuresti, 1978.
11. Ursu A.F., Krupenikov I.A., et al. Soils of Moldova. Volume I. Genesis, ecology, classification and systematic description. Chisinau: Stiinta, 1984. 351 p.
12. Zagorcea C. Optimizing of fertilization in crop rotations in the field. Ch., 1990. 286 p.

КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА-НАЧАЛА XXI ВЕКА

В.В. Кольвенко[1], Л.А. Ершов[2]
[1] ГУ «ГС « Республиканский гидрометцентр» г.Тирасполь
[2] МОУ «Бендерский теоретический лицей» г. Бендеры

За последние десятилетия много уже говорилось о климатических изменениях и их последствиях в мире, «глобальное потепление» у всех на устах. Приднестровье не осталось безучастным к исследованию проблем связанных с адаптацией к изменению климата. Сколько существует планета Земля, столько происходят климатические изменения. Был ли климат минувших времен теплее нынешнего и когда можно судить по пространственным реконструкциям климата для специально подобранных более теплых эпох прошлого [3].

Многолетний ряд непрерывных метеорологических наблюдений самой южной в Приднестровье – Тираспольской метеорологической станции (МС) продолжается с 1945 г., а самой северной – Каменской МС с 1951 г. Это позволяет провести анализ изменчивости годовых, 11-и летних и 30-летних средних метеорологических параметров с шагом смещения в 1 год. Расстояние между городами Тирасполь и Каменка составляет 150 км.

Были построены линейные ($Y=C_1X+B$) и полиномиальные линии тренда согласно уравнению: $Y= C_1X+C_2X^2+B$, при низком значении R^2, где B, C_1, C_2 и C_3 – константы.

Для оценки качества модели использовался коэффициент детерминированности R^2 (величина достоверности аппроксимации). Он был вычислен по формуле: $R^2 = SSper/(SSper + SSост.)$, где $SSper. = S (Y(Xi) – Yср.)^2$ – сумма квадратов отклонений уровней исходного ряда данных от его среднего значения; SSост. – сумма квадратов уровней остаточной компоненты.

Для приемлемых моделей предполагается, что коэффициент детерминации должен быть хотя бы не меньше 50 % (в этом случае коэффициент множественной корреляции превышает по модулю 70 %). Модели с коэффициентом детерминации выше 80 % можно признать достаточно хорошими (коэффициент корреляции превышает 90 %). Значение коэффициента детерминации 1 означает функциональную зависимость между переменными [6]. Расчеты и построение графиков проводилось в программе Excel.

Таблица 1. *Расчетные зимние и летние температуры воздуха на территории нынешнего Приднестровья*

Эпоха / сезон	Лето на территории нынешнего Приднестровья теплее на °С	Зима территории нынешнего Приднестровья теплее на °С	Средняя мировая температура воздуха выше современной на (°С)
Оптимум голоцена (6-5 тыс. лет т.н)	1-2	1-2	1,2
Рисс-вюрмское межледниковье (125-130 тыс. лет т.н.)	1,5-2,5	3-4	1,8
Средний плиоцен (3-4 млн лет назад)	2-3	3-4	3,8

В табл 1. приведены расчетные зимние и летние температуры воздуха на территории нынешнего Приднестровья в прошлые эпохи, соответствующие более высоким мировым температурам воздуха тех времен.

Можно заметить, что, когда глобальная мировая температура воздуха была на 1,2 грд. выше современной 6-5 тыс. лет назад, на столько же были теплее летние и зимние температуры воздуха на территории нынешнего Приднестровья в те времена.

При более высокой мировой температуре воздуха в период рисс-вюрмского межледниковья когда средняя мировая температура воздуха была выше нынешней на 1,8°С, зимы на территории нынешнего Приднестровья были на 3-4 °С теплее нынешних. И, наконец, в среднем плиоцене при более высокой на 3,8°С средней мировой температуре воздуха рост температуры воздуха на территории нынешнего Приднестровья отмечен только в летний период, а в зимний он был по прежнему на 3-4°С был выше нынешнего, как и во времена рисс-вюрмскогомежледниковья.

Из десяти самых жарких лет за последние 65 лет, 8 лет приходятся на период 1981-2010 г. Это свидетельствует о значительном увеличении количества тепла в последние годы, что также является одним из доказательств потепления климата в Приднестровья [1]. Стабильный рост средней годовой температуры воздуха в Тирасполе отмечен с конца 80-х годов прошлого столетия, составивший за два последних десятилетия около 1,4°С (рис.1). В работе [6] рассматриваются 30-летние ряды наблюдений температуры воздуха с шагом смещения в 1 год в Каменке и Тирасполе, где также подтверждается стабильный рост с конца 80-х годов прошлого столетия (рис. 2а, 2б). Стоит отметить высокую достоверность аппроксимации в исследовании 30-летних рядов наблюдений температуры воздуха (рис. 2а и рис.2б), где R^2= 0,9 по сравнению с менее значимой в исследовании 11-и летних рядов наблюдений R^2=0,5 (рис. 1). Таким образом, можно утверждать, что повышение годовой температуры воздуха статистически значимо и имеет место на всей территории Приднестровья.

Исследование изменения количества выпавших осадков проведено было аналогично исследованию изменений температуры воздуха. Изменение выпадения годового количества осадков имеет цикличный характер [2]. В подтверждение этих выводов был построен график многолетнего хода выпавших осадков по данным метеостанций Каменка и Тирасполь, сглаженный 11-тилетней скользящей средней за последние 60 лет,где четко прослеживается цикличность их выпадения – с первым максимумом выпадения, приходящимся на 60-70-е годы XX

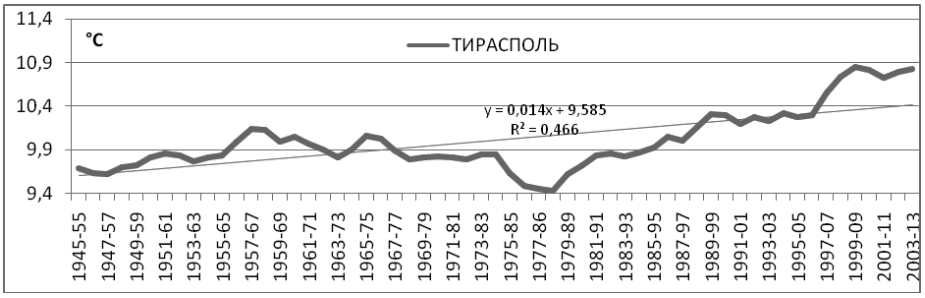


Рис. 1. *Многолетний ход средней годовой температуры воздуха (°С) на ст. Тирасполь, сглаженный 11-ти летней скользящей средней [1]*

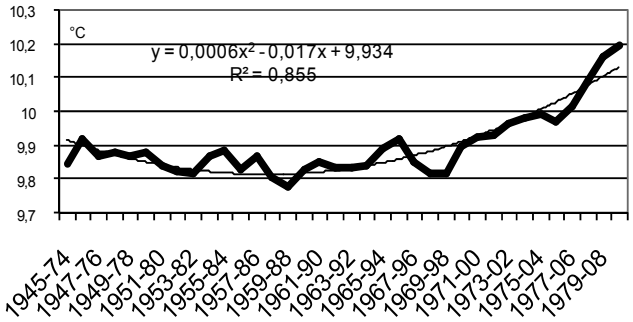


Рис.2а. *Изменение годовой температуры воздуха по 30-лет. периодам в Тирасполе*

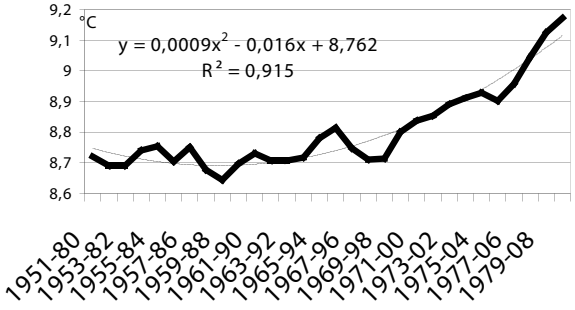


Рис.2б. *Изменение годовой температурывоздуха по 30-лет. периодам в Каменке*

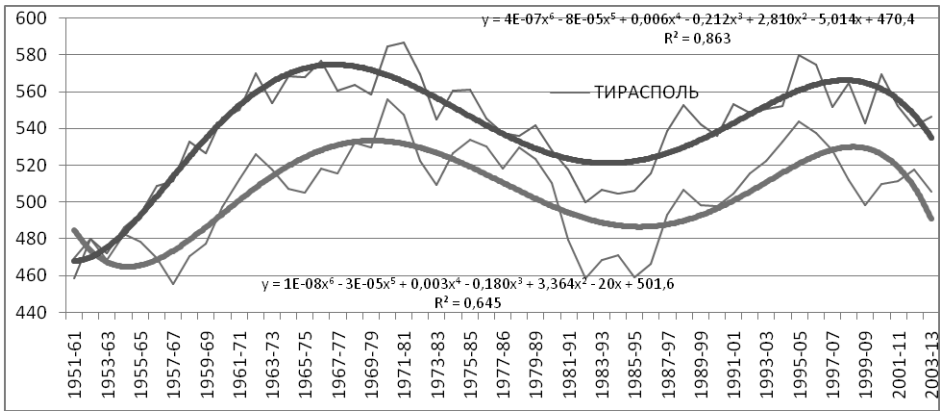


Рис. 3. Ход выпавших среднегодовых осадков (в мм.)по данным метеорологических станций Тирасполь и Каменка, сглаженный 11-летней скользящей средней

века и вторым максимумомна 1995-2005 гг. Минимум количества выпавших осадков приходится на 1983-93 гг. И, наконец, стоит отметить, что в последние 7-8 лет видна тенденция к уменьшению годового выпадения осадков, как по северу, так и по югу Приднестровья (рис. 3), причем достоверность аппроксимации по Каменке более значима (R^2= 0,9), чем в Тирасполе (R2= 0,6). Цикличность хода выпадения осадков за исследуемый период статистически значима, и имеет место на всей территории Приднестровья.

В большинстве научных работ с интересом исследуют изменения и аномалии температуры воздуха и выпадения осадков. Однако, незначительное внимание уделяется тому, что происходит с другими метеорологическими характеристиками, такими как облачность, средняя скорость ветра. А оценка изменения суточной амплитуды температуры воздуха в Приднестровье не исследовалась детально вовсе.

Наши исследования изменения средней годовой скорости ветра в Приднестровьеза последние 60 лет (рис. 4) наглядно показывают значительное уменьшение средней скорости ветра в 2 раза [4]. Это подтверждают расчеты, проведенные по Каменской и Дубоссарской метеорологическим станциям (R^2=0,6). Метеорологические станции Дубоссары и Каменка были выбраныдля исследования по причине отсутствия неоднородности в рядах наблюдений, связанных с переносом, а данные Каменской метеорологической станции, расположенной на территории аэропорта, вне городской черты, почти полностью исключают микроклиматическое влияние Каменки в наблюденияхиз-за застройки и развития города.

Мы провели исследования и по облачному покрову в Приднестровье. Более значительное влияние на ход и амплитуду температуры воздуха имеет нижняя облачность по сравнению с верхней. На рис. 5 приведено изменение количества дней в году с нижней облачностью в Тирасполе и Рыбнице с 1964г. Согласно полученным результатам, можно отметить тенденцию к уменьшению числа пасмурных дней по нижней облачности, как в Тирасполе, так и в Рыбнице за исследуемый 49-летний период почтив 2 раза (R^2=0,5-0,6). Причем в Тирасполе с 1967 по 2007г. наблюдалось большее число пасмурных дней по нижней облачности, чем в Рыбнице [5]. Но, в последние 7 лет количество дней в году с нижней облачностью в Рыбнице было близким и даже незначительно превысило количество дней с нижней облачностью в Тирасполе.

Рис. 4. *Ход средней годовой скорости ветра по данным метеостанций Дубоссары и Каменка с 1951 г. по 2011 г. [5]*

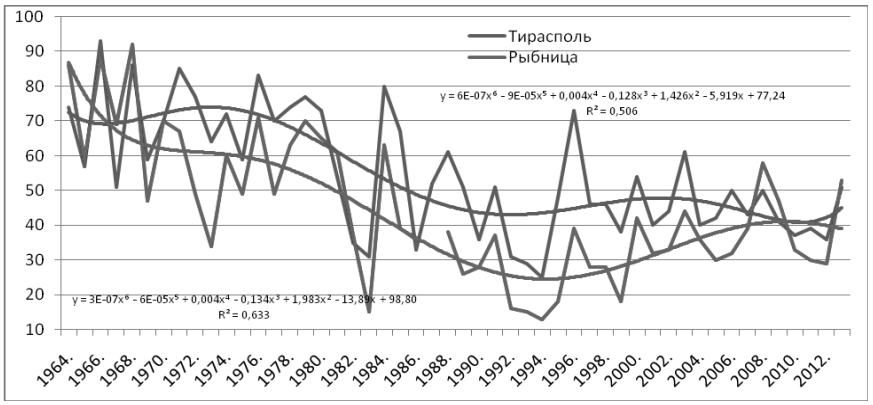


Рис. 5. *Количество пасмурных дней в году с нижней облачностью (ось Y) по данным метеорологических станций Тирасполь и Рыбница*

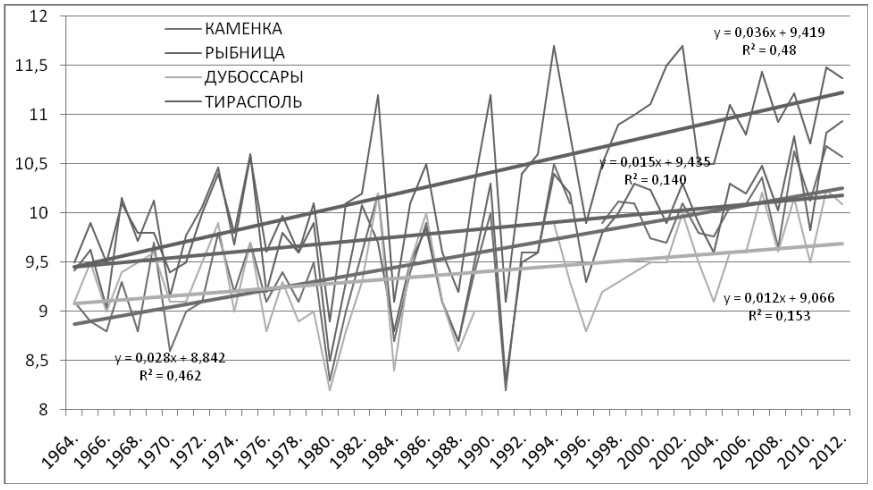


Рис. 6. *Изменение средней годовой амплитуды колебаний температуры воздуха(между средней максимальной и средней минимальной) в Приднестровье с1964 г.*

Как можно заметить, уменьшение годового количества осадков, рост температуры воздуха, уменьшение годовой средней скорости ветра, уменьшение количества пасмурных дней – это все признаки возрастания и преобладания антициклонального типа погоды. Дополнительным аргументом в пользу этого является результат наших исследований изменения суточной амплитуды температуры воздуха, которая возрастала в течение исследуемого периода. Следовательно, можно предположить, что изменение вышеперечисленных факторов способствует росту суточной амплитуды колебаний температуры воздуха.

На рис. 6 приведены результаты исследования средней годовой амплитуды колебаний температуры воздуха (разница между средней максимальной и средней минимальной температурой воздуха) по данным метеорологических наблюдений в Приднестровье, на метеостанциях городов Тирасполь, Дубоссары, Рыбница и Каменка с 1964 г. Исследование изменения средней годовой амплитуды температуры воздуха в Приднестровье позволяет сделать вывод о том, что разница между минимальной и максимальной среднегодовыми температурами воздуха в Дубоссарах и Рыбнице с 1964 г по 2012 г. возрастала на 0,01-0,02°С в год, а в Каменке и Тирасполе на 0,03-0,04°С.

Темпы роста амплитуды более значительными были в Тирасполе и Каменке, по сравнению с Дубоссарами и Рыбницей. Вероятно, это связано с микроклиматическими условиями размещения метеорологических станций.

Рыбницкая и Дубоссарская метеостанции находятся в самих городах. Как известно, города являются «островами тепла». Причем Дубоссарская метеостанция расположена в 110 м. от Дубоссарского водохранилища, которое является мощным температурным буфером. В то время как Тираспольская и Каменская – вне городской черты, на аэродромах, где влияние города значительно меньше, чем в Дубоссарах и Рыбнице.

Выводы

1. Из десяти самых жарких лет в Приднестровье за последние 65 лет 8 лет приходятся на период 1981-2010 г.

2. Стабильный рост средней годовой температуры воздуха в Тирасполе отмечен с конца 80-х годов прошлого столетия, составивший за два последних десятилетия около 1,4 °С.

3. Повышение годовой температуры воздуха имеет место на всей территории Приднестровья.

4. Изменение выпадения осадков в Приднестровье имеет цикличный характер с первым максимумом, приходящимся на 60-70-е годы XX века и вторым максимумом в 1995-2005 гг.

5. Минимум количества выпавших осадков в Приднестровье приходится на 1983-93 гг. и последние 7-8 лет.

6. Средняя годовая скорость ветра в Приднестровье за последние 60 лет уменьшилась в 2 раза.

7. За исследуемый 49-летний период можно отметить тенденцию к уменьшению числа пасмурных дней нижней облачности, как в Тирасполе, так и в Рыбнице почти в 2 раза.

8. В Тирасполе с 1967 по 2007 г. наблюдалось большее число пасмурных дней по нижней облачности, чем в Рыбнице.

9. В последние 7 лет количество дней в году с нижней облачностью в Рыбнице было близким и даже незначительно превысило количество дней с нижней облачностью в Тирасполе.

10. Амплитуда колебаний температуры воздуха в Приднестровье возросла. Разница между минимальной и максимальной температурами воздуха в Дубоссарах и Рыбнице с 1964 г. по 2012 г. возрастала на 0,01-0,02 °С в год, а в Каменке и Тирасполе на 0,03-0,04 °С в год.

11. Темпы роста амплитуды более значительными были в Тирасполе и Каменке, чем в Дубоссарах и Рыбнице.

12. Уменьшение годового количества осадков, рост температуры воздуха, уменьшение годовой средней скорости ветра, уменьшение количества пасмурных дней, рост средней годовой амплитуды температуры воздуха – это все признаки возрастания и преобладания антициклонального типа погоды.

Наши выводы согласуются с оценкой ключевых параметровсовременного климата правобережья Днестра молдавскими коллегами [7]. Анализ результатов исследований позволяет авторам утверждать, что в 1981-2010 гг. средняя годовая температура воздуха в Молдавской части бассейна Днестра возрастала на 0,5-0,6 ^{0}С в десятилетие.

Статистически значимых изменений в режиме осадков по правобережью за исследуемый период в целом молдаване не обнаружили, хотя есть небольшой рост, который не является существенным и не компенсирует рост температуры воздуха. На этом основании в соответствии с общепринятой классификацией северные районы правобережья бассейна они относят к «недостаточно влажной зоне, которая по мере продвижения к югу переходит во влажную субгумидную зону, затем – в сухую субгумидную» [7].

Как говорится – «природа не знает политических границ», и меры адаптации к изменению климата, угрожающему, как нашему народному хозяйству, так и природным экосистемам лучше разрабатывать вместе, в рамках всего бассейна Днестра.

Литература

1. Концепция региональной стратегии адаптации к изменению климата: Приднестровье / ОО «Экоспектор». – Бендеры: Полиграфист, 2012 стр.10, стр.15. стр.17.

2. Водные ресурсы бассейна реки Днестр – предпосылка устойчивого развития населенных пунктов региона Вадул-луй-Водэ 28-29 мая 2010, стр.35

3. Изменения климата и их последствия. Материалы специальной сессии Ученого совета Центра международного сотрудничества по проблемам окружающей среды, посвященной 80-летию академика М.И. Будыко. Санкт-Петербург: Наука, 2002, стр. 85-87.

4. Материалы научно-практической конференции «Город и экология. Вчера, сегодня, завтра», посв.25-летию образования городской экологической службы / ГУ «Бендерское управление экологии и природныхреурсов», – Брендеры: Полиграфист, 2013. – стр. 22

5. Окружающая среда Приднестровья. Оценка состояния: Сборник статей РНИИ экологии и природных ресурсов.– Бендеры: Полиграфист, 2014,– стр.184-185.

6. https://ru.wikipedia.org/wiki/

7. Коробов Р., Тромбицкий И., Сыродоев Г., Андреев А. Уязвимость к изменению климата. Молдавская часть бассейна Днестра; ECO-TIRAS. – Кишинев, 2014

WASTEnet: A BLACK SEA NETWORK PROMOTING INTEGRATED NATURAL WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS

I. Kotti[1], V. Papaevaggelou[1], I. Trombitsky [2], O. Covaleva[2], K. Kupatadze[3], A. Amirkhanian[4], S. Kabakci[5], J. Hanganu[6], A. Constantinescu[6], I. Zdor[7], A. Can[8], A. Logaris[9], G. Gikas[1], V.A. Tsihrintzis[1] & G. Sylaios[1]

[1] Democritus University of Thrace, Xanthi, Greece; [2] Eco-TIRAS International Environmental Association of River Keepers, Cicinau, Moldova;
[3] Ilia State University, Tbilisi, Georgia; [4] American University of Armenia, Yerevan, Armenia; [5] Yalova University, Yalova, Turkey.
[6] Danube Delta National Institute, Tulcea, Romania; [7] Odessa Regional State Administration, Odessa, Ukraine;
[8] Kocaeli Water and Sewerage Administration, Kocaeli, Turkey; [9] Water and Sewage Municipal Enterprise of Kavala, Greece

Описаны основные операции и процессы очистки сточных вод, приведен обзор состояния систем очистки сточных вод в зоне Черноморского бассейна, обоснованы преимущества систем природной очистки для небольших и отдаленных населенных пунктов по отношению к традиционным методам. Особо почеркивается, что информационная сеть WASTEnet, разрабатываемая в рамках проекта MIS-ETC 2661: «Черноморская информационная сеть, пропагандирующая развитие комбинированных природных систем очистки сточных вод – WASTEnet», финансируемого «Совместной рабочей Программой Черноморского бассейна» Европейского Союза INTERREG IV на 2007-2013 гг., призвана помочь региональным властям и заинтересованным сторонам оценить роль инновационных и экологически безопасных технологий в улучшении качества окружающей среды в регионе Черноморского бассейна.

Introduction

Wastewater is the liquid end-product, or by-product, of municipal, agricultural, and industrial activities. As such, the chemical composition of wastewater naturally reflects its origin. The term ‘wastewater’, however, implies that it is a waste product to be discarded in an ‘environmentally sound

manner'. Although the overall wastewater generation rate varies significantly from country to country, it is approximated that an average 265 liters of wastewater per capita and per day is produced.

To remove contaminants from wastewater, a series of physical, chemical and biological methods are used, as presented in Figure 1, while to optimize contaminant removal processes are organized into three stages: preliminary, primary, secondary and tertiary (Figure 2). In EU space, the existing Urban Wastewater Treatment Directive (Council Directive 91/271/EEC of 21 May 1991 concerning urban wastewater treatment) appears as the basic legal document referring to wastewater treatment operations, obliging Member States to 'collect and treat wastewater from all settlements and agglomerations but the very small ones'.

In these rural remote communities, in almost all EU countries, the cost of these advanced and specialized systems requiring trained and qualified staff and high maintenance costs seems unaffordable. Similarly, in Black Sea area, existing wastewater collection and treatment systems in most countries are physically and technologically obsolete, as they have been operating for more than 25 to 30 years without being maintained properly. Such systems presently do not meet the requirements of modern treatment technologies, affecting directly the water quality of surface and groundwater bodies in adjacent watersheds.

Overview of Existing Wastewater Treatment Systems in Black Sea area

Wastewater treatment is inadequate in the Black Sea region; untreated or insufficiently-treated sewage is the main source of pollution from coastal cities and villages. Municipal wastewater contributes significantly to the load of organic materials and nutrients, as well as to the microbiological pollution. At present, wastewater treatment plants in most of the Black Sea Basin towns do not function adequately, while in some towns, there is no wastewater treatment at all.

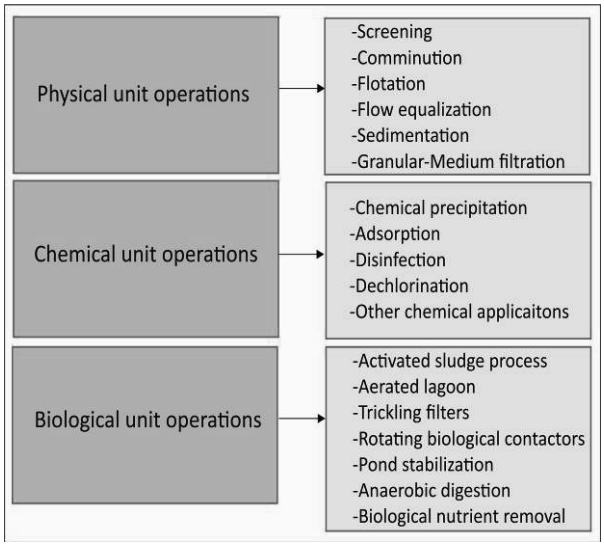


Fig. 1. *Wastewater treatment unit operations and processes*

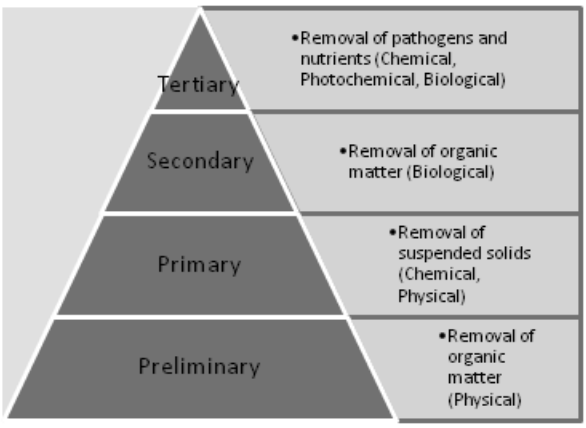


Fig. 2. *Wastewater treatment stages*

In Moldova, since 1990s about 304 wastewater treatment plants were functioned in the country, while currently less than 50 of 76 them are operating. At these treatment plants, about 26,400 accidents in 2012 were registered, 3,800 more than in the year 2011. According to the Academy of Sciences of Moldova (2010), in the localities within the watershed of rivers Dniester and Prut, there was not a wastewater treatment plant operating under the normal regime. Furthermore, over the past eight years the share of population connected to the sewage system in the total water supply system does not exceed 39% (State of the Environment in the Republic of Moldova, National Report, 2007–2010).

In Ukraine, although treatment facilities appear in a satisfactory condition, they do not reach the effluent limits, established by legislation, in most parameters. In recent years, a trend of increasing concentrations of pollutants (particularly from the nitrogen group, but also phosphates and surfactants) at the output of sewage treatment plants has been reported. In 2012 wastewater discharge decreased to 39.9 million m^3, due to a decrease in the use of water for household, domestic and industrial needs. Polluted wastewater into water bodies is 102.62 million m^3, including inadequately treated wastewater of 56.89 million m^3 and untreated wastewater of 45.73 million m^3. Compared with 2011, discharge of inadequately treated sewage decreased by 3.34 million m^3 while normative – treated sewage increased to 1.92 million m^3.

In Romania, 644 communities (265 cities and towns and 378 rural communities) have public wastewater collecting and treatment systems. The population benefiting from public sewage services is more numerous in urban centers – 90% of the total sewage services in urban areas, while only 10% of the total population is served in rural areas. This means that about 2.1 million inhabitants living in villages with less than 2,000 p.e. do not have access into sewage collection and treatment services. The biggest volume of untreated wastewater comes from the sewage systems of small communities (over 89%) and the industrial sectors (chemical and petrochemical industry (3%) and energy sector (8%)).

Similar conditions apply in Armenia, as after Armenia's independence, the economic decline and energy crisis, diminished greatly the wastewater treatment infrastructure and redirecting national priorities. Most of wastewater treatment plants were constructed prior to 1990 and are outdated. The result is that most wastewater treatment facilities became incapable of either operating or maintaining the level of treatment they were designed to accomplish. Many of the communities, especially the rural, do not have any wastewater treatment infrastructure and WWTPs at all. Most of the existing WWTPs in Armenia are either not operational or do not ensure neither proper mechanical treatment, nor disinfection of sludge treatment. The quality of services appears low, as about 55% of the collected wastewater is discharged into water bodies without any treatment.

In Georgia, untreated municipal wastewater is responsible for 67% of all surface water pollution. Presently, none of the water treatment facilities may provide wastewater treatment according to national standards. Biological treatment of wastewater is not available in any town. Primary mechanical treatment is implemented only at Tbilisi-Rustavi regional treatment facility. As a result, there is important pollution on recipient water bodies. Georgian rivers are mainly polluted

with nitrogen or sometimes with heavy metals (River Mashavera, Bolnisi Region; River Kvirila, near Chiatura and Zestafoni) and rivers of the Black Sea in Adjara Regions are polluted with oil products. Gradual rehabilitation and construction of wastewater systems in Georgia have been proceeding for several years. The rehabilitation of water supply and sanitation systems in Batumi, Poti, Kutaisi, Borjomi and Bakuriani is ongoing. Construction of a biological wastewater treatment facility in Ninotsminda is being finalized. Construction projects for a biological wastewater treatment facility in Batumi and the coastal settlements between Batumi and the Turkish borders, as well as for the city of Poti, have been already developed.

In Turkey, the proportion of the total population serviced with sewage system to the municipality population reached 92%. Of 2,950 municipalities, about 2,300 were serviced with sewage system, meaning that 4.072 billion m^3 of wastewater was discharged from the sewage system and 3.257 billion m^3 was treated in wastewater treatment plants. In 32.94% of the wastewater biological treatment is applied, in 28.54% only physical treatment takes place, in 38.25% advanced treatment is carried out and only in 0.27% natural treatment is applied.

Finally in Greece 88% of the population is connected to wastewater treatment systems at secondary and tertiary levels. However, most villages and small settlements in Greece use almost exclusively cesspits and holding tanks for the reception and temporary storage of sewage. Such systems must be emptied frequently, requiring a significant maintenance cost. Based on the above EU Directive, by 2020 these cesspits should be replaced by modern wastewater collection and treatment facilities.

Natural Treatment Systems as Alternatives for Rural Communities

In rural areas, the lack of sewage treatment units leads to the collection of wastewater into septic tanks, allowing the illegal discharge of the septic tanks overflow to adjacent streams or storm sewers. An ideal solution for not only the elimination of this kind of problems, but also for the wastewater treatment in these areas, is the construction of Natural Treatment Systems. NTS, among them stabilization ponds (SPs), combine low-cost, low-maintenance, simple and reliable operation and high removal efficiencies. These systems are more appropriate for small to medium communities, where the resources and the skilled personnel required for the operation of conventional systems are often limited. Furthermore, SP systems could be an excellent alternative for the production of effluents that can be reused for irrigation.

Constructed Wetlands (CWs) are man-made, engineered systems designed to simulate the function of natural wetlands in pollutant removal. To achieve wastewater treatment, a series of physical, chemical and biological processes take place in CWs, based on water, soil, atmosphere (i.e. sun and wind) and micro-organism interactions. Wetland plants play a vital role in the removal and retention of organic matter, nutrients, heavy metals and various toxic substances. The common reed (*Phragmites australis*) and the cattail (*Typha latifolia*, *T. angustifolia*) are good examples of marsh species that can effectively uptake pollutants, and therefore, are commonly used in CWs.

Three are the most common CW types: Free Water Surface (FWS) systems, Horizontal Subsurface Flow (HSF) systems and Vertical Flow (VF) systems. FWS form shallow impermeable basins or channels (40 to 60 cm deep) filled with soil, planted native vegetation (e.g., cattails, reeds and/or rushes), and equipped with appropriate inlet and outlet

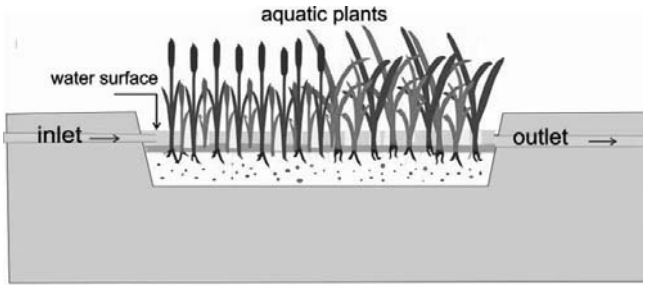


Fig. 3. *Schematic of a free-surface flow CW*

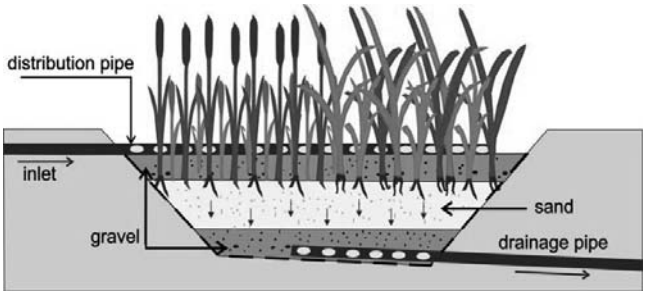


Fig. 4. *Schematic of a vertical flow CW*

structures (Figure 3). The wastewater flows at depths 10 to 30 cm or even 45 cm, and is exposed to the atmosphere, the wind and direct sunlight. HSF are large gravel and sand-filled channels, planted with aquatic vegetation. The bed is 0.5 to 1 m deep (3–32 mm in grain size diameter) and is lined over an impermeable liner (clay or impermeable geomembrane) in order to prevent leaching. The bottom slope is normally 1%. Wastewater is intended to stay beneath the surface of the porous media flowing within the pores and around the roots and the rhizomes of the plants.

Finally, VF systems are filter beds planted with aquatic plants in which wastewater is introduced at the surface through a network of perforated pipes in order to achieve uniform flooding (Figure 4). The wastewater percolates by gravity downwards through the filter matrix. It reaches then the drainage layer (bottom), which contains a network of perforated collection and aeration tubes. The first layer near the bed comprises of gravel used for drainage (at minimum 20 cm thick), followed on top by layers of gravel and sand (surface layer 10-30 cm thick). Vertical flow CWs can operate with: Intermittent flow, unsaturated downflow, saturated up or downflow and tidal flow.

Promoting NTS through WASTEnet

Apart of Turkey where 89 natural wastewater treatment plants are active, as constructed wetlands in small settlement areas, these technologies have not been implemented in the other Black Sea countries. In Armenia, only the Parakar aerated lagoon facility has been developed, adapted to local climatic conditions. In Georgia and Ukraine there is no experience and practice of constructing Natural Treatment Systems. Implementation of NTS in Romania is at beginning and only two examples may be found: one in Vrata village and the other one in Viscri village. In Moldova some biological ponds with artificial aeration exist, as Anenii Noi, treating 7,500 m^3/day; Causeni, treating 5,700 m^3/day; Ciadir-Lunga, treating 7,000 m^3/day; and Comrat, treating 5,700 m^3/day. Treatment plants consisted of biological ponds with natural aeration at the towns of Hincesti, Falesti, Nisporeni, Floresti, Singerei and Drochia and some constructed wetlands in the villages of Bratuleni, Lurceni, Cristesti, Negrea, Sarata Galbena, Draguseni Noi.

WASTEnet, an active network of local authorities (regional authorities, municipalities, municipal wastewater treatment enterprises etc), technical advisors (universities, research centres) and environmentally active organizations (NGOs) will focus on promoting and diffusing Natural Treatment Systems in Black Sea countries. Such systems, and in particular the Constructed Wetlands technologies, appear as ideal for the wastewater treatment of small communities, the treatment of agricultural residues and other specific applications, with particular emphasis in the natural protected areas (as river deltas, lagoons, wetlands, etc.) of the WASTEnet participating regions.

During WASTEnet 11 environmental training and research initiatives will take place, well distributed among all project partners, aiming to promote and diffuse the current expertise in the field of Natural Treatment Systems, with particular reference to Constructed Wetlands. These initiatives will include the organization of 2 workshops and 2 technical seminars on NTS, the preparation of educational material and technical guidelines, an integrated assessment study on the status and perspectives of NTS in project partner countries, two site-specific studies for NTS application, a series of study visits, an assessment study of existing NTS operational procedures in Turkey and a closing scientific conference. The project is expected to raise the awareness of approximately 10,000 inhabitants in partners' regions through training, dissemination and visibility activities (website, brochures, educational material, studies, documentary, workshops, seminars, conference, articles and interviews). Through WASTEnet, a high degree of crossborder cooperation is achieved, maximizing the impact of territorial cooperation.

Conclusions

WASTEnet is a network exploring and promoting the potentials of low cost and energy solutions to wastewater management. As conventional wastewater treatment systems in most Black Sea basin countries are outdated, sustainable treatment systems, as Natural Treatment Systems, Constructed Wetlands and other small or on-site treatment systems appear as ideal solutions for this area, safeguarding improved water quality. WASTEnet helps local and regional authorities and stakeholders to gain insight on the role of innovative and environmentally-friendly technologies, in improving the environment in remote, rural communities of the broader Black Sea region.

УДК 597.0/5-19

ИЗМЕНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИХТИОФАУНЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СУКЦЕССИЙ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА

О.И. Крепис, М.А. Усатый, Н.Г. Шаптефраць, А.М. Усатый, *Н. Усатый

Институт зоологии АН Молдовы, e-mail: o.krepis@mail.ru

*Лицей «Трайан», г. Кишинев

Введение

Анализ данных литературы показал, что до зарегулирования стока Днестра в нем обитали 86 видов и подвидов рыб, относящихся к 19 семействам [11, 6, 15, 9]. Строительство в 1954 г. Дубэсарской плотины разделило нижний и средний участки реки, в результате чего существенно изменились экологические условия размножения рыб. В первую очередь это коснулось проходных осетровых (белуга, осетр, севрюга), численность которых резко сократилась и они оказались на грани исчезновения. Значительно снизилась эффективность размножения полупроходных видов – вырезуба, язя, рыбца, чехони [8]. Вместе с тем, в результате акклиматизационных мероприятий в бассейн Днестра были вселены 11 представителей промысловой ихтиофауны (растительноядные рыбы, американский сом, пелингас и др.) и случайно попали непромысловые виды – солнечная рыба, амурский чебачек, ротан головешка [10, 5]. В итоге в конце XX – начале XXI веков измененная ихтиофауна Днестра включала 80 видов и подвидов рыб из 21 семейства [4].

Целью наших исследований было выявление особенностей изменения видового разнообразия ихтиофауны Среднего и Нижнего Днестра на фоне его экологических сукцессий.

Материал и методы

Для выполнения задач исследований в 2010-2013 гг. был проведен сбор ихтиологического материала на различных участках Днестра с использованием разнотипных орудий лова (ставные и плавные сети с ячеей от 14 мм до 100 мм, мелкоячейные невода длиной от 5 до 40 м, вентири с ячеей от 18 мм до 40 мм, подъемники, сачки). За период исследований было отловлено более 3 тыс. экз. рыб и определена их видовая принадлежность. Сбор и обработка ихтиологического материала осуществлялись в соответствии с общепринятыми в ихтиологии методиками [1, 2, 3, 7, 12, 13, 14].

Результаты и обсуждение.

В результате проведенных исследований установлено, что на среднем участке Днестра обитает 57 видов и подвидов рыб, относящихся к 15 семействам (см. табл.). Наиболее многочисленными являются карповые – 31 вид, затем следуют бычковые – 6 видов, окуневые – 5 видов, лососевые, колюшковые, вьюновые – по 2 вида, а также осетровые, хариусовые, щуковые, сомовые, налимовые, подкаменьщиковые, вьюновые, игловые, головешковые – по одному виду. На нижнем участке Днестра выявлено присутствие 73 видов и подвидов рыб из 19 семейств: семейство карповых – 34 вида, бычковых – 9 видов, окуневых – 6 видов, осетровых 4 вида, сельдевых и вьюновых по 3 вида, колюшковых – 2 вида и семейств миноговых, лососевых, щуковых, евдошковых, сомовых, налимовых, угревых, гольцовых, атериновых, игловых, подкаменьщиковых, ушастых окуней – по одному виду.

Многочисленные неблагоприятные изменения экологических условий в водных экосистемах, вплоть до настоящего времени, спровоцировали серьезные нарушения видового разнообразия ихтиофауны Среднего и Нижнего Днестра, а также изменения экологических статусов у большинства видов рыб (см. таб. 1).

Из состава ихтиофауны среднего участка исчезли (EX) проходные осетровые, сельдевые, синец, чехонь, шемая, берш. На грани полного исчезновения (CR) находятся: хариус, форели, язь, линь, обыкновенный карась, усач карпатский, гольян, налим. В разряд исчезающих

ВИДЫ РЫБ	Нижний участок		Средний участок	
	1940-1960	2010-2013	1950-1970	2010-2013
fam. Petromyzonidae				
Lampetra mariae (Berg, 1931) – **Минога**	NT	CR	VU	DD
fam. Acipenseridae				
Huso huso (Linnaeus, 1758) – **Белуга**	LC	CR	NT	EX
Acipenser ruthenus (Linnaeus, 1758) – **Стерлядь**	LC	VU	LC	EN
Acipenser güldenstädti colhicus (Marti, 1940) – **Осетр**	NT	CR	NT	EX
Acipenser nudiventris (Lovezki, 1828) – **Шип**	VU	EX	VU	EX
Acipenser stellatus (Pallas, 1771) – **Севрюга**	LC	EN	NT	EX
fam. Thymallidae				
Thymallus thymallus (Linnaeus, 1758) – **Хариус**	A	A	VU	CR
fam. Salmonidae				
Salmo trutta fario (Linnaeus, 1758) – **Форель ручьевая**	A	A	VU	CR
Salmo trutta labrax (Pallas, 1811) – **Лосось черноморский**	NT	CR	A	A
S. gairdneri irideus (Gibbons,1855) – **Форель радужная**	A	A	NT	CR
fam. Clupeidae				
Aloza immaculata (Bennett,1835) – **Сельдь Аз.-Черном.**	M	LC	NT	EX
Aloza tanaica (Grimm 1901) – **Пузанок дунайский**	NT	LC	DD	DD
Clupeonella cultriventris (Nordmann, 1840) – **Тюлька**	LC	LC	DD	DD
fam. Esocidae				
Esox lucius (Linnaeus, 1758) – **Щука**	N	LC	VU	LC
fam. Umbridae				
Umbra crameri (Walbaum, 1792) – **Евдошка**	DD	CR	A	A
fam. Cyprinidae				
Rutilus rutilus (Linnaeus, 1758) – **Плотва**	N	N	LC	N
Rutilus rutilus heckeli (Nordmann,1840) – **Тарань**	N	LC	LC	NT
Rutilus frisii (Nordmann,1840) – **Вырезуб**	LC	EN	LC	EN
Leuciscus leuciscus (Linnaeus, 1758) – **Елец**	VU	LC	VU	N
Scualius cephalus (Linnaeus, 1758) – **Голавль**	LC	LC	N	LC
Leuciscus idus (Linnaeus, 1758) – **Язь**	LC	CR	NT	CR
Petroleuciscusborystenicus (Kessler, 1859) – **Бобырец**	NT	EN	NT	EN
Scardinius erythrophthalmus *(Linnaeus, 1758)* – **Красноперка**	NT	LC	LC	N
Aspius aspius (Linnaeus, 1758) – **Жерех**	LC	LC	LC	LC
Tinca tinca (Linnaeus, 1758) – **Линь**	NT	EN	NT	CR
Leucaspiusdelineatus (Heckel,1843) – **Верховка**	LC	LC	N	N
Alburnus alburnus (Linnaeus, 1758) – **Уклея**	M	M	M	M
Alburnoides bipunctatusrossicus (Berg, 1924) – **Быстрянка**	NT	EN	N	NT
Bliccabjoerkna (Linnaeus, 1758) – **Густера**	LC	N	N	LC
Abramis brama (Linnaeus, 1758) – **Лещ**	M	LC	LC	LC
Ballerus sapa (Pallas, 1811) – **Белоглазка**	N	LC	N	VU
Ballerus ballerus (Linnaeus,1758) – **Синец**	VU	CR	EN	EX
Vimba vimba carinata (Pallas,1911) – **Рыбец**	N	VU	LC	VU
Rhodeus amarus (Bloch, 1782) – **Горчак**	LC	N	LC	N
Cyprinus carpio (Linnaeus, 1758) – **Сазан**	N	NT	LC	NT
Carassius carassius (Linnaeus, 1758) – **Карась обыкновен.**	NT	CR	VU	CR
Carassius gibelio (Bloch, 1783) – **Карась серебрянный**	NT	N	NT	N
Hypophthalmichthys molitrix (Valenciennes, 1844) – **Толстолобик белый**	A	LC	A	LC
Hypophthalmichthys nobilis (Richardson, 1845) – **Т. пестрый**	A	LC	A	LC
Ctenopharyngodon idella (Valenciennes, 1844) – **Амур белый**	A	LC	A	NT
Pelecus cultratus (Linnaeus, 1758) – **Чехонь**	N	EN	LC	EX
Barbus barbus (Linnaeus, 1758) – **Усач обыкновенный**	LC	VU	N	NT
Barbus meridionalis (Risso, 1827) – **Усач карпатский**	A	A	VU	CR
Chondrostoma nasus (L., 1758) – **Подуст обыкновенный**	LC	LC	N	LC
Pseudorasbora parva (Temminck et Schlegel,1846) – **Амурский чебачок**	A	LC	A	LC
Chalcalburnuschalcoides (Guldenstaedt, 1772) – **Шемая**	VU	CR	DD	EX
Gobio gobio (Linnaeus, 1758) – **Пескарь обыкновенный**	N	N	N	N
Gobio sarmaticus (Slastenenco,1934) – **П. днестровский**	NT	NT	N	N
Romanogobio Vladicovi (Fang,1943) – **П. карпатский**	NT	DD	DD	DD
Romanogobio albipinatus (Lukasch,1933) – **П. белоперый**	NT	EN	DD	DD
Romanogobio kessleri (Dybowski, 1862) – **П. длинноусый**	F	F	N	DD
Phoxinus phoxinus (L., 1758) – **Гольян обыкновенный**	A	A	NT	CR
fam. Percidae				
Sander lucioperca (Linnaeus, 1758) – **Судак**	N	LC	LC	NT
Sandervolgenzis (Gmelin, 1789) – **Берш**	NT	CR	DD	EX
Perca fluviatilis (Linnaeus, 1758) – **Окунь**	LC	N	LC	N
Percarina demidoffi (Nordmann, 1840) – **Перкарина**	NT	EX	A	A
Zingel zingel (Linnaeus, 1758) – **Чоп большой**	LC	VU	LC	VU
Gymnocephalus cernua (Linnaeus,1758) – **Ерш обыкновен.**	N	N	M	N
Gymnocephalus acerina (Gueldenstaedt, 1774) **– Е. носарь**	N	N	M	N
fam. Gobiidae				
Neogobius melanostomus (Pallas, 1814) **– Бычок кругляк**	N	LC	N	N
Neogobius fluviatilis (Pallas, 1814) – **Б. песочник**	N	N	M	N
Neogobius kessleri (Guenter,1861) – **Б. головач**	LC	NT	N	NT
Neogobius gymnotrachelus (Kessler,1857) – **Б. гонец**	LC	LC	N	LC
Mezogobiusbatrachocephalus (Pallas, 1814) – **Б. кнут**	DD	DD	DD	VU
Proterorhinus semilunaris (Heckel, 1837) – **Б. цуцик**	N	LC	N	LC
Benthophilus nudus (Berg, 1898) – **Пуголовка голая**	DD	NT	DD	A
Benthophilus stellatus (Sauvage, 1874) – **П. обыкновенная**	NT	NT	DD	A
Knipowitschia longicaudata (Kessler,1877) – **Б. Книповича**	NT	VU	DD	A
Zosterisessor ophiocephalus (Pallas,1814) – **Б. травянник**	NT	VU	DD	A
fam. Siluridae				
Silurus glanis (Linnaeus,1758) – **Сом европейский**	LC	NT	LC	VU
fam. Lotidae				

Окончание табл.

ВИДЫ РЫБ	Нижний участок		Средний участок	
	1940-1960	2010-2013	1950-1970	2010-2013
Lota lota (Linnaeus,1758) – **Налим**	LC	CR	NT	CR
fam. Anguillidae				
Anguilla anguilla (Linnaeus,1758) – **Угорь обыкновенный**	NT	CR	DD	A
fam. Cobitidae				
Cobitis taenia (Linnaeus,1758) **– Щиповка обыкновенная**	LC	LC	LC	LC
Sabanejewia aurata (De Filippi, 1863) – **Щиповка прутская**	NT	CR	DD	A
Misgurnus fossilis (Linnaeus,1758) – **Вьюн**	VU	EN	NT	EN
fam. Balitoridae				
Barbatula barbatula (Linnaeus,1758) – **Голец**	VU	VU	DD	A
fam. Gasterosteidae				
Gasterosteus aculeatus (L., 1758) – **Колюшка трехиглая**	NT	LC	NT	N
Pungitius platigaster (Kessler, 1859) – **Колюшка малая южная**	NT	LC	DD	N
fam. Singnathidae				
Syngnathus abaster (Risso,1827) – **Игла-рыба**	NT	NT	DD	LC
fam. Atherinidae				
Atherina boyieri, Risso – **Атерина черноморская**	VU	LC	A	A
fam. Cottidae				
Cottus gobio (Linnaeus, 1758) – **Подкаменьщик обыкнов.**	DD	CR	DD	LC
Cottus poecilopus (Heckel, 1837) – **П. пестроногий**	DD	DD	DD	DD
fam. Pleuronectidae				
Pleuronectes flesus luclus (Pall) – **Камбала глосса**	NT	EX	A	A
fam. Centrarchidae				
Lepomis gibbosus (Linnaeus,1758) – **Солнечная рыба**	VU	LC	A	A
fam. Odontobutidae				
Perccottus glenii (Dybowski, 1877) – **Ротан головешка**	A	A	A	LC

*Примечания: **M** (Mass) – Массовый вид, доминирующий по численности в ихтиофауне. **N** (Numerous) – Многочисленный вид, постоянно встречающийся в уловах. **LC** (Least Concern) – Виды, вызывающие наименьшие опасения, обычные в уловах. **NT**(Near Threatened) – Состояние близкое к угрожаемому, виды редкие в уловах. **VU** (Vulnerable) – Уязвимые виды, эпизодически встречающиеся в уловах.*
***EN** (Endangered) – Исчезающие виды, единичные за последние 5-10 лет. **CR** (Critically Endangered) – Виды, находящиеся на грани полного исчезновения. **EX** (Extinct) – Исчезнувшие виды, не обнаруженные в последние 30–50 лет. **A** (Absent) – Виды никогда не встречавшиеся в ихтиофауне водоема. **DD** (Data Deficient) – Недостаток данных.*

видов (EN) перешли – стерлядь, вырезуб, бобырец. Уязвимыми видами (VU) стали: рыбец, белоглазка, сом.

На нижнем участке реки до грани полного исчезновения (CR) дошли 12 видов рыб, среди которых – белуга, осетр, язь, берш, налим, угорь и др. В разряд исчезающих (EN) перешли 8 видов – севрюга, вырезуб, линь, чехонь и др. Уязвимыми (VU) стали 7 видов: стерлядь, рыбец, усач, чоп большой и др. Значительно сократилась численность популяций большинства промысловых видов рыб (судак, сазан, сом, тарань, лещ).

С другой стороны, некоторые виды приспособились к изменениям экологических условий среды и расширили свои арии, на фоне возрастающей численности популяций. В первую очередь это относится к непромысловым и малоценным видам рыб. Например, на среднем участке реки в настоящее время перешли в разряд многочисленных (N) такие ранее редкие виды, как серебряный карась, елец, трехиглая колюшка, малая южная колюшка. На нижнем участке реки в статус многочисленного вида перешел серебряный карась, а обычными в уловах (LC) стали – солнечная рыба, елец, амурский чебачок, черноморская атерина и другие непромысловые рыбы.

Таким образом, анализ изменений структуры и видового разнообразия ихтиофауны Днестра в процессе его экологической сукцессии выявил ее отрицательную динамику у большинства промыслово-ценных и редких видов рыб и положительную динамику у непромысловых видов, обладающих высоким адаптивным и воспроизводственным потенциалом в изменяющихся экологических условиях среды обитания.

Выводы

1. Установлено, что в настоящее время в Среднем Днестре обитает 57 видов и подвидов рыб, относящихся к 15 семействам, а в Нижнем Днестре – 73 вида и подвида рыб из 19 семейств.

2. Негативные изменения условий обитания рыб в процессе сукцессий экосистемы Днестра спровоцировали серьезные нарушения видового разнообразия его ихтиофауны, а также изменения экологических статусов у большинства видов рыб.

3. При этом для большинства промыслово-ценных и редких видов рыб характерна отрицательная динамика изменения биоразнообразия, а для непромысловых видов, обладающих высоким адаптивным потенциалом – положительная динамика.

Литература

1. Bănărescu P. Pisces, Osteichthyes. (Fauna Republicii Populare Române, V.13.). Bucureşti: Editura Academiei Republicii Populare Române, 1964. 935 p.

2. Internet site: www.calacademy.org/research/ichthyology (2009).

3. Internet site: www.fishbase.org (2009).

4. Usatîi M. 2004. Evoluţia, conservarea şi valorificarea durabilă a diversităţii ihtiofaunei ecosistemelor acvatice ale Republicii Moldova // Teza de doctor hab. în şt. biologice. – Chişinău, http://www.cnaa.acad.md/files/theses/2004/1614/marin_usatii_thesis.pdf).

5. Usatîi M., Crepis O., Usatîi A., Cebanu A. 2008. Analiza stării actuale a diversităţii ihtiofaunei şi potenţialului adaptiv al populaţiilor de peşti din sectorul mijlociu al fl.Nistru la condiţiile presului antropic // Conf. Int. «Managem. baz. transfrontalier al fl. Nistru şi directiva-cadru a apelor a u.E.». – Chişinău. P. 351-355.

6. Берг Л.С. 1948-1949. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран (Определители по фауне СССР). Москва-Ленинград: Изд-во АН СССР. Т.1-3. 1382с.

7. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. 2004. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. Москва: Товарищество научных изданий КМК. с.389

8. Брума И.Х. 1976. Условия естественного размножения основных промысловых видов рыб в нижнем Днестре и мероприятия по увеличению их запасов // Воспроизводство рыб и совершенствование биотехники выращивания посадочного материала. Кишинев, с. 69-72

9. Бурнашев М.С., Чепурнов В.С., Долгий В.Н. 1954. Рыбы и рыбный промысел р. Днестр // Научные труды КГУ. Кишинев, т. 13, С. 17-48.

10. Долгий В.Н. 1993. Ихтиофауна бассейнов Днестра и Прута. – Кишинев: Штиинца. – с. 322.

11. Кесслер К.Ф. 1877. Рыбы, водящиеся и встречающиеся в Арало-Каспийско-Понтийской ихтиологической области // Труды Арало-Каспийской экспедиции. СПБ, вып.4, С. 31-48.

12. Коблицкая А.Ф. Определитель молоди пресноводных рыб. М.: Наука,1981. 208 с.

13. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. – 375с.

14. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. М.: Наука, Т.1 – 1974 и Т.2 – 1976.

15. Чепурнов В.С., Бурнашев М.С., Саенко Я.М., Долгий В.Н. 1954. Материалы по фауне позвоночных животных низовьев Днестра, Прута и южных районов Молдавии // Науч. труды КГУ. Кишинев, т.8, С. 353-368.

УДК 355.623

БОЕВАЯ ВЫУЧКА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАК ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЭКОСИСТЕМАМИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ

В.М. Кривчиков

Гродненский государственный университет имени Янки Купалы,
e-mail: k.vlad68@mail.ru

COMBAT TRAINING OF THE ARMED FORCES OF THE REPUBLIC OF BELARUS THE PROBLEM OF INTERACTION WITH ECOSYSTEMS AT THE REGIONAL LEVEL

V. Krivchikov

The article discusses the problem of minimizing the impact of the Armed Forces of the Republic of Belarus on regional ecosystems in the process of field training and exercises of troops. Shows the effect of placing troops on the environment adjacent territories.

Введение

В настоящее время все больше возникает очагов напряженности в различных уголках планеты. Не составляет исключение, к сожалению, и территория Восточной Европы, на которой размещена Республика Беларусь. Поэтому в республике уделяют серьезное внимание вопросам развития Вооруженных Сил, совершенствования полевой выучки войск. Одной из важнейших проблем в ходе организации боевой учебы, размещения военнослужащих и в целом воинских формирований в полевых условиях является обеспечение минимального воздействия на региональные экосистемы, решение возникающих экологических проблем.

Материалы и методы

Проблема минимизации воздействия Вооруженных Сил Республики Беларусь на региональные экосистемы в процессе проведения полевых занятий и учений войск в отечественной историографии разработана слабо. В основном эти вопросы находят отражение в некоторых руководящих документах Министерства обороны в сфере регламентации санитарно-гигиенических требований размещения военнослужащих в полевых условиях. Для написания статьи были использованы источники из Национального архива Республики Беларусь. В ходе подготовки статьи были использованы методы логический и факторный.

Результаты и обсуждение

Размещение военнослужащих вне пунктов постоянной дислокации, а также обеспечение экологической безопасности и минимального воздействия на региональные экосистемы в ходе проведения занятий, учений и боевых стрельб почти всегда сопряжено с определенными проблемами. Это свойственно не только настоящему времени, но и имело место в недалеком прошлом. Так, например, работая в Национальном архиве Республики Беларусь, мной было изучено письмо начальника санитарной службы Белорусского Особого военного округа П.Д. Матюка, отправленное 8 февраля 1939 г. командирам воинских частей. В письме доводились основные недостатки и проблемы, выявленные в 1938 году в ходе проведения полевых выходов и занятий, размещения военнослужащих воинских частей, дислоцировавшихся на территории Беларуси:

загрязненность лагерной территории мусором, навозом, отбросами и нечистотами, плохая организация очистки, что вело к обильному размножению мух;

плохая организация водоснабжения и водопользования, нарушение обязательных мероприятий по хранению пищевых продуктов и приготовлению пищи;

неблагоустройство пищевых блоков, отсутствие четко налаженной работы банно-прачечного обслуживания [1].

К сожалению, и сегодня могут возникать указанные выше проблемы, помноженные на многократно возрастающие риски, связанные с использованием более мощного вооружения и техники.

В настоящее время для размещения военнослужащих в полевых условиях выбирается незагрязненное, обеспеченное доброкачественной водой, соответствующей требованиям действующих санитарных правил, и укрытое от ветров место для разбивки лагеря.

При размещении в полевых условиях на территории, не имеющей канализации, допускается устройство местных систем удаления и очистки сточных вод. Выбор и устройство местных систем канализации осуществляется по согласованию с органами государственного санитарного надзора по месту размещения полевого лагеря. На выбранном участке для создания необходимых условий жизни и деятельности военнослужащих оборудуются различного рода временные сооружения (палатки, сборно-щитовые казармы, полевые вагончики, модули и т.д.).

Палатки для размещения военнослужащих оборудуются печами чугунными, топить которые разрешено только дровами. Причем категорически запрещена самовольная заготовка дров из близлежащих лесных массивов. Работники тыла обязаны заблаговременно заключить договора на поставку дров для нужд воинских частей с лесничествами.

Сточные воды от умывальников по отводным канавкам должны направляться в фильтрующие колодцы, заполненные шлаком или щебнем. Перед спуском эти воды должны пропускаться через мылоуловители, в качестве которых используются ящики (бочки) с решетчатым дном,

заполненные соломой, стружкой или сухой травой. Наружные уборные с выгребами должны располагаться от жилых и служебных помещений (палаток), полевых продовольственных пунктов, площадок для отдыха и спорта не ближе 75 м и не более 100 м. В условиях децентрализованного водоснабжения наружные уборные должны быть удалены от колодцев и родников на расстоянии не менее 50 м ниже по потоку грунтовых вод.

С первого взгляда может показаться, что размещенные военнослужащие в полевых условиях мало воздействуют на окружающие экосистемы. Воздействие на окружающую среду при небольшом количестве личного состава действительно может быть незначительным, чего не скажешь про полевые лагеря с численностью военнослужащих от 1000 человек и более. При таком количестве человек влияние на окружающую среду будет существенное. Причем военнослужащие практически всегда размещаются вдали от населенных пунктов и максимально приближены к природе, а значит и к различным экосистемам.

Вот что действительно может коренным образом повлиять на сложившиеся экосистемы, так это проведение масштабных учений, массовое проведение стрельб из различного вида оружия, передвижение по территории Беларуси крупных колонн техники, проведение полетов самолетов. В ходе отработки боевых задах на учениях и стрельбах очень часто возникают крупномасштабные пожары из-за применения трассирующих боеприпасов. В этих случаях очень важно проведение комплекса мероприятий по обеспечению противопожарной безопасности.

Другое направление – организация безопасного хранения ракетного и автомобильного топлива, а также ракет и боеприпасов на арсеналах и складах, которые, как правило, расположены так же вдали от населенных пунктов и максимально приближены к природе, а значит и к различным экосистемам.

Выводы

Таким образом, в условиях все возрастающего негативного антропогенного воздействия на региональные экосистемы Беларуси, в том числе и со стороны Вооруженных Сил республики, необходимо комплексное решение проблем минимизации этого воздействия. Это выражается в необходимости совершенствования системы противопожарного сопровождения крупномасштабных учений и стрельб, проведения комплекса мероприятий по обеспечению безопасности хранения топлива и боеприпасов. В том числе необходимо не забывать и о соблюдении требований экологической безопасности при размещении военнослужащих в полевых условиях.

Литература

1. Приказы Белорусского Особого Военного Округа // Национальный архив Республики Беларусь (НАРБ). – Фонд 4п. – Оп.1. – Д.14348. – Л.135.

УДК 595.42(478)

РАЗНООБРАЗИЕ КЛЕЩЕЙ ЭДИФИКАТОРОВ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

Л.М. Куликова
Институт Зоологии АН Молдовы, e-mail: kulikovalyudmila56@mail.ru

Введение

Наибольший вклад в разнообразие клещей вносят виды растений-эдификаторов лесных массивов. Ареал распространения клещей совпадает с ареалом произрастания эдификаторов в пределах Республики Молдова [1, 2, 3, 4, 5].

Материал и методы

Обследованы в лесных массивах на территории Республики Молдова 6 видов растений-эдификаторов: *Acer platanoides*, *A. campestre, Quercus robur, Ulmus laevis, Tilia cordata, Fraxinus ornus.* Собраны растительные образцы (листья) на расстоянии 100 метров от края лесного массива, площадка 100 метров в длину. Клещей учитывали путем подсчета особей под микроскопом МБС-10. Видовой состав определялся под бинокулярным микроскопом Leica CME. Фотографии производились камерой Leica D-LUX 3 (рис. 1, 2, 3, 4, 5, 6).

Рис.1. *Сем. Phytoseiidae (хищник)*

Рис. 2. *Сем. Tetranychiidae (фитофаг)*

Результаты исследований

Фауна клещей эдификаторов лесных массивов представлена 123 видами. Определены по трофической специализации: фитофаги – 31, с ним связаны микофаги – 46 и хищники – 46 видов клещей. Наибольшее разнообразие клещей было обнаружено на клене полевом (*Acer campestre*) и клене остролистном (*Acer platanoides*), соответственно 62 и 59 видов. В таблице показано распределение и помечены маркером «*» клещи, встречающиеся исключительно на определенном эдификаторе.

На основании изучения разнообразия клещей были определены виды, встречающиеся исключительно на определенном виде растения: ***Acer platanoides*** – *Tarsonemus belemnitoides, T. cononov, Tydeus volgini, Lorryia armaghensis, Imparipes boldi, P. subsimplex*; ***Acer campestre*** – *Homonychus buschi, Anthoseius rapidus, Phytoseius rubiphilus*; ***Quercus robur*** – *Allonychus braziliensis, Schizotetranychus latifrons, S. uncatus exignuus, Cheletomorpha epidopterorum;* ***Ulmus laevis*** – *Lorryia delicate, L. scopa, Anthoseius tauricus, A verrucosus*; ***Tilia cordata*** – *Cunaxa parvus*; ***Fraxinus ornus*** – *Tarsonemus floricolus, Tydulo-*

Распределение клещей на эдификаторах лесных массивов Республики Молдова

№ п/п	Виды клещей	Acer platanoides	Acer campestre	Quercus robur	Ulmus laevis	Tilia cordata	Fraxinus ornus	Трофическая специализация
1.	*Tarsonemus naegelie*		+	+		+		микофаг
2.	*T. nodosus*	+						микофаг
3.	*T. lobus*		+				+	микофаг
4.	*T. lobosus*			+			+	микофаг
5.	*T. talpae*		+	+		+	+	микофаг
6.	*T. bilobatus*		+					микофаг
7.	*T. bifurcatus*	+						микофаг
8.	*T. belemnitoides**	+						микофаг
9.	*T. angulatus*	+	+					микофаг
10.	*T. hermes*		+		+			микофаг
11.	*T. pallidus*		+		+			микофаг
12.	*T. floricolus**						+	микофаг
13.	*T. confusus*	+			+			микофаг
14.	*T. cononov**	+						микофаг
15.	*T. crassus*					+		микофаг
16.	*T. virgineus*	+	+			+		микофаг
17.	*Triophtydeus immanis*	+	+	+	+	+	+	микофаг
18.	*T. flatus*	+	+	+		+	+	микофаг
19.	*Tydeus caudatus*		+	+	+	+	+	фитофаг
20.	*T. californicus*	+				+	+	фитофаг
21.	*T. elinguis*				+	+		микофаг
22.	*T. inclutus*	+	+					микофаг
23.	*T. wainsteini*	+	+	+	+	+	+	микофаг
24.	*T. obnoxius*	+	+			+		микофаг
25.	*T. obstinatus*		+	+		+	+	микофаг
26.	*T. devexus*	+	+					микофаг
27.	*T. diversus*			+				микофаг
28.	*T. praefatus*	+	+	+	+			микофаг
29.	*T. placitus*	+				+	+	микофаг
30.	*T. heterosetus*	+					+	микофаг
31.	*T. volgini**	+						микофаг
32.	*T. kochi*	+	+	+	+		+	микофаг
33.	*Tydulosus dumosus*	+	+			+		микофаг
34.	*T. visendus**						+	микофаг
35.	*Lorryia reticulata*		+					микофаг
36.	*L. armaghensis**	+						микофаг
37.	*L. electra*	+			+			микофаг
38.	*L. insignita*				+			микофаг
39.	*L. minuta*							микофаг
40.	*L. delicata**				+			микофаг
41.	*L. scopa**				+			микофаг
42.	*Paralorryia ferula*	+	+	+	+	+	+	фитофаг
43.	*P. lena*	+	+	+	+	+	+	микофаг
44.	*P. mali*	+	+	+		+	+	микофаг
45.	*P. formosa*	+		+		+		микофаг
46.	*P. ocellata*	+						микофаг
47.	*P. nuncia*	+						микофаг
48.	*P. woolleyi*					+		микофаг
49.	*Pronematus sextoni*	+	+		+		+	фитофаг
50.	*P. anconai*	+	+	+	+	+	+	фитофаг
51.	*Imparipes boldi**	+						микофаг
52.	*Allonychus braziliensis**			+				фитофаг
53.	*Amphitetranychus viennensis*			+	+			фитофаг
54.	*Schizotetranychus pomeranzevi*		+	+	+	+	+	фитофаг
55.	*S. latifrons**			+				фитофаг
56.	*S. tiliarium*			+			+	фитофаг
57.	*S. prunicola*	+	+	+	+	+		фитофаг
58.	*S. rajae*		+	+				фитофаг
59.	*S. orientalis*		+	+	+	+		фитофаг
60.	*S. fraxini*	+	+	+	+		+	фитофаг
61.	*S. uchidai*		+			+		фитофаг
62.	*S. uncatus exignuus**			+				фитофаг
63.	*S. populi*	+						фитофаг
64.	*Tetranychus lonicerae*	+		+				фитофаг
65.	*T. polygoni*						+	фитофаг
66.	*Panonychus ulmi*			+			+	фитофаг
67.	*Homonychus buschi**		+					фитофаг
68.	*Bryobia graminum*				+			фитофаг
69.	*B. redicorzevi*				+			фитофаг
70.	*Cenopalpus pennatisetis*	+				+		фитофаг
71.	*C. pulcher*	+		+		+		фитофаг
72.	*C. piger*					+		фитофаг
73.	*Acotyledon agilis*						+	фитофаг
74.	*A. rhizoglyphoides*		+			+	+	фитофаг
75.	*A. redikorzevi*	+						фитофаг
76.	*A. michaeli*		+					фитофаг
77.	*A. krameri*		+					фитофаг
78.	*Zetzellia mali*	+	+	+	+	+	+	хищник
79.	*Cheletomorpha epidopterorum**			+				хищник
80.	*Cunaxa parvus**					+		хищник
81.	*Anystis baccarum*				+			хищник

Окончание табл.

№ п/п	Виды клещей	Acer platanoides	Acer campestre	Quercus robur	Ulmus laevis	Tilia cordata	Fraxinus ornus	Трофическая специализация
82.	*Amblyseius finlandicus*	+	+	+	+	+	+	хищник
83.	*A. andersoni*		+	+	+	+	+	хищник
84.	*A. astutus*		+	+	+			хищник
85.	*A. okanagensis*		+		+	+		хищник
86.	*A. umbraticus*		+		+	+		хищник
87.	*A. neobernhardii**						+	хищник
88.	*A. nemorivagus*	+	+	+	+	+		хищник
89.	*A. marginatus*		+					хищник
90.	*A. rademacheri*			+			+	хищник
91.	*A. reductus*	+		+	+			хищник
92.	*A. herbarius*	+						хищник
93.	*Anthoseius caudiglans*	+	+	+	+	+	+	хищник
94.	*A. clavatus*				+			хищник
95.	*A. inopinatus*	+	+	+			+	хищник
96.	*A. involutus*		+					хищник
97.	*A. rapidus**		+					хищник
98.	*A. pirianykae*	+	+		+			хищник
99.	*A. rhenanus*	+	+		+	+	+	хищник
100.	*A. tauricus**				+			хищник
101.	*A verrucosus**				+			хищник
102.	*Kampimodromus aberrans*	+	+	+	+	+	+	хищник
103.	*K. langei*	+	+		+	+		хищник
104.	*K. marzhaniani*	+		+			+	хищник
105.	*Phytoseius rubiphilus**		+					хищник
106.	*P. salicis*			+			+	хищник
107.	*P. spoofi*			+		+		хищник
108.	*P. subsimplex**	+						хищник
109.	*P. juvenis*		+	+		+	+	хищник
110.	*P. echinus*		+		+		+	хищник
111.	*Typhloctonus formosus*	+	+		+	+	+	хищник
112.	*T. sguamiger*	+	+		+		+	хищник
113.	*Typhlodromus cotoneastri*	+	+	+	+		+	хищник
114.	*T. rodovae*	+	+			+		хищник
115.	*T. phialatus*	+	+					хищник
116.	*T. pyri*		+			+	+	хищник
117.	*T. tubifer*	+	+					хищник
118.	*T. tiliae*	+						хищник
119.	*Seulus subsimplex*	+		+				хищник
120.	*S. simplex*			+		+		хищник
121.	*Paraseiulus subsoleiger*							хищник
122.	*P. incognitus*						+	хищник
123.	*P. soleiger*		+	+		+		хищник
	Всего:	59	62	48	46	48	44	

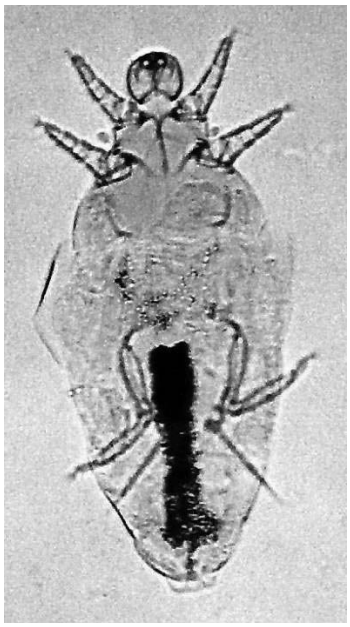


Рис. 3. *Tarsonemus belemnitoides*

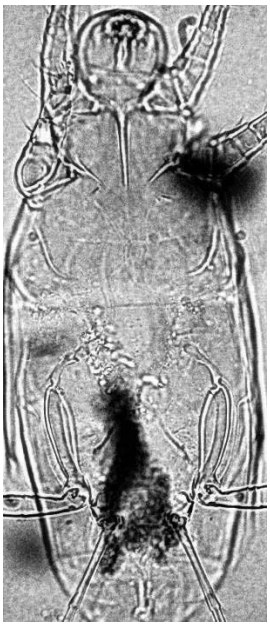


Рис. 4. *Tarsonemus floricolus*

Рис. 5. *Tydulosus visendus*

Рис. 6. *Cunaxa parvus*

sus visendus, Amblyseius neobernhardii. Данные клещи (21) являются очень редкими видами – *Tarsonemus belemnitoides, T. floricolus, T. cononov, Tydeus volgini, Tydulosus visendus, Lorryia armaghensis, L. delicate, L. scopa, Imparipes boldi, Allonychus braziliensis, Schizotetranychus latifrons, S. uncatus exignuus, Homonychus buschi, Cheletomorpha epidopterorum, Cunaxa parvus, Amblyseius neobernhardii, Anthoseius rapidus, A. tauricus, A verrucosus, Phytoseius rubiphilus, P. subsimplex.*

Выводы

1. Фауна клещей эдификаторов лесных массивов Республики Молдова представлена 123 видами. Из них 21 очень редкие виды клещей, встречающиеся исключительно на определенном виде растения-эдификатора.

2. Обнаружено наибольшее разнообразие клещей на *Acer campestre* – 62 и далее по убывающей: *Acer platanoides* – 59, *Quercus robur* – 48, *Tilia cordata* – 48, *Ulmus laevis* – 46, *Fraxinus ornus* – 44 видов.

Литература

1. Куликова Л. Растениеобитающие клещи в различных типах леса на территории Северного Молдавского Плато // Diversitatea, valorificarea raţională şi protecţia fnimale lumii. Simpozion Internaţional. Chichinău, 2009, p. 163 – 166.

2. Куликова Л. Фауна клещей (*Acariformes et Parasitiformes*) древесных и кустарниковых растений реки Днестр и ее притоков // STUDIA Universitatis. Revistă ştiinţifică. Seria «Ştiinţe ale Naturii. Anul 4. Chişinău, 2010, № 6 (36), с. 120 – 127.

3. Куликова Л. Фауна клещей на древесных и кустарниковых растениях заповедника «Кодры» // Analele naturii. Dinamica proceselor şi fenomenelor naturale în fitocenozele rezervaţiei şi zonei de protecţie. Tema de studiu: Insectele din ariile protejate ale reţelei ecologice naţionale şi rolul lor în asigurarea biodiversităţii şi protecţiei rezervaţiei. Lozova, 2011. p. 72 – 79.

4. Kulikova L. Mires fauna (*Parasitiformes et Acariformes*) and their distribution in the members of the family FAGACEAE OF Moldova // Protection and sustainable use of the animal world diversity.International Conference of Zoologists. Chişinău, 2011, p. 100 – 103.

5. Куликова Л. Фауна клещей древесных растений природных объектов и комплексов фонда охраняемых территорий Молдовы // Вторая международная научно-практическая конференция «Биоразнообразие и устойчивое развитие». Симферополь, 12-16 сентября, 2012, с. 197 – 200.

УДК 631.6.02: 631.459 (478)

УПРАВЛЕНИЕ ПОЧВЕННЫМИ РЕСУРСАМИ ДЛЯ МИНИМАЛИЗАЦИИ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ

Е.С. Кухарук, А.И. Пануш

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв «Николае Димо»

e-mail: ecostrategii@yahoo.com; sasa.panus@mail.ru

SOIL MANAGEMENT TO MINIMIZE EROSION PROCESSES

E.S. Kuharuk, A.I. Panuș

In the article the questions of primary application of minimum technology are examined in Republic of Moldova. An economic evaluation is given to all existent technologies of treatment of soils.

Введение

Эрозия почв – главная деградация почвенного покрова. На первый план становится не столько орошение земель, сколько борьба с эрозией почв, а правильнее – минимализация эрозионных процессов. Не защитим чернозёмы от этой беды – не видать нам высоких урожаев, хоть залейся водой, да используй тысячи сельскохозяйственных машин.

Человек обрабатывает почву более 10 тысяч лет. Обработка почвы – это наиболее энергоёмкий технологический процесс: на неё расходуется 30-40% энергии, потребляемой в сельском хозяйстве. В настоящее время существуют: традиционная, минимальная и нулевая обработки почвы. Традиционный способ обработки почвы состоит из основной и предпосевной обработки почвы. Основная обработка почвы состоит из пожнивного лущения и зяблевой вспашки, включающая оборот почвенного пласта и его крошение; уничтожения сорных и падалицы культурных растений, а также подавление вредителей и возбудителей болезней сельскохозяйственных культур; заделку пожнивных остатков и удобрений с углублением пахотного слоя.

Предпосевная обработка при традиционном способе подразделяется на обработку под яровые и озимые культуры: рыхление и перемешивание почвы, выравнивание и уплотнение почвы. При завершении подготовки почвы производится сев. Таким образом, технология с традиционной обработкой включает десять основных агротехнических приёмов, при которых затраты труда на проведение большого числа операций превысили все мыслимые пределы. В результате верхний слой почвы был разрыхлён, как пух, а слой ниже плужной подошвы сильно переуплотнён колёсами тракторов. Эрозия почв охватила большие территории в республике: 45 % эродированных почв от всех сельскохозяйственых угодий.

Содержание гумуса в чернозёмах упало в 2 раза. Земледелие, казалось, зашло в тупик. Однако, мало кто учитывает, что необходимо менять подход к почвам и брать от неё лишь то, что она в состоянии дать без разрушительных для неё последствий. Такое сельское хозяйство будет подчинено почвам и её возможностям.

Специальные виды обработки почв и ухода за посевами, имеющие противоэрозионную направленность, являются наиболее универсальными и в то же время достаточно простыми. Они не требуют сложных орудий обработки, отличаются малой энергоёмкостью, обладая при этом высокой эффективностью.

Агротехнические приёмы защиты почв от эрозии, как в отдельности, так и в комплексе, эффективны на территориях, где преобладает ливневая эрозия. Эти приёмы описаны в литературе [1, 2, 3, 4, 5]. Многолетние наши исследования позволяют в сокращённой и обобщённой форме рассмотреть эти приёмы.

Методика и материалы исследования

Исследования проводились на многолетнем опытном стационаре Института почвоведения, агрохимии и защиты почв “Николае Димо” в коммуне Лебеденко Кагульского района, на склонах с различным углом наклона до 2°, 4-6°, 6-8° восточной и западной экспозиции, длина склонов 400 м.

Полевое обследование и лабораторные анализы выполнены по международным методикам и европейским стандартам [6].

Результаты и обсуждения

Проведение основной обработки, сева и других полевых работ поперёк склона или контурно является обязательным, т.к. уменьшает сток осадков, смыв почвы и способствует повышению урожаев. Противоэрозионная роль основной поперечной обработки под зябь зависит от крутизны склона. На склонах до 2° свежевспаханная почва (выровненная и гребнистая) полностью предотвращает эрозию. На более крутых склонах вспашка теряет в определённой степени свою противоэрозионную роль, и необходимы дополнительные приёмы. На среднесмытых (4-6°) и сильносмытых почвах (6-8°), в целях предотвращения выворачивания на поверхность нижних

малопродуктивных слоёв или почвообразующих пород рекомендуется использовать почвоуглубление или плуги с вырезными отвалами. Почвоуглубление одновременно со вспашкой способствует уменьшению стока при слое осадков 60 мм на склоне крутизной до 4° на 50% На склонах 6-8° – смыв почвы хотя и уменьшается на 40-48% по сравнению с обычной вспашкой, но остаётся высоким 6.2-14.2 т/га.

Отвал переворачивает почву, но почва – это, в первую очередь, разнородные слои земли. В верхнем слое обитают бактерии, которые дышат кислородом, – их называют аэробными. А глубже живут бактерии, которые на воздухе моментально погибают, – их называют анаэробными. При обороте пласта те бактерии, которые могут жить только в верхнем слое, оказываются внизу и погибают от недостатка кислорода, а те бактерии, которые существуют в глубине почвы, попадают наверх и также гибнут. А ведь эти бактерии своей жизнедеятельностью обеспечивают плодородие почвы, накопление в ней гумуса.

Другая проблема, связанная с применением плуга, – образование плужной подошвы, то есть переуплотнённой почвы на глубине 20-25 см. В нормальных условиях влага перемещается по капиллярам, поступая то из нижних слоёв в верхние, то из верхних – в нижние. А плужная подошва перекрывает почвенные капилляры, естественная циркуляция влаги в почве прекращается.

Безотвальная обработка почвы. Началась упорная борьба за внедрение безотвальной обработки почвы. Об этой проблеме заявил на весь мир американский учёный Эдвард Фолкнер в своей книге “Безумие пахаря “ (1942), мгновенно ставшей бестселлером. Новый способ обработки исключал использование отвального плуга. Почва рыхлилась на глубину 10-15 см плоскорезами с широкими горизонтальными подрезающими ножами или чизельными рыхлителями.

Минимальная обработка почвы с каждым годом получает всё большее распространение в основных регионах возделывания зерновых культур в таких странах как Канада, Австралия, в засушливых районах США, Аргентины, Бразилии и других зернопроизводящих странах. Минимальная технология предусматривает изменённый перечень технологических операций. Все меры направлены на максимальное накопление и сохранение продуктивной влаги в почве, сокращение проходов агрегатов по полю и сокращение общих затрат на производство сельскохозяйственных культур. При минимальной обработке сразу после предшественника вносятся минеральные удобрения, затем немедленно производится мелкая обработка дисковыми или культиваторными агрегатами на глубину 6-8 см. Весной производится посев стерневыми сеялками в оптимальные сроки, затем, по мере необходимости, следует обработка гербицидами, фунгицидами и инсектицидами обычным способом.

Нулевая обработка почвы – ещё более эффективна в засушливых зонах для влагообеспеченности и сокращения производственных затрат. При внедрении этой технологии полностью исключается осенне-полевые работы, в весенний период без особой подготовки по стерне производится посев стерневой сеялкой. Мероприятия по защите растений и уборка проводятся так же, как при минимальной технологии.

Нулевая обработка почвы – это уже не обработка в обычном смысле слова, а обеспечение комплекса условий для создания оптимальной структуры почвы. То есть складывается ситуация, когда обработки нет, а функция её выполняется. В идеале при нулевой обработке нет вообще никакого воздействия на почву, но, несмотря на это, почва находится в состоянии, оптимальном для развития и роста растений. Благодаря равновесию между входящими в биоценоз организмами – травами, культурными растениями, микроорганизмами, животными и человеком необходимая работа человека сводится к минимуму. Сегодня нулевая технология – это отсутствие обработки почвы, за исключением воздействия сеялки.

Нулевая технология – это довольно сложная система с точки зрения психологии человека. Очень сложно переключить человека с классики. Некоторые могут задать вопрос: что Вы умнее В.В. Докучаева или Д.Н. Прянишникова? Да нет, не умнее. Просто другой подход сейчас к технологии. Не надо сводить нулевую обработку к ничего не деланию и всё отрицать!

Нулевая технология идёт в разрез с классикой. Простым языком – нулевая обработка, это сев, химия и уборка. Всё.

При нулевой обработке необходимо учитывать особенности и свойства почвы, устойчивость её к уплотнению, дренированность, содержание гумуса и подвижных форм питательных веществ. Не учитывать это может привести к определённому риску или даже к отрицательным агрономическим, экономическим и экологическим отрицательным результатам.

Основные рекомендации по обработке почвы и минимализации эрозии почв изложены в опубликованной работе, изданной в нашем Институте [7].

Выводы

Таким образом, технологии обработки почв является важным элементом в системе земледелия, от которого зависит урожайность сельхозкультур, агроэкологическое состояние прочвенного покрова.

Агротехнические противоэрозионные мероприятия затрагивают несколько элементов системы земледелия, в первую очередь порядок использования земли в севообороте и систему механической обработки. С помощью этой группы мероприятий решают задачи защиты почв от ударного действия дождевых капель, увеличения противоэрозионной стойкости и впитывающей способности почв, сокращения объёма и интенсивности стока, снижения скорости течения воды на поверхности почвы, предотвращения концентрации стока на пашне, создания условий для безопасного сброса дождевой воды. Использование почвозащитной роли растительности и совершенствование всех элементов системы механической обработки почв дают положительный экологический и экономический эффект в земледелии.

Литература

1. Заславский М.Н., Каштанов А.Н. Почвозащитное земледелие. М.: Россельхозиздат, 1979. 208 – с.45
2. Заславский М.Н. Эрозиоведение. Основа противоэрозионного земледелия. М.: Высшая школа, 1987. 376 – с. 82
3. Константинов И.С. Защита почв от эрозии при интенсивном земледелии. Кишинёв, Штиинца, 1987. 240 – с. 43
4. Константинов И.С. Методика прогнозирования смыва почвы при выпадении ливневых осадков. Научные труды НИИ водных проблем и мелиорации. Т.1. – Кишинёв, 1993. – с. 71-75
5. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Издательство Московского Университета. 2004. 229 -с. 57
6. David L. Rowell Soil Science. Methods and Application. Longman Group VK, 1994, p. 15-34, 366-373
7. Cerbari V., Andrieș S., Popov L. et. al. Măsuri și tehnologii de combatere a eroziunii solului. Recomandări. Chișinău, Pontos, 2012.– p. 80

УДК 630*17:630*12:630*56

ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПРИПЯТЬ-СТОХОД»

П.И. Лакида, А.Н. Мельник
Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины
e-mail: aleksandr_kovel@mail.ru

PRODUCTIVITY OF PINE STANDS OF NATIONAL NATURE PARK «PRYPIAT-STOKHID»

P.I. Lakyda, A.N. Melnyk

Analyzed pine stands of National nature park «Prypiat-Stokhid» in terms of area, age groups, fullness and bonitet, which allows to specify the current state of wood in the park, determine the prospect of wood grouping preservation and dynamics of its bio-productivity on grounds of phytomass components.

Леса Украины занимают относительно небольшую площадь и крайне неравномерно размещены по территории страны. Тем не менее, они являются главным стабилизирующим компонентом природных ландшафтов, регулируя гидрологический режим территорий и качество воды, предотвращая эрозию почв, поддерживая главнейшие биогеохимические циклы растительных экосистем и выполняя иные многочисленные экологические, экономические и социальные функции. Лесистость территории Украины составляет 15,9%. Это самый низкий показатель в Европе (оптимальная лесистость должна составлять 23-26%).

Как известно, особая роль в выполнение всех вышеперечисленных функций лесов принадлежит заповедникам и национальным природным паркам.

Национальный природный парк (НПП) «Припять-Стоход» был создан в соответствии с Указом Президента Украины «О создании национального природного парка «Припять-Стоход» от 13.08.2007 г. № 699/2007 с целью сохранения, воспроизводства и рационального использования типичных и уникальных природных комплексов Волынского Полесья, имеющих важное природоохранное, научное, эстетическое, рекреационное и оздоровительное значение.

Общая площадь НПП «Припять-Стоход» составляет 39315,5 га, в том числе 5961,93 га земель предоставлено парку в постоянное пользование. Всего по состоянию на 01.01.2013 г. площадь покрытых лесной растительностью лесных участков составляет 13225,3 га, на которых аккумулировано около 2281,1 тыс. м^3 стволового запаса.

Основной целью данной работы является анализ таксационной структуры главных лесообразующих пород парка как основы для оценки и моделирования биопродуктивности лесов по компонентам фитомассы, а также динамики депонированого углерода в них.

Сосна обыкновенная является наиболее распространенной древесной породой лесов полесского региона Украины, поскольку ее насаждения формируют 67,6% древостоев [1].

Сосновые насаждения НПП занимают площадь 4510,1 га, что составляет 34,1% от общей площади покрытых лесом лесных участков и распространены на всей его территории. Такую незначительную долю сосновых насаждений, по сравнению с Полесским регионом (67,6%), можно объяснить уровнем трофности и влажности лесных земель. По результатам анализа материалов лесоустройства, сырые и мокрые типы лесорастительных условий занимают 78,5% площади покрытых лесной растительностью участков, из них мокрые – 43,0%.

При анализе реляционной базы данных «Повыдельная таксационная характеристика» лесов НПП «Припять-Стоход» было установлено, что насаждения сосны обыкновенной, как правило, растут в условиях свежего бора (30,0%), свежего и влажного суборя, 20,7 и 27,3% соответственно.

В составе сосновых лесов доминируютсредневозрастные древостои, которые занимают 41,8% от площади покрытых лесной растительностью лесных участков. Доля спелых и перестойных насаждений сосны обыкновенной составляет 21,2%. Молодняки обнаружены на площади 899,0 га и составляют 19,9% от площади сосняков. Такаявозрастная структура является типичной для этого региона (табл.1).

Средний возраст сосновых насаждений – 58 лет. В национальном парке наблюдается доминирование насаждений с относительной полнотой 0,7 и 0,8, доля которых составляет 33,2 и 37,8% соответственно. Насаждений с полнотой ниже 0,5 растут на площади 187,8 га, что составляет 4,2% от площади всех сосняков парка (рис. 1).

В лесном фонде НПП «Припять-Стоход» доминируют высокопродуктивные насаждения сосны обыкновенной. Производительность древостоев характеризует бонитет, среднее значение которого (за Орловым М.М.) составляет I,9. Распределение площади лесов парка по классам бонитета демонстрирует рис. 2., по данным ко-

Таблица 1. *Возрастная структура лесов ННП «Припять-Стоход»*

Группы возраста	Площадь, га / %	Общий запас, тыс. м^3 / %
Молодняки	899,0	85,37
	19,9	8,8
Средневозрастные	1881,2	439,95
	41,8	45,3
Приспевающие	773,4	197,69
	17,1	20,3
Спелые и перестойные	956,5	248,50
	21,2	25,6
Всего	4510,1	971,51
	100	100

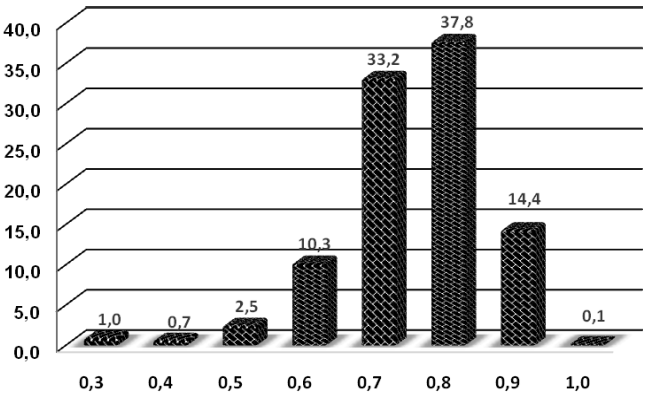


Рис.1. *Распределение насаждений сосны обыкновенной по полнотам, %*

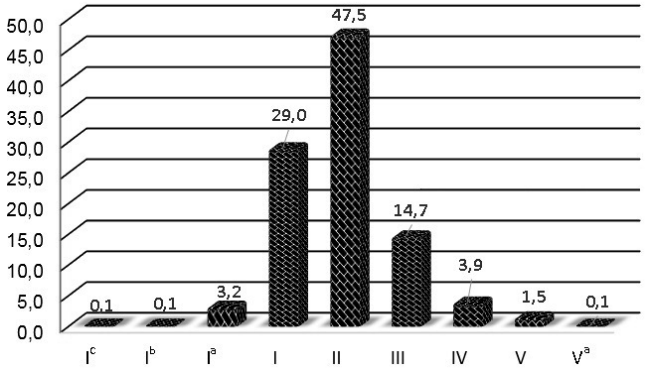


Рис. 2. *Распределение насаждений сосны обыкновенной по классам бонитета, %*

торого можем сделать вывод, что на территории парка доминируют насаждения I и II класса бонитета, 29,0% и 47,4% соответственно. Низкопродуктивные насаждения (IV, V и V^a класса) занимают 5,5% площади.

К показателям продуктивности лесов рядом с классом бонитета относят также средний прирост на 1 га покрытых лесной растительностью лесных участков и полноту [4]. Средний прирост насаждений сосны обыкновенной составляет 3,7 $м^3 \cdot га^{-1}$.

По результатам проведённого агализа можно сделать следующие выводы:

1. Совокупность климатических, гидрологических и эдафичных условий НПП «Припять-Стоход» создает благоприятные условия для выращивания высокопродуктивных насаждений сосны обыкновенной.

2. По результатам анализа таксационных параметров сосновых лесов национального парка можно утверждать, что они являются высокопродуктивными, с средним приростом 3,7 $м^3 \cdot га^{-1}$ и средним возрастом (58 лет). Доминантными в возрастном распределении является средневозрастные древостои, доля которых составляет 41,8% от площади покрытых лесной растительностью лесных участков. Доминируютвысокобонитетные (I и II классы) и среднеповнотные (с относительной полнотой 0,7-0,8) насаждения. Все эти показатели свидетельствуют о положительных тенденциях в биопродукционных процессе лесов НПП «Припять-Стоход», что способствует улучшению условий окружающей среды.

3. Анализ продуктивности сосновых древостоев НПП «Припять-Стоход» свидетельствует о положительных тенденциях в биопродукционныхпроцессах лесов, которые способствуют улучшению условий окружающей среды.

Литература

1. Генсірук С. А. Регіональнеприродокористування / Генсірук С. А. – Львів :Світ, 1992. – 336 с.

2. Проект організаціїрегіонального ландшафтного парку «Прип'ять-Стохід». (Під ред. О.Бондара, М.Химина). – Луцьк: Інтерконтакт, 1994. – 33 с.

3. Проект організаціїтериторіїнаціонального природного парку «Прип'ять-Стохід», охорони, відтворення та рекреаційног овикористанняйогоприроднихкомплексів та об'єктів. – К. : Центр екологічногоуправління, 2011. – 342 с.

4. Солдатов А. Г. ЛісиУкраїни / Солдатов А. Г., Тюков С. Ю., Туркевич В. М. – К.: Наук, думка, 1960. – 460 с.

УДК 634.8 : 632.937.15

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЧВООБИТАЮЩИХ ДИАЗОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ

Н.Б. Леманова, С.Г. Великсар
Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы
e-mail: lemanova@ list.ru

ECOLOGY ACTIVITY OF SOIL INHIBITING DIAZOTROF BACTERIES

N. Lemanova, S. Veliksar

The use combination of rizosphers bacteries Pseudomonas sp., Agrobacterium sp, Bacillus sp. before planting of vine pieces of stem in soil, their application together with complex of microelement «Microcom» for foliar treatements has been studied. The products of metabolism bacterial strains in combination with «Microcom» positive influenced on bio-chemicals proceses of plants, on quality of vine samplings.

Введение

Длительное выращивание растений в условиях монокультуры (виноградники, сады, ягодники) связано с истощением почвы, снижением микробиологической активности в ризосфере, накоплением токсических концентраций меди и пестицидов. Такое загрязнение приводит к существенному нарушению равновесия в экосистеме, деструкции почв, способствует нарастанию условий активизации гумусразрушающей микрофлоры с возрастанием доли фитотоксичных видов**.** Ослабевает конкуренция и антагонистическая активность природного биоценоза, питательная ценность природных субстратов**.** На загрязненных почвах снижается интенсивность роста растений, фотосинтетическая активность, качество продукции, устойчивость к вредителям, болезням и низким температурам [2]. Высокая стоимость энергитических и сырьевых ресурсов для производства минеральных удобрений и пестицидов инициирует поиск альтернативных систем выращивания растений. Во многих странах обсуждается вопрос о сокращении расходов минеральных туков, изыскиваются пути мобилизации питательных элементов, содержащихся в самой почве или атмосфере, за счет применения препаратов на основе штаммов микроорганизмов, обитающих на корнях растений, в ризосфере, в филлосфере [1]. Механизм их действия: продуцирование ростстимулирующих и фунгицидных веществ, улучшение поглотительной способности корней, индуцирование иммунитета растений, увеличение их продуктивности.

Среди метаболитов почвообитающих сапрофитных бактерий *Azotobacter chroococcum, Pseudomonas fluorescens, Bacillus subtilis* идентифицированы многие биологически-активные вещества: моносахара, полисахариды, ИУК, гиббереллины, цитокинины, витамины, жирные и аминокислоты. Все вышеуказанные виды принадлежат к группе диазотрофов – микроорганизмов, способных к фиксации молекулярного азота из воздуха. При образовании микробно-растительных ассоциаций часть энергии фотосинтеза растений направляется на превращение азота воздуха в доступные для него азотистые

соединения**.** Так, например, штамм *Azotobacter* в ризосфере и филлоплане растений способствуют фиксации атмосферного азота в аммонийной форме, который в отличие от минерального усваивается растениями на100 %, что позволяет получать более качественную продукцию [9]. Большое внимание уделяется использованию микроорганизмов с фосфатмобилизующими функциями (почвообитающие бактерии рода Pseudomonas, Bacillus), которые выгодны с экономической и экологической точки зрения [5].

В последние 30-40 лет все большее значение приобретают способы внесения удобрений и форма их использования. Однозначно установлено, что нанесение элементов на поверхность листьев – некорневые подкормки – замедляет старение листьев и увеличивает период их активного участия через ферментативную систему во многих жизненных процессах растений [7, 9].

Учитывая недостаточную обеспеченность почв Молдовы подвижными формами микроэлементов Fe, B, Mn и др., а также высокую потребность в них многолетних растений, разработан специальный комплекс микроэлементов Микроком с добавлением в его составе аминокислот (Патент N 2654 G2, 2005), включающий шесть жизненно необходимых микроэлементов, дозы и соотношения которых подобраны в соответствии с потребностью растений. Препарат предназначен для регулирования метаболических процессов у винограда в критические фазы развития. Комплекс микроэлементов используется для некорневой подкормки растений**.** Высокая стоимость энергитических и сырьевых ресурсов для производства минеральных удобрений и пестицидов инициирует поиск альтернативных систем выращивания растений.

Цель исследований: использование почвообитающих диазотрофных бактерий в композициях с микроэлементами для улучшения обеспечения растений элементами питания.

Материалы и методы

Объектом исследований стали черенки винограда сорта «Кодринский», «Презентабил», которые высаживали в апреле в субстрат сосудов (чернозем обыкновенный тяжелосуглинистый) для выращивания корнесобственных саженцев; прививки сорта «Презентабил х Кобер %ББ» для выращивания саженцев в питомнике. В лабораторных условиях культивировали бактериальные штаммы *Azotobacter chroococcum, Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis* в жидких питательных средах, элективных для каждого вида бактерий. Комбинацию 2-х суточных суспензий *Azotobacter chroococcum, Pseudomonas fluorescens* с титром 10^9 КОЕ/мл в разведении 10мл/1л воды использовали в равных количествах для внесения в почву (120 мл раб. ра-ра. / 10 кг почвы в один сосуд) при посадке черенков. Аналогичные суспензии центрифугировали при 8 тыс. об/мин в течение 20 минут для получения продуктов жизнедеятельности, т.е. метаболитов бактериальных штаммов, осаждением клеток-продуцентов. Комбинации метаболитов в равных соотношениях в разведении 50 мл / 1 л воды использовали для опрыскивания листьев саженцев винограда и в композиции с препаратом «Микроком» (комплекс 7 микроэлементов + аминокислоты) в разведении 5 мл/л воды. В вариантах осуществляли 2 технологических приема: внесение в почву и некорневые опрыскивания (3 раза) в течение периода вегетации, начиная с фазы образования 5-ти листьев с интервалом в 3 недели. В каждом варианте опыта выращивали по 12 саженцев в 6-ти вегетационных сосудах. В период с 1 по 3 октября производили выкопку корнесобственных саженцев с последующим взвешиванием корней и надземных частей растений.

Прививки, высаженные в школку на производственном участке по 0,02 га в 4-х вариантах, опрыскивали консорциумом 3-х бактериальных штаммов *Azotobacter chroococcum, Pseudomonas fluorescens*, *Bacillus subtilis,* внесенных в воду в равных соотношениях для получения рабочего раствора из расчета 10 мл к.с. \ 1 л воды и комбинацией микробного препарата с половинной концентрацией Микроком. Проведено 3 опрыскивания с интервалом 15-17 дней. Выкопка саженцев произведена в 1 декаде ноября; измеряли длину корней и прироста растений. Содержание подвижного фосфора и обменного калия в корнях и в ризосферной почве вегетационных сосудов определяли по методу Мичигина, аммиачного, нитратного, общего азота методом Галштян [10].

Результаты и обсуждение

Полученные в вегетационный сезон 2011 г. (табл. 1) результаты показывают, что лучшие величины по корнеобразованию и развитию прироста саженцев установлены при использовании комбинации обоих штаммов как при внесении живых бактерий в почву, так и при использовании метаболитов этих же штаммов для опрыскивания. Превышение показателей по сравнению с контролем в 2 раза подтверждает уникальные свойства бактерий продуцировать биологически-активные метаболиты, стимулирующие рост и развитие виноградных саженцев.

В вегетационном опыте 2012 г. при выращивании корнесобственных саженцев сорта «Презентабил» для некорневых подкормок использовали дериваты, т.е. продукты метаболизма 2-х суточных концентрированных суспензий двух бактериальных штаммов после осаждения живых клеток центрифугированием. Полученные результаты представлены в табл. 2.

Таблица 1. *Влияние бактериальных суспензий и комплекса микроэлементов (Микроком) на развитие корнесобственных саженцев винограда сорта «Кодринский», содержание N, P, K в почве ризосферы, корнях, побегах (вегетационный опыт 2011 г)*

Варианты внесения бакт. штаммов и микроэлементов	P_2O_5 мг/100г почвы	K_2O мг/100г почвы	Масса (г) корней 1 раст.	Масса (г) прироста 1 раст.	N (%) общий	
					в корнях	в побегах
Контроль	4,48	15,0	8,61	13,8	0,7	2,14
Azot.chr.+Ps.fluorescens суспензии в почву	5,2	15,0	10,09	19,07	0,86	2,12
Azot.chr +Ps.fluorescens суспензии, опрыскивания	15,4	20,0	11,7	19,25	1,19	2,49
Azot.chr.+Ps. fluorescens +МЭ ½ опыскивание	8,76	18,0	11,45	23,91	0,9	2,31

Таблица 2. *Влияние бактериальных суспензий и их комбинации с «Микроком» на развитие корнесобственных саженцев сорта «Презентабил» и содержание N в растениях, P, K в ризосферной почве (вегетационный опыт 2012 г)*

Приемы внесения бактериальных штаммов и микроэлементов	Прирост см 1 саженца (среднее в варианте)	% к контролю	Содержание мг/100 г в ризосфере растений			
			NH_4	NO_3	P_2O_5 подвижн	K_2O обменный
Контроль	41,0	-	0,8	44,3	8,3	24,3
суспензии Azot-r. chr. + Ps. fluorescens в почву	47,83	+16,54	0,9	15,4	9,3	22,0
Azot. chr. + Ps. fluoresc. метаболиты, опрыскивание	42,6	+ 3, 9	1,0	27,3	8,8	20,4
Azot. chr-m + ½ МЭ + Ps. fluorescens метаболиты, опрыскивание	48,3	+17,7	1,4	15,4	8,8	20,4

Таблица 3. *Влияние бактериальных суспензий и их комбинации с «Микроком» на развитие привитых саженцев сорта «Презентабил» в питомнике р-на Страшень, 2013 г.*

Варианты	Длина побегов (см) 1 саженца		Длина корней (см) 1 саженца	
	M ± m	% к контролю	M ± m	% к контролю
Контроль	26,3	100	232,6	100
Azot. chr. + *Ps. fluorescens* + *Bac. subtilis* суспензии	54,65	207,94	457,3	196,5
Azot. chr. + *Ps. fluores.* + *Bac. subtilsi* + Микроком 0,5 конц. суспензии	54,7	207,98	517,3	222,3

Данные таблицы свидетельствуют о том, что продукты метаболизма бактериальных штаммов, внесенных в почву в виде суспензий увеличивают в 2 раза долю подвижного фосфора, на 20% долю аммиачного азота, массу корней на 26,5%. Прирост саженцев увеличивается максимально(на 17,7% по сравнению с контролем) при опрыскивании листьев комплексом метаболитов 2-х бактериальных суспензий в комбинации с уменьшенной вдвое концентрацией микроэлементов.

Полученные данные показывают положительный эффект обработок комплексом микробных суспензий и их комбинаций с микроэлементами на развитие виноградных саженцев с увеличением размеров их прироста и длины корней в 2 раза по сравнению с контролем. Определение содержания пигментов в листьях саженцев, проведенное в течение вегетации, показало повышение содержания хлорофилла (a + b) на 18,57% по сравнению с контролем в основном за счет хлорофилла “b” в вариантах опрыскивания метаболитами бактерий в комбинации с МЭ. Активизация фотосинтеза способствует более интенсивному поступлению органических веществ из листьев в зону корней, повышению выделения корневых экссудатов, служащих питанием корнеобитающей микрофлоре. Использование потенциала почвообитающих диазотрофных микроорганизмов, способных к мобилизации элементов питания из атмосферы (азотфиксация) является важным фактором повышения урожайности с/х культур [9].

Выводы

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что применяемые высокие дозы азотных удобрений могут быть снижены за счет активизации штаммов диазотрофных свободноживущих в почве бактерий, которые за вегетацию фиксируют 2 т N/га в аммиачной форме. Ограничение внесения удобрений в почву можно восполнить некорневыми подкормками метаболитами бактериальных штаммов в период вегетации [1]. Экологическое сельское хозяйство основано на сокращении применения минеральных удобрений, гербицидов, пестицидов за счет экологически безопасных продуктов природного происхождения. Микробное сообщество играет огромную роль в развитии продуктивности возделываемых растений, позволяет воздействовать на ферментативную активность в растительных клетках, улучшает поглотительную способность корней, стимулирует рост и продукционный процесс, защитно-приспособительные реакции растений [4, 5].

Литература

1. Недорезков В.Д. Стратегия защиты растений-биологизация // Проблемы интенсификации земледелия в Башкирии. Уфа, 1997. – С.71-73.
2. Маринеску К.М. Микробиологические аспекты биологизации земледелия // Conf. Intern., Chisinau., 2005. -С. 102-106.
3. Сидоренко О.Д. Защитные и стимулирующие свойства комплекных биопрепаратов // Межд. конф.ИБ ВПРС МОББ. – Кишинёв, 2009, №40. – С. 204-207.
4. Гродницкая И.Д., Сорокин Н.Д. Внесение микробов-интродуцентов в почвы питомников // Почвоведение, 2007.– № 3. – С. 359-364.
5. Моргун В.В., Коць С.Я. Ризобактерии и их практическое применение // Физиология и биохимия растений, 2009. – Т. 41. – № 3. – С. 187-194.
6. Материалы межд. научн-.конф. «Приемы управления продукционным процессом растений». – М., 2009. – 217 с.
7. Франк Р.И., Удальцева С.Г. Антистрессовый эффект при совместном применении бактериальных препаратов сМЭ \\ Защ. и карантин растений, 2005, №4. с.39.
8. Умаров М.М. Ассоциативная азотфиксация. – М.: Изд-во МГУ, 1996. – 133 с.
9. Методы биохимического анализа растений. Л-д.: Агропромиздат, 1987.430с.

РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ И ВОЗМОЖНЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ

М.Г. Лешану

Молдавский государственный университет, e-mail: mglesanu@yahoo.com

DEVELOPMENT OF BIOTECHNOLOGY AND POSSIBLE REGIONAL ENVIRONMENTAL PROBLEMS

M.G. Leshanu

Moldova State University, e-mail: mglesanu@yahoo.com

During recent years biotechnological methods and, particularly, techniques in vitro and recombinant DNA have acquired more and more significance in different fields of life.This paperprovides aSWOT analysis ofmodernbiotechnology.

Введение

Различные отрасли биотехнологии характеризуются серьезным привлечением экономического и социального капитала, благодаря чему, многочисленные страны прилагают максимум усилии для их использования в решение проблем сельского хозяйства, промышленности и здравоохранения [4, 6, 7].

Особенно большие надежды возлагаются на растительные биотехнологии, которые должны во многом способствовать решению продовольственной проблемы [1, 2]. Однако, это может генерировать различные экологические проблемы, связанные с генетических загрязнением окружающей среды [3].

Результаты и обсуждение

Развитие исследований в области молекулярной биологии и генетической инженерии, биохимии и микробиологии, а также совершенствование техники культивирования клеток и тканей в условиях *in vitro* и получения рекомбинантных молекул ДНК, создали предпосылки появления современных биотехнологий. Эти биотехнологии позволяют использовать микроорганизмы (бакте-

рии, дрожжи, плесневые грибы и др.), культуры клеток и тканей растений и животных *in vitro*, рекомбинантные молекулы ДНК для получения большого разнообразия необходимых человеку веществ, генетического усовершенствования или создания новых форм растений, животных и микроорганизмов с повышенной производительностью и устойчивостью [4, 6].

В 2011 г. в рамках программы FAO «*Capacity building in agricultural biotechnologis and biosafety (Armenia, Georgia and Moldova)*» (Project TCP/RER/3207D) намибылпроведенанализразвитиябиотехнологическихисследованийв-Молдове (5).

Среди основных биотехнологических исследований, которые велись в республике, были отмечены:

Таблица 1. *Развитие сельскохозяйственных биотехнологий на основе культуры клеток и тканей in vitro*

Преимущества	Недостатки	Возможности	Риски
Invitro посредством клеточных культур можно быстро размножать исходный растительный материал	Не для всех растений разработаны технологии культивирования в условиях *invitro*	Вегетативное размножение *invitro* с успехом можно использовать для различных сельскохозяйственных, медицинских и декоративных растений	Некоторые традиционные для зоны культуры (сахарная свекла, пшеница, кукуруза, табак, подсолнух) могут снизить свой генетический потенциал
Культура меристем используется для размножения древесных, декоративных и медицинских растений	Разобщенность научного потенциала и интересов	Получение обеззараженного посадочного материала многих декоративных и медицинских растений	Разобщенность научного и технологического потенциала по различным центрам, которые работают с одинаковыми объектами исследований
Высокая эффективность размножения	Используемая для размножения техника является устарелой	Размножение растений, которые трудно размножаются традиционными способами (например, древесные растения)	Эффективность размножения может быть очень низкой за счет использования устаревшего оборудования
Возможность культивирования растений на протяжении всего года	Необходимость дополнительных финансовых затрат на реактивы и оборудование	Сохранение ценного посадочного материала в условиях invitro	Снижение эффективности производства за счет необходимости замены дорогостоящего оборудования и реактивов
Технологии *invitro*являются очень эффективными	Отсутствие государственных программ с использованием растительных биотехнологий. Отсутствие привлечения частного капитала	Получение большогоколичества ценного материала на малых площадях (лаборатории, теплицы)	Отсутствие финансирования может привести к замедлению производства (например, в цветоводстве)
Качественный рост исходного материала	Потеря интереса к различным видам растений	Получение гомогенного селекционного материала	Отсутствие эффективных методов анализа качества конечной продукции
Возможность применения различных методов анализа	Необходимость проведения дорогостоящих анализов	Проведение многочисленных лабораторных анализов (биохимических, молекулярно-генетических)	Поверхностный анализ за счет несовершенного оборудования
Возможность создания новых линий растений	''Горизонтальный'' перенос генов	Индицирование и получение самаклональных линий для различных сельскохозяйственных растений	Нестабильность сомаклональных линий
Развитиетрадиционныхбиотехнологий (получениебиомассызасчеткультивированиямикроводорослей, получение биологических средств защиты растений)	Отсутствие массового (промышленного) производства веществ	Повышение качества сельскохозяйственных продуктов. Снижение себестоимости продуктов. Развитие технологий, которые не загрязняют окружающую среду	Неконтролируемый выброс продуктов в окружающую среду. Биологическое загрязнение среды.

Таблица 2. *Развитие биотехнологий на основе генной инженерии*

Преимущества	Недостатки	Возможности	Риски
Наличие хорошо обученного научного персонала	Разобщенность научного потенциала по различным центрам	Создание научных лабораторий и центров по отдельным современным направлениям исследований	Монополизация отдельными центрами ряда исследований
Комплексная подготовка специалистов в высших учебных заведениях (лицензиат-мастерат-докторат)	Разный уровень оснащенности высших учебных заведений. Неравномерное распределение докторантов.	Совершенствованиетехническогооснащениялабораторийв ВУЗ-ах и создание биотехнологических центров.	Разобщенность программ по отраслевому принципу
Привлекательность кредитования исследовательских программ	Труднодоступность к финансированию в данных условиях развития	Создание государственных программ по определенных перспективным направлениям исследований	Риск чрезмерного теоретизирования, без практической реализации намеченных программ
Относительно дешевая рабочая сила	Риск привлечения недостаточно профессионально обученного персонала	Разработка программ повышения квалификации персонала	Большая текучесть кадров
Возможность осуществления биомедицинских исследований	Отсутствие интереса к исследованиям со стороны гражданского общества	Выявление и мониторинг генетических болезней человека. Тестирование препаратов на клеточных культурах.	Риск отсутствия генетического мониторинга проведенных исследований
Рост продуктивности и качества культур	Возможность биологического загрязнения среды за счет использования современных технологии	Получение более продуктивных и более устойчивых растений	Изменение биоразнообразия. Создание новых форм организмов
Получение качественно нового семенного материала в животноводстве	Повышение затрат за счет использования современных технологии по искусственному осеменению и пересадке эмбрионов	Создание специализированных лабораторий по искусственному осеменению и пересадке эмбрионов	Снижение генетического разнообразия селекционного материала. Рост стоимости услуг
Проведение управляемых исследований в лабораторных условиях	Отсутствие промышленных технологий	Повышение устойчивости растений	Отсутствие возможности осуществления проектов без финансовой поддержки правительства

• Нетрадиционные методы и технологии селекции растений на основе изолированных культур клеток и тканей, перенос генетической информации за счет слияния растительных протопластов, регенерация растительного материала за счет микроклонального размножения;

• Получение продуктов используемые в качестве инструментов генетической инженерии (векторы на основе плазмид; гены или отдельные фрагменты генов изолированные из вирусов, бактерий, растений или животных; промоторы, активаторы или последовательности ДНК с специфическими функциями; отдельные клеточные линии).

Необходимо отметить, что серьезных изменений в этой области за последнее время не произошло. Во всяком случае, ни одно из этих направлений не нашло своего индустриального производства.

В табл. 1-2 представлены результаты SWOT анализа развития современных биотехнологии основанных на изолированных культурах тканей растений и технологиях рекомбинантных ДНК.

Как уже было отмечено, генно-инженерные технологии в нашей стране еще не достигли промышленного масштаба. Но именно данные технологии вызывают наибольшую озабоченность у общественности.

Выводы

• Исследования, проводимые с использованием современных биотехнологий, сконцентрированы в научных лабораториях / центрах и в настоящее время не имеют широкого промышленного применения.

• Растительные биотехнологии с использованием изолированных культур клеток и тканей открывают широкие возможности развития, не создавая при этом серьезные экологические проблемы окружающей среде.

• Для избегания влияния генно-инженерных технологий на биологическое разнообразие и обеспечение устойчивого развития окружающей среды необходимо осуществить жесткий контроль над всеми организмами /продуктами которые были получены с использованием генетически модифицированными организмами.

Литература

1. Altman A., Hasegawa P.M. Plant biotechnology and agriculture, London, Academic Press, 2012.
2. Geetha S., Jebaraj S., Pandiyarajan P. Agricultural biotechnology, Agrobios (India), Jodhpur, 2012.
3. Jackson J.F., Linskens H.F. Testing for genetic manipulation in plants, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2010.
4. Leşanu M., Lozan A. Biotehnologii clasice şi moderne, Chişinău, Ed. Editera Prim, 2010.
5. Leşanu M., The status of agricultural biotechnology and Biosafety in Republic of Moldova. FAO Project TCP/RER/3207D, November, 2011, 40 p.
6. Palii A., Comarov G., Lozan A., Scorpan V. Biotehnologii moderne în fitotehnie şi biosecuritate, Chişinău, Ed. Tipografia centrală, 2004.
7. Theiman W.J., Palladino M.A. Introduction to biotechnology, San-Francisco, Person Education, 2009.

УДК: 631.42

THE TRANSFORMATION OF GRAY FOREST SOILS DUE THE ARABLE USE IN CODRI AREA OF MOLDOVA

M.M. Lungu

Institute of Pedology, agrochemistry and soil protection "Nicolae Dimo"

e-mail: marinalungu7@gmail.com

Introduction

Being formed around the end of Pleistocene and early Holocene when the climate was more colder and more humid, favorable for forest vegetation growth development (Adamenco and others, 1996), and developed in the present time in semiarid climatic conditions corresponding to the chernozems area, gray forest soils from Republic of Moldova is an interesting and peculiar object of research both in point of view of their development under the forest as well as farmland. Thus now in the forests continues to evolve gray forest soils due to the biological factor, but under the climate regime typical for chernozem area. It gives them some characteristics that distinguish them from other regions. (Grati, 1977). In order to develop and recommend a system of measures to minimize harmful consequences and increasing production capacity of these soils and for long-term preservation of their quality, in the specific conditions of Moldova, we aimed to investigate changes occurred in the morphology, properties and the elementary processes of gray forest soils (grayzems), employed in the agricultural cycle, on Ivancea village, Orhei district, Moldova`s Codrii area. To achieve this research we investigated using the method of comparison grayzem under forest and grayzem aside employed in agriculture about 100 years ago.

Methods

As the object of study were selected gray soils from the forest and those which were employed in agricultural use on the village Ivancea, Orhei district, in the Central part of Codri of Moldova that are evolved on clayey-loamy loess deposits placed on the Pliocene alluvial deposits. The central part of Codri of Moldova is located between the 150-250 m height, in the warm and semi humid climatic area. For research and comparison have been chosen two groups of the soil profile:

- ✓ gray soils of primary forest;
- ✓ gray arable soil used as arable land about 100 years.

Results and Discussions

Conducted research (Grati, 1977, Lungu, 2010) have shown that gray soil from the forest is characterized by a clear differentiation of the profile. During the 0-31 cm depth outlined three genetic horizons: AEhţ, AEh and BEhtw with medium texture and low compaction, under which is located iluvial very compacted horizon. It was established that the loss of clay (90 t/ha) from eluvials horizons (AEhţ, AEh, BEhtw) of gray forest soil are about nine times smaller than its accumulation in iluvial horizons (835 t/ha), confirming the role of alteration processes «in situ» textural differentiation profile of these soils. what confirm the the leading role of alteration «in situ» processes in the textural profile differentiation of these soils. Forest soils are characterized by good structural state and hidrostability of soil aggregates in 0-20 cm layer. Humus profile of forest soils is characterized by thin fallow horizon on surface (8 ± 2 cm) with 8.52 ± 0.56% average humus content. With deep humus content decreases sharply and is equal to 2.93 ± 0.20% in AEh horizon. Average value

of hydrolytic acidity for 0-34 cm layer of gray forest soil is 6.9 ± 2.9 me/100g.

A common feature for both gray forest soils as well as the arable land is comparatively small depth (about 80cm from surface) of occurrence of iluvial carbonate horizon extremely emphasized; the maximum carbonate content varies within 20-28%. Carbonates are shaped in massive accumulation of carbonate concretions and veined shape. This is a consequence of contrast warmly hydrothermal regime under which influence soils were formed. It should be notify that in forest soils carbonate accumulations are more expressed than in arable soils. The changes of hydrothermal conditions to a more humid on arable gray soils has led to one more homogeneous distribution of carbonates in the all parental rock.

Arable layer of the gray soil permanently used in agriculture around 100 years consists from mixture of genetic material from three forest soil surface horizons AEhţ, AEh şi BEhtw. This layer has lost initial favorable structure and became rough and highly compact, texture has changed from the middle to middle-fine and the color from gray to reddish brown. Arable and postarable layer (0-30 cm) practically lost its ability to keep the loose state after basic soil processing. Balanced bulk density of the arable layer at 10-30 cm depth (under the periodic tillage layer) to mid-summer reach values equal to 1.50 to 1.55 g/cm³, and the degree of compaction became 17 – 18%. As a result, the states of physical quality of this layer become unfavorable for crop plants growth.

Gray forest soils humus is concentrated in the first 0-8cm being easily mineralized after grubbing and being employed in agricultural production are subjected to dehumification process. As a result of use in agriculture humus content in arable land has decreased in the profile section 0-34 cm on average by 1.43% or about 38% (about 70.5 t/ha) of initial humus content in this section of forest soil, having values of 2.33 ± 0.07%.

Gray arable soils throughout the profile are low in total phosphorus content, unlike the forest gray soils which is characterized by high content of total phosphorus in AEhţ horizon as a result of biological accumulation of this element from litter and other organic debris.

So during the research were determined degradation and gray soil proprieties in the investigated region. After the deforestation and employment in agricultural use of grey forest soils takes place the homogenization of the upper part of the profile, dehumification, destructuring of structural aggregates and soil compaction, reducing soil acidity, stopping eluvial-iluvial and cambic processes what led to the decreasing of humuso-accumulative processes intensity and morphological and textural differentiation in the profile.

It was determined that remediation of the properties of these soils should be directed towards increasing the content of organic matter in arable layer and improving the unfavorable structural condition in plowed layer.

Conclusions

1. Soils evidenced on the research area is characterized by the following morphological characteristics and common features: comparatively small depth of carbonates leaching (80-90 cm from ground surface) followed by formation of a emphasized iluvial carbonate horizon very compact when is dry; strong argilization in the middle part of the profile; the similar way of the clay distribution on the profile; existence of the special formation inherited from pedogenesis stage in forest vegetation (holes of the former roots of trees, Fe_2O_3 and MnO_2 cutan on the walls of these holes)

2. Gray soils used about 100 years in agriculture is characterized by following changes in morphological characters and properties:

- formation of the arable layer with average thickness 34 cm from the genetic material of the former three horizons of gray forest soil (AEhţ + AEh + BEhtw);
- increase in arable layer by about 6.0% clay content compared with the analog section of the forest soil as a result of increasing «in situ» weathering process followed by the reduction of the textural differentiation on the profile;
- decrease of humus content in arable layer 0-34 cm on average by 1.74% (43 percent of initial content) compared to the humus content in the same section of the forest soil;
- loss of resistance to compaction of arable layer, achieve balanced bulk density values to the 1.55 – 1.57 g/cm3 (strong compaction) and poor physical condition as the result of dehumification and weaker structure;
- reduction by 2-3 times the value of hydrolytic acidity in arable layer and stopping the eluvial – illuvial process and textural differentiation of the profile (positive change);

Bibliography

1. Адаменко О.М. и другие..,1996 – Четвертичная палеогеография экосистемы нижнего и среднего Днестра. Киев.

2. Грати В.П., 1977 – Лесные почвы Молдавии и их рациональное использование. Кишинев: Штиинца.

3. Грати В.П., 1975 – Природа текстурной дифференциации профиля лесных почв Молдавии. В: Почвоведение., № 8, с. 15-19.

4. Lungu Marina, 2010 – Evoluţia solurilor cenuşii arabile din Moldova Centrală şi măsuri de remediere a însuşirilor negative. Teză de doctor în biol., IPAPS "N. Dimo", Chişinău.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

В.В. Люленова, Н.К. Попова, О.И. Новикова

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

По оценке экспертов ООН, до 80 % химических соединений, поступающих во внешнюю среду, рано или поздно попадают в водоисточники. Ежегодно в мире сбрасывается более 420 км³ сточных вод, которые делают непригодными около 7 тыс. км³ воды.

В природе вода никогда не встречается в виде химически чистого соединения. Обладая свойствами универсального растворителя, она постоянно несет большое количество различных элементов и соединений, соотношение которых определяется условиями формирования воды, составом водоносных пород. Серьезную опасность для здоровья населения представляет химический состав воды, хотя оценивая пригодность питьевой воды, чаще всего руководствуются ее микробиологическим составом.

Предметом нашего исследования: явилось определение элементного состава питьевой водопроводной воды, взятой из различных источников г. Тирасполя. С помощью метода спектрометрии на спектрометре «ELVAX» определяли содержание Ca, Sr, Fe, Cl, S, Br, в водопро-

водной воде Тирасполя и с. Суклея, а также влияние химического состава на регуляцию водно-солевого обмена и здоровье человека.

По результатам исследований отраженным на диаграмме 1 содержание кальция во всех пробах значительно превышает предельно допустимую концентрацию (180 мг/л).

Значительное превышение ПДК водопроводной воды в районах: «Октябрьский», «Центр» (кафедра химии и МПХ ПГУ) в 4 раза. Меньшее превышение ПДК обнаружено в пробе, взятой в с. Суклея (превышение ПДК только на 100 мл/л). Примерно одинаковое превышение в 3 раза наблюдалось в районах «Мечникова», «Кировский», «Центр» (улица). Увеличение содержания кальция провоцирует заболевания мочекаменной болезнью, аллергические, опорно-двигательного аппарата. Причем удельный вес заболеваемости мочекаменной болезнью и болезнями опорно-двигательного аппарата выше именно у жителей Слободзеи, Карагаша, Паркан и Терновки, что совпадает с показателями химической загрязненности питьевой воды в этих населенных пунктах. Это, безусловно, свидетельствует о важном значении экологического фактора для здоровья людей, составляющего качество питьевой воды.

В ходе осморегуляции организма выводится воды и соли, в основном хлористого натрия, а также производится задержка и перераспределение их в организме, что обеспечивает постоянство осмотического давления во внутренней среде – во внутриклеточной жидкости, в лимфе, в крови. Соответствующий норме уровень хлора поддерживает нормальное артериальное давление.

По содержанию хлора в пробах значительного превышения ПДК не обнаружено, это хорошо с одной стороны т.к. избыточное потребление хлора, к сожалению, сегодня касается почти каждого из нас – ведь питьевая вода в городах дезинфицируется именно хлором. В воде хлор образует множество соединений разной степени токсичности, обладающих канцерогенными и другими разрушающими свойствами, а также негативно влияющими на генетический аппарат человека. Пневмония, гастриты, ОРВИ – это обычный набор заболеваний, вызываемых употреблением хлорированной воды.

Очень низкое содержание хлора в таких микрорайонах как: «Кировский», «Западный» и с. Суклея может свидетельствовать о том, что недостаточно хлорируется водопроводная вода, что тоже сказывается отрицательно на бактериальных показателях. По микробиологическим показателям СЭС часто обнаруживает условно-

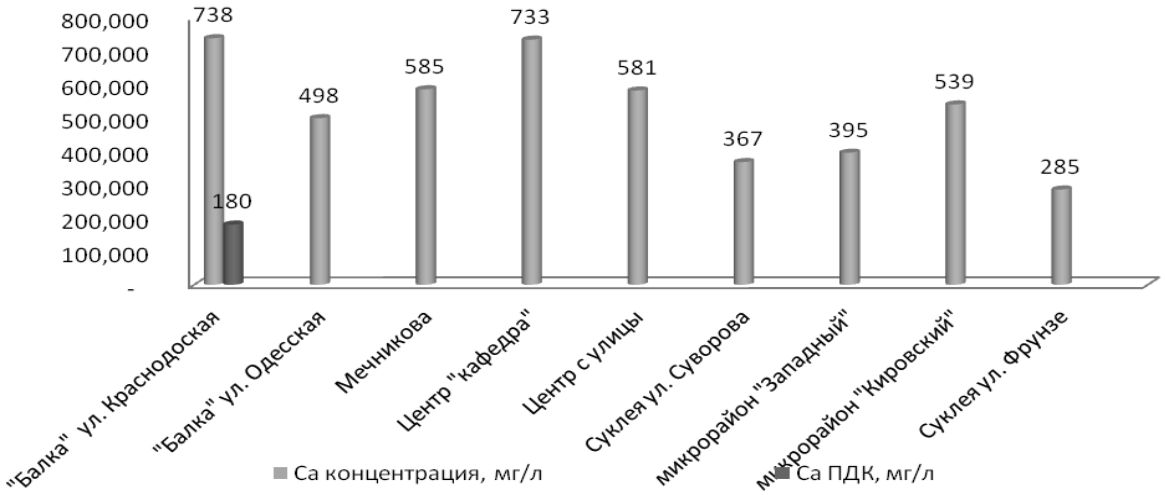


Рис. 1. *Содержание кальция в водопроводной воде (г. Тирасполь)*

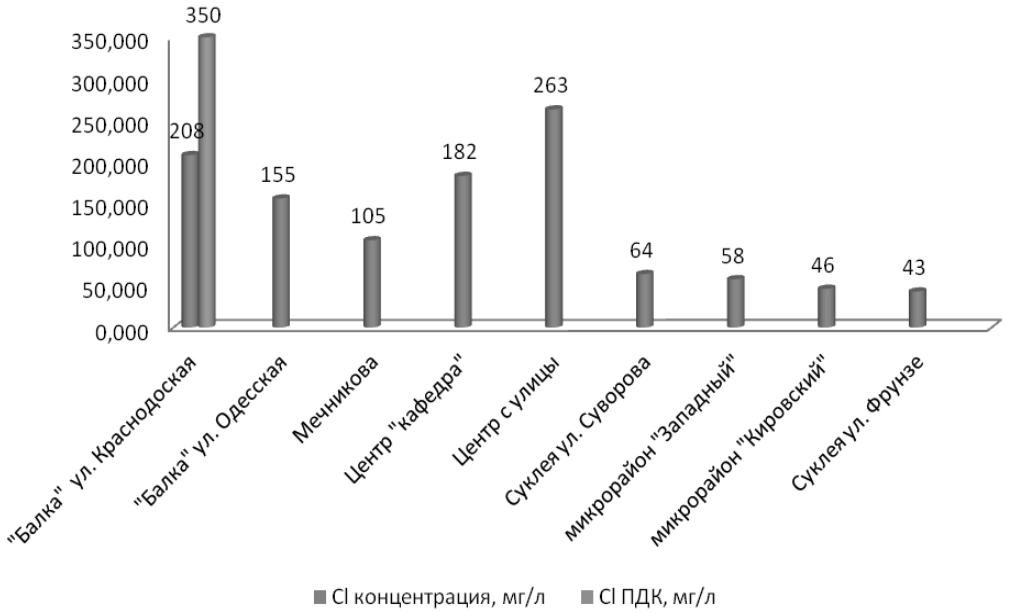


Рис. 2. *Содержание хлора в водопроводной воде (г. Тирасполь)*

патогенные бактерии кишечные палочки, клебсиеллы, сальмонеллы и протей, способные вызвать различные формы инфекционных кишечных патологий.

При недостатке хлора человек может чувствовать вялость и сонливость, мышечную слабость; у него сохнет во рту, теряется ощущение вкуса и аппетит; ослабевает память. При дефиците хлора могут начать сильно выпадать волосы и даже зубы;

Содержание серы во всех пробах водопроводной воды так же было ниже ПДК.

Примерно в 4-8 раз ниже, кроме микрорайона «Кировский», где содержание серы ниже ПДК в 2 раза.

Значительно превышает ПДК (7 мг/л) содержание стронция, в пробах водопроводной воды, взятых в микрорайонах «Октябрьский», «Кировский», «Мечникова» и «Центр», превышение составляло 1,5-3 раз. Незначительно превышение зафиксировано в микрорайоне «Западный» и с. Суклея.

Стронций и его соединения используются в медицине для проведения лучевой терапии при онкологических заболеваниях, эрозиях. Однако такой метод лечения эффективен только при поражениях органов и тканей, расположенных неглубоко (к примеру, на коже и на слизистых оболочках). Малотоксичный природный стронций применяется для лечения остеопороза. Он обладает способностью предотвращать разрушения костной ткани.

Нерадиоактивный стронций в редких случаях также оказывает негативное влияние на здоровье человека. Это происходит при дефиците важных микроэлементов и витаминов – кальция, селена, витамина D и т.п. Такое отравление может привести к развитию уровской болезни и стронциевого рахита. Уровская болезнь проявляется в виде ломкости костей и сильных болей в суставах. С возрастом, страдающие данной болезнью, с трудом передвигаются, что приводит к инвалидности. Название болезни происходит от названия реки Уров в Забайкалье. Жители той местности часто страдали от болезни, так как в местной воде содержалось много стронция.

ПДК железа составляет 0,3 мг/л. Содержание железа превышает ПДК в пробе водопроводной воды, взятой в микрорайоне «Кировский» в 15 раз, это говорит о том, что трубопровод, по которому протекает вода, устарел и требует замены.

В остальных районах, таких как микрорайон «Октябрьский», «Западный», Центр ПДК превышено в 3-5 раз. В селе Суклея вообще не было обнаружено железо во взятой пробе.

Содержание брома во всех исследуемых пробах превышало ПДК в 4-16 раз.

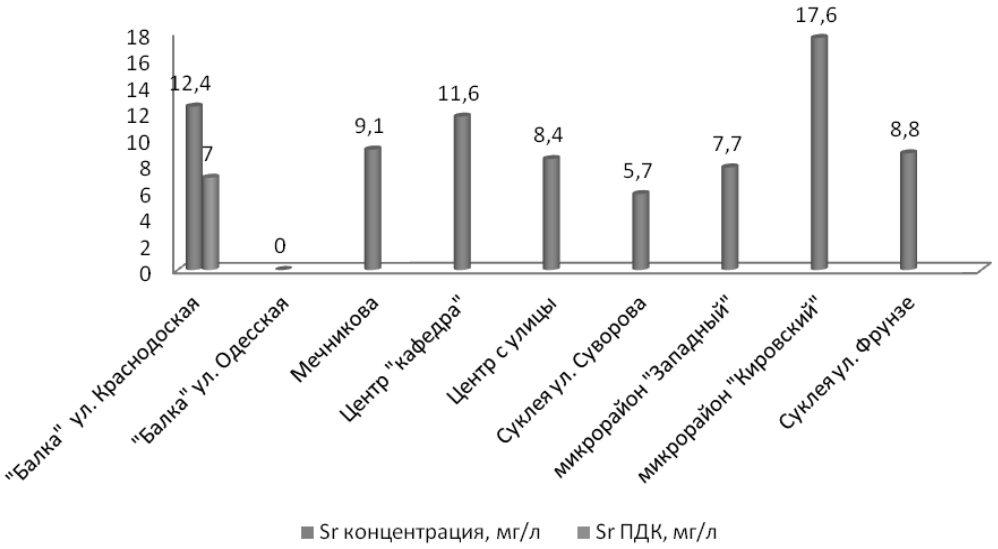


Рис. 3. *Содержание стронция в водопроводной воде (г. Тирасполь)*

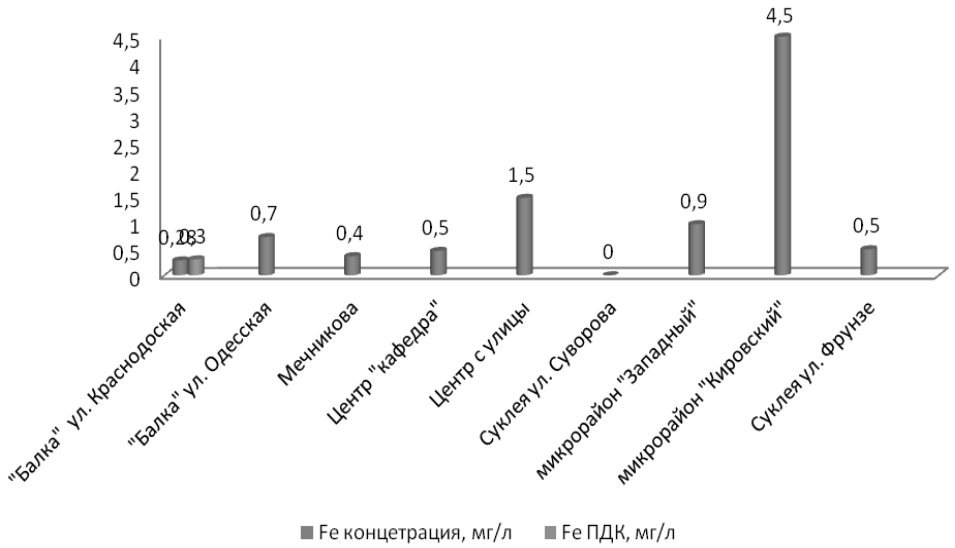


Рис. 4. *Содержание железа в водопроводной воде (г. Тирасполь)*

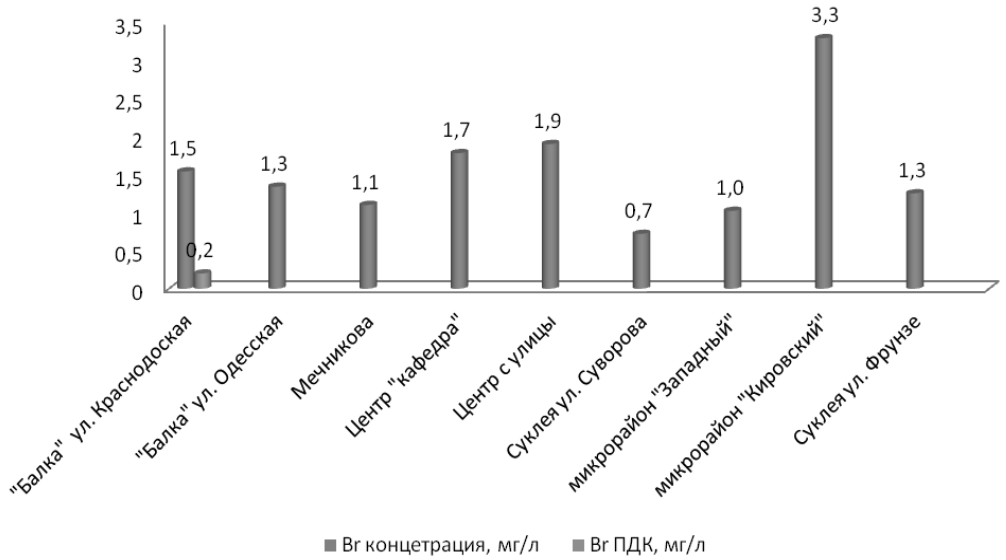


Рис. 5. *Содержание брома в водопроводной воде (г. Тирасполь)*

Особенно высоким содержанием брома отличается питьевая водопроводная вода в микрорайоне «Кировский» – в 16 раз. В пробах воды взятых в микрорайонах «Октябрьский», «Центр», «Западный», «Мечникова» превышает ПДК соответственно в 7, 9, 5 и 5,5 раз. В с. Суклея превышение ПДК брома в пробах составило лишь в 4 раза.

Бром относят к условно-эссенциальным элементам. Физиологическая роль брома мало изучена.

Бромид натрия (NaBr) участвует в активации пепсина, активизирует некоторые ферменты, в частности, липазы и амилазы поджелудочной железы, которые участвуют в переваривании жиров и углеводов.

Ионы брома угнетают деятельность щитовидной железы, являясь антагонистами йодидов, и при хроническом воздействии замедляют их усвоение.

Бромиды участвуют в регуляции ЦНС, усиливая процессы торможения.

Препараты, созданные на основе брома, подавляют сексуальное либидо и снижают потенцию, благодаря чему применяются для подавления полового влечения. Бром – очень ядовитое вещество. Поэтому на самом деле еще ни один врач не прописал ни одному больному в качестве успокоительного средства чистый бром. То, что в быту называется бромом, на самом деле есть раствор одной из его солей – бромида натрия NaBr, да и то в ничтожной концентрации.

В организм человека бром попадает с растительной пищей. В организме взрослого человека содержится около 260 мг брома. Бром можно обнаружить в крови (до 10 мг/л), костной и мышечной ткани; наиболее высока концентрация брома в почках, гипофизе, щитовидной железе. Выделение брома происходит преимущественно с мочой и потом. Из-за высокого содержание бромид-ионов может возникнуть целый ряд симптомов отравления, получивших название бромизма. Самым ранним из них является сыпь в виде красных папул, преимущественно на лице и спине. Вслед за этим возникает снижение общей кожной чувствительности, а также чувствительности слизистой оболочки глотки; затем снижается половая активность; человек становится подавленным, унылым, легко устает; появляется отвращение к работе, притупляются интеллектуальные способности.

Из полученных результатов исследования можно сделать следующие выводы.

– Содержание Ca, Fe, Sr, Br в водопроводной воде различных районов Тирасполя значительно превышает ПДК и неблагоприятно сказывается на состоянии опорного двигательного аппарата, работе щитовидной железы и мочевой системы потребителей этой воды.

– Водопроводная вода микрорайона «Кировский» резко отличается повышенным содержанием Sr, Fe, Br, Ca, это возможно из-за наличия промышленных предприятий, что сказывается на качестве питьевой воды в этом районе.

Загрязнения воды достигли такого уровня, что водопроводные очистные сооружения, построенные в соответствии с действующими нормами в мире, уже давно не в состоянии препятствовать попаданию в водопроводную воду веществ и химических элементов которые сами по себе, и особенно их совместное действие на организм человека, превратились в реальную угрозу здоровью человека.

В связи с этим рекомендуем использовать дополнительные различные физико-химические методы очистки водопроводной воды, что позволит получать безопасную для здоровья человека питьевую воду.

Литература

1. Гончарук В.В. Химия воды, проблемы питьевого водоснабжения: состояние и перспективы развития // Ecological chemistry 2005, Chisinau,Republic of Moldova, С. 54-69.

3. Зарубин Г.П., Новиков Ю.В. Современные методы очистки и обеззараживания питьевой воды. Москва: Медицина, 1976. С. 192.

4. Зуев Е.Т., Фомин Г.С., Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. Москва: Протектор, 2003. С.284-290.

5. Гост 4151-72. Вода питьевая. Метод определения общей жёсткости воды. Вода питьевая. Методы анализа. Издательство официальное. Москва: Издательство стандартов, 1982. С. 23-25.

6. Мазнев Н.И. Вода – природный целитель. Москва: Лада АСС-Центр, 2005. С. 65

7. Речкалова Н. И., Сысоева JI.И., Какую воду мы пьём. //Химия в школе. 2003. №2, С. 7-15.

ЧИСТАЯ ВОДА – КАЧЕСТВО ЖИЗНИ

В.В. Люленова, Н.К. Попова, О.И. Новикова
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Десятилетний период с 2005 по 2015 год Генеральная Ассамблея Организации Объединенных Наций провозгласила Международным десятилетием действий ООН «Вода ради жизни». Этот период начался с 22 марта 2005 г. во Всемирный день водных ресурсов. Он призван активировать информационно-пропагандистские усилия и сфокусировать мировое сообщество на вопросах водных ресурсов, содействуя обеспечению чистой питьевой водой всех жителей Земли. В течение этого десятилетия во всех странах прилагаются постоянные усилия по улучшению доступа к безопасной питьевой воде, повышается информированность населения по вопросам водоснабжения, санитарии и гигиене. Уже на сегодняшний день во многих частях мира, например, в Европе и Северной Америке, считается само собой разумеющимся, что при повороте крана из него вытекает безопасная и чистая вода для питья, приготовления пищи и мытья. За этот период во многих странах Европы на улицах, в парках и скверах есть фонтанчики с бесплатной, чистой питьевой водой. В Кишиневе и Одессе в жилых микрорайонах установлены пункты с очищенной водой, где жители бесплатно набирают ее целыми канистрами.

Международное десятилетие действий ООН «Вода ради жизни» почти на исходе, настало время подведения итогов практических действий на местах. Что произошло за этот период с водоснабжением и с качеством питьевой воды у нас в Приднестровье? Как реализуется право на чистую питьевую воду в нашей республике?

Право на использование чистой воды закреплено статьей 65 Конституции ПМР. Еще 22 июля 2009 года был принят Верховным Советом Закон «О питьевом водоснабжении в Приднестровской Молдавской Республике». Настоящий Закон устанавливает правовые основы экономических отношений в сфере питьевого водоснабжения, определяет основные права и обязанности водоснабжающих организаций при обеспечении потребителей питьевой водой нормативного качества, устанавливает правовые гарантии в удовлетворении потребностей в питьевой воде. Он направлен на охрану здоровья граждан, повышение уровня жизни населения и рациональное использование питьевой воды.

Статья 14 этого Закона гласит: «Качество питьевой воды, получаемой потребителями, должно соответствовать нормативным требованиям». Статья 15 пункт 1 говорит о том, что потребители вправе по первому требованию получать от водоснабжающих организаций бесплатную достоверную информацию о качестве питьевой воды и ее соответствии требованиям санитарных норм и вправе обратиться в уполномоченные органы государственной власти с просьбой о проведении бесплатного анализа соответствия качества, а в пункте 2: «В случае выявления несоответствия качества питьевой воды нормативным требованиям, влекущего угрозу здоровью потребителей, водоснабжающие организации и исполнительные органы государственной власти обязаны незамедлительно через средства массовой информации или иным способом проинформировать об этом потребителей с указанием сроков устранения выявленных несоответствий, а также проинформировать потребителей о мерах предосторожности».

Социально-гигиенический мониторинг водоснабжения Слободзейского района за период 2011–2012 гг показал, что экологическую ситуацию в отношении качества питьевой воды в целом сложно назвать благополучной. Несоответствие нормам стандарта было обнаружено по следующим показателям: общая жесткость выше ПДК в среднем от 11 до 25 моль/м^3, при норме не более 10 моль/м^3, здесь превалирует и сухой остаток с концентрацией до 3390 мг/дм^3, при норме не более 1500 мг/дм^3; сульфаты – до 992 мг/дм^3, при норме не более 500 мг/дм^3; нитраты – от 23 до 334 мг/дм^3, при норме не более 45 мг/дм^3. По микробиологическим показателям обнаруживались условно-патогенные бактерии: кишечные палочки, клебсиеллы, сальмонеллы, способные вызвать различные формы инфекционных кишечных заболеваний. Вопреки существующему мнению о безопасности колодезной и родниковой воды процент несоответствия проб воды по химическим показателям ухудшился с 96,7% в 2011 г. до 100% в 2012-м, т.е. остается на недопустимо высоком уровне. Самая напряженная ситуация наблюдается в основном в г. Слободзея, селах Карагаш, Парканы, Терновка.

После выявленных нарушений Правительство ПМР сразу предприняло меры. В ходе заседания, прошедшего12.03.2013 г. в Тирасполе была принята профильная целевая программа включающая строительство, реконструкцию, капитальный ремонт всех объектов водоснабжения в сёлах и посёлках республики. Общий бюджет программы – 28 миллионов рублей ПМР. Только в первом квартале 2013 года этот показатель должен был составить 6 миллионов рублей.

С 2013 г. начало свою работу Государственное унитарное предприятие «Водоснабжение и водоотведение». Объединение всех муниципальных учреждений водоснабжения в одну организацию было направлено на улучшение ситуации в сфере обеспечения населения водой: услуги в результате этого должны стать качественными, а потери воды при транспортировке – минимальными.

13.08.2013 президент ПМР Евгений Шевчук подписал Распоряжение «О проверке качества питьевой воды и соблюдения нормативного уровня и режима обеспечения населения питьевой водой». Соответствующие поручения даны ГУ «Республиканский центр гигиены и эпидемиологии» Министерства здравоохранения.

Качество воды и её подача населению отныне под пристальным вниманием трёх служб – ЖКХ, Государственного надзора и Республиканского центра гигиены и эпидемиологии.

Пробы воды со всей республики приходят именно в Республиканский центр гигиены и эпидемиологии. Как сообщил главный врач Республиканского центра гигиены и эпидемиологии Александр Печул, в этом году, для того чтобы усилить контроль над качеством питьевой воды, только в столице ПМР количество проб было увеличено в пять раз. В специальной лаборатории воду проверяют на наличие бактерий, вирусов и микроорганизмов. В пробу производится специальный бактериологический посев. При химическом анализе воду проверяют на жёсткость, мутность, вкус и запах. А почему же открывая кран видим одно и тоже – течет ржавая вода, которую не то, что пить стирать ею нельзя, она портит вещи. А желудок

и почки? По словам главного врача Александра Печула, работа по контролю качества проводится систематически на протяжении многих лет, есть сведения в динамике. Одновременно ежедневные анализы воды проводит ГУП «Водоснабжение и водоотведение», а центр гигиены контролирует качество воды, которую они подают в систему. По санитарно-химическим показателям раньше не соответствовала почти каждая вторая проба, а по микробиологическим – каждая пятая проба. И в связи с этим определённые меры были приняты. В том числе и информируются органы власти. Причина таких казусов с ржавой водой в квартирах многоэтажных домов объясняется частыми аварийными отключениями воды и устаревшей водопроводной системой.

Резюмируя сказанное выше, хотелось бы отметить, что в Приднестровье для совершенствования технологических процессов водоподготовки (очистки и обеззараживания) в системах централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения необходимо быстрейшее строительство и реконструкция водоводов с применением пластмассовых и стальных труб с антикоррозионным покрытием. Эта работа в целом по республике требует значительных финансовых затрат. Напомним, в 2012 году в Приднестровье был установлен единый тариф на воду. Сегодня за централизованное водоснабжение приднестровцы платят 3 рубля 75 копеек за один кубический метр, якобы чистой питьевой воды. Водоотведение стоит 3 рубля и 51 коп.– это с одного человека.

С реорганизацией муниципальных водоснабжающих предприятий в ГУП «Водоснабжение и водоотведение», стало очевидно: хозяйство несёт огромные убытки, оборудование изношено, никаких программ модернизации не производится, эту проблему силами одного предприятия решить невозможно. Нужно слишком большое финансирование. Единственный вариант решения ряда проблем, по мнению директора водоканала, увеличение тарифа до 8 рублей 20 копеек за 1 кубометр воды. Это, по его мнению, не такие большие деньги.

Он предложил повысить тариф на воду почти в 2,5 раза. Кажется немного если на одного человека, а если в семье 5 человек, и пенсионеры и дети. Поэтому с такой позицией не согласился председатель Комитета цен и антимонопольной деятельности Виталий Улитка. Его предложение – на услуги водоснабжения рост тарифа должен составить не более 16% и 24% – на водоотведение. Водоканал совместно с Госслужбой энергетики и ЖКХ планировало разработать инвестиционную программу на 2014 год.

Каждый день человеку надо выпивать хотя бы полтора литра воды, а летом еще больше. В то же время среди населения нашего региона чаще всего выявляются заболевания: мочекаменной болезнью, аллергические, опорно-двигательного аппарата по причине высокой жесткости воды. Так не вольно задумаешься, как будто много делается в этой области, а пить водопроводную воду боязно. Стоит один раз увидеть буро-коричневую жижу из-под крана, и уже не веришь никаким анализам и заверениям, что вода питьевая и соответствует ГОСТУ. Когда ждать реализации инвестиционных программ? И как скоро дойдут они до потребителей воды?

Что же делать? Если средства позволяют, установите хорошие фильтры, но не забудьте о расходах, которые необходимы на замену картриджей в фильтрах, а при нашей воде вам придется менять их очень часто.

Еще выход покупать бутилированную, очищенную воду, но он тоже не для бедных – примерно 1 рубль за литр, на семью примерно 10 литров день, это только если пить, а если и приготовить кушать! Не плохой бизнес – чистая вода! И главное она добрая и полезная! Как свидетельствует реклама это уникальная питьевая вода, прошедшая 5-ступенчатую очистку, не содержащая токсинов, в том числе хлора, органических, хлорорганических соединений (канцерогенов), известковых отложений, обладающая абсолютной прозрачностью и великолепными вкусовыми качествами. Только бесплатно вы ее не получите. Поэтому пенсионеры, дети или просто не очень состоятельные люди, хотя и имеют право на чистую, качественную питьевую воду (оно закреплено в выше указанных статьях Конституции), и может уже и заплатили честно за кубометры, которые протекли через кран в квартире, о такой воде, как в этой рекламе лучше не думать. Хотя десятилетний период, объявленный Генеральной Ассамблеей ООН «Вода ради жизни» еще не завершен. Можно помечтать о том, что в школах и детских садах, лечебных учреждениях, в парках и скверах и у нас в Приднестровье появится бесплатная качественная питьевая вода, и никто не будет умирать от жажды в летний день от того, что у него нет денег купить хорошую воду. А пока прибегнем к простым советам докторов: воду обязательно отстаивать и кипятить.

Литература

1. Гончарук В.В. Вода: проблемы устойчивого развития цивилизации в XXI веке ИКХХВ НАН Украины: Киев 2003, С. 48.

12. Гончарук В.В. Химия воды, проблемы питьевого водоснабжения: состояние и перспективы развития // Ecological chemistry 2005 Chisinau,Republic of Moldova С. 54-69.

13. Ревелль П., Ревелль Ч. Среда нашего обитания. Кн. 2. Загрязнение воды и воздуха. Пер. с англ. М.: Мир, 1995, с. 296.

14. Зуев Е.Т., Фомин Г.С., Питьевая и минеральная вода. Требования мировых и европейских стандартов к качеству и безопасности. Москва: Протектор 2003 с.284-290.

УДК 631.42

ECOLOGICAL RESTORATION OF LANDSCAPES, DEGRADED LANDS AND IMPROVING THE SOIL QUALITY OF MOLDOVA

T.Gh. Leah

Institute of Soil science, agrochemistry and soil protection «N. Dimo»
e-mail: tamaraleah09@gmail.com

Introduction

Soil is the main and almost unique natural wealth of the country. Agroindustrial complex activity, which constitutes 30-35 percent share of GDP is based on the exploitation of land resources. The state of soil quality largely depends on the productivity of crops, livestock sector development, exports of agricultural products, the ecological state and population welfare, especially in rural areas.

Moldovan soils were characterized by a high natural fertility. But in the last 20-25 years have increased all processes and forms of degradation. The worst forms, leading to cuts in production capacity or the damage the soil cover

are water erosion, affected area – 40% of the agricultural land; humification, depleting the soil of nutrients, extensive secondary compaction entire arable area; salinization – on 220 thousand ha; active landslides of land – on 25 thousand ha, 12 thousand ha of ravines. Other damaged land is 50 thousand ha [2, 5].

In the agricultural holdings does not respect zonal crop rotation, including pedoprotective. The share of leguminous crops, ameliorative, biological nitrogen fixing decreased 5-6 times. Volume of organic fertilizers incorporated into the soil decreased 20 times, mineral fertilizers – 15 times. Humus and nutrient balance is negative.

The current state of the soil cover is unsatisfactory on the 60% of territory. The weighted average creditworthiness note of agricultural soils is 63 points, and 178 thousand ha are highly degraded or damaged with a creditworthiness note less than 20 points. Annual loss to the economy of soil degradation processes are about 3 billion MDL [4, 5].

Results and discussion

Intensive human activities spread over 87.5 percent of the republic, leading to worsening environmental situation, disturbance of ecological balance, intensification of soil degradation, deterioration and desertification of land. The main objectives of the environmental policy of maintaining natural potential and capacity to ensure environmental safety of the population include: expansion of forests, grasslands, wetlands, urban and rural green spaces.

Ecological restoration and expansion of forests. Until 1990 was made annually ecological reconstruction average of 3 thousand ha of forest vegetation land, planted 3 thousand ha of forest, 1,8 thousand ha of forest plantations. Currently ecological reconstruction and expansion of forests is unreal. Today may be afforested 100 thousand ha of unproductive degraded lands (ravines, landslides, slope greater than 30°).

Achieving these objectives is facing with various social factors and issues related to private ownership of land. Forests require political, legal, economic, technological, environmental and educational proper management [6].

Ecological restoration and expansion of areas with natural vegetation grass. Ecological restoration of grassy vegetation is necessary on the surface of 375 thousand ha occupied by pastures, which are in advanced state of degradation due to intensive overgrazing. Extension of herbaceous vegetation is possible by conversion of arable crops sown meadows of 100 thousand ha of land damaged by erosion; grassing furrows and channels regularization of excess rainwater in an area of 5-6 thousand hectares. To achieve these activities is necessary to create bases of perennial grass seed. Natural grassy vegetation plays a key role in stopping erosion on slopes, remediation of soil fertility, land degradation, conservation of biodiversity, is also a source of fodder for livestock [7].

Ecological restoration and expansion of wetlands. Territories of marshy meadows play an important role in environment improving. They serve as regulators of small and medium rivers leakage; contribute to the self-purification of water; mitigate climate aridity and drought; serve as a basis for spatial rare plants and wildlife, help restore and protect biodiversity. Reducing of marsh areas and enhancing floodplain grazing led to desertification, biodiversity and soil degradation, water pollution.

There are currently 20 thousand ha of highlighted alluvial wetlands. To restore ecological balance in river valleys is necessary to perform the planned work of wetlands extending over an area of 20 thousand ha. The small river valleys is necessary to create a cascade of wetlands that will lead to improved hydrological conditions and rivers sanitary.

Remediation of degraded land and soils. Environmental activities on the reconstruction and extension of landscapes include effective measures for the protection and remediation of soil quality and fertility, minimizing the consequences of droughts. Complex land remediation measures and improving the quality degradation of soils include territorial – organizational, agrotechnical, sylvoameliorative, hydroameliorative, etc.

Ecological restoration of degraded lands and improving the quality of the soil of the Republic of Moldova is carried out in three main directions:

– soil erosion control, landslides and gullies stabilization by simple hydroameliorative works, afforestation and grassing, hydroerosion organizing agricultural land; founding grassed channels and outlets, dams;

– combating the degradation of soil cover by extending the land improvement works (organizational, forestry, phyto– and agrotechnical, drainage-drying, ameliorative, amendment and fertilization);

– improving soil fertility through the application of environmentally friendly agricultural practices; implementation of harmless fertilizer, irrigation expansion and application of modern technologies [7, 8].

Soil degradation and agricultural policy documents. To improve the situation on the state of quality of the soil cover, the Government of Moldova through decisions nr.636 of 26.05.2003 and nr.841of 26.06.2004 approved the "Program complex of new recovery lands and increase soil fertility" for 2003-2010. The work covered by this program, due the lack of finance, have been fulfilled about 5 percent [1].

Taking into account the state of quality soil cover was decided to extend the land improvement works in the "Program of conservation and improvement of soil fertility" for 2011-2020. Program goal is to achieve measures to halt the degradation and increase soil fertility, ecological restoration of degraded lands through the modernization and expansion of land improvement, implementation of modern technologies and environmentally friendly agricultural practices.

Program objectives: *creating Automated Information System of the state of soil quality based on soil and agrochemical research; stop active forms of damage to the soil cover; increase soil fertility.*

The basic principle of the strategy to combat land degradation, conservation and fertility improvement, implementing the complex measures economic effective, environmentally safe, simple execution with low power consumption.

Creating the geoinformation layer "Soils of the Republic of Moldova" is set to execute the provisions of Government Decision nr.1298 of 28 October 2003 on the creation of National Geographic Information System. Currently there is no a source of information that could be of express truthfully, on-line information about the creditworthiness note of agricultural land, their suitability, monitoring of erosion processes, etc. The principle of creating the database is transforming soil maps, including their attribute information, of the authorities in the field in digital format.

Pedological mapping of agricultural land is provided in accordance with the enforcement of Law no. 1247 of 22.12.1992 concerning state regulation of land ownership regime, the state land cadastre and land monitoring and Government Decision no. 24 of 11.01.1995 on approval of the Regulation on the general cadastre documentation content at a frequency 10-15 years.

Develop cartograms recovery and improvement measures of degraded land is needed to monitor the time and space the measures to stop the land degradation (conservation), so actions designed, as well as those recovered. Cartograms will be developed on paper and in digital version for each territorial administrative unit (scale 1: 10 000) and district administrative level (scale 1: 50 000).

Elaboration of draft re-parceling of land is provided by the Land Code and the Government Decision No. 416 of 17.04.2007 on Making Land Consolidation Program.

Anti-erosion organization and planning projects of land based on the landscape succeed from the land re-parceling having the imperative aim – the rational and efficient use of land in the future. This process is regulated by Government Decision no. 1075 of 01.10.2007 on approval of the Regulation on land consolidation.

The program is the basic document for planning and promotion by central and local public administration authorities a unique state policy on the protection, rational use and increasing soil fertility.

The program is developed for the period 2011-2020 yrs. and sets out the objectives, activities, expected results and performance indicators, volume of works, the amount and sources of funding.

Achievement of Program will ensure minimizing or stopping the main forms of degradation of soil cover of Moldova and create preconditions for increasing agricultural production 1.3-1.5 times. The works provided of the program will have a positive impact on the environmental situation in Moldova.

The main factors of environmental problems. The basis of environmental problems, a real threat to our continued existence, is the set of factors that hinder attempts to successfully address environmental issues [3].

Factor of material interest. Every action is aimed at the protection of nature, requires material and financial costs that is deprives us of the benefits. This applies to both individuals, production teams, and entire nations. Hence – the cautious attitude towards environmentalists and "green" to the calls to protect and save the nature.

Factor of uncoordinated efforts. All the natural system, the entire biosphere – is extremely sensitive, very complex, but indivisible, a single organism. Therefore, "to treat and healthier" its individual, which is separated for us "pieces" – employment is absolutely meaningless. Whole and indivisible should save or entirely, or not at all.

Factor of unreality funding. Spend money "on the environment" is not even a pre-blocking the main channels of the pollution – a hopeless and ruinous. For any, the most incredible cost, the result will be always zero. Therefore, all attempts to solve the environmental problems of conventional methods fail. To oppose material interest absolutely nothing. Save the disparate parts of an indivisible organism – is meaningless. Save the entire body as a whole, do not cut off the channels of pollution – is unrealistic. Override, these channels – it is impossible, since it contradicts of material interest.

Conclusions

Ecological restoration of landscapes, degraded and less productive soils considers general measures of protection of the land and specific measures for agriculture. It is estimated that restoring agricultural soil quality and ecological reconstruction of landscapes need a period of 15-25 years. Also it requires sustained promotion of the objectives and measures in development strategies, national programs and action plans to combat desertification, drought and land degradation.

Ecological restoration environmental activities include reforestation, restoration of degraded lands (stopping erosion, restoring land affected by construction of the communication lines affected by hydraulic works, land restoration instead pits, land affected by oil exploitation) vegetation recovering, restoring the creditworthiness of land, introduction of new species of plants and animals.

References

1. Hotărârea Guvernului nr.626 din 20.08.2011. Cu privire la aprobarea Programului de conservare și sporire a fertilității solurilor pentru anii 2011-2020. http://lex.justice.md/index.php?action=view&view=doc&lang=1&id=339882

2. InnoViews. Buletin informativ analitic AITT, august, 2009, p.2-9.

3. Концепции современного естествознания. http://www.gumer.info/bibliotek_Buks/Science/

4. Leah T. Current humus state of the soils in conditions of intensive degradation processes in Moldova. Visnyk of the Lviv University. Series Geography. 2013. Issue 44. P.196-204.ISSN 2078-6441. Актуальные проблемы генетического, географического, исторического, экологического почвоведения Международная научная конференция, 19-21 сентября 2013, Львов-Олеско.

5. Leah T. Soil degradation and assessment of land pretability for organization of organic farming system in the republic of Moldova. Scientific Papers. Series Management, Economic Engineering in Agriculture and Rural Development. Bucharest, Romania. Vol. 13, Issue 1, 2013, pp. 209-214. ISSN 2284-7995, E-ISSN 2285-3952.

6. Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea I. Ameliorarea terenurilor degradate. IPAPS Dimo. Ch.: Pontos, 2004, 212 p.

7. Programul complex de valorificare a terenurilor degradate și sporirea fertilității solurilor. Partea II. Sporirea fertilității solurilor. IPAPS N.Dimo. Ch.: Pontos, 2004, 128 p.

8. Programul național complex de sporire a fertilității solului. IPAPS N.Dimo. Ch.: Pontos, 2004, 130 p.

УДК55.(1)550.42.61.613(478.9)

ТИРЕОИДНЫЕ ПАТОЛОГИИ – ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЭНДЕМИИ ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ

С.Г. Маева, И.П. Балев, М.И. Барбус

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Наиболее значимым фактором, приводящим к патологии щитовидной железы, это геохимическая особенность территории, т.е. недостаточное содержание йода в ландшафте, и как следствие недостаток его в продуктах питания и питьевой воде. К причинам развития тиреоидных патологий относятакже негативные экологическую и радиационную обстановки, генетическую предрасположенность, неблагоприятные психоэмоциональные перегрузки, инфекции, хронические заболевания.

На территории Днестровско-Прутского междуречья по Е.С. Фельдману (1977) выделены 3 геокомплекса с предпосылками риска тиреоидных патологий.

1. Медико-географические районы не опасные в отношении зобной эндемии. К ним отнесены геохимиче-

ские ландшафты карбонатного класса, в которых преобладают обыкновенные и карбонатные черноземы, с содержанием йода в грунтовых водах – от 7,6 ± 2,7 до 8,4 ± 2,7 мкг/л, в почве от 360,0 ± 38,1 до 783,4 ± 34,3 мкг% воздушно-сухой почвы.

2. Медико-географические районы, способствующие развитию эндемического увеличения щитовидной железы I-II степени. К ним отнесены геохимические лесостепные ландшафты карбонатного класса, переходные от кислого к кальциевому классу, карбонатно-глеевые, соленосно-глеевые классы с распространением оподзоленных, типичных и выщелоченных черноземов, с содержанием йода в грунтовых водах – от 3,8 ± 0, 45 до 41±1,5 мкг/л, в почве – от 241,0 ± 63,6 до 501,0 + 74,0 мкг % воздушно-сухой почвы.

3. Медико-географические районы зобной эндемии III – IV степени. К ним отнесены геохимические европейские лесные ландшафты переходного класса от кислого к кальциевому с бурыми и серо-лесными почвами, с содержанием йода в грунтовых водах – от 1,9 ± 0,63 до 2,7 ± 0,67 мкг/л, в почве от 152,0 ± 37,2 до 320,0 ± 42 мкг % воздушно-сухой почвы.

Трудно переоценить роль щитовидной железы – это орган внутренней секреции,синтезирующий ряд тиреоидныхгормонов (тироксин (T_4) и трийодтиронин (T_3), кальцитонин), которые являются одним из основных регуляторов гомеостаза человеческого организма. При их непосредственном участии происходит поддержание и регуляция основных метаболических процессов в тканях и органах, образование новых клеток, и их структурная дифференциация, генетически запрограммированная гибель старых клеток.Гормоны, вырабатываемые железой, участвуюттакже в поддержании температуры тела, потреблении кислорода тканями, управляютпроцессами окисления и выработки энергии, контролируют процессы образования и нейтрализации свободных радикалов, стимулируют клетки иммунной системы, с помощью которых организм борется с инфекцией. На протяжении всей жизни тиреотропные гормоны влияют на умственное, психическое и физическое развитие организма. Дефицит гормонов в раннем возрасте приводит к задержке роста, может стать причиной возникновения заболеваний костной ткани, а их дефицит при беременности – значительно увеличивает риск возникновения кретинизма будущего ребенка из-за недоразвития мозга во внутриутробный период.

Суточная норма потребления йода, рекомендованная Всемирной Организации Здравоохранения,составляет 150 мкг. В то же времяэта норма зависит от возраста и физиологического состояния человека. Для полного удовлетворения физиологической потребности организма в йоде, рекомендуемая норма его потребления, составляет: для детей от 1 года до 8 лет – 90 мкг; от 9 до 13 лет – 120 мкг; старше 14 лет, взрослых мужчин и женщин – 150 мкг в сутки. Лицам с высоким уровнем физических нагрузок, беременным и кормящих грудью женщинам, а так же при воздействии на организм очень низких или высоких температур воздуха суточная норма возрастает до 200-250 мкг в сутки.

По данным ВОЗ среди эндокринных нарушений, заболевания щитовидной железы занимают второе место после сахарного диабета. Более 665 млн. человек в мире имеют эндемический зоб или страдают другими тиреоидными патологиями; 1,5 млрд. человек сталкиваются с риском развития йоддефицитных заболеваний. При этом согласно статистике прирост числа заболеваний щитовидной железы в мире составляет 5% в год.

Население нашего региона вместо необходимых 150-200 мкг в день получает всего 40-50 мкг йода с водой и продуктами питания, в результате чего формируется состояние, которое характеризуется снижением уровня гормонов щитовидной железы (гипотериоз). Более подвержены данному заболеванию женщины, хотя в последнее время патологиивсечаще стали встречаться у мужчин и детей. При хроническом недостатке тиреоидных гормонов в организме человека замедляются все метаболические процессы, вследствие чего уменьшается образование энергии и тепла. Одним из частых симптомов гипотиреоза является депрессия, у женщин часто вызывает нарушения менструального цикла, и является причиной ранней менопаузы. Опасность кроется еще в том, что часто данное заболевание не выявляется длительное время, т.к. симптомы его развиваются очень медленно и неспецифичны (депрессия, утомляемость, слабость, снижение работоспособности, ухудшение памяти, зябкость, отечность, быстрая прибавка в весе, сухость кожи, тусклость и ломкость волос), что приводит часто к ошибочной диагностике и неправильному лечению.

В настоящее время существует целый ряд йодсодержащих (с содержанием йода в органической или неорганической форме, растительные биодобавки) медицинских препаратов, при помощи которых можно решить проблему нехватки йода. В то же время, неграмотное употребление йодсодержащих препаратов, а так же чрезмерное употребление йодированной соли (есть мнение, что при производстве невозможно добиться равномерного распределения йода в пищевой соли, поэтому не исключен риск попадания в организм его высоких концентраций), может стать причиной развития гипертериоза. К примеруотмечено, что через 15 лет начала профилактики эндемического зоба в США, Германии наблюдался рост гипертериоза почти в 10 раз.

Гипертериоз характеризуется стойким повышением уровня тироидных гормонов в крови, что приводит к ускорению всех метаболических процессов в организме. Классическими симптомами являются (раздражительность и вспыльчивость, снижение массы тела, учащенное сердцебиение, аритмия, нарушение сна, постоянная потливость, повышенная температура) также можно ошибочно связать с другими заболеваниями.

Как, недостаток, так и избыток йода в рационе человека может привести также к морфологическим изменениям структуры железы, протекающие без изменения ее функциональной активности (образование зоба, образование узлов, гиперплазия и т.д.).

Днестровско-Прутское междуречье – биогеохимическая провинция эндемичная по тиреоидным патологиям. На наш взгляд, традиционный способ решения данной проблемы, т.е. использование йодированной соли не может стать решением данной задачи, так как, во–первых, не все оценивают остроту данной проблемы, чтобы использовать йодированную соль; во-вторых, существует категория населения (с заболеванием сердечно-сосудистой системы, патологией почек), которым противопоказан этот продукт. Поэтому актуальной становится проблема употребления населением продуктов питания содержащих йод. Наиболее богаты этим микроэлементом продукты моря: водоросли, рыба, ракообразные, морские животные. Но, к сожалению, они не всегда и не всем слоям населения доступны.

В советский период проводились массовые целевые осмотры для уточнения распространенности эндемии зоба так же систематические профилактические мероприятия среди населения.

В настоящее время, в связи с широкой распространенностью данного заболевания, а также увеличением числа

больных, целесообразно разработать и внедрить специальную государственную программу, целью которой, выступит система профилактических мероприятий (лекции в школьных учреждений, на производстве и т.д.; обязательный самоконтроль у населения), выявлениеи своевременное лечение данного эндемического заболевания.

Литература

1. Фельдман Е.С., Медико-географическое районирование Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1977.
2. Перельман А.И. Геохимия. Москва: Высшая школа,1989.
3. Березов А.Н. Биологическая химия. Москва 1991
4. Эндокринология / Под ред. Н. Лавина. — 2-е изд. Пер. с англ. — М.: Практика, 1999.

MORPHOLOGICAL CHARACTERISTICS OF THE *COBITIS* FISH GENUS (*CYPRINIDAE*) FROM SOME AREAS OF MIDDLE AND LOWER DNIESTER

A. Marta

State University of Moldova, e-mail: toleamarta@yahoo.com

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ РОДА *COBITIS* (*CYPRINIDAE*) ИЗ НЕКОТОРЫХ УЧАСТКОВ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА

А. Марта

Молдавский государственный университет, e-mail: toleamarta@yahoo.com

Приводятся морфологические признаки шиповок из некоторых участков Среднего и Нижнего Днестра. Предварительно определены три видовых таксона (C. taenia, C. elongatoides и C. tanaitica) и некоторые их гибридные полиплоидные комплексы.

In recent years true loaches (*Cobitidae*) have become an attractive object of study due to the spread of cytogenetic and biochemical methods in determining of their taxonomic position. The taxonomic status determination of the genus *Cobitis* based on the morphological parameters is almost impossible to determine in most cases due to the high polymorphism (Васильева, Васильев, 1998; Васильева, 2000). This is resulting from the increased ploidy levels in populations of *Cobitis spp.* Some 20 years only one species of the genus *Cobitis* was thought to be eligible, the common spined loach *Cobitis taenia* L., with several subspecies (Bohlen, Ra'b, 2001). After cytogenetic, biochemical and cytometric studies being applied there have been established 23 species of the genus *Cobitis* in fresh waters of Europe (Bohlen, Ra'b, 2001; Межжерин, Павленко, 2009), of which three species and their hybrid polyploid complexes (*C.taenia*, C.elongatoides Maier et Bacescu 1969 *C.tanaitica* Bacescu et Maier, 1969) are found in the Prut-Dniester interfluvial catchment area (Межжерин, Павленко, 2009, Marta, Moshu, 2014). These species form hybrids, of which the most common are diploid, triploid and tetraploid forms of *C.elongatoides-taenia* and triploid and tetraploid forms of *C.elongatoides-tanaitica*. Both forms of parental diploid and polyploid belong to the hybrid complex of C.taenia, characterized by asexual reproduction (gynogenesis). The descendants of these forms are represented almost entirely by polyploid females (Janko et al., 2007). Currently, in the Dniester basin there have been in the focus of attention the species *C.taenia, C.elongatoides* and *C.tanaitica* and their hybrid polyploid complexes – *C.* 2 × *elongatoides C.tanaitica* (3) × *C 2 tanaitica C.elongatoides* (3) characterizing by a high genetic polymorphism (Межжерин и др., 2007; Межжерин, Павленко, 2009).

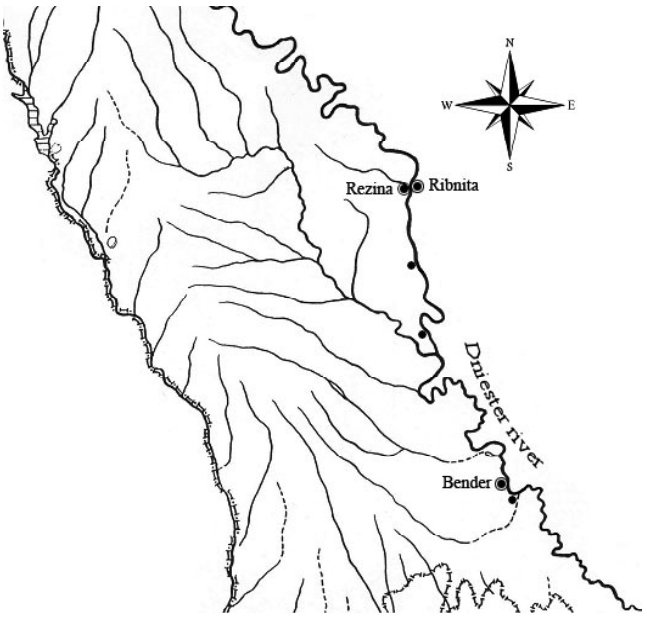


Fig. 1. *Map of the middle and lower Dniester River showing the studied sectors*

Results and Discussions

In the sample collected from the middle sector of Dniester River near the village Ţâpova there have been found only 14 females, aged 3-4 years and with the total length (TL) of body between 8.5 and 9.7 cm. Thus, we have the following formula for describing some meristematic features: R (I) I (6) 7 A (I) II 4 (5), P I and II 6-7 V (I) I-5 (6) C I 14 I, *n. macul. dorsal* – 22*, n. macul. lateral* – 17–21.

On the middle sector of the Dniester River in the neighbourhood of Molovata village 17 individuals aged between 2-4 years of which only one was male were collected (fig. 2).

Average total length of female body range between 6.3 and 9.8 cm, the male having 7.1 cm length. The number of *n. macul. lateral* spots of the male is 16 compared to females of the same age, with the number of spots between 16 and

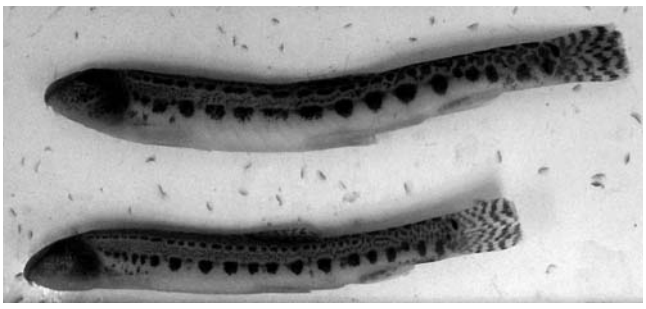


Fig. 2.

Morphometric parameters of Cobitis spp. from Middle and Lower Dniester

	Sectors							
	Ţâpova		Molovata		Chiţcani			
	♀ (14 ex.)		♀ (17 ex.)		♂ (2 ex.)		♀ (10 ex.)	
Characters	**Average±DS**	**Range**	**Average±DS**	**Range**	**Average±DS**	**Range**	**Average±DS**	**Range**
TL,cm	9,03±0,61	8,5-9,7	8,63±1,63	6,3-9,8	7,05±0,07	7,0-7,1	7,48±2,42	4,8-9,5
SL,cm	7,52±0,35	7,2-7,9	7,5±1,52	5,3-8,6	6,13±0,18	6,0-6,25	6,50±2,16	4,1-8,3
% of standard length								
H/SL	14,23±0,39	1,05-1,5	12,66±3,33	0,7-1,2	19,24±0,65	1,15-1,2	12,76±0,28	0,5-1,0
pD/SL	50,66±3,72	3,6-4,12	50,66±9,33	2,8-4,4	51,38±1,14	3,1-3,2	50,30±14,9	2,2-4,1
poD/SL	39,89±1,86	2,9-3,1	41,33±9,33	2,1-3,7	39,96±3,43	2,3-2,6	41,07±13,4	1,7-3,4
pV/SL	53,19±3,45	3,8-4,3	50,66±10,6	2,9-4,5	48,12±3,43	2,8-3,1	52,76±16,9	2,2-4,3
pA/SL	78,45±5,45	5,5-6,35	73.33±16,9	2,9-6,6	73,98±7,99	4,2-4,9	77,38±15,3	3,2-6,4
lpc/SL	25±12,63	1,2-2,55	18,13±6,53	0,89-2,05	17,12±1,14	1,0-1,1	16,46±4,9	0,7-1,3
hpc/SL	9,04±0,13	0,67-0,68	9,07±2,27	0,5-0,9	9,78±0,16	0,58-0,6	8,3±3,23	0,3-0,65
lD/SL	9,04±0,53	0,65-0,7	8,13±1,07	0,5-0,9	7,83±0,65	0,45-0,5	7,07±3,53	0,2-0,63
hD/SL	15,29±2,79	1,0-1,3	14,13±3,6	0,7-1,35	15,33±0,81	0,9-0,97	12,76±3,23	0,6-1,0
lA/SL	5,98±0,93	0,4-0,5	5,07±1,07	0,3-0,45	7,66±0,81	0,43-0,5	6,15±1,84	0,28-0,51
hA/SL	10,64±1,86	0,7-0,9	10,7±2,27	0,7-1,0	12,56±0,81	0,73-0,8	10,30±3,84	0,4-0,9
lP/SL	13,03±1,33	0,9-1,1	11,73±2,67	0,7-1,1	19,57±0,00	1,2	11,84±3,69	0,5-0,95
lV/SL	11,70±1,06	0,8-0,95	10,93±3,33	0,65-1,1	13,86±1,14	0,8-0,9	10,76±4,15	0,4-0,9
P-V/SL	31,91±0,00	2,4	30,27±7,87	1,6-2,7	30,99±0,00	1,9	36,9±19,23	1,2-3,7
V-A/SL	23,67±1,46	1,7-1,85	24,4±7,33	1,2-2,2	24,46±0,00	1,5	24,30±6,92	1,1-2,0
lC/SL	16,62±2,79	1,1-1,4	16,8±2,8	0,95-1,4	15,49±1,14	0,9-1,0	14,30±4,76	0,6-1,2
lc, mm	1,08±0,28	1,0-1,4	1,49±0,39	0,96-2,0	1,18±0,03	1,15-1,2	1,22±0,4	0,8-1,6
% of head length								
hc/lc	83,3±12,96	0,8-1,0	51,00±12,08	0,4-0,9	74,57±0,03	0,85-0,9	61,47±20,49	0,5-1,0
prO/lc	50,93±6,48	0,5	32,88±6,04	0,4-0,6	42,37±0,00	0,5	36,06±13,9	0,3-0,63
poO/lc	58,33±10,18	0,55-0,7	38,92±10,06	0,4-0,71	49,15±3,38	0,55-0,6	49,18±13,93	0,4-0,7
lbp I/*lc*	10,18±0,0	0,11	11,40±2,68	0,11-0,2	10,16±0,84	0,11-0,12	13,11±0,92	0,11-0,2
lbp II/*lc*	16,66±3,70	0,15	17,44±6,04	0,13-0,29	16,10±0,84	0,18-0,2	18,03±1,63	0,2-0,23
lbp III/*lc*	24,07±5,55	0,22-0,32	21,47±4,02	0,25-0,39	24,57±0,84	0,28-0,3	21,31±4,91	0,22-0,3
O/lc	16,66±0,0	0,18	13,42±4,02	0,14-0,28	16,10±0,84	0,19-2	14,75±3,27	0,15-0,22

18 cm. The following are the formulae of some meristematic features of the male: D II 6, A I 7, P I 8, V II 6, C I 14 I, *n. macul. dorsal* 20, *n. macul. lateral* 16; and the females: D (I) II 6(7), A I(II) 5, P II (6)7, V (I)II 5, C I 14 I; *n. macul. dorsal* for 1 year aged femals – 16-17, and 18-20 spots for those aged 2-3 years.

On the lower sector of the Dniester River in region of Chiţcani village, the 12 collected individuals are not significantly different from the above described samples (v. Molovata). 2 males have their total body length in between 7.0 and 7.1 cm. For females aged 2-4 years total body length is from 8.15 to 9.5 cm. The following are the formulae of some meristematic features of the male: D I-II 7, A I-II 5-6, P I-II 7, V II 5-6, C I 14 I, *n. macul. dorsal* 18-21, *n. macul. lateral* – 16-17. and the females: D I 7, A II 5(6), P (I)II 6(8), V I(II) 5(6), C I 14 I, *n. macul. dorsal* – 20, *n. macul. lateral* – 18 (tab.).

The meristic features of all *Cobitis spp*. specimens are the following: D-II 6-7 A I-II (4) 5-6 (7), P I-II, 6-7 (8), V I-II 5 6, *n. macul dorsal* 18-20 (21, 22), *n. macul. lateral* 16-18 (21) the number of vertebrae 41-43, 10-11 pharyngeal teeth, and 13-15 gill rackers. The differences at the plastic characters level is explained by the presence of genetic polymorphism and polyploid complex formation. The predominance of females over males in the studied sectors of the Dniester River is over 90%, which may indicate the presence of polyploid hybrid populations. Moreover, it was established that in the Dniester River there are found populations without parental diploid forms and the frequency of polyploid males is of 1-2% (Межжерин и др., 2007; Межжерин, Павленко, 2009).

Conclusions

Based on a comparative morphological study it is assumed that studied individuals are polyploids and belong to the *Cobitis taenia* hybrid complex. In fact, the summed meristic features of all examined specimens of *Cobitis spp*. are: D I-II 6-7 A I-II (4) 5-6 (7), P I-II 6-7 (8), V I-II 5-6, *n. macul dorsal* 18-20 (21, 22), *n. macul. lateral* 16-18 (21), 41-43 vertebrae, 10-11 pharyngeal teeth, 13-15 gill rackers. Specimens described have some similarities at the meristematic parameters level with C.*taenia* species – D II-III 6-7 (8), A II-III 5-7, 6-8 P I, V II 5-7, 9-12 gill rackers, 41-46 vertebrae (according to Berg, 1948). The predominance of females over males in the studied sectors of Dniester River is over 90%, which indicates the presence of polyploid hybrid populations. It is required to have further research at the genetic level.

Acknowledgements. Hereby I like to express my sincere thanks to Alexandru Moshu, the Eco-TIRAS International Association of River Keepers, for his valuable suggestions.

References

1. Banarescu P., Nalbant T.T., Chelmu S. Revision and geographical variation of *Sabanejewia aurata* in Romania and the origin of *S. bulgarica* and *S. romanica* (Pisces, Cobitidae) // Annot. Zool. et Bot. Bratislava, 1972. V.75. P.49.

2. Bohlen J., Ra´b P. Species and hybrid richness in spined loaches of the genus *Cobitis* L. (Teleostei: Cobitidae), with a checklist of European forms and suggestions for their conservation // J. Fish Biol., 2001. V.59 (Suppl. A). P.79-85.

3. Gambetta L. Sulla variabilita del cobite fluviale (Cobitis taenia L.) e sul rapporto numerico dei sessi // Boll. Mus. Zool. Anat. Comp. R. Univ., Torino, 1934. P.297-324.

4. Janko K., Flajľhans M., Choleva L. et al. Diversity of European spined loaches (genus *Cobitis* L.): an update of the geographic distribution of the *Cobitis taenia* hybrid complex with a description of new molecular tools for species and hybrid determination // J. Fish Biol., 2007. V.71. P.387-408.

5. Kottelat M., Freyhof J. Handbook of European Freshwater Fishes. Berlin, 2007. 646p.

6. Marta A.A., Moshu A.Ja. On the Cobitoidea fishes (*Cypriniformes: Cobitoidea*) in the Prut-Nistru interfluvial hydrographic space: condition of knowledge and research perspectives // Сучасні проблеми теоретичної і практичної іхтіології: матеріали VII Міжнародної іхтіологічної науково-практичної конференції (Мелітополь-Бердянськ, 10-13 вересня 2014 р). Херсон: Грінь Д.С., 2014. С.172-176.

7. Vasil'eva E.D. Sibling species in the genus *Cobitis* (Cobitidae, Pisces) // Folia Zoologica, 2000. V.49 (Suppl. 1). P.23-30.

8. Берг Л.С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран. Часть 2. М, 1948. С. 469-928.

9. Васильева Е.Д. Переописание, морфо-экологическая характеристика и распространение *Cobitis granoei* (Teleostei, Cobitidae) // Зоол. журн., 1988. Т.67, Вып.7. С.*1025-1036.*

10. Васильева Е., Васильев В. Виды-двойники в роде *Cobitis* (Cobitidae). 1. Южнорусская щиповка *Cobitis rossomeridionalis sp.* nova // *Вопр. ихтиологии,* 1998. Т.38, №5. С.604-614.

11. Межжерин С.В., Павленко Л.И., Роженко Н.В., Верлатый Д.Б. Щиповки комплекса *Cobitis elongatoides – taenia* (Cypriniformes, Cobitidae) Северо-Западного Причерноморья как модель филогеографических построений // Доповіді НАНУ, 2007. №7. С.171-175.

12. Межжерин С.В., Павленко Л.И. Щиповки (Cypriniformes: *Cobitidae: Cobitis*) водоемов Украины: генетические границы видов и естественная гибридизация // Науковий вісник Ужгородського університету, Серія Біологія, 2009. Вип.25. С.146-154.

13. Попа Л.Л. Рыбы Молдавии: Справочник определитель. Кишинёв: Картя Молдовеняскэ, 1977. 250 с.

МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПЕДОЦЕНОЗАХ КИЦКАНСКОГО ЛЕСА

В.В. Минкин

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Мощным абиотическим фактором, влияющим на жизнедеятельность почвенных беспозвоночных, являются погодные условия (температура воздуха и количество осадков), изменяющие, в свою очередь, физические показатели почвы (Уваров, Потапова,1999).

Задачей нашего исследования было проследить как влияют температура и влажность почвы и их многолетние изменения на плотность популяций и экологическую структуру беспозвоночных в природных педоценозах Кицканского леса.

Исследования проводились в теплое время года, когда травяной покров находился в стадии вегетации (с июля по сентябрь месяц). Отбор проб проводился 1 раз в месяц. В качестве экспериментальных пунктов в Кицканском лесу были взяты следующие территории:

1. Педоценозы «тополевый» и «вязовый» – в 3 км от моста через р. Днестр, рядом с первой дачей.

2. Педоценозы «шелковичный» и «дубовый» – в 2 км от моста через р. Днестр, напротив центральной аллеи в Кицканском лесу.

Педоценозы названы по месту компактного произрастания древесных форм.

Объектами исследований служили различные почвенные беспозвоночные (эдафон), характерные для определенного биотопа.

Для отбора проб использовали метод послойной выкопки на глубину 1 м (Гиляров, 1975). Определение семейств, родов и видов беспозвоночных проводилось по определителям (Гиляров, 1964; Мамаев и др., 1976) в соответствии со стандартными зоологическими методиками. Количество экземпляров каждого вида определялось методом прямого счета.

Поскольку абиотические факторы оказывают большое влияние на изменчивость разнообразия почвенных беспозвоночных, по данным ГМЦ ПМР проследили динамику почвенных условий в биотопах по месяцам и по годам. Полученные данные представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1 температура почвы и количество осадков последовательно и закономерно уменьшается с июля по сентябрь во все рассмотренные годы. Средняя температура почвы по годам изменяется циклически: по сравнению с 2011 г. в 2012 г. увеличивается до максимальных значений, в 2013 г. несколько снижается, а в 2014 г. опять увеличивается и в августе – сентябре достигает максимальных значений. Таким образом 2012 г.

Таблица 1. *Динамика почвенных условий в биотопах, вегетационный период 2011 – 2014 гг.*

Месяц	Год							
	2011	2012	2013	2014	2011	2012	2013	2014
	Среднемесячная температура почвы на глубине 10 см, ◦С				Среднемесячное количество осадков, мм			
Июль	23,1	29,7	25,0	26,6	125,0	48,7	148,0	35, 0
Август	21,3	25,1	25,3	26,5	30,0	11,7	27,0	28,0
Сентябрь	20,0	23,0	17,3	23,0	18,0	5,3	170,0	15,0

Табл. 2. *Экологическая характеристика педоценозов Кицканского леса в 2011 – 2014 гг.*

Месяц	Вид педоценоза	Видовой состав эдафона	Плотность популяции ос./куб. м			
			2011г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Июль (дожди)	«тополевый»	1. Червь дождевой	148	4	4	---
		2. Жужелица красноног.	10	10	--	---
		3. Личинка щелкуна	2	---	---	---
		4. Личинка мягкотелки	20	4	---	---
		5. Ногохвостка	10	---	---	---
		6. Многоножка броненосец	4	18	---	---
		7. Кивсяк серый	10	5	---	---
		8. Мокрица броненосец	12	4	---	---
		9. Стафилин береговой	4	5	---	---
		10. Муравей рыжий	--	52	---	---
		11. Паук бокоход	---	6	4	---
		12. Личинка мухи	---	6	---	---
		13. Геофил длинный	---	8	---	8
		14. Жук мертвоед	---	4	---	---
		15. Многоножка кост – ка	---	4	---	---
		16. Личинка озимой совки	---	4	---	---
Июль (дожди)	«вязовый»	1. Червь дождевой	152	4	8	4
		2. Златка	8	---	8	16
		3. Сколопендра кольчатая	4	6	--	--
		4. Многоножка костянка	4	2	2	--
		5. Жужелица красноногая	4	---	6	--
		6. Стафилин рыжий	8	---	6	--
		7. Жужелица хлебная	8	---	---	---
		8. Многоножка броненосец	4	6	2	8
		9. Геофил длинный	---	---	2	20
		10. Личинка жужелицы	---	---	6	8
		11. Личинка щелкуна	---	---	4	---
		12. Мертвоед 4 –х точечный	---	---	2	---
		13. Личинка майского жука	---	---	2	---
		14. Муравей дерновый	---	---	4	120
		15. Паук бокоход	---	---	---	12
		16. Двухвостка	---	---	---	4
Июль (дожди)	«шелковичный»	1. Червь дождевой	232	2	---	----
		2. Сколопендра кольчатая	4	---	---	----
		3. Стафилин черный	8	---	4	---
		4. Жужелица хлебная	16	---	---	----
		5. Мокрица броненосец	8	---	---	---
		6. Многоножка броненосец	---	---	4	---
		7. Личинка жужелицы	4	---	---	----
		8. Двухвостка	4	---	---	---
		9. Личинка мухи	4	---	---	----
		10. Жужелица красноногая	4	---	---	---
		11. Многножка костянка	---	4	4	---
		12. Муравей рыжий	---	---	8	16
Июль (дожди)	«дубовый»	1. Червь дождевой	124	4	---	---
		2. Личинка жужелицы	4	4	---	---
		3.Геофил длинный	4	2	2	---
		4. Личинка щелкуна	4	6	6	4
		5. Жужелица красноногая	4	2	---	---
		6. Многоножка броненосец	4	6	---	---
		7. Личинка мухи	---	4	---	---
		8. Кивсяк серый	----	4	2	---
		9.Паук бокоход	---	4	---	---
Август (сухая погода)	«тополевый»	1. Червь дождевой	74	---	20	----
		2. Многоножка броненосец	6	---	12	---
		3. Стафилин береговой	4	----	4	----
		4. Муравей дерновый	4	4	16	28
		5. Паук бокоход	4	6	4	---
		6. Геофил длинный	4	---	16	16
		7. Многоножка броненосец	---	12	---	---
		8. Многоножка костянка	---	2	4	---
		9. Кивсяк серый	---	----	28	12
		10. Жужелица хлебная	---	---	4	----
		11. Термит светобоязливый	---	----	4	-----
		12. Сколопендра кольчатая	4	2	---	---

был более засушливый, чем 2011 г., а 2014 более засушливый, чем 2013 год.

Количество осадков в 2012 г. резко снижается (в 3 раза), в 2013 г.резко увеличивается, а в 2014 г. опять снижается до минимальных значений (т.е. также наблюдается циклическая зависимость во времени).

Результаты исследований видового состава эдафона сведены в табл. 2.

Проанализируем данные табл. 2 построчно. Из табл. видно, что обилие видов почвенных беспозвоночных убывает от 2011 г. к 2014 г. Рассмотрим педоценозы с наиболее богатым видовым разнообразием.

Так в педоценозе «тополевый» в июле 2012 г. найдено 14 видов беспозвоночных, в июле 2013 г. – 2 вида, а в июле 2014 г. – 1 вид. В педоценозе «шелковичный» в июле 2011 г. – 9 видов; в июле 2012 г. – 5 видов; в июле 2013 г. – 3 вида; в июле 2014 г. – 1 вид.

Плотность популяции типичных гигрофилов – дождевых червей уменьшается в июле 2012–2013 гг. в 35 раз; в педоценозе «вязовый» ~ в 40 раз; в педоценозе «шелковичный» – в 50 раз. Их место в экологической структуре педоценоза занимают типичные ксерофилы: муравьи, многоножки (геофилы, кивсяки, костянки), жужелицы, личинки мягкотелок, щелкунов, жужелиц, майских жуков. При этом их плотность популяции в сентябре снижается до минимальной. Это безусловно связано с повышением температуры почвы и снижением ее влажности, а также переходом беспозвоночных в диапаузу и уходом в более глубокие почвенные слои.

Окончание табл. 2

Месяц	Вид педоценоза	Видовой состав эдафона	Плотность популяции ос./куб. м			
			2011г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.
Август (сухая погода)	«вязовый»	1. Червь дождевой	68	4	20	---
		2. Паук бокоход	4	6	8	12
		3. Многоножка броненосец	24	10	4	4
		4. Жужелица красноногая	---	6	12	8
		5. Кивсяк серый	---	6	---	8
		6. Личинка мягкотелки	---	2	---	---
		7. Стафилин черный	----	6	4	----
		8. Геофил длинный	---	4	20	32
		9. Личинка майского жука	---	4	---	---
		10. Многоножка костянка	---	4	20	4
		11. Муравей дерновый	---	----	20	64
Август (сухая погода)	«шелковичный»	1. Червь дождевой	32	---	32	---
		2. Жужелица красноногая	76	---	---	---
		3. Муравей дерновый	---	50	40	40
		4. Уховертка	---	4	---	---
		5. Личинка майского жука	---	2	---	---
Август (сухая погода)	«дубовый»	1. Червь дождевой	40	4	8	---
		2. Геофил длинный	---	4	32	16
		3. Многоножка костянка	----	2	16	---
		4. Муравей дерновый	----	----	---	40
		5. Личинка жужелицы	---	4	20	---
		6. Личинка щелкуна	---	4	---	----
		7. Кивсяк серый	---	2	8	---
		8. Паук бокоход	---	----	8	---
		9. Жужелица красноногая	---	----	16	---
		10. Стафилин черный	12	----	8	---
Сентябрь (сухая погода)	«тополевый»	1. Червь дождевой	24	12	12	---
		2. Мокрица броненосец	4	6	---	---
		3. Многоножка броненосец	---	9	---	----
		4. Муравей рыжий	4	2	6	18
		5. Муравей дерновый	---	----	6	10
		6. Геофил длинный	4	6	12	6
		7. Многоножка костянка	2	2	---	----
		8. Кивсяк серый	---	---	6	6
		9. Личинка мягкотелки	---	---	2	6
		10. Личинка щелкуна	---	---	4	8
		11. Личинка жужелицы	----	---	4	6
Сентябрь (сухая погода)	«вязовый»	1. Червь дождевой (диапауза)	8	4	2	---
		2. Личинка жужелицы	---	---	6	8
		3. Стафилин береговой	4	4	---	---
		4. Личинка щелкуна	4	4	----	---
		5. Многоножка костянка	---	4	4	---
		6. Муравей рыжий	---	---	8	10
		7. Муравей дерновый	---	---	----	10
		8. Жужелица красноногая	----	6	----	----
		9. Геофил длинный	---	6	28	6
		10. Кивсяк серый	----	4	---	2
		11. Многоножка броненосец	----	4	---	---
Сентябрь (сухая погода)	«шелковичный»	1. Червь дождевой (диапауза)	32	12	---	---
		2. Жужелица красноногая	---	4	6	4
		3. Личинка майского жука	2	4	8	---
		4. Муравей дерновый	----	4	---	8
		5. Геофил длинный	---	4	4	---
		6. Личинка щелкуна	---	---	4	6
Сентябрь (сухая погода)	«дубовый»	1. Червь дождевой	12	4	4	---
		2. Геофил длинный	4	---	---	4
		3. Многоножка броненосец	4	4	6	8
		4. Муравей дерновый	---	----	---	8
		5. Личинка майского жука	---	---	4	---
		6. Многоножка костянка	4	4	---	---
		7. Личинка мягкотелки	---	4	6	8

Выводы

1. С наступлением засушливой погоды с минимальной влажностью почвы и ее максимальной температурой в верхних слоях в педоценозах уменьшается в 5 – 10 раз количество видов почвенных беспозвоночных и в десятки раз сокращается плотность их популяций.

2. В зависимости от изменения погодных условий меняется (перестраивается) экологическая структура популяций почвенных беспозвоночных: в прохладную и дождливую погоду преобладают виды – гигрофилы (дождевые черви, мокрицы и др.); в сухую и жаркую погоду преобладают виды ксерофилы (муравьи, пауки, многоножки, жужелицы, личинки насекомых).

Литература

1. Белобров В.П., Замотаев И.В., Овечкин С.В. География почв с основами почвоведения. М.: Academia, 2004, 352 с.

2. Гиляров М.С. Определитель обитающих в почве личинок насекомых. М.: Наука, 1964, С.130 – 150.

3. Гиляров М.С. Зоологический метод диагностики почв. М.: Наука, 1975, С.276 – 280.

4. Долин В.Г. Определитель жуков – щелкунов фауны СССР. Киев: Урожай, 1978, С.85 – 96.

5. Демченко Е.М. Беспозвоночные в почвах Молдавии. Материалы 4 – го съезда Докучаевского общества почвоведов. Новосибирск: Наука – Центр, 2004, С.709 – 712.

6. Уваров А.В., Потапова Н.А. и др. Реакция почвенного сообщества на режим погодных условий вегетационного сезона // Проблемы почвенной зоологии. – М., 1999. – С. 205 – 206.

PROTECŢIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR PRIN MIJLOACE DE DREPT PENAL CU REFERIRE SPECIALA LA MATERIALELE NUCLEARE ŞI RADIOACTIVE

Adriana Miron

Institutul de Zoologie al AŞM, e-mail: izoolasm@yahoo.com

Introducere

„Secolul al XX-lea menţionează Gh. Duca, ecolog de principiu din Republica Moldova – se înscrie ca o perioadă în care omul a devenit un puternic factor de transformare a mediului. Atitudinea pe care omul o va adopta în viitor faţă de natura-mamă, va puncta viitorul biosferei şi însăşi

existenţa omului ca fiinţă biologică. Este necesar ca cerinţele omului să nu depăşească posibilităţile de regenerare şi de antopurificare a biosferei ceea ce presupune un act de conştientizare a consecinţelor pe termen lung a activităţii antropice".

Revizuirea valorilor ce ţin de interacţiunile omului, a societăţii cu mediul ambiant – subliniază prof. I. Sârbu, tot din Republica Moldova – se impune, în acest caz, de la sine însăşi, şi aceasta presupune crearea unei noi axiologii sau reînnoirea celei existente .

De asemenea, pe de altă parte ,se impune şi incriminarea unor fapte prin care sunt lezate relaţiile sociale privind mediul cât şi alte valori sociale deosebit de importante.

Răspunderea pentru încălcarea normelor de protecţie a mediului reprezintă un complement absolut necesar în cazul nerespectării principiilor precauţiei şi al prevenirii, principii care joacă un rol important.

Răspunderea juridică cu formele ei cunoscute (răspunderea civilă, administrativă, penală) şi care reprezintă, desigur, dreptul comun devine insuficientă şi neadecvată în cazul încălcării normelor de protecţie a mediului.

Aşadar, apare necesară o reglementare a răspunderii juridice proprie acestui domeniu, care să aibă în vedere specificitatea, categoriile răspunderii rămânând aceleaşi.

În prima parte a studiului nostru ne vom ocupa în principal de unele infracţiuni prevăzute de Legea nr. 111/1996 având în vedere pericolul social deosebit pe care îl prezintă pentru mediu efectuarea de operaţiuni ilegale cu materiale nucleare şi radioactive.

În acest sens trebuie menţionat că primejdia pe care materialele nucleare şi radioactive, o pot prezenta pentru ordinea şi securitatea publică, pentru viaţa şi integritatea persoanelor, pentru mediu şi în genere pentru stat, impune necesitatea ca desfăşurarea activităţilor cu aceste bunuri materiale să fie supuse unui regim special, pentru a preveni orice fapte dăunătoare în această direcţie.

Este îndeobşte cunoscut că materialele radioactive şi exploziile nucleare datorită acţiunii pe care o au în declanşarea unor energii extrem de nocive atunci când sunt folosite fără respectarea prevederilor legale pot deveni surse de grave consecinţe, nu numai când ajung în posesia răufăcătorilor, ci şi ale altor persoane imprudente. Protecţia mediului, menţinerea ordinii publice, apărarea celorlalte valori sociale, impun deci ca operaţiunile privind materialele nucleare sau radioactive, să fie supuse unui anumit regim stabilit de lege.

De altfel, recunoscând interesul general pentru protecţia mediului, consiliul Europei încă din anul 1977, prin rezoluţia din 28 septembrie a Consiliului de Miniştri, referitoare la contribuţia dreptului penal la protecţia mediului invită la o dezvoltare a restricţiilor penale, la înlăturarea amnistierii infracţiunilor privind mediul şi introducerea în anumite cazuri a răspunderii penale a persoanelor juridice, ceea ce pe parcurs s-a şi realizat în cazul acestor răspunderi.

De asemenea Consiliul Europei pentru Dreptul Mediului (O.N.G.) consideră că este necesară introducerea în Codul penal, alături de crima pentru omor sau furt, a infracţiunii de poluare, care să fie distinctă de reglementările speciale şi de nerespectarea unor prevederi ale acestor legi.

În ceea ce priveşte studiul nostru trebuie subliniat că având în vedere pericolul social deosebit pe care îl prezintă faptele prin care se încalcă regimul materialelor nucleare şi radioactive este pe deplin justificată incriminarea faptelor ce constituie acte de terorism în domeniul nuclear.

Infracţiuni prevăzute în legea nr. 111/1996

Legea nr. 111/1996 (completată şi modificată ulterior) privind desfăşurarea în siguranţă, reglementarea, autorizarea şi controlul activităţilor nucleare, republicată în M.Of. al României nr. 552 din 27 iunie 2006, este o lege specială care cuprinde şi norme penale prin care sunt reglementate infracţiunile în ceea ce priveşte faptele care constituie acte de terorism în domeniul nuclear prin care se încalcă în mod flagrant şi relaţiile sociale privitoare la mediu, aspect prevăzut expres în acest act normativ (art.47 alin.1-3 din lege).

Aşadar ne vom limita în cazul acestei legi doar la reproducerea textelor ei incriminatorii şi la unele explicaţii pe marginea acestora.

Legea menţionată este o lucrare legislativă deosebit de laborioasă, intenţia iniţiatorului – reuşită în opinia noastră – fiind aceea de a aborda între altele problematica mediului înconjurător în toată complexitatea ei.

În ce priveşte aria ilicitului penal autorii – după cum se va vedea mai jos – au extins răspunderea penală la un număr însemnat de fapte prin care se prejudiciază şi relaţiile sociale referitoare la protecţia mediului.

Dar iată cum se prezintă în noua viziune tabloul faptelor care constituie acte de terorism în domeniul nuclear.

a) În ceea ce priveşte infracţiunea prevăzută la art.47 alin.1 litera a), potrivit acestui text „răspândirea sau introducerea deliberată în atmosferă, apă, pe sol ori în subsol a unor materiale radioactive de natură să pună în pericol sănătatea oamenilor sau a animalelor ori mediul se pedepseşte cu închisoare de la 5 la 20 de ani".

Obiectul juridic al infracţiunii este constituit din anumite relaţii sociale privind sănătatea publică, privind mediul şi anume acele relaţii care sunt afectate prin comiterea vreuneia sau mai multor fapte din cele incriminate.

„Sănătatea publică" şi *„mediul"* constituie, fiecare în parte valori (sisteme) sociale de importanţă primordială pentru orice colectivitate.

În opinia noastră, sistemul de sănătate publică trebuie înţeles în dublu sens: pe de o parte ca totalitate a condiţiilor şi măsurilor menite să asigure cât mai deplin sănătatea unui grup social organizat, iar pe de altă parte ca stare pe care acel grup o are sub raportul sănătăţii sale. Iar sistemul mediului a fost definit ca ansamblul de condiţii şi elemente naturale ale Terei: aerul, apa, solul şi subsolul; toate straturile atmosferice; toate materiile organice şi neorganice, ca şi fiinţele vii; sistemele naturale în interacţiune cuprinzând o parte din elementele arătate mai sus, inclusiv valorile istorice, culturale şi estetice rezultate.

Prin urmare între cele două valori (sisteme) sociale există un raport de determinare (parţială) de tipul gen proxim – condiţie specifică, raport în care mediul este genul proxim, iar sănătatea publică este condiţia specifică.

Ca atare, orice acţiune – presiune sau agresiune – purtată de societatea umană împotriva componentelor mediului se răsfrânge, inexorabil, asupra calităţii vieţii indivizilor, în general asupra sănătăţii acestora în special aidoma fenomenului de bumerang. După cum orice inacţiune – neadoptarea sau neaplicarea măsurilor menite a proteja şi menţine sistemul ecologic în parametri convenabili – va avea aceeaşi gravă finalitate asupra sănătăţii publice. Căci aşa cum se afirmă încă din primele fraze ale preambulului Chartei Mondiale a Naturii „Umanitatea face parte din natură, iar viaţa depinde de funcţionarea neîntreruptă a sistemelor naturale care reprezintă sursa de energie şi materii nutritive".

Întrepătrunderea parţială a celor două valori sociale, statutul lor de cosistem, determină, în plan legislativ, elaborarea de norme care se adresează fie exclusiv sănătăţii publice sau exclusiv mediului, fie în egală măsură şi concomitent ambele valori sociale.

Obiectul material este format din corpul persoanelor, animale, mediul şi bunurile asupra cărora se acţionează

prin săvârşirea actelor de terorism din domeniul nuclear. De asemenea obiect material al infracţiunii va consta şi în obiectele specifice faptei incriminate.

Subiectul activ nemijlocit (autor) al infracţiunii este necircumstanţiat de text, putând fi deci orice persoană care îndeplineşte condiţiile cerute de lege şi comite una din faptele incriminate.

Infracţiunea este susceptibilă de participaţie în toate formele acesteia – coautorat, instigare, complicitate.

Subiectul pasiv principal este statul ca reprezentant al societăţii interesată în păstrarea sănătăţii tuturor membrilor săi, al animalelor, al mediului. Subiect pasiv poate fi şi orice persoană asupra căreia se răsfrânge acţiunea ilicită.

Latura obiectivă

Elementul material constă în acţiunea făptuitorului de a răspândi sau introduce în mod deliberat în locurile stabilite de text, respectiv în atmosferă, pe sol ori în subsol a unor materiale radioactive.

Prin *material radioactiv* se înţelege orice material în orice stare de agregare care prezintă fenomenul de radioactivitate, inclusiv deşeurile radioactive.

Acţiunea de răspândire de asemenea materiale periculoase pentru mediu, presupune transmiterea, propagarea de astfel de materiale.

Activitatea incriminată presupune în primul rând existenţa unui anumit loc – atmosferă, apă, sol sau subsol.

Prin *acţiunea de introducere* se înţelege pătrunderea în atmosferă, apă, sol ori subsol a materialelor radioactive.

Pentru a satisface caracterul infracţional este necesar să fie îndeplinită condiţia cerută de text şi anume ca fapta să fie de natură să pună în pericol sănătatea oamenilor, sau a animalelor ori mediul.

Urmarea imediată a oricăreia dintre acţiunile menţionate constă în crearea unei stări de pericol pentru sănătatea oamenilor, pentru animale sau pentru mediu.

Producerea stării de pericol este inerentă la oricare din ipostazele normative, astfel că legătura de cauzalitate dintre acţiune şi consecinţă rezultă ex-re.

Latura subiectivă. Infracţiunea examinată se poate comite cu intenţie directă, calificată prin expresia „deliberată".

Este necesar – pretinde imperativ legea ca activitatea ilicită (răspândire, introducere) să se întreprindă în mod deliberat.

Infracţiunea de care ne ocupăm având conţinuturi alternative, săvârşirea oricăreia dintre acţiunile prevăzute de text realizează elementul material al laturii obiective.

Dacă făptuitorul a comis mai multe acţiuni concomitent şi în legătură unele cu altele există unitate infracţională, iar nu mai multe infracţiuni.

b) În ce priveşte infracţiunea prevăzută la art.47 alin.1 lit.b) constituie infracţiune „ameninţarea cu explozii nucleare sau accident nuclear, dacă acestea au ca scop tulburarea gravă a ordinii publice, prin intimidare, prin teroare sau prin crearea unei stări de panică şi se pedepseşte cu închisoare de la 5 la 20 de ani".

Referitor la obiectul juridic şi material facem trimiterea la explicaţiile date anterior.

Latura obiectivă. Elementul material al infracţiunii examinate se exprimă printr-o acţiune de ameninţare cu explozii nucleare sau accident nuclear.

Aşadar elementul material se realizează printr-o acţiune de ameninţare a unei persoane sau a mai multor persoane, mai precis printr-o acţiune prin care se insuflă victimei o temere că va fi expusă unui pericol deosebit, unui rău primejdios care va fi cauzat prin comiterea faptei.

Infracţiunea de care ne ocupăm nu poate fi concepută decât dacă ameninţarea s-a făcut cu explozii nucleare sau accident nuclear, în caz contrar fapta putând constitui infracţiunea de ameninţare prevăzută de Codul penal.

Accidentul nuclear înseamnă un eveniment nuclear care afectează instalaţia şi provoacă iradierea ori contaminarea populaţiei sau a mediului peste limitele permise de reglementările în vigoare.

Pentru realizarea infracţiunii sub raportul elementului material se mai cere ca făptuitorul prin comiterea faptei să aibă ca scop tulburarea gravă a ordinii publice prin intimidare, prin teroare sau prin crearea unei stări de panică.

Tulburarea gravă a ordinii publice se face prin intimidare, prin teroare sau prin crearea unei stări de panică.

Intimidarea înseamnă a simţi, a insufla cuiva teamă, a face ca victima să se sperie.

Prin *teroare* se înţelege a provoca pentru victimă o stare de groază prin ameninţare sau prin alte mijloace de intimidare. În fine, panica presupune o spaimă mare de care este cuprinsă o persoană.

Legiuitorul nu indică nici un fel de caracterizare a tulburării grave a ordinii publice şi de diferenţiere a acesteia de tulburarea obişnuită.

Considerăm că în cazul tulburării grave a ordinii publice trebuie să se ţină seama de realizarea condiţiei respective de amploarea mediului social în care se va produce tulburarea, de natura mediului social, de durata cu care se ameninţă, de intensitatea tulburării ce se va reflecta în reacţiile la care le vor da naştere.

Prin urmare ordinea publică este tulburată grav atunci când climatul obişnuit, permanent de înţelegere, convieţuire paşnică, securitatea personală în care se desfăşoară viaţa membrilor societăţii sunt afectate de producerea unor consecinţe grave, de mare amplitudine, producându-se teamă, nelinişte, intimidare, atmosfera sănătoasă ce trebuie să caracterizeze viaţa în societate este viciată şi perturbată grav.

Este necesar, pretinde imperativ textul incriminator – ca activitatea de ameninţare să fie întreprinsă exclusiv în scopul arătat. Nu va exista deci această infracţiune dacă nu se va stabili scopul cerut de lege.

Urmarea imediată. Comiterea ameninţării care constituie elementul material al infracţiunii are ca urmare crearea unei stări de pericol pentru valorile sociale ocrotite prin incriminarea faptei prevăzute în acest text de lege.

Legătura de cauzalitate rezultă în mod firesc din realizarea elementului material al infracţiunii prevăzute la art. 47 alin.1 lit.b care produce o stare de pericol generată de nerespectarea dispoziţiilor legale referitoare la regimul nuclear.

Latura subiectivă. Infracţiunea analizată se comite cu intenţie directă, calificată prin scop, acela de a tulbura grav ordinea publică sau de a intimida prin teroare sau prin crearea unei stări de panică.

Infracţiunea se consumă în momentul când drept urmare a acţiunii făptuitorului s-a produs cerinţa prevăzută de lege, respectiv când a avut loc ameninţarea.

c) O altă infracţiune este cea prevăzută la art. 47 alin.1 lit.c). Potrivit acestui text „utilizarea materialelor radioactive, a instalaţiilor nucleare sau a dispozitivelor generatoare de radiaţii ionizante în scopul tulburării grave a ordinii publice prin intimidare, prin teroare sau prin crearea unei stări de pericol se pedepseşte cu închisoare de la 5 la 20 de ani".

Latura obiectivă. Elementul material al infracţiunii se exprimă prin acţiunea de a utiliza materialele radioactive, a instalaţiilor nucleare sau a dispozitivelor generatoare de radiaţii ionizante.

Utilizarea presupune folosirea unor asemenea materiale în mod ilegal, adică în scopurile prevăzute în norma de incriminare.

Celelalte aspecte nu mai au nevoie de explicaţii, fiind lămurite cu ocazia analizării infracţiunilor anterioare.

Vom insista totuşi asupra semnificaţiei unor termeni prin care sunt desemnate acţiunile enumerate în incriminarea din art. 47 alin.1 lit.c). Astfel prin dispozitive generatoare de radiaţii ionizante se înţeleg dispozitivele care produc radiaţii X, neutronii sau particule încărcate.

Instalaţia nucleară. Art. 10 din Anexa nr. 2

– orice reactor nuclear cu excepţia aceluia cu care este echipat un mijloc de transport maritim, ori aerian pentru a fi folosit ca o sumă de putere, dacă este pentru propulsie sau în orice alt scop;

– orice uzină care foloseşte combustibil nuclear pentru producerea de materiale nucleare, inclusiv orice uzină de retratare a combustibilului nuclear iradiat;

– orice instalaţia în care sunt stocate materiale nucleare, cu excepţia dispoziţiilor în vederea transportului de materiale nucleare. Instalaţiile nucleare aparţinând unui singur operator care se află pe acelaşi amplasament vor fi considerate o singură instalaţie nucleară.

Radiaţia ionizantă presupune oricare dintre următoarele radiaţii: alfa, beta, gama X, neutroni, electroni, protoni sau alte particule încărcate (nu se includ undele radio, radiaţiile vizibile, infraroşii, precum şi radiaţiile laser, ultrasunete etc.).

În legătură cu pericolul deosebit pe care îl prezintă materialele radioactive şi nucleare pentru mediu atunci când sunt utilizate în mod ilegal vom reda câteva date relevante în acest sens.

Astfel referindu-ne la mecanismele radioactivităţii trebuie menţionat că uraniul ce se consumă în centralele atomice este cel mai periculos dintre deşeurile radioactive. El reprezintă mai puţin de 1% din deşeurile radioactive din S.U.A., dar 95% din radioactivitatea existentă.

Surse: Ronnie B.J.Lipaschutz, Deşeu radioactiv. Politică tehnologică şi risc (Cambridge Masaschuseting, Balingu Publishing Company 1980); J.O. Blemeke et.al, Laboratorul Naţional Oak Ridge, Proiectări ale deşeurilor radioactive spre a fi generate de industria nucleară „Serviciul de informaţii tehnic, Sprigfiekld, Virginia, februarie 1974.

Cele 413 centrale atomice comerciale care produc 5% din energia mondială au produs în 1990, – 9500 tone substanţă ce se consumă/zi şi care au determinat o îngrămădire de material de 84.000 tone duble faţă de 1985. S.U.A. depăşeşte ¼ din cantitatea radioactivă de peste 20 miliarde Curie (vezi tabelul 2).

Surse: Wordl Watech, Institute şi alte 20 de surse de informaţii

Tabelul 1. *Radioactivitatea şi căldura degajată într-un reactor*

Durata (ani)	Radioactivitate (curies)	Energie eliberată(watt)
La consum	177.242.000	1.595.375
1	693.000	12.509
10	405.600	1.268
100	41.960	299
1000	1.752	55
10.000	470	14
100.000	56	1

Tabelul 2. *Totalul de material combustibil din centralele atomice, 1985 şi 1990 cât şi estimările pentru 2000*

Ţara	1985	1990 (tone)	2000
S.U.A.	12.601	21.800	40.400
Canada[1]	9.121	17.700	33.900
U.R.S.S.	3.700	9.000	30.000
Franţa [2]	2.900	7.300	20.000
Japonia	3.600	7.500	18.000
Germania	1.800	3.800	8.950
Suedia	1.330	2.360	5.100
Alte ţări [3]	5.939	14.540	36.715
Total	40.991	84.000	193.065

Notă:

1. Cifrele canadiene sunt extrem de mari căci tehnologia reactorului CANDU foloseşte uraniu natural.

2. În cifra totală pentru Franţa şi Marea Britanie (trecută sub numele „alte ţări"), nu sunt înregistrate 16.500 – respectiv 25.000 t. care sunt produse de dispozitivele civile şi militare. Nici în cifrele totale, aceste cifre de 41.500 t., nu sunt trecute.

Imposibilitatea de a controla în mod frecvent deşeurile nucleare de către Guverne se referă la armamentul din diferite ţări. Producţia de arme a provocat în ultimii 50 de ani o poluare extremă a mediului. Biroul pentru estimarea tehnologică a S.U.A. arată că aerul, apa, apele de suprafaţă sedimentele şi pământul cât şi plantele şi animalele sălbatice sunt contaminate pe mari suprafeţe, datorită radioactivităţii.

Din cele relatate succint rezultă cu destulă pregnanţă ce influenţă nocivă au materialele radioactive asupra mediului, materiale la care face trimitere textul incriminator analizat.

d) O altă infracţiune în conţinutul căreia se fac referiri la materiale nucleare, radiologice şi radioactive, este cea prevăzută la art. 47 alin.1 lit.d. Potrivit acestui text "distrugerea, degradarea sau aducerea în stare de neîntrebuinţare a unei instalaţii nucleare ori radiologice ce conţine materiale radioactive, aparţinând făptuitorului sau altuia, ori împiedicarea luării măsurilor de conservare sau de securitate nucleară a unei astfel de instalaţii nucleare ori radiologice atunci când sunt săvârşite în scopul tulburării grave a ordinii publice prin intimidare, prin teroare sau prin crearea unei stări de panică se pedepseşte cu închisoare de la 3 la 15 ani".

Obiectul juridic îl constituie între altele acel fascicul de relaţii sociale privitoare la mediu, mai precis acele relaţii sociale periclitate sau afectate prin comiterea faptei incriminate.

Obiectul material este format din corpul persoanelor precum şi din bunurile asupra cărora se acţionează prin săvârşirea faptei incriminate. De asemenea obiect material al infracţiunii va consta şi în obiectele şi materialele specifice fiecărei infracţiuni.

Subiectul activ nemijlocit al infracţiunii poate fi orice persoană care comite o asemenea faptă. Chiar şi cel căruia îi aparţine bunurile sau materialele prevăzute de lege, respectiv făptuitorului.

Participaţia la săvârşirea infracţiunii este posibilă în toate formele acesteia – coautorat, instigare, complicitate.

Subiectul pasiv este persoana fizică sau juridică ale cărei drepturi au fost afectate prin fapta penală şi bineînţeles statul.

Latura obiectivă. Elementul material al infracţiunii se caracterizează prin unul din următoarele acţiuni ale subiectului activ: distrugerea, degradarea sau aducerea în stare de neîntrebuinţare ori împiedicarea luării măsurilor de conservare sau de securitate nucleară a unei astfel de instalaţii nucleare ori radiologice ce conţine bineînţeles materiale radioactive.

Prin distrugerea materialelor respective se înţelege desfiinţarea completă a acestora, nimicirea lor (de exemplu arderea unei instalaţii radiologice ce conţine materiale radioactive, şi prin aceasta se aduce atingere relaţiilor sociale referitoare la mediu).

Prin degradarea instalaţiilor şi materialelor prevăzute în lege se înţelege deteriorarea acestora, stricarea lor parţială având drept consecinţă pierderea totală sau numai în parte a capacităţii lor de folosinţă cu sau fără redobândirea acestor capacităţi prin reparaţiile ce li se vor face.

Aducerea în stare de neîntrebuinţare a bunului sau materialelor presupune că acestea fără a fi distruse sau

degradate sunt puse în situaţia de a nu mai putea fi folosite, de a nu mai putea fi utilizate deloc sau numai în parte, pentru totdeauna sau numai un interval de timp. Aşa de exemplu prin acţiunea făptuitorului se blochează mecanismul unei instalaţii nucleare ce conţine materiale radioactive şi prin aceasta se aduc grave prejudicii mediului.

Prin împiedicarea luării măsurilor de conservare sau de securitate nucleară a instalaţiilor prevăzute în text se înţelege că persoanele în drept nu pot lua unele măsuri pentru conservarea acelor instalaţii întrucât făptuitorul îl opreşte.

O cerinţă în legătură cu elementul material este ca actul sau faptul din care este constituit să fi fost efectuat în scopul prevăzut de lege.

Potrivit art.47 alin.1 lit.e, dacă fapta prevăzută la lit.d, se săvârşeşte prin incendiere, explozie sau alt asemenea mijloc şi rezultă un pericol public, pedeapsa este închisoarea de la 5 la 20 de ani.

De asemenea conform art. 47 alin.2, tentativa la toate infracţiunile analizate (art. 47 alin.1 lit.a-e) se pedepseşte.

Conform art. 47 alin.3 se consideră tentativă şi producerea sau procurarea materialelor ori instalaţiilor nucleare sau radiologice precum şi luarea de măsuri în vederea comiterii infracţiunilor prevăzute la alin.1.

Aşa cum s-a precizat anterior, în cadrul primei părţi a acestui studiu ne-am limitat doar la reproducerea şi analizarea textelor care incriminează faptele analizate, fapte prin care se pot afecta şi relaţiile sociale referitoare la mediu. De altfel chiar în art. 1 din legea menţionată se prevede că „obiectivul prezentei legi îl constituie reglementarea, autorizarea … şi controlul activităţilor nucleare desfăşurate în scopuri exclusiv paşnice, astfel încât să se îndeplinească cerinţele de securitate nucleară, de protecţie a personalului expus profesional, a pacientului, a mediului.

Trebuie menţionat însă că apărarea şi protecţia mediului se realizează şi prin alte norme juridice.

Alte reglementări privind protecţia mediului

Protecţia juridică a mediului naţional îşi găseşte reglementarea şi în Legea protecţiei mediului nr. 137/1995 adoptată de Parlamentul României. În concepţia acestei legi, protecţia mediului, constituie un obiectiv de interes major, iar finalitatea spre care converg reglementările în materie este dezvoltarea durabilă. Consacrată ca noţiune de Conferinţa de la Helsinki, dezvoltarea durabilă este definită de Legea nr. 137/1995 ca fiind „dezvoltarea care corespunde necesităţile prezentului, fără a compromite posibilitatea generaţiilor viitoare de a şi le satisface pe ale lor”.

În acest fel, Legea mediului concretizează concepţia consacrată prin Constituţia României în domeniul calităţii vieţii aşa cum transpare din texte, potrivit cărora statul trebuie să asigure între altele: exploatarea resurselor naturale în concordanţă cu interesul naţional; refacerea şi ocrotirea mediului înconjurător, precum şi menţinerea echilibrului ecologic; crearea condiţiilor necesare pentru creşterea calităţii vieţii.

Principiile care guvernează domeniul protecţiei mediului sunt enunţate în Capitolul I al Legii nr. 137/1995, art. 3:

- Principiul precauţiei în luarea deciziei;
- Principiul prevenirii riscurilor ecologice şi a producerii daunelor;
- Principiul conservării biodiversităţii şi a ecosistemelor specifice cadrului biogeografic naţional;
- Principiul „poluatorul plăteşte”.

Pe de altă parte în Codul penal al Republicii Moldova în Capitolul IX sunt prevăzute următoarele infracţiuni ecologice: încălcarea cerinţelor securităţii ecologice – art. 223; încălcarea regulilor de circulaţie a substanţelor, materialelor şi deşeurilor radioactive, bacteriologice sau toxice – art. 224; tăinuirea de state sau prezentarea intenţionată de date neautentice despre poluarea mediului – art. 225; neîndeplinirea obligaţiilor de lichidare a consecinţelor încălcărilor ecologice – art. 226; poluarea solului – art. 227; încălcarea cerinţelor de protecţie a subsolului – art. 228; poluarea apei – art. 229; poluarea aerului – art. 230; defrişarea ilegală a vegetaţiei forestiere – art. 231; distrugerea sau deteriorarea masivelor forestiere – art. 232; vânatul ilegal – art. 233; îndeletnicirea ilegală cu pescuitul, vânatul sau cu alte exploatări ale apelor – art. 234; încălcarea regimului de administrare şi protecţie a fondului ariilor naturale protejate de stat – art. 235.

În acelaşi timp mai putem menţiona şi alte acte normative a căror prevederi se referă şi la protecţia mediului.

Vom face doar câteva referiri la unele prevederi ale Legii nr. 1515-XII din 16.06.1993 privind protecţia mediului înconjurător, adoptată în Republica Moldova.

În acest sens este de menţionat că dreptul fundamental la un mediu înconjurător sănătos este detaliat şi în legea susmenţionată. Astfel această lege constituie cadrul juridic de bază pentru elaborarea actelor normative speciale în scopul:

- asigurării tuturor cetăţenilor Republicii Moldova cu un mediu sănătos şi estetic plăcut;
- realizarea supremei realităţi a fiecărei generaţii pentru protecţia mediului în faţa generaţiilor viitoare;
- protecţia resurselor naturale de poluare cât şi de alte acţiuni care dăunează mediului.

Art. 30 din această lege stabileşte că statul recunoaşte tuturor persoanelor fizice dreptul la un mediu înconjurător sănătos şi asigură în conformitate cu legislaţia în vigoare:

- accesul deplin, operativ şi liber la informaţiile privind starea mediului şi starea sănătăţii populaţiei;
- dreptul de a se asocia în organizaţii, partide, mişcări, asociaţii de protecţie a mediului, de a adera la cele existente;
- dreptul de a participa la dezbaterea proiectelor de legi, diverselor programe sau de altă nuanţă care vizează direct sau indirect, protecţia mediului şi folosirea resurselor naturale; dreptul la informare şi consultare asupra proiectelor de amplasare şi construire a obiectivelor cu efecte negative asupra mediului, de refacere şi ameliorare a teritoriului, a localităţilor urbane şi rurale;
- dreptul de a interveni cu demersuri la instanţele de stat pentru suspendare temporară sau definitivă a activităţii agenţilor economici care aduc daune ireparabile mediului; dreptul de a solicita efectuarea expertizei obiectivelor şi de a participa la efectuarea expertizei obşteşti;
- dreptul de a organiza referendumuri naţionale şi locale în problemele majore de protecţie a mediului;
- dreptul la educaţie şi instruire ecologistică;
- dreptul de a se adresa direct sau prin intermediul unor organizaţii, partide, mişcări, asociaţii, autorităţilor pentru mediu, administrative sau judecătoreşti pentru a sista acţiunile care aduc daune mediului, indiferent dacă agenţii economici vor fi sau nu prejudiciaţi în mod direct, dreptul de a trage la răspundere persoane care au comis contravenţii sau infracţiuni ecologice;
- dreptul la despărţire pentru prejudiciul suferit ca urmare a poluării sau a altor acţiuni de afectare a mediului, precum şi pentru prejudiciul adus sănătăţii oamenilor;
- dreptul de a beneficia de facilităţile prevăzute de legislaţie pentru investiţiile capitale care au drept scop ameliorarea calităţii mediului.

Potrivit legislaţiei în vigoare statul garantează fiecărui om dreptul la accesul liber şi la răspândirea informaţiilor veridice referitoare la starea mediului natural în condiţiile

de viaţă şi de muncă la calitatea produselor alimentare şi a obiectelor de uz casnic (art. 4). Acest drept este recunoscut şi de majoritatea legilor din domeniul mediului. Astfel la art. 16 al Legii privind fondul ariilor naturale protejate de stat, se menţionează că organizaţiile neguvernamentale au dreptul de a primi informaţii privind calitatea mediului. Similar, în art. 8 alin. 1 al Legii privind protecţia aerului atmosferic, este indicat că organizaţiile obşteşti, pot să solicite şi să primească informaţia necesară privind starea aerului atmosferic". În art. 29 alin. 3 al Legii privind resursele naturale, de asemenea se menţionează că Guvernul, autorităţile publice, organul de stat abilitat cu gestiunea resurselor naturale şi cu protecţia mediului, precum şi agenţii economici prezintă periodic publicului informaţii veridice despre activitatea din domeniul folosirii resurselor naturale şi protecţia mediului.

Aspectele privind accesul publicului la informaţiile de mediu este stipulat şi în Legile privind asigurarea sanitaro-epidemiologică (art. 5) privind deşeurile industriale şi menajere (art. 15); privind expertiza şi evaluarea impactului asupra mediului înconjurător (art. 9-11); privind protecţia civilă (art.13); privind ocrotirea monumentelor (art. 50); privind asociaţiile obşteşti (art. 26).

Trebuie menţionat că pe lângă răspunderea penală a infractorilor ecologici, persoanele fizice sau juridice prejudiciate au dreptul de a cere despăgubirea daunelor aduse mediului înconjurător (art. 30 al legii privind protecţia mediului înconjurător), cât şi repararea prejudiciului cauzat sănătăţii populaţiei (art. 5 al Legii privind asigurarea sanitaro-epidemiologică a populaţiei).

În legătură cu cele redate şi în special în ceea ce priveşte normele care stabilesc infracţiuni referitoare la protecţia mediului trebuie subliniat că în acest domeniu se pot face şi unele propuneri de lege ferenda.

În acest sens este de observat că atât în dreptul penal român cât şi al Republicii Moldova există un mare număr de norme care descriu comportamente care într-un fel sau altul aduc atingere mediului. Datorită numărului mare al acestora şi a faptului că ele se găsesc fie în Codul penal fie în alte legi cadru, fie în alte reglementări , utilizarea dreptului penal ca mijloc de protejare a mediului este dificilă şi de aceea uneori ineficientă. Pentru a se înlătura acest neajuns, ar fi interesant să se realizeze o sistematizare a reglementărilor în materie (care să cuprindă răspunderea penală, civilă, contravenţională) ceea ce ar contribui la o mai bună cunoaştere a legii şi bineînţeles la o mai corectă aplicare a ei.

După părerea noastră ar fi de exemplu posibilă clasificarea şi sistematizarea infracţiunilor ecologice, indiferent de actul normativ care le consacră, folosind drept criteriu principiul fundamental al dreptului mediului pe care fapta îl încalcă.

Dificultatea în legătură cu această clasificare este aceea că presupune cunoaşterea unor aspecte de ordin tehnic ce ţin de domeniul protejării mediului. Odată aceste probleme clarificate, clasificarea infracţiunilor în funcţie de unele principii (principiul precauţiei în luarea deciziilor; cel al prevenirii riscurilor ecologice şi a producerii daunelor; al conservării biodiversităţii şi în fine principiul „Poluatorul plăteşte") nu mai este o problemă, iar sistematizarea devine funcţională.

Dealtfel toată legislaţia penală care acţionează în domeniul protejării mediului are un justificat caracter de tehnicitate datorită specificului său. Acest aspect nu trebuie însă să aibă rolul de a descuraja efortul de sistematizare, pentru că numai în acest mod se poate realiza o mai bună cunoaştere a legislaţiei ecologico-penală şi, implicit o mai corectă interpretare şi aplicare a acesteia.

Fără o legislaţie unică adecvată, care să ţină seama de realitate şi priorităţile ecologice din plan intern precum şi de cerinţele şi experienţa organismelor internaţionale, nu se pot realiza politicile, strategiile guvernamentale de mediu, oricât ar fi ele de judicioase, oricât ar fi de experimentate şi bine intenţionate organele abilitate ale statului de drept. Aşadar până la final, legea, norma juridică trebuie să impună reguli de conduită ecologică obligatorii pentru toate persoanele fizice şi juridice, precum şi sancţiuni graduale şi ferme pentru cei ce comit fapte care aduc prejudicii mediului înconjurător.

Concluzii

Din cele expuse a rezultat care sunt principalele fapte penale prin care se aduce atingere relaţiilor sociale referitoare la mediul înconjurător.

Considerăm că un accent deosebit trebuie pus pe luarea unor măsuri pentru prevenirea acestor fapte dăunătoare (penale sau contravenţionale).

În acest sens considerăm că cercetarea ştiinţifică ecopolitologică trebuie să elaboreze un concept general valabil privind Politica de mediu, să prezinte exigenţele unor strategii şi programe de protecţie a mediului atât pe plan naţional cât şi internaţional.

În acest sens se cere o analiză aprofundată a raportului dintre naţional şi internaţional a fenomenului poluării şi a protecţiei mediului ambiant, problemă deosebit de acută în condiţiile integrării europene a statelor şi, mai ales, ale globalizării.

Aşadar sunt necesare măsuri judicioase cât şi mijloace, programe ce se impun a fi adoptate de organele competente din plan internaţional şi de sine stătător pe plan naţional, respectiv de către autorităţile naţional-statale, pentru a opri amplificarea extrem de periculoasă a crizei ecologice mondiale cu toate formele şi implicaţiile sale.

Securitatea ecologică este o strategie fundamentală a statului aflată într-un raport de interconexiune cu dezvoltarea durabilă a naţiunilor.

Plastic vorbind şi una şi alta presupune ca organele statului să manifeste grijă, prevenţie nu numai pentru ziua de azi, ci şi pentru ziua de mâine, să elaboreze o politică de perspectivă.

Bibliografie

1. Alexander Kiss, Droit international d'levironnement, edition Paris 1989, p.14.
2. Ardelean M. Aurel, Maior Corneliu – Ecologie Socială şi Juridică, Ediţia a II-a Arad, 1994, p. 52-53.
3. Arseni A., Barbălat P. ş.a. – Constituţia Republicii Moldova comentată articol cu articol, Chişinău 2000, p.10.
4. Codul penal al Republicii Moldova – Capitolul IX – Infracţiuni ecologice – art. 223-235.
5. Constituţia Republicii Moldova cu modificările la data de 12.12.2002, art. 36 şi 37.
6. Constituţia României din 1991, art. 35.
7. Corini Vlad Galin – Politicile de mediu şi implicaţiile lor în asigurarea securităţii naţionale a statelor, în lucrarea „Dezvoltarea constituţională a Republicii Moldova la etapa actuală, Chişinău 2004, p.1301 şi urm.
8. Corini Vlad Galin, Marinescu Gh. Constantin – Implicaţiile nocive ecologice şi social economice ale Cursei înarmărilor şi conflictelor internaţionale în lucrarea „Dezvoltarea constituţională a Republicii Moldova la etapa actuală", Chişinău, 2004, p. 1286-1299.
9. Legea nr. 137/1995 privind mediul adoptată de Parlamentul României.
10. Legea nr. 1515-XII din 16.06.1993 privind protecţia mediului înconjurător adoptată de Parlamentul Republicii Moldova.
11. Legea nr.111/1996 (cu modificările şi completările ulterioare) privind desfăşurarea în siguranţă, reglementarea, autorizarea şi controlul activităţilor nucleare, republicată în M.Of. al României nr. 552 din 27 iunie 2006.
12. Marinescu Gh. Constantin, Corini Vlad Galin – Consideraţii privind relaţia dintre ecologie şi politologie în lucrarea „Dezvoltarea constituţională a Republicii Moldova la etapa actuală", Chişinău, 2004, p. 1311şi urm.
13. Popovici Ovidiu – Dreptul Mediului Înconjurător – Editura Lux Libris, Braşov, 1997, p. 53 şi urm.
14. Vlaicu V. – Dreptul fundamental la un mediu înconjurător protejat în lucrarea „Dezvoltarea constituţională a Republicii Moldova la etapa actuală", Chişinău, 2004, p. 1060-1062.

УДК 551.491.4:551.496 (478)

О ГЕОХИМИИ ГРУНТОВЫХ ВОД БАССЕЙНА Р. ДНЕСТР (НА ПРИМЕРЕ БАССЕЙНА Р. БОТНЫ)

К.Е. Морару, А.Н. Тимошенкова, А.В. Гырля
Институт геологии и сейсмологии АН Молдовы, e-mail: cmoraru@yahoo.com

ABOUT UNCONFINED GROUNDWATER GEOCHEMISTRY OF THE RIVER DNIESTER BASIN (BOTNA RIVER BASIN CASE STUDY)

C.E. Moraru, A.N. Timoshencova, A.V. Gyrlea
Institute of Geology and Seismology, Academy of Science of Moldova

Unconfined ground water of the River Botna valley were studied as representative for all River Dniester valley. Cluster analysis permit to classify geochemical properties of the phreatic horizon. Two major geochemical classes were divided: continental and dissolution of rocks. Manmade and natural processes influence water quality.

Введение

Химический состав грунтовых вод бассейна р. Днестр представляет собой чрезвычайно пеструю картину [4]. Гидрокарбонатные, сульфатные и хлоридные классы состоят из гидрохимических групп, представленных всеми сочетаниями катионов и анионов. Отсутствие общепринятой генетической классификации химического состава подземных вод вообще и грунтовых вод в особенности позволяет нам оперировать сочетаниями процент эквивалентов как наиболее объективными и удобными для компьютерных расчетов параметрами. На примере бассейна р. Ботна рассматриваются особенности геохимии грунтовых вод. Использование кластерного анализа позволяет выделить реально существующие гидрогеохимические классы и группы.

Материалы и методы

Исследованы грунтовые воды бассейна р. Ботна, как репрезентативная территория. Пробы подземных вод отобраны во время полевых периодов 2012–2013 гг. Для определения химического состава вод использованы гостированные методы. Обработка данных осуществлена методами геостатистики прикладного пакета SPSS 14 и приложения Microsoft 2013. Также использованы методы ГИС картографии современной гидрогеологии и гидрогеохимии, а также программа Surfer 11.6.1159 (64 – bit).

Результаты и обсуждения

Наиболее объективная иерархия гидрохимических групп грунтовых вод получается при расчете химико-аналитических данных с помощью кластерного метода группировки многомерных данных [4]. В этом расчете мы использовали вариант “Q” кластерного метода, который предусматривает кластеризацию (группировку) объектов на основе средневзвешенных значений коэффициентов корреляции их признаков. В данном случае объектами являются пробы грунтовых вод из колодцев и родников. В качестве признаков объектов для расчетов использованы значения минерализации в мг/л и содержания натрия, кальция, магния, гидрокарбонатов, сульфатов и хлоридов, выраженных в мг эквивалент-процентах. Поэтому разбиение на гидрохимические группы происходит по сути дела на основе главного иона по псевдо формуле Курлова. При группировке гидрохимических признаков (эквивалент-процентов химических компонентов) по кластерному методу первоначально рассчитываются коэффициенты парной корреляции двух наиболее близких по свойствам объектов. Затем коэффициенты корреляции усредняются и дальнейшем расчете принимаются за признаки одного усредненного объекта. Так многократным пересчетом строится дендрограмма, где каждая группа, тесно связанная по составу объектов, сравнивается на каком-либо уровне с другой группой.

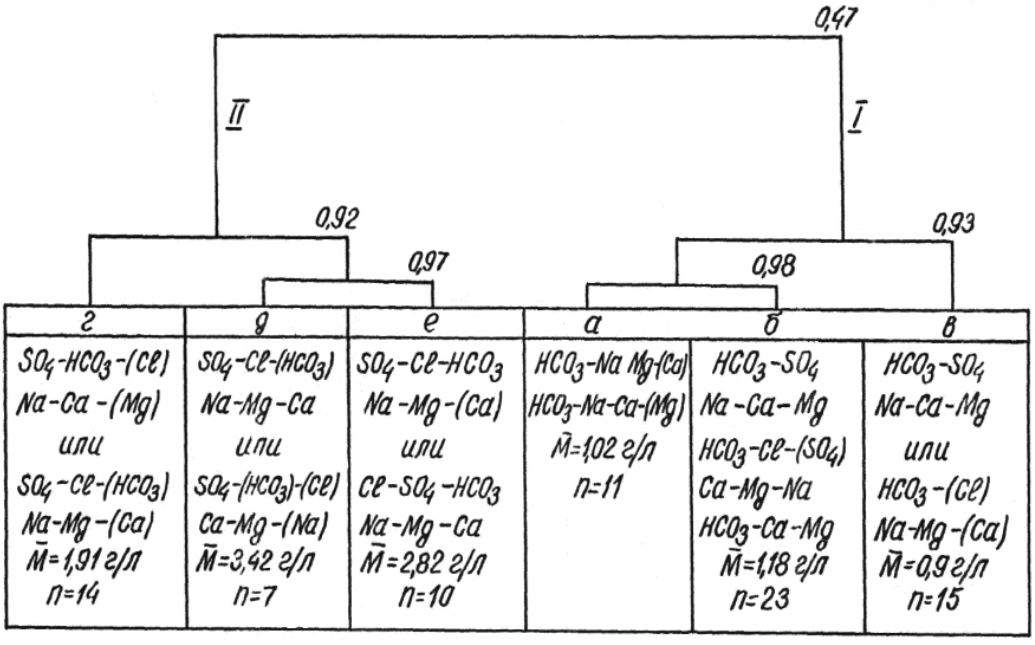


Рис.1. *Дендрограмма химического состава грунтовых вод басейна р. Ботна*

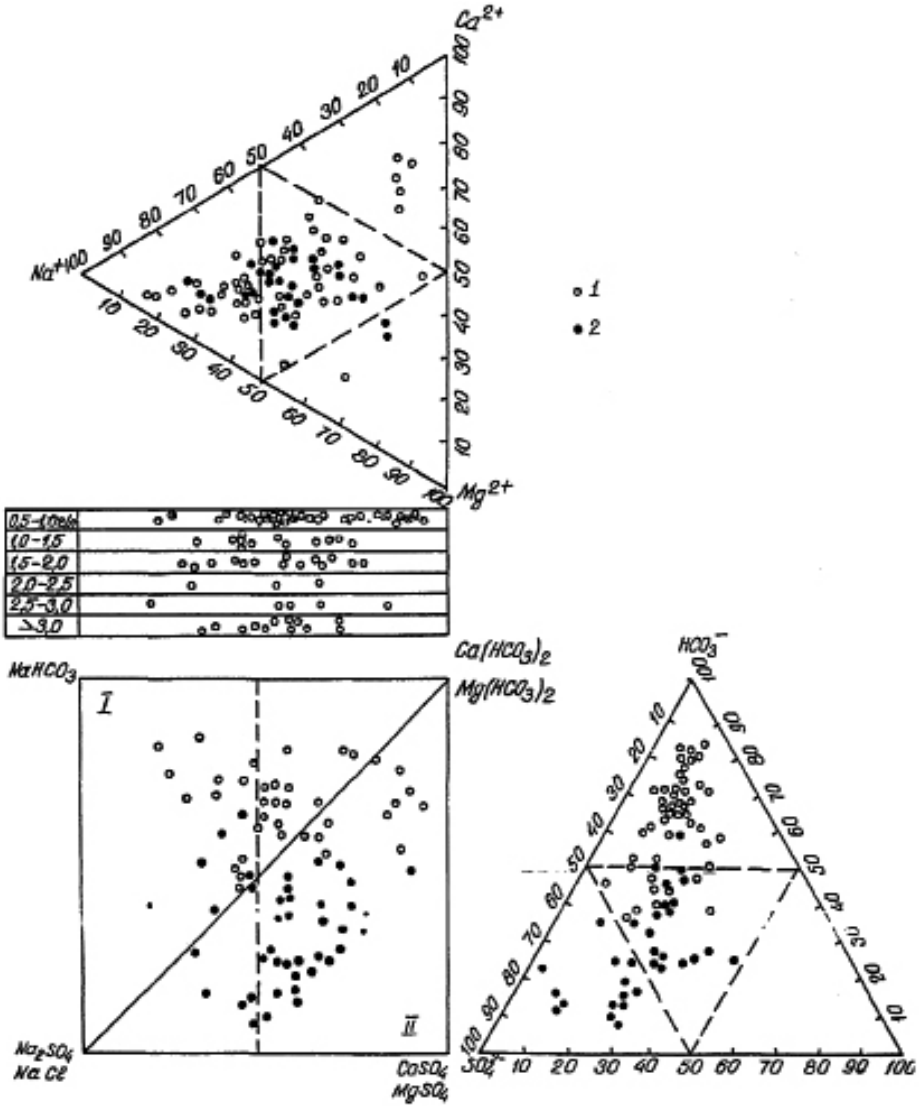


Рис. 2. *Диаграмма состава грунтовых вод бассейна р. Ботна:*
1 – Составы грунтовых вод выщелачивания, 2 – Составы грунтовых вод континентального засоления

Каждый объект на дендрограмме имеет свой номер. На рис. 1 показана упрощенная дендрограмма кластерного анализа 80 водопунктов бассейна р. Ботна. Из всей выборки химико-аналитических данных выделяются два самостоятельных химических типа грунтовых вод, коррелирующийся на уровне r=0,47. По составу вод в них можно легко узнать воды выщелачивания (I) и воды континентального засоления (II) [6].

Воды выщелачивания подразделяются в свою очередь на три гидрохимические группы. Две из них (“а” и “б”) связаны на уровне r=0.98, а третья также близка к ним по химическому составу. Эта близость оценивается коэффициентом корреляции, равным 0,93. Как видно, эти группы очень близки по соотношению компонентов и могут быть охарактеризованы как гидрокарбонатные HCO_3-SO_4-Na-Ca-Mg; HCO_3-SO_4–Cl-Na-Ca-Mg и HCO_3-Ca-Mg состава. Для них свойственна относительно низкая средняя минерализация. Для группы “а” величина минерализации – 1,02, “б” – 1,18, “с” – 0,99 г/л.

Воды континентального засоления также состоят из трех гидрохимических групп. Группы “д” и “е” связаны на уровне 0,97 и группы “г”, в большей степени, отличающейся по химическому составу от двух предыдущих, о чем можно судить по коэффициенту корреляции, r=0,92. Тем не менее эти группы имеют малозначимые различия в соотношении компонентов. Они по составу принадлежат преимущественно к сульфатному классу и характеризуются SO_4-HCO_3-Cl-Na-Mg-Ca; SO_4-Cl– HCO_3-Na-Ca-Mg и Cl-SO_4-HCO_3-Na-Mg–Ca составом с часто меняющимися порядками ионов в формуле Курлова. По сравнению с водами выщелачивания, они более высоко минерализованы. Гидрохимическая группа “г” содержит в среднем 1,91, “д” – 3,4 и “е” –2,82 г/л солей.

Гидрохимическое районирование грунтовых вод бассейна р. Ботны осуществлялось простым внесением на карту сгруппированных кластерным анализом объектов с соответствующим индексом состава вод. Причем, ориентируясь на силу корреляционных связей между гидрохимическими группами, следует показывать на карте только воды выщелачивания и континентального засоления. Гидрокарбонатные воды выщелачивания занимают участки водоразделов и склонов, тогда как сульфатные грунтовые воды континентального засоления располагаются преимущественно в долинах притоков и русловых отложениях реки Ботны. Это деление грунтовых вод по составу и условиям залегания не ново. Указанная закономерность для Молдовы описана Ю.А. Алпатьевым, В.А. Подражанским, И.В. Зелениным [1,2,3,4]. Качественная оценка корреляционных связей между отдельными гидрохимическими группами грунтовых вод проделана впервые. Эта информация имеет важное значение для характеристики влияния на формирование химического состава грунтовых вод геоморфологического фактора.

Для того, чтобы представить какое место занимают выделенные кластерным анализом воды выщелачивания и континентального засоления в существующих гидрохимических классификациях, рассмотрим диаграмму Е.В. Посохова, отражающую сущность наиболее распространенных классификаций О.А. Алекина и Сулина [5,6].

Напомним, что в ее основе положено: 1) принцип преобладающего иона 2) –соотношения между ионами. По преобладающему аниону воды подразделяются на гидрокарбонатный, сульфатный и хлоридный классы. По преобладающему катиону каждый класс включает три группы: натриевую, кальциевую и магниевую. В свою очередь каждая группа по соотношению ионов в растворе расчленяется на четыре типа:

1 – $HCO_3^- > Ca^{2+} + Mg^{2+}$

2 – $HCO_3^- < Ca^{2+} + Mg^{2+} < HCO_3^- + SO_4^{2-}$

3а – $Cl^- < Ca^{2+} + Mg^{2+}$

3б – $Cl^- > Ca^{2+} + Mg^{2}$

На диаграмме Е.В. Посохова, представленный двумя треугольниками и квадратом, треугольник анионов отражает соотношения гидрохимических классов вод, треугольник катионов – соотношения групп в классе, а квадрат, разделенный диагонально на 2 треугольника указывает на тип изучаемого раствора. Верхний треугольник квадрата объединяет точки составов растворов 1 типа, нижний треугольник – 2 типа (рис. 2).

Вынесенные на диаграмму процент-эквиваленты макрокомпонентов 80 проб из колодцев бассейна р. Ботны относятся по данным “Q” кластерного анализа к водам выщелачивания) и водам континентального засоления. На треугольнике анионов четко видно, что составы вод выщелачивания относятся преимущественно к гидрокарбонатному классу в широких пределах смешанному по катионам (см. верхний треугольник катионов). Судя по расположению точек в поле квадрата, воды выщелачивания могут быть 1 (гидрокарбонатно-натриевого) и 2 (гидрокарбонатно-магниево-кальциевого типов). Минерализация этих вод лежит преимущественно в диапазоне 0,5-1,5 г/л.

Воды континентального засоления занимают обособленные поля среди точек составов вод выщелачивания. На треугольнике анионов фигуративные точки составов вод континентального засоления сосредоточены в нижней левой половине поля и отражают преимущественно гидрокарбонатно-сульфатный их облик с существующим содержанием иона хлора. В поле квадрата они располагаются практически целиком в поле нижней части нижнего треугольника составов 2 типа и относятся к сульфатно-натриевым и сульфатно-кальциевым его разновидностям. Минерализация этих вод как правило превышает 1,5 г/л.

Выводы

1. Гидрохимическое районирование грунтовых вод с помощью “Q” кластерного анализа укладывается в рамки классической классификации, является наиболее объективным и отвечает реально существующей гидрогеохимической зональности.

2. Грунтовые воды бассейна р. Ботна можно подразделить на гидрокарбонатный и сульфатный классы, внутри которых выделяются переходные типы, генетически связанные между собой. Гидрокарбонатный класс соответствует грунтовым водам выщелачивания, а сульфатный – начальной стадии континентального засоления.

3. Качество грунтовых вод определяется влиянием антропогенных процессов и гидравлической взаимосвязью с межпластовыми подземными водами.

4. Химический состав грунтовых вод бассейна р. Ботна является репрезентативным для всего бассейна р. Днестр.

Литература

1. Бобринский В.М., Макареску В.С., Морару К.Е. Отражение разломных нарушений в гелиевом, макросейсмическом и гидрогеохимическом полях Молдавии. Докл. АН СССР, 1986, 5, с.1181-1184.

2. Бобринский В.М., Морару К.Е. Гидрогеохимические критерии картирования разрывных нарушений. Тез.докл.3-го географ. о-ва Молдавии, 1986, с.102-104.

3. Бобринский В.М., Макареску В.С., Морару К.Е. Тектонические факторы, определяющие строение гелиевого, макросейсмического и гидрогеохимических полей Молдавии. Гетектоника, 1987, 3, с.77-89.

4. Морару К.Е. Гидрогеохимия подземных вод зоны активного водообмена крайнего юго-запада Восточно-европейской платформы. Кишинев, 287 с.

5. Посохов Е.В. Введение в общую гидрохимию. М.: Наука, 1979, 120с.

6. Самарина В.С. Гидрогеохимия. Л.: ЛГУ, 358 с.

7. Смирнов С.И. Вероятно – статистические методы оценки геохимического фона при поисках месторождений полезных ископаемых. Геохимия, 1963, 3, с.333-343.

УДК: 379.85(282.247.314)

ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РЕЧНЫХ ТУРОВ ПО ДНЕСТРУ

Д.Е. Мортин

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Водный туризм – это один из видов спортивного туризма, заключающийся в том, что преодолеваемый маршрут пролегает по водной поверхности. При этом в зависимости от типа этой поверхности водный туризм может быть речным, морским, озерным и т.д.

Водная гладь рек, озер и морей издавна привлекала человека. В XIX в. в нашем крае не было профессии романтичней, чем профессия речника. Караваны тяжело груженых барж спускались вниз по Днестру. Базары и ярмарки приднестровских городов шумели у речных пристаней. К сожалению, в наше время профессия речника уже не столь востребована, судов стало меньше, а число матросов, необходимых для их обслуживания, сократилось в разы. Да и путешествовать быстрее и удобней стало поездами, автомобилями и самолетами. Видимо, для того, чтобы восполнить недостаток плавания по воде, люди и придумали водный, а точнее речной, туризм. Поговорим о нем более подробней.

На протяжении многих лет, в тёплые дни лета, международная экологическая ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS» проводит экологические школы и водные экспедиции по реке Днестр. Туризм в целом очень перспективный вид деятельности в нашем регионе и несомненно необходимо его развивать. Поскольку наш край пересекает река Днестр, имеющая длину более 1000 км, то хотелось бы рассказать о таком виде активного туризма, как водном. Каждый водный маршрут своеобразен, так как разные участки Днестра различаются не только гидрологическим режимом, но и ландшафтным разнообразием.

Если говорить в целом о водном туризме, то реки бывают равнинные и горные, спокойные и бурные, большие и малые, дикие и достаточно обжитые… Реки текут в тайге, тундре, в степи и даже в пустынях. Каждый может выбрать себе по душе маршрут и силу воды, с которой предстоит поспорить, было бы желание. А еще необходимо иметь представление о том, куда и когда лучше пойти, какое средство сплава выбрать для того или иного маршрута, и какое снаряжение необходимо иметь, чтобы сплав не превратился из удовольствия в тяжелое экстремальное испытание.

Подробно остановиться на плавательных средствах. Сейчас наиболее популярными средствами сплава по рекам являются:

– спортивные катамараны – две надувные сигарообразные гондолы, связанные между собой прочным каркасом. Катамараны бывают 2-х, 4-х и даже шестиместными;

– известные многим туристам-водникам каркасные и каркасно-надувные байдарки типа «Таймень», «Салют», «Катран» и т.п.;

– РАФТы – большие (на 8–12 человек) надувные лодки, выдерживающие высокое давление для преодоления порожистых рек без эффекта «складывания» в водопадных сливах;

– различные плоты, представляющие собой жесткую палубу, закрепленную на различных надувных элементах, а также ПСН – спасательные плоты, применяемые на кораблях;

– каяки – юркие пластиковые лодочки, позволяющие совершать головокружительные прыжки с водопадов и чудеса слаломной техники на самых сложных реках.

Средства сплава постоянно совершенствуются. Ведущие фирмы – производители используют для их изготовления новые легкие и прочные материалы. Если раньше на реках туристы сутками строили тяжелые и неповоротливые бревенчатые плоты, которые с трудом управлялись в водном потоке сильными и опытными мужчинами, а любое столкновение плота с препятствием грозило серьезной аварией и длительным ремонтом, то на современных легких и динамичных судах, река с легкостью преодолевается даже не очень искушенными в туристской технике новичками.

Наши экспедиции использовали в походе байдарку «Таймень». Это судно можно транспортировать на значительные расстояния, достаточно быстро собирать и разбирать. Наши байдарки состоят из разборного каркаса, который, как правило, изготавливается из легких металлов и «шкуры» – оболочки из специальной резины или других прочных непромокаемых синтетических материалов.

Байдарки бывают с килем и без киля (по типу плоскодонки). Первый тип позволяет развивать значительную скорость на реках с медленным течением и уверенно держать выбранный курс даже при значительном боковом и встречном ветре. Вторые – больше подходят для сплава по быстрым рекам, где решающее значение имеет не скорость, а управляемость лодки и способность ее быстро изменять направление движения при встрече с камнями и другими препятствиями. Такие байдарки обычно имеют внутренние надувные емкости, делающие судно непотопляемым в случае оверкиля (переворота).

Что касается различных плотов, то сейчас они применяются в основном для сплава по достаточно большим, полноводным и технически не очень сложным для проведения экспедиций рекам. Их преимущество в том, что для их строительства на месте можно использовать подсобные материалы. А на достаточно большой площади поверхности плота можно установить не только палатку или тент для отдыха, но и готовить пищу, ловить рыбу, купаться непосредственно во время движения судна, наблюдать за меняющимися пейзажами и речной флорой и фауной.

Каякеры – это особая каста среди любителей «белой» воды. Чтобы стать опытным каякером необходимо много и постоянно тренироваться. Но зато для тех, кто в совершенстве постиг эту мудрость, практически нет запретов на реках. Они могут переворачиваться вниз головой в бурном пороге и снова становиться вертикально, они могут совершать головокружительные прыжки с водопадов и при этом оставаться «в седле», они могут с головой уходить в пенные «бочки» и выныривать вместе со своей лодкой ниже по течению, продолжая сплав. Но, по крупному счету, каяк не является самостоятельным средством сплава в спортивном водном походе. Достаточно сказать, что внутри каяка не поместится даже небольшой рюкзачок с личными вещами. По этой причине спортсменов – каякеров в походе всегда сопровождают либо их друзья на катамаранах, либо за ними по берегу реки следует машина со снаряжением.

По равнинным и спокойным рекам, таким как наш Днестр, с обилием плесов (широких озеровидных расширений с медленным течением) лучше путешествовать на килевых байдарках типа «Таймень». А вот по таким крупным рекам как, к примеру, Дон, Ока, Волга… интереснее сплавляться на больших плотах. Это позволяет свободно передвигаться по судну во время сплава, и не утомляться от однообразной гребли.

По Днестру можно путешествовать с апреля по октябрь, но каждый месяц имеет свои преимущества и недостатки: в апреле бывает еще весьма прохладно по ночам и мало зелени по берегам; в мае и июне – много комаров; в июле и августе бывает очень жарко, а берега усеяны отдыхающими так, что трудно найти место для стоянки; сентябрь – хороший месяц, но погода может быть не устойчивой, да и световой день становится значительно короче.

Особый разговор о снаряжении для водного туризма. Чем сложнее река, холоднее в ней вода и продолжительнее путешествие, тем выше требования к его составу и качеству. Для равнинных байдарочных речек к обычному комплекту походной одежды и снаряжения, достаточно иметь лишь сменную «мокрую» обувь – ту, в которой вы сможете шагать по мелководью и обязательное наличие спасательного жилета.

Если углубляться подробнее в этот вопрос, то это уже тема для занятий специальной туристской школы. А пока могу лишь посоветовать не откладывать в долгий ящик свое решение и быстрее приобщаться к этому увлекательному виду туризма и отдыха. К счастью, пока еще у нас в регионе есть, где путешествовать, получать яркие впечатления и мощный заряд положительных эмоций. При желании в приднестровских городах можно посетить туристские клубы, найти людей, увлеченных этим делом, которые всегда вам помогут, дадут дельный совет и возьмут с собой в ваше первое водное путешествие. Одним из таких людей, является Визитиу Николай Михайлович, которому хочется выразить благодарность и уважение, а также организатору днестровских экспедиций – Международной организации хранителей реки „Eco-Tiras” и лично Илье Давидовичу Тромбицкому и Татьяне Степановне Синяевой.

УДК 576.89:597.5(478)

ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗООПАРАЗИТОВ ЩУКИ (*ESOX LUCIUS* LINNAEUS, 1758) ВОДОЁМОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

А.Я. Мошу, И.Д. Тромбицкий

Международная организация хранителей реки „Eco-Tiras"

e-mail: sandumoshu@gmail.com, ilyatrom@mail.ru

THE TAXONOMIC DIVERSITY OF THE ZOOPARASITES OF PIKE (*ESOX LUCIUS* LINNAEUS, 1758) FROM THE REPUBLIC MOLDOVA WATERS

A.Ja. Moshu, I.D. Trombitsky

In this study, the parasite fauna of pike (Esox lucius) from R. Moldova water bodies were investigated. Pike hosted 126 zooparasitic species. The species names, specificity, localization, occurrence, the epizootological and epidemiological importance of the revealed parasites, including to human health, have been presented.

Обыкновенная щука *Esox lucius* L., 1758 – представитель реликтовой верхнетретичной ихтиофауны и один из широко распространённых видов рыб водоёмов Р. Молдова. Ситуация последних лет свидетельствует об увеличении её численности в разнотипных водоёмах – в большинстве водохранилищ, особенно в Дубэсарском (р. Днестр), где она занимает значительное место (до 50%) в уловах (данные Службы рыбоохраны Р. Молдова, В. Дроздовский, личное сообщение). Это обусловлено её биологией (эврибионтность и устойчивость к загрязнению) и тем, что здесь существуют благоприятные условия для её размножения и нагула (сильная зарастаемость и большое количество мелкой рыбы), при минимальном прессе промышленного или спортивного рыболовства.

Хорошо известно, что паразиты могут стать одним из немаловажных регулирующих факторов, определяющих численность, устойчивость и успешность расселения любого вида хозяина (Догель, 1958). Поэтому, с точки зрения оценки современного экологического состояния водоёмов и последствий высокой численности щуки, должен учитываться и состав её паразитарных сообществ. Между тем в литературе, касающейся ихтипаразитофауны этой территории, сведения о паразитах щуки немногочисленны (отмечено около 40 видов), зачастую они отрывочны и устарели (Есиненко-Мариц, 1965*аб*; 1966; Кулаковская, Ивасик, 1973; Мариц, 1957; 1958; 1963*аб*; 1965; Мариц, Чокырлан, 1968; Мошу, Тромбицкий, Синяева, 2001; Шумило, 1959; Шумило, Кулаковская, 1963; Moşu, 1992; и др.).

Материал и методы

Материалом для анализа послужили данные по зоопаразитам щуки из разнотипных водоёмов Р. Молдова, собранные в период 1985-2013 гг. Всего полному паразитологическому исследованию подверглось 157 экз. разновозрастных рыб (0^{+}-6^{+}; *l* = 8,0-74,5 см). При сборе и обработке паразитов использованы традиционные методики (Быховская-Павловская, 1985; Определитель…, 1984-1987). В связи с тем, что материал собран в различные сезоны и годы, из разных водоёмов и от рыб различных размерно-возрастных групп, мы не приводим численные показатели экстенсивности (ЭИ) и интенсивности инвазии (ИИ), а указываем только частоту встречаемости паразитов, которая оценивалась следующим образом: редкий – вид обнаружен у 0-10% экз. рыб (+); обычный – вид обнаружен у 10-50% экз. (++); частый – вид обнаружен у более 50% экз. (+++).

Результаты и обсуждение

Анализ собранного материала показал, что несмотря на относительно небольшое количество экземпляров вскрытых щук, состав её зоопаразитов весьма разнообразен и насчитывает 126 видовых таксона (из них 14 не определённых до вида), которые относятся к 13 систематическим типам. Наибольшим разнообразием характеризуются плоские черви (45 видов), инфузории (31), круглые черви (13), книдоспоридии (12), жгутиконосцы (6), скребни (5) и ракообразные (4). Остальные систематические группы представлены 1-2 видами (табл.).

Впервые для щуки водоёмов Р. Молдова указываются 98 видов зоопаразитов. Фауна паразитов щуки представлена широко распространенными среди местных рыб-

Фауна зоопаразитов щуки водоёмов Р. Молдова

№ п/п	Название таксона	Локализация	Встречаемость
	Саркодовые Rhizopoda		
1	Rhizopoda fam. gen. sp.*	жл, ня	+
	Жгутиконосцы Kinetoplastidea		
2	*Trypanosoma schulmani* Khaibulaev, 1971*	кр	+
3	*T. carassii* (Mitriphanov, 1883)*†	кр	++
4	*T. percae* Brumpt, 1906?*	кр	+
5	*Ichthyobodo necator* (Henneguy, 1883)*†	жл, пт	+
6	*Cryptobia branchialis* Nie, 1955*†	жл	++
7	*Trypanoplasma gurneyorum* (Minchin, 1909)?*	кр	+
	Споровики Sporozoa		
8	*Eimeria esoci* Schulman et Zaika, 1962*	кш	+
9	Haemogregarina sp.*	эр	+
	Гаплоспоридии Ascetospora		
10	*Dermocystidium vejdovskyi* Jírovec, 1939?*	жд	+
	Микроспоридии Microsporidia		
11	*Pleistophora oolytica* Weiser, 1949*†	гн	+
12	Glugea sp.*	кш	+
	Книдоспоридии Cnidosporidia		
13	*Myxidium lieberkuehni* Bütschli, 1882†	пч, мт, мп	+++
14	*Sphaerospora minuta* Konovalov, 1967*	пк	+
15	*Chloromyxum esocinum* Dogiel, 1934*	жп, кш	++
16	*Myxobolus anurus* Cohn, 1895	жл	+
17	*M. dujardini* Thélohan, 1892	жл	+
18	Myxobolus sp.*	пч	+
19	*Henneguya oviperda* (Cohn, 1895)*†	мт, гн	+
20	*H. psorospermica* Thélohan, 1895†	жл, жд, мш	+
21	*H. creplini* (Gurley, 1894)?*	жл	+
22	*H. lobosa* (Cohn, 1895)	жл	+
23	*H. nemeczeki* (Tripathi, 1952)*†	мш	+
24	*H. schizura* (Gurley, 1893)?*	ст	+
	Инфузории Ciliophora		
25	*Capriniana piscium* (Bütschli, 1889)*	жл	+
26	*Ichthyophthirius multifiliis* Fouquet, 1876*†	жл, ня, пт, пл	+
27	*Amphileptus branchiarum* (Wenrich, 1924)*	жл	+
28	*A. disciformis* (Chen, 1956)*	жл	+
29	Scyphidia sp.*	пл	+
30	*Epistylis lwoffi* Fauré-Fremiet, 1943*	пл, пт, жл	++
31	Epistylis sp.*	пл	+
32	Rhabdostyla sp.*	пт, пл	+
33	*Apiosoma schulmani* (Kashkowski, 1965)*	жл	++
34	*A. esocinum* Lubarskaja, 1965*	пл, пт	++
35	*A. baueri* (Kashkowski, 1965)*	жл	+
36	*A. minimicronucletum* (Timofeev, 1962)*†	жл	+
37	*A. amoebae* (Grenfell, 1887)*	пл, пт, жл	+
38	*A. campanulatum* (Timofeev, 1962)*	пл, пт, жл	+
39	*A. carpelli* Banina, 1968*†	пл, пт, жл, ня	+
40	*A. piscicolum* Blanchard, 1885*†	пт, жл	+
41	*A. conicum* (Timofeev, 1962)*	пт	+
42	*A. robustum* (Zhukov, 1962)*	пт, жл	+
43	*A. megamicronucleatum* (Timofeev, 1962)*	жл	+
44	Apiosoma sp.*	жл	+
45	*Trichodina esocis* Lom, 1960*	жл, рп, пт, пл	++
46	*T. pediculus* (Müller, 1773)*†	пл, пт, жл, ня	+++
47	*T. nigra* Lom, 1960*†	пт, жл	+

Продолжение табл.

№ п/п	Название таксона	Локализация	Встречаемость
48	*T. acuta* Lom, 1961*†	пл, пт,	+
49	*T. percae* Kashkovsky et Lom, 1979*	пт	+
50	*T. luciopercae* Lom, 1970*	пт, пл	+
51	*T. reticulata* Hirschmann et Partsch, 1955*	пл, пт, ня	+
52	*T. domerguei* (Wallengren, 1897) s. str.	пт, пл	+
53	*Trichodinella epizootica* (Raabe, 1950)*†	жл	++
54	*T. percarum* (Dogiel, 1940)*†	жл	+
55	*Foliella subtilis* Lom, 1959*	жл	+
	Плоские черви Plathelminthes		
56	*Dactylogyrus borealis* Nybelin, 1936?*	жл	+
57	*Ancyrocephalus sp.*?*	жл	+
58	*Tetraonchus monenteron* (Wagener, 1857)†	жл	+++
59	*Gyrodactylus lucii* Kulakowskaja, 1951	пт, пл	+
60	*G. cernuae* Malmberg, 1957?*	пт	+
61	*Gyrodactylus sp.*?*	пл	+
62	*Diplozoon paradoxum* Nordmann, 1832?*	жл	+
63	*Diplostomum paracaudum* Iles, 1959, lv.†	хр	+
64	*D. spathaceum* (Rudolphi, 1819)?, lv.†	хр	++
65	*Tylodelphys clavata* (Nordmann, 1832), lv.†	хр, ст	+++
66	*Bulboforus confusus* (Krause, 1914), lv.*	пк, мш	+
67	*Posthodiplostomum cuticola* (Nordmann, 1932), lv.*†	пл, кж, пк	+
68	*P. brevicaudatum* (Nordmann, 1832), lv.†	ст	+
69	*Allocreadium isoporum* (Looss, 1894), lv.*	кш	+
70	*Nikolla skrjabini* (Iwanitzky, 1928), lv.* †	кш	+
71	*Echinochasmus perfoliatiis* (Ratz, 1908), lv.*†	жл	+
72	*E. mordax* (Looss, 1899), lv.*†	жл	+
73	*Apophallus donicus* (Skrjabin et Lindtrop, 1919), lv.*†	пл, кж	+
74	*Mesostephanus* appendiculatus (Price, 1934), lv.*†	пл, кж, мш	+
75	*Paracoenogonimus ovatus* Katsurada, 1914, lv.*†	жл, мш, во	+
76	*Sphaerostomum bramae* (Müller, 1776)?, lv.*	кш	+
77	*Rhipidocotyle campanula* (Dujardin, 1845), lv.*†	кш	+
78	*Asymphylodora kubanicum* Issaitschijoff, 1923?, lv.*	кш	+
79	*Hysteromorpha triloba* (Rudolphi, 1819), lv.*	мш	+
80	*Clinostomum complanatum* (Rudolphi, 1819), lv.*†	кж, мш, бп	+
81	*Sanguinicola volgensis* (Razin, 1929)?*†	кр	+
82	*Bunodera luciopercae* (Müller, 1776)	кш	+
83	*Phyllodistomum simile* Nybelin, 1926*	мт, мп	+
84	*P. folium* (Olfers, 1926)*	мт, мп	+
85	*P.angulatum* (Linstow, 1907)?*	мт, мп	+
86	*Azygia lucii* (Müller, 1776)†	жк, пщ, кш	+++
87	*Bucephalus polymorphus* Baer, 1827†	кш	+++
88	*B.markewitschi* Kowal, 1949?*	кш	+
89	*Ichthyocotylurus pileatus* (Rudolphi, 1802), lv.* †	бп, во	++
90	*I. platycephalus* (Creplin, 1852), lv.*	бп, во	+
91	*I. variegatus* (Creplin, 1852), lv.*	бп, во	+
92	*Triaenophorus nodulosus* (Pallas, 1781)†	кш, пч, во	+++

Окончание табл.

№ п/п	Название таксона	Локализация	Встречаемость
93	*T. crassus* Forel, 1868†	кш, пч, во, мш	+
94	*Diphyllobothrium latum* (L., 1758), lv. †	бп, гн, во	+
95	*Cyathocephalus truncatus* (Pallas, 1781), lv.*	жк, кш	+
96	*Proteocephalus cernuae* (Gmelin, 1790)?, lv.*	кш	+
97	*P. ocellata* (Rudolphi, 1802), lv.	кш	+
98	*P. esocis* (Schneider, 1905), lv.	кш	+
99	*Paradilepidis scolecina* (Rudolphi, 1819), lv.*	бп, бр, пн, пч	+
100	*Valipora campylancristrota* (Wedl, 1835), lv.*†	жп	+
	Круглые черви Nemathelminthes		
101	*Raphidascaris acus* (Bloch, 1779)†	кш	++
102	*Camallanus lacustris* (Zoega, 1776)†	кш	+
103	*C. truncatus* (Rudolphi, 1814)*	кш	+
104	*Cuculanellus minutus* (Rudolphi, 1819)*	кш	+
105	*Eustrongylides excisus* (Jägerskiöld, 1909), lv.*†	бп, во	++
106	*E. mergorum* (Rudolphi, 1809), lv.*†	бп, во	+
107	*Eustrongylides sp.*, lv.*†	бп, мш	+
108	*Spiroxys contortus* (Rudolphi, 1809), lv.*†	ст	+
109	*Desmidocerella numidica* Seurat, 1920, lv.*†	ст	+
110	*Contracaecum spiculigerum* (Rudolphi, 1809), lv.*†	бп, во	+
111	*C. microcephalum* (Rudolphi, 1819)?, lv.*†	бп, во	+
112	*Philometra obturans* (Prenant, 1886)*†	кр – жл, ст, пп	+
113	Nematoda fam. gen. sp.*	кш	+
	Скребни Acanthocephales		
114	*Pseudoechinorhynchus borealis* (Linst.,1901)*†	кш	+
115	*Acanthocephalus anguillae* (Müller, 1780)?*†	кш	+
116	*A. lucii* (Müller, 1776)†	кш	++
117	*Pomphorynchus laevis* (Müller, 1776)*†	кш	++
118	*Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780)*†	кш	+
	Пиявки Annelida		
119	*Piscicola geometra* L., 1758†	пт, пл	++
120	*Caspiobdella fadejewi* (Epstein, 1961)*	рп, жл	+
	Моллюски Mollusca		
121	*Anodonta sp.*, lv.*	пл, жл	+
122	*Unio sp.*, lv.*	пл, жл	+
	Ракообразные Arthropoda		
123	*Ergasilus sieboldi* Nordmann, 1832†	жл	++
124	*Lernaea esocina* (Burmeister, 1833)†	пт, пл, рп	+
125	*L. cyprinacea* (L., 1758)†	пл, кж, рп	+
126	*Argulus foliaceus* (L., 1758)†	пт, пл	+

Примечание: ? – *вид с сомнительной достоверностью определения;* **** –*** *вид, впервые указанный для щуки водоёмов Р. Молдова;* ***† –*** *вид, имеющий эпизоотическое/эпидемиологическое значение;* ***+ –*** *редкий вид;* ***++ –*** *обычный вид;* ***+++ –*** *частый вид; Локализация:* ***пл*** *– плавники,* ***пт*** *– поверхность тела,* ***кж*** *– кожа,* ***чш*** *– чешуя,* ***ня*** *– носовые ямки,* ***жл*** *– жаберные лепестки,* ***жд*** *– жаберные дуги,* ***рп*** *– ротовая полость,* ***кр*** *– кровяное русло,* ***эр*** *– эритроциты,* ***бп*** *– брюшная полость,* ***бр*** *– брыжейка,* ***жп*** *– жёлчный пузырь,* ***жк*** *– желудок,* ***кш*** *– кишечник,* ***пч*** *– почки,* ***пн*** *– печень,* ***мт*** *– мочеточники,* ***мп*** *– мочевой пузырь,* ***пп*** *– плавательный пузырь,* ***гн*** *– гонады,* ***хр*** *– хрусталик,* ***ст*** *– стекловидное тело,* ***мш*** *– мышцы,* ***пк*** *– подкожная клетчатка,* ***во*** *– все органы.*

хозяев видами, с малой примесью специфичных для данной рыбы таксонов -17 (*E. esoci, P. oolytica, M. lieberkuehni, S. minuta, C. esocinum, M. anurus, H. ovipedra, A. esocinum, T. monenteron, G. lucii, A. lucii, B. polymorphus, T. nodulosus, T. crassus, P. esocis, P. obturans, L. esocina*) и характерных паразитов для хищных рыб – 17 (*T. schulmani*, *T. percae*, *T. gurneyorum, D. vejdovskyi, M. dujardini, H. psorospermica, H. lobosa, A. schulmani, T. esocis, T. percarum, N. skrjabini, R. campanula, B. luciopercae, C. truncatus, D. latum, R. acus, C. lacustris*). Дальнейшие изменения её паразитофауны будут носить характер, зависящий от колебаний разнообразия/численности паразитов рыб-хозяев в водоёмах. Общая ЭИ обследованных щук составила 100%, однако степень заражения отдельными видами зоопаразитов была незначительной.

По ИИ среди зоопаразитов доминирующее положение занимали инфузории, книдоспоридии и сосальщики. Наиболее разнообразной оказалась зоопаразитофауна у младших возрастных групп щук. Рыбы старших возрастов заражаются значительно менее интенсивно и в основном служат паразитоносителями. Отмечено, что паразитофауна щуки из лимнических гидробиотопов представлена значительно богаче, чем у щуки из рек. Разнообразие паразитов и уровень заражения щуки из крупных водоёмов выше, чем из малых. В некоторых водоёмах с относительно высокой минерализацией воды у щуки видовой и состав и численность паразитов обеднены. Судя по составу паразитов и заражённости в разных водоёмах/биотопах, связь щуки с водными зарослями и её малоподвижность (и её хищный образ жизни) находит своё отражение на составе установленной нами паразитофауны (преобладание инфузорий, сосальщиков, кровяных жгутиконосцев, книдоспоридий и членистоногих). Малоподвижность щуки особенно способствует сильной инвазии её эктобионтными зоопаразитами (более половины от обнаруженных видов). Паразиты регистрировались во всех обследованных водоёмах посезонно. Чаще увеличение числа большинства паразитов отмечали в летнее время, к осени интенсивность инвазии рыб заметно снижалась.

В последние десятилетия отмечается численное развитие в Днестре некоторых психрофильных видов зоопаразитов (*Henneguya spp.*, *A. megamicronucleatum* и др.), характерных для щук северных регионов, что очевидно связано с современным термальным режимом реки. Существенное заражение щуки личинками трематод, цестод и некоторыми простейшими (кокцидиями и кни-

доспоридиями) объясняется, по-видимому, прежде всего характером питания и наличием в этих биотопах разнообразной и достаточной фауны рыб и беспозвоночных, которые служат для них промежуточными хозяевами, и обилием рыбоядных птиц, являющимися окончательными хозяевами большинства найденных зоопаразитов. На полученные результаты повлияли также и разная выборка вскрытых рыб и сезон проводимых исследований.

Из обнаруженных у щуки зоопаразитов эпизоотологическое значение для компонентов ихтиоценоза (и культивируемых рыб) имеют чуть более 50 видов, среди которых доминируют представители плоских червей, книдоспоридий и инфузорий. Для остальных выявленных видов паразитов патогенная роль остаётся неясной – они встречаются сравнительно редко и в небольшом количестве. Эпизоотии и гибель в популяциях щуки в период исследований не зарегистрированы. Щука обследованного региона является также носителем личиночных стадий 13 видов гельминтов (*E. perfoliatiis, A. donicus, M. appendiculatus, P. ovatus, C. complanatum, D. latum, E. excisus, E. mordax, E. mergorum, S. contortus, D. numidica, R. acus, C. spiculigerum*), которые представляют эпидемиологическую опасность для здоровья рыбоядных птиц, млекопитающих и человека, включительно. Заражённость щуки большинством из них носила спорадический характер, при низких показателях ИИ.

Заключение

Как свидетельствуют результаты проведенных исследований, у рыб водоёмов анализируемого региона выявлено особое многообразие и численное обилие зоопаразитов (126 видов). Среди них более 50 видов представляют эпизоотологическую значимость для ихтиоценоза. Учитывая то, что щука является резервуаром патогенных для теплокровных животных зоопаразитов (13 видов) и может способствовать формированию неблагополучных очагов ихтиозооантропонозов, следует контролировать перевозки такой рыбы в благополучные водоёмы и осуществлять её ветсанэкспертизу. Представленные данные позволят предотвратить возможные заболевания людей и домашних животных, а также гибель рыб при искусственном разведении. Учитывая работы исследователей из этого региона за много лет (к удивлению и наши), можно сделать вывод, что паразитофауна щуки изучена далеко не полно.

Литература

1. Быховская-Павловская И.Е. Паразиты рыб. Руководство по изучению. Л.: Наука, 1985. 117 с.
2. Догель В.А. Паразитофауна и окружающая среда. Некоторые вопросы экологии паразитов пресноводных рыб // Основные проблемы паразитологии рыб. Л., 1958. С. 9-55.
3. Есиненко-Мариц Н.М. Ленточные черви рыб водоёмов Молдавской ССР // Паразиты животных и растений. Вып.1. Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1965*а*. С. 26-36.
4. Есиненко-Мариц Н.М. Первичнополостные черви рыб водоёмов Молдавской ССР // Паразиты животных и растений. Вып.2. Кишинев: Картя молдовеняскэ, 1966. С. 152-160.
5. Есиненко-Мариц Н.М. Характеристика паразитофауны основных промысловых рыб Дубоссарского водохранилища в связи с зарегулированием стока р. Днестр // Паразиты животных и растений. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1965*б*. Вып.1. С. 17-25.
6. Кулаковская О.П., Ивасик В.М. Многолетние изменения паразитофауны некоторых рыб бассейна Днестра // Гидробиол. журн., 1973. Т.9. N.1. С. 70-75.
7. Мариц Н.М. Паразитарные заболевания промысловых рыб Молдавской ССР // Паразиты животных и растений Молдавии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1963*а*. С. 51-58.
8. Мариц Н.М. Паразитофауна рыб водоёмов Молдавии // Паразиты животных и растений Молдавии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1963*б*. С. 35-50.
9. Мариц Н.М. Паразитофауна рыб плавней реки Прут // Уч. зап. Тираспольского Гос. пединститута. Вып.5. Тирасполь, 1957. С.209-224.
10. Мариц Н.М. Характеристика паразитофауны основных промысловых рыб Дубоссарского водохранилища в связи с зарегулированием стока реки Днестр // Паразиты животных и растений. Вып.1. Кишинев, 1965. С. 17-25.
11. Мариц Н.М. Эпидемиологическая роль рыб водоёмов Молдавии в распространении гельминтозоонозов // Труды Кишинёвского мединститута, 1958. Т.7. С. 66-67.
12. Мариц Н.М., Чокырлан В.И. Паразитофауна рыб Кучурганского лимана-охладителя Молдавской ГРЭС // V Всесоюз. совещ. по болезням и паразитам рыб и водных беспозвоночных. Тез. докл. М.: Наука, 1968. С. 78-79.
13. Мошу А.Я., Тромбицкий И.Д., Синяева Т.С. Паразитологическое состояние рыб Кучурганского лимана // Мат. Междунар. конф. “Геоэкологич. и биоэкологич. проблемы северного Причерноморья”. Тирасполь, 2001. С. 174-175.
14. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Под ред. О.Н. Бауера. Л.: Наука, 1984, Т. 1. 428 с., 1985, Т.2. 425 с., 1987, Т.3. 583 с.
15. Шумило Р.П. К вопросу о паразитофауне рыб низовьев реки Днестра // Изв. Молд. фил. АН СССР. 1959. Т.53, N.8. С.31-41.
16. Шумило Р.П., Кулаковская О.П. Ихтиопаразитофауна реки Днестра // Паразиты животных Молдавии и вопросы краевой паразитологии. Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1963. С.45-56.
17. Moşu A. Protoparazitofauna şi protozoazele peştilor din apele Moldovei // Acvacultura şi pescuitul viitorului. Galaţi, 1992. P.357-364.

УДК.:574.5:577.118

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ МОЛЛЮСКОВ В БАССЕЙНЕ Р. ДНЕСТР

О.В. Мунжиу, И.К. Тодераш, И.В. Шубернецкий, Н. Райлян, С.И. Филипенко*

Институт зоологии АН Молдовы, e-mail: munjiu_oxana@mail.ru

*Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

CURRENT STATE OF POPULATIONS OF THE NON-NATIVE SPECIES OF MOLLUSCS IN THE BASIN OF THE DNIESTER RIVER

O.V. Munzhiu, I.K. Toderas, I.V. Shubernetsky, N. Railean, *S.I. Philipenko

Institute of Zoology of the Academy of Sciences of Moldova

* Transnistrian State University «T.G. Shevchenko»

This article includes the results of study and analysis of published data about non-native species of molluscs in the Dniester River basin in R. Moldova.

Введение

После антропогенного загрязнения среды инвазии чужеродных видов в глобальном масштабе являются второй по значимости причиной вымирания аборигенных видов и снижения биоразнообразия [13]. Более того, образование чужеродным видом устойчивой популяции, делает его искоренение, в большинстве случаев, почти невозможным. При этом известно, что борьба с инвазивными видами является очень дорогостоящим и трудоемким процессом. В США, например, на борьбу с ин-

вазионными видами расходуется около120 миллиардов долларов в год [11].

Материалы и методы

Для оценки состояния популяций чужеродных видов в Молдове был проведен анализ, как литературных данных, так и результатов собственных исследований. В период 2011-2014 гг., в среднем и нижнем участках реки Днестр на 13 станциях (Наславча, Атаки, Сорока, Каменка, Строенцы, Рыбница, Ержово, Гояны, Кочиеры, Валул-луй-Воды, Варница, Суклея, Паланка), а также в Кучурганском водохранилище-охладителе Молдавской ГРЭС было собрано и обработано около 200 проб макрозообентоса. Пробы отбирались по всему поперечнику р. Днестр на различных глубинах, а также в некоторых впадающих в р. Днестр ручьях карстового происхождения. Отбор проб проводился с помощью драги, сачка, дночерпателя Петерсена и вручную. Были использованы традиционные, общепринятые в гидробиологических исследованиях методы (Абакумов, 1983; Жадин, 1952; Старобогатов, 1977, Цалолихин, 2004).

Цель исследований

Описать состояние популяций некоторых инвазионных видов гидробионтов и оценить роль друз моллюсков дрейсениид в формировании видового разнообразия других гидробионтов.

Результаты и обсуждение

В результате исследований в бассейне Днестра на территории Молдовы были обнаружены 22 чужеродных вида макробентосных беспозвоночных (таб. 1), определены численность и биомасса некоторых из них.

Такие виды как: *Corophium curvispinum* (Sars,1895), *Corophium maeoticum* (Sowinsky,1898), *Gmelina pusilla* (Sars,1863), *Gmelina costata* (*Sars*, *1863*), *Dikerogammarus haemobaphes (Eichwald***,** 1841), *Dikerogammarus villosus* (Sowinsky, 1894), *Pontogammarus robustoides* (Sars,1894), *Pterocuma pectinata* (Sowinsky, 1893), *Stenocuma cercaroides* (Sars, 1894), *Caspiocuma* campylaspoides (Sars,1897), *Paramysis baeri bispinosa* (Czerniavsky,1882), *Paramysis lacustris* (Czerniavsky,1882), *Limnomysis benedeni* (Czerniavsky, 1882), *Katamysis warpachowskyi* (Sars, 1893) включены в список на основании данных об интродукции для улучшения кормовой базы и повышения рыбопродуктивности водоемов.

Необходимо отметить, что вид *Paramysis baeri bispinosa* (Czerniavsky,1882) включен в Красную Книгу Республики Молдова как реликтовый (поскольку существуют иммиграционная и реликтовая теория появления этих видов ракообразных на исследуемой территории,

Таблица 1. *Чужеродные виды макробеспозвоночных Республики Молдова*

Таксон	Пути интродукции (инвазии) *	Естественный ареал	Время интродукции ** (инвазии)		Дата обнаружения (публикации)
Annelida:OLIGOCHAETA: Tubificidae					
Branchiura sowerbyi (Beddard, 1892) [1]	C	Юго-Восточная Азия	L		1989 [15]
Mollusca: BIVALVIA: Corbiculidae					
Corbicula fluminea (Müller, 1774)	T	Юго-Восточная Азия, Африка, Австралия	L		2010 [3]
Mollusca: BIVALVIA: Corbiculidae					
Corbicula fluminalis (Müller, 1774)	T	Юго-Восточная Азия, Африка, Австралия	L		2013!
Mollusca, BIVALVIA: Dreissenidae					
Dreissena bugensis (Andrusov,1897)	R	Понто-Каспий, дельта Днепра и Буга	L		2006 [10]
Mollusca, BIVALVIA: Dreissenidae					
Dreissena polymorpha (Pallas, 1771)	R	Понто-Каспий	A		b1800 [10]
Mollusca: BIVALVIA: Unionidae					
Sinanodonta woodiana (Lea,1834)	C	Дальний Восток (Россия, Китай, Корея)	L		2008 [4]
Mollusca: GASTROPODA: Ancylidae					
Ferrissia fragilis (Tryon, 1863)	T	Северная Америка	L		2007 [6]
Mollusca: GASTROPODA:Hydrobiidae					
Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)	T	Новая Зеландия, Австралия	L		2007 [7]
Crustacea: AMPHIPODA: Corophiidae					
Corophium curvispinum (Sars,1895)	R	Понто-Каспий	H	A	1980 [18]
Crustacea: AMPHIPODA: Corophiidae					
Corophium maeoticum (Sowinsky,1898)	R	Понто-Каспий	H	A	1969 [18]
Crustacea: AMPHIPODA: Gammaridae					
Gmelina pusilla (Sars,1863)	R	Понто-Каспий	H	A	1969 [18]
Crustacea: AMPHIPODA: Gammaridae					
**Gmelina costata* (Sars, 1863)	R	Понто-Каспий	H	A	1980 [18]
Crustacea: AMPHIPODA: Gammaridae					
Dikerogammarus haemobaphes (*Eichwald***,** 1841)	R	Понто-Каспий	H	A	1962 [23]
Crustacea: AMPHIPODA: Gammaridae					
Dikerogammarus villosus (Sowinsky, 1894)	R	Понто-Каспий	H	A	a 1955 [2]
Crustacea: AMPHIPODA: Gammaridae					
Pontogammarus robustoides (Sars,1894)	R	Понто-Каспий	H	A	1962 [23]
Crustacea: DECAPODA: Palaemonoidea					
Macrobrachium nipponense (de Haan, 1849)	C	Япония, Китай	L		1989 [14]
Crustacea: CUMACEA					
Pterocuma pectinata (Sowinsky, 1893)	R	Понто-Каспий	H	A	a 1955 [2]
Crustacea: CUMACEA					
Stenocuma cercaroides(Sars, 1894)	R	Понто-Каспий	H	A	a 1955 [2]
Crustacea: CUMACEA					
Caspiocuma campylaspoides (Sars,1897)	R	Понто-Каспий	H	A	1955 [23]
Crustacea: MYSIDA					
Paramysis baeri bispinosa (Czerniavsky,1882)	R	Понто-Каспий	H	A	a 1955 [2]
Crustacea: MYSIDA					
Paramysis lacustris (Czerniavsky,1882)	R	Понто-Каспий	H	A	1955 [23]
Crustacea: MYSIDA					
Limnomysis benedeni (Czerniavsky, 1882)	R	Понто-Каспий	H	A	1955 [23]
Crustacea: MYSIDA					
Katamysis warpachowskyi (Sars, 1893)	R	Понто-Каспий	H	A	1955 [23]

* – T – трансокеаническая интродукция/инвазия,
C – континентальная интродукция/ инвазия, R – региональная интродукция/ инвазия.
**A – до 1800 г., H – историческая интродукция, после 1800 г., L – после 1980 г.

Dreissena bugensis (Andrusov,1897). Mollusca: BIVALVIA: Veneroida

Foto: Munjiu O.

этот вопрос будет рассмотрен отдельно, а данные о палеоинвазиях ракообразных в бассейнах Днестра и Прута рассмотрены в соответствующей [17] работе).

Для каждого чужеродного вида была разработана модель описания, включающая: название вида, само описание, экологию, карту распространения, фотографии, естественный ареал, инвазивный ареал, влияние; пути распространения; способы борьбы; библиографию.

В настоящей работе мы рассмотрим 3 вида чужеродных моллюсков в данное время обитающих в бассейне р. Днестр, а именно:

Описание. *D. bugensis* – двустворчатый моллюск с длиной тела до 4 см. Близок к моллюску *Dreissena polymorpha*, включенному в список 100 наиболее опасных инвазионных видов Европы. Естественный ареал – дельта р. Днепр и южный Буг. На территории Молдовы был впервые отмечен в 2006 году в водохранилище-охладителе Молд. ГРЭС, а уже в период 2009-2011 годов его численность варьировала в пределах 40-800 экз./м^2 с биомассой 0,04-476 г/м^2. В эти же годы в р. Днестр численность колебалась от 40 до 240 экз./м^2, с биомассой 39-57.45 г/м^2. В 2012 г. в Кучурганском водохранилище-охладителе Молд. ГРЭС максимальная численность на отдельных участках составляла 26880 экз./м^2 с биомассой 2776,1 г/м^2. *D. bugensis* в р.Прут встречается от Костештского водохранилища до Скулень, максимальная численность 2880 экз./м^2 и до с. Кышлица-Прут единичные особи на раковинах унионид.

Экология. Бентосный пресноводный вид.

Естественный ареал: Понто-Каспий**,** дельта Днепра и Буга.

Инвазивный ареал: Европа, Северная Америка.

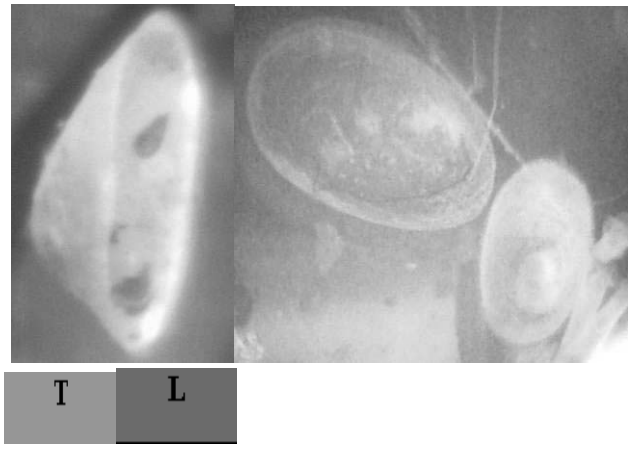
Влияние: Негативное влияние заключается в конкуренции с аборигенными видами, а также в создании помех в работе тепловых электростанций.

Способы расселения: Водный транспорт, балластные воды танкеров и др. кораблей.

Способы борьбы: Санация балластных вод.

Библиография [8,10,19,24]

Ferrissia fragilis (Tryon, 1863), syn. *F. wautieri* (Mirolli, 1960), *F. clessiniana* (Jickeli, 1882). Mollusca: GASTROPODA: Ancylidae.



Ferrissia fragilis (Tryon, 1863) Foto: Munjiu O.

Описание. Северо-Американский вид брюхоногого пресноводного моллюска, с размером раковины 3-5 мм. Относится к криптическим видам т.е. морфологически сходен с местным видом *Acroloxus lacustris,* вследствие чего не всегда идентифицируется. Впервые на территории Молдовы был отмечен в 2007 на нижнем участке р.Днестр [6], в 2010 был обнаружен в Кучурганском водохранилище-охладителе МолдГРЭС, а в 2011 в нижнем участке р. Прут. Максимальная численность отмечена в районе с. Паланка в 2011 где достигала 1280 экз/м^2 . На данный период *F. fragilis* угрозу для водных экосистем Молдовы не представляет.

Экология. Бентосный пресноводный вид.

Естественный ареал: Северная Америка

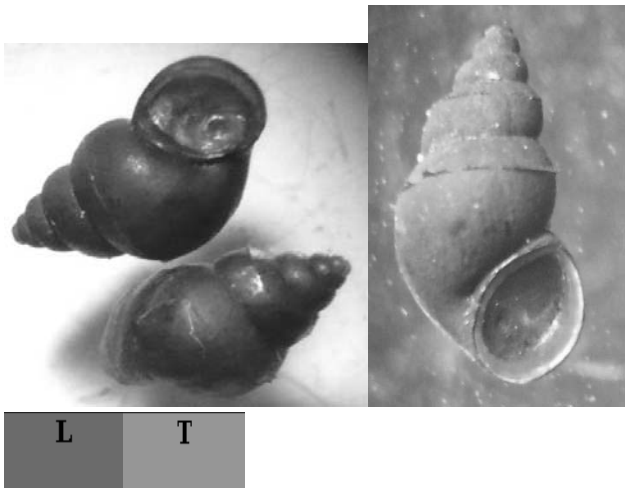
Инвазивный ареал: Европа

Влияние: В настоящее время не отмечено негативного влияния

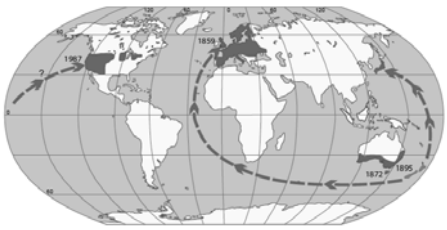
Способы расселения: Водный транспорт, балластные воды танкеров и др. кораблей.

Способы борьбы: Санация балластных вод.

Библиография [6,21]



Potamopyrgus antipodarum (Gray, 1843)
Foto: Munjiu O.



Описание. Брюхоногий пресноводный моллюск, с размером раковины до 5 мм. Ареал происхождения – Австралия. Отмечается половой диморфизм. Обитает на каменистых и растительных субстратах, в основном в литоральной зоне. В Молдове впервые отмечен в 2007 в Кучурганском водохранилище-охладителе Молд. ГРЭС [7]. В 2012 г. отмечены максимальные численность -1280 экз/м^2 и биомасса 0,64 г/м^2 . В настоящее время вид не представляет угрозу, однако в перспективе может способствовать структурным изменениям в гидробиоценозе.

Экология. Бентосный пресноводный вид.
Естественный ареал: Австралия.
Инвазивный ареал: Европа, Северная Америка
Влияние: Структурные изменения в гидробиоценозах.
Способы расселения: Водный транспорт, балластные воды танкеров и др. кораблей.
Способы борьбы: Санация балластных вод
Библиография [1,5,7,21]

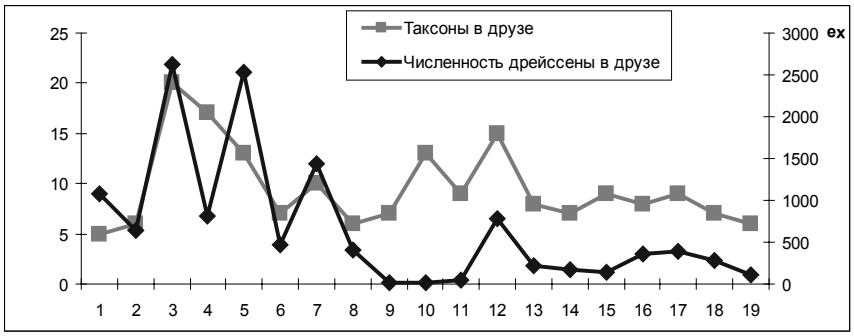


Рис. 1. *Соотношение численности дрейссен в друзах и количества ассоциированных видов (таксонов); 1-19 -количество обследованных друз дрейссен. 1-8 – Кучурганское водохранилище, 9-19 – Дубоссарское водохранилище. В друзе № 3 численность дрейссен 26304 экз/10*

Помимо вышеприведенных исследований для оценки роли дрейссенид в формировании структуры ассоциаций бентосных организмов, а также соотношения *D. polymorpha* и *D. bugensis* (инвазивного вида) были проведены исследования численности, биомассы и размерно-возрастного состава этих видов в друзах. Одновременно фиксировались и количество ассоциированных видов в друзах дрейссенид в различных водоемах (Кучурганском и Дубоссарском водохранилищах) и на различных субстратах: раковинах других моллюсков, тростнике, камнях (рис. 1).

Наибольшее количество таксонов до 20 (№3), отмечено в самых больших друзах Кучурганского водохранилища. Всего в исследованных друзах было идентифицировано 40 таксонов бентосных беспозвоночных: *Spongia, Nematoda, Gastropoda: Theodoxus fluviatilis, Viviparus viviparus, Lithoglyphus naticoides, Bithynia tentaculata, Caspia gmelini, Potamopyrgus antipodarum, Planorbis (Armiger) crista, Physa fontinalis, Lymnaea sp. juv., Valvata piscinalis; Oligochaeta: Nais* spec. none, *Stylaria lacustris, Tubifex* sp.div; *Hirudinea: Glossiphonia complanata, Piscicola geometra; Crustacea: Osrtacoda, Cypridopsis vidua, Gammaridae: Dikerogammarus villosus, Dikerogammarus bispinosus, Dikerogammarus haemobaphes, Chaetogammarus sp., Chaetogammarus warpachowskyi, Iphigenela sp., Corophiidae: Corophium robustrum, Corophium curvispinum; Trichoptera: Ecnomus tenellus; Chironomidae: Chironomus plumosus, Chironomus thummi, Chironomini* Gen. sp., *Diamesa insignipes, Tanytarsus sp., Orthocladius sp., Culicidae.*

Наибольшая численность и биомасса в исследованных друзах отмечена на тростнике в Кучурганском лимане (средний участок) и составила для всех таксонов – 31890 экз. и 6651г (рис. 2), из них 2944 экз. – *D. bugensis* (9,2% общей численности друзы) и 23360 экз. – *D. polymorpha* (73,2%) соответственно. Численность 18 других таксонов бентосных беспозвоночных, в данной друзе дрейссенид, составила 17,5 % общей численности друзы, из них наиболее массово были представлены корофииды – 4296 экз. (13,5%) и гаммариды 936 экз. – 3 %, здесь же было

обнаружено и 34 экз. еще одного чужеродного вида моллюсков *Potamopyrgus antipodarum.*

Полученные данные показали, что только в четырех из 19 друз преобладала *D. bugensis* (рис. 3). В одной численность *D. bugensis* составила – 708 экз, а 104 экз. *D. polymorpha*, в другой *D. bugensis* – 2224 экз., а 304 экз – *D. polymorpha,* в третьей – 480 экз. и 294 экз. – *D. polymorpha*, в четвертой – 187 и 172 экз. соответственно. Соотношение численности и биомассы *D. bugensis* во всех исследованных составило 0-86% и 0-92% соответственно (рис. 3).

Максимальная длина живых экземпляров *D. polymorpha* составила – 30,79 мм, *D. bugensis* – 26,32 мм, средние размеры в друзах у *D. polymorpha* – 6,3-10,2 мм, у *D. bugensis* – 5,8-13,2 мм (рис. 4), минимальные размеры – 1 мм. Следовательно, в исследуемый период в популяциях дрейссенид преобладают особи потребляемые рыбами малакофагами, с длинной раковины до 15 мм и возрастом до 2-х лет.

В друзах с преобладанием *D. bugensis,* также как и в друзах с преобладанием *D. polymorpha* наиболее массо-

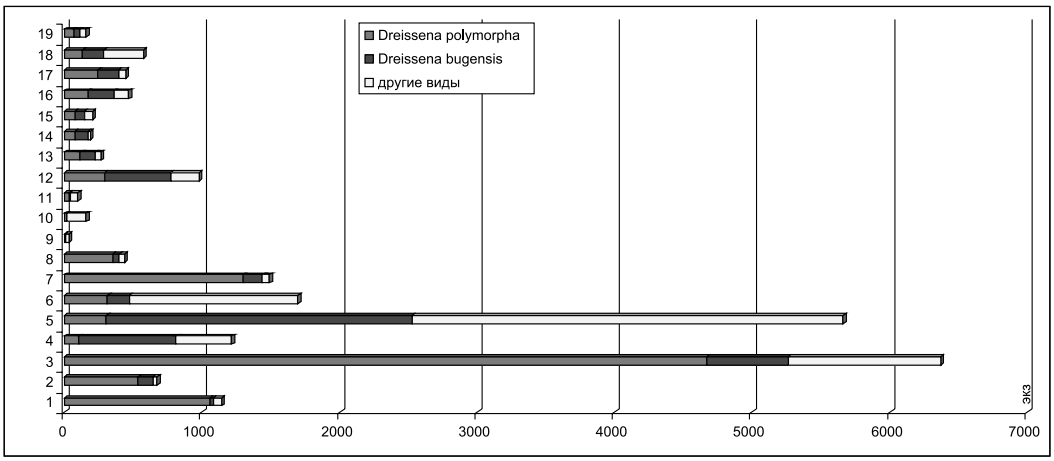


Рис. 2. Соотношение численности D. polymorpha и D. bugensis и других таксонов бентосных беспозвоночных. В друзе № 3 все показатели численности уменьшены в 5 раз*

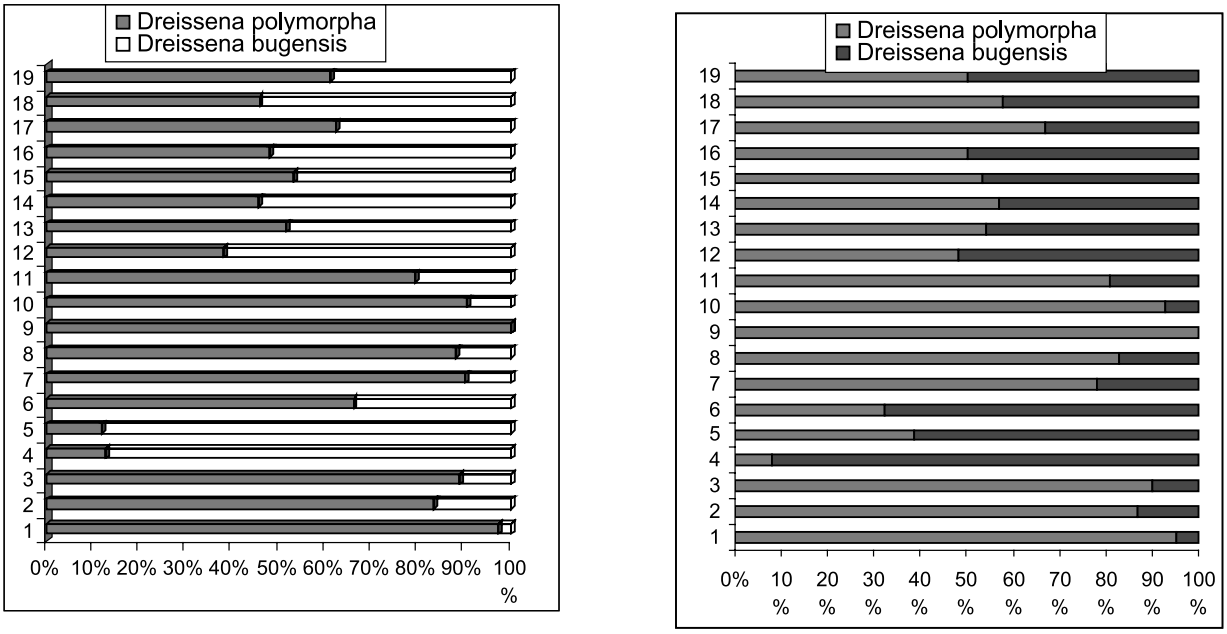


Рис. 3. *Соотношение численности и биомассы D. polymorpha и D. bugensi*

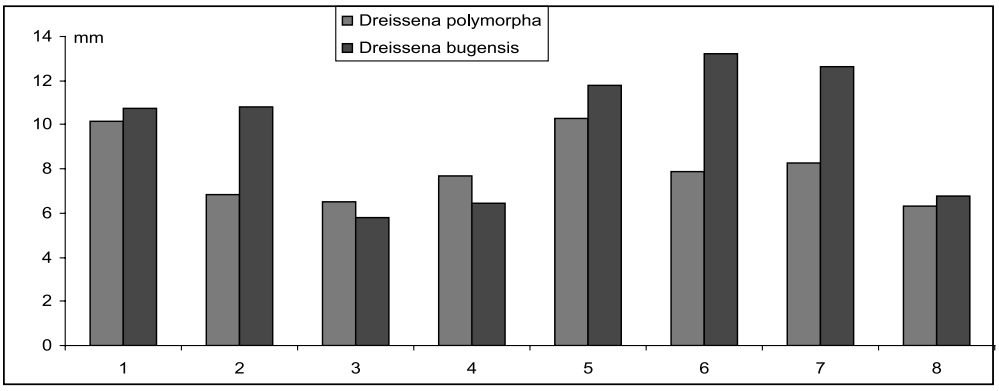


Рис. 4. *Средняя длина раковин D. polymorpha и D. bugensis в друзах 1-8 из Кучурганского водохранилища, 9-19 – Дубоссарского водохранилища*

во, среди других таксонов были представлены корофииды до 48,6 % и гаммариды до 12% общей численности друзы, а олигохеты не более 1,4%.

Наблюдается увеличение численности ракообразных, более требовательных к содержанию кислорода видов макробентоса, и снижение количества олигохет, по сравнению с обычными донными пробами (где олигохеты составляют нередко более 90% численности мягкого зообентоса). Подтверждая роль дрейссенид в кондиционировании среды за счет фильтрационной деятельности.

Выводы

Проведенные исследования показали, что такие виды чужеродных моллюсков как *P. antipodarum* и *F. fragilis*, впервые отмеченные на территории Молдовы в 2007 г, пока не представляют угрозы для гидробиоценозов бассейна р. Днестр на территории Молдовы, поскольку малочисленны и встречаются только в 1-3 точках.

D. bugensis, впервые отмеченная в 2006 г, встречается на всем протяжении Днестра от Наславчи до Паланки и в Кучурганском водохранилище, обладает высокой численностью (до 26880 экз./м^2) и скоростью распространения и оказывает серьезное влияние на биоразнообразие и стуктурно-функциональные характеристики сообществ гидробионтов бассейна Днестра.

Основная часть работы выполнена в рамках проектов 10.08.079F «Invaziile biologice şi impactul lor asupra diversităţii, structurii şi funcţionării ecosistemelor naturale şi antropizate din Republica Moldova» u 11.817.08.15A "Evaluarea diversităţii, particularităţilor succesiunilor ecologice şi elaborarea metodologiei monitoringului integrat al ecosistemelor acvatice în contextul directivelor europene", а часть проб отбиралась в рамках проектов, поддержанных международной экологической ассоциацией хранителей реки «Eco-TIRAS».

Литература

1. Alien species in the fauna of Poland Editors: Zbigniew Głowaciński, Henryk Okarma, Jerzy Pawłowski, Wojciech Solarz. INSTYTUT OCHRONY PRZYRODY PAN. Krakyw. 2011. 692 p.

2. Boris Alexandrov, Alexandr Boltachev, Taras Kharchenko, Artiom Lyashenko, Mikhail Son, Piotr Tsarenko and Valeriy Zhukinsky. Trends of aquatic alien species invasions in Ukraine. Aquatic invasions, Volume 2, Issue 3: 215-242.

3. Munjiu O, Shubernetsky I. First record of Asian clam *Corbicula fluminea* (Müller, 1774) in the Republic of Moldova // Aquatic Invasions.Volume 5, Supplement 1, 2010, P.67-70.

4. Munjiu O, Shubernetsky I. First record of Sinanodonta woodiana (Lea, 1834) (Bivalvia: Unionidae) in Moldova // Aquatic Invasions. Volume 3, Issue 4, 2008. P.441-442

5. Scolka M, Preda C, Stanciu C, Fabian R. Specii invazive marine, dulcicole şi terestre. Fişe de prezentare realizate în cadrul Grantului CNCSIS PN II IDEI 273/2007 Sistem de monitorizare și determinare rapidă a speciilor invazive (MODSIS). 2010. 149 p.

6. Son M.O. North American fresh water limpet *Ferrissia fragilis* (Tryon, 1863) (Gastropoda: Planorbidae) – a cryptic invader in the Northern Black Sea Region. Aquatic Invasions V.2 2007b. P.55-58.

7. Son M.O. Invasive mollusks in fresh and brackish waters of Northern Black sea Region. Odessa. 2007a. 132p.

8. Toderaș I., O. Munjiu, Elena Zubcov, Nadejda Railean, Dorin Dumbrăvenu. New data on the invasive molluscs in Dniester and Prut River ecosystems. Annual Zoological Congress of "Grigore Antipa" Museum (CZGA 2012), during 21-23 November 2012. Bucharest, Romania. Book of Abstracts. Poster presentation. P.188

9. Toderaş I.Ch., Reva V.A., Chiroşca V.V. Polimorfismul moluştelor genului Dreissena (Mollusca, Bivalvia), din bazinul hidrografic al fluviului Nistru // Buletinul Acad. de Şt. a Moldovei. N1(298). Chişinău. 2006. P.134-138.

10. Toderaş I.Ch., Reva V.A., Chiroşca V.V. Polimorfismul moluştelor genului Dreissena (Mollusca, Bivalvia), din bazinul hidrografic al fluviului Nistru // Buletinul Acad. de Şt. a Moldovei. N1(298). Chişinău. 2006. P.134-138.

11. www.governor.ny.gov

12. Абакумов В.А. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Л.: Гидрометеоиздат, 1983. 239 с.

13. Алимов А. Ф., Богуцкая Н.Г. Биологические инвазии в водных и наземных экосистемах. КМК. Москва-Санкт-Петербург. 2004. 436 с.

14. Владимиров М.З. Восточная речная креветка *Macrobrachium nipponense (de Haan)* – новый элемент гидрофауны Кучурганского водохранилища // Известия АН МССР Серия биол. и хим. наук. 1989, №1. Кишинев. С.77-78.

15. Владимиров М.З. Новые сведения о пресноводном малощетинковом черве *Branchiura sowerbyi* Европейской части СССР// Известия АН МССР. Серия биол. и хим. наук. 1989, №2. Кишинев. С.73-74.

16. Владимиров М.З. Состояние популяций интродуцированных в водоемы Молдавии некоторых видов высших ракообразных лиманно-каспийской фауны // Комплексное использование водоемов Молдавии. Кишинев, 1981. С.157-161.

17. Дедю И.И. Амфиподы и мизиды бассейнов рек Днестра и Прута. Наука. Москва.1967. 172 с.

18. Дедю И.И. *Амфиподы пресных и солоноватых вод юго-запада СССР*. Кишинев Штиинца 1980г. 224 с.

19. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.-Л. АН СССР, 1952. 346 с

20. Кутикова Л.А., Старобогатов Я.И. Определитель пресноводных беспозвоночных Европейской части СССР. Ленинград, *1977*. 510 с

21. Мунжиу О.В. Биологические инвазии в бассейне Днестра и других водоемах Молдовы // Proceedings of the International Conference «Dniester River Basin: environmental problems and management of transboundary natural resources: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference», Tiraspol, 15-16 October 2010, P. 145-147.

22. Цалолихин С.Я. Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных стран. Т.6. 2004.528 с.

23. Ярошенко М.Ф., Дедю И.И., Кубрак И.Ф., Зеленин А.М. Итоги и перспективы акклиматизации рыб и кормовых беспозвоночных в водоемах Молдавии // Совещание по итогам и перспективам акклиматизации рыб и беспозвоночных в водоемах СССР. Тезисы. 1965.С. 24-26.

УДК: 631. 459 (282. 247. 314)

ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ RUSLE 2 ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОЦЕССОВ ЭРОЗИИ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ДНЕСТРА

А.Н. Мунтян

ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов, г. Бендеры, e-mail: piter504@mail.ru

EVALUATION THE POSSIBILITY OF USE MODEL RUSLE 2 FOR STUDY OF SOIL EROSION IN CONDI-TIONS OF THE LEFT BANK OF THE RIVER DNISTER

A. Muntian

This article presents results of calculation of the rate of soil erosion polygons «Ghyska» and «Yagorlyk.» On the basis of energy for soil polygons calculated maximum power of the soil horizons. In key areas of the slope to determine the capacity of soils and compared with the power limit thus obtained the degree of erosion. Method of comparative analysis of the degree of erosion and the rate of soil erosion, determine the adequacy of the model RUSLE 2 in terms of Transnistria.

Введение

Оценка динамики эрозионных процессов является важным моментом при планировании направлений хозяйственного освоения склоновых земель. В настоящее время при изучении эрозии используется целый ряд подходов. Одним из таких подходов является математиче-

ское моделирование темпов смыва почв. В данной работе в качестве такого метода принята модель RUSLE 2 [10].

При выявлении темпов эрозии методом математического моделирования возникает задача оценки адекватности расчетов. Наиболее простым способом здесь может служить оценка мощности почв на ключевых участках склона, как показатель степени их смытости. При определении эродированости почв разными авторами [2, 3, 5] был предложен ряд методов, основанных на мощности почв. Однако установлено [2], что в условиях региона очень сложной задачей является выявление почвенных эталонов для сравнительного анализа степени смытости.

Учитывая вышеуказанное, в данной работе предложено, при идентификации склоновых процессов, руководствоваться подходами, основанными на энергетике почвообразования, разработанными В.Р. Волобуевым [1] и адаптированными к условиям региона Ф.Н. Лисецким [6]. Данный метод позволяет более точно определять степень эродированности почвенного покрова и, как следствие, лучше дифференцировать темпы эрозионных процессов. Таким образом, сопоставляя расчетные темпы смыва почв на ключевых участках склонов, полученные в результате моделирования по методу RUSLE 2 и темпы смыва почв, полученные из анализа их мощности можно дать оценку адекватности модельных исследований на конкретной территории.

В качестве объекта исследования выступают склоновые местности полигонов «Ягорлык» и «Гыска». Они расположены в центральной и южной частях региона соответственно. Изучение степени эродированности почв проводилось на участках с естественным травянистым покрытием.

Основной целью исследования анализ возможностей является анализ возможностей применения методов математического моделирования при изучении эрозии почв и адекватности их результатов в условиях склоновых местностей различных частей региона.

Материалы и методы

При анализе возможности применения модели RUSLE 2 в условиях левобережья Днестра проведен сравнительный анализ степени эродированности почв, полученный по методу моделирования эрозии на небольших участках с результатами полевых отборов. Для этого были выбраны 2 полигона – «Ягорлык» и «Гыска». Величина расчетного темпа эрозии почв на ключевых участках склонов представлена в табл. 1. Здесь следует учитывать интегральную оценку величины смыва на склонах разной крутизны.

Таблица 1. *Смыв на ключевых элементах рельефа (т/га) [8]*

Склоны	Вариант среднегодового увлажнения			
	Засушливый	Средне увлажненный	Сильно увлажненный	Интегральная оценка
> 14°	2	6	42	9
6-12°	0,3	1	5	1,1
3-6°	0,1	0,8	4	1
0-3°	0,4	0,3	2	0,5

Сущность интегральной оценки эрозии почв заключается в нивелировании различий в отдельные годы эрозионной силы дождя, которая ввиду неустойчивости режимов увлажнения степной и лесостепной зоны может сильно варьировать из года в год. Учитывая это, при расчете скорости смыва почв использовалась не средняя величина суммы и интенсивности осадков, а повторяемость различных вариантов увлажнения за период с 2002 по 2012 гг. При этом величина эрозии на большей площади исследуемых полигонов будет находиться на уровне 1-2 т/га в год (рис. 1 и 2).

Обратным процессом эрозии является современное почвообразование. Среди исследований в этой области для нас наибольший интерес представляют работы Ф.Н. Лисецкого [5, 6]. В них автор в качестве скорости почвообразования из остатков культурной растительности – 0,5 т/га для черноземов типичных и 0,4 т/га в год для черноземов обыкновенных и южных, а из органических остатков типчаково-ковыльных ассоциаций предлагает 2,4-2,5 т/га [6]. При этом современное покрытие полигонов «Гыска» и «Ягорлык» является травянистым и представлено злаково-бобовым разнотравьем. Таким образом, скорость почвообразования на рассматриваемой территории частично нивелирует проявление эрозии.

Для оценки фактической смытости почв нами было проведено полевое исследование мощности их гумусовых горизонтов на вышеуказанных полигонах. Мощность определялась на ключевых участках склонов различных экспозиций с помощью бура Качинского.

Современная мощность была сопоставлена с предельной мощностью, рассчитанной по методике Ф.Н. Лисецкого [4, 5, 6]. В качестве исходных данных для расчетов мы использовали информацию о величинах необходимых элементов климата [4] и материалы полевых исследований 2011 – 2014 гг. При анализе рельефа ис-

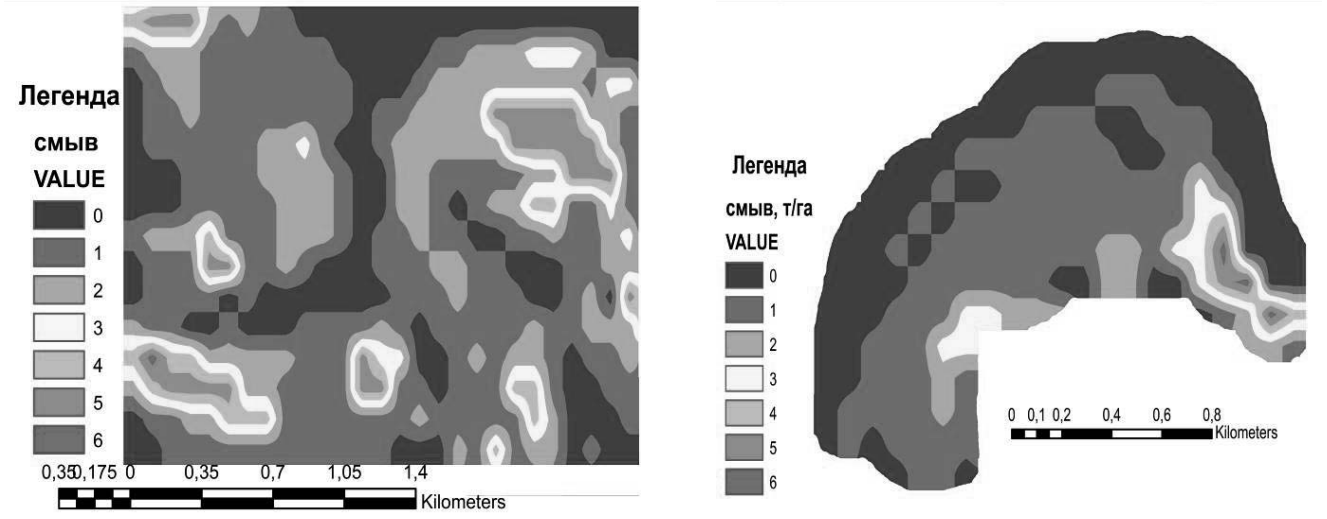


Рис. 1. *Эрозия, т/га в год, на полигонах «Гыска» (слева) и «Ягорлык» (справа)*

пользовались топографические карты местности, масштабом 1: 50 000. Методика определения степени эродированности [8] выглядит следующим образом:

$$КЭ = \Delta H_Г / H_{Г(ПР)}, \quad (1)$$

где КЭ – коэффициент эродированности; $\Delta H_Г$ – слой потерянной почвы, мм; $H_{Г(ПР)}$ – предельная мощность гумусового горизонта, мм.

$$\Delta H_Г = H_{Г(ПР)} - H_{Г(С)}, \quad (2)$$

где $H_{Г(С)}$ – современная мощность почвы, мм.

Определение предельной мощности гумусового горизонта производилось по отдельной методике [6]:

$$H_{Г(ПР)} = 10{,}85ge^{0{,}0044Q}, \quad (3)$$

где g – функция, отражающая влияние гранулометрического состава почвообразующих пород через содержание физической глины (для среднесуглинистых почв g равно 1; Q – где годовые энергетические затраты на почвообразование, Мдж/(м² год).

$$Q = 41{,}868\left[Re^{-18{,}8\frac{R^{0{,}75}}{P}}\right], \quad (4)$$

где R – радиационный баланс, Мдж/м² (год); P – годовая сумма осадков, мм.

Для склоновых земель величину годовой суммы осадков рассчитывали по методике В.Е. Софрони, А.И. Стоев, В.Г. Молдован [9], адаптированную нами к условиям левобережья Днестра [7]:

$$P = P_1(1 + g(\alpha)), \quad (5)$$

где P_1 – количество осадков на плакоре, мм; $g(\alpha)$ – характеристика крутизны склона; α – уклон склона, градусы.

$$g(\alpha) = \begin{cases} \pm \operatorname{tg}\frac{\alpha}{1{,}34} \text{ для С (+)и Ю (–)} \\ \pm \frac{\operatorname{tg}\frac{\alpha}{1{,}5}}{2{,}5} \text{ для З (+)и В (–)} \end{cases}, \quad (6)$$

где С, Ю, З, В – экспозиции склона.

Сопоставление современной и предельной мощности почвы позволило нам выявить коэффициент ее эродированности. Анализ этого показателя по градациям, представленный в табл. 2, решает вопрос о типе склонового процесса, характерного для той или иной точки склона.

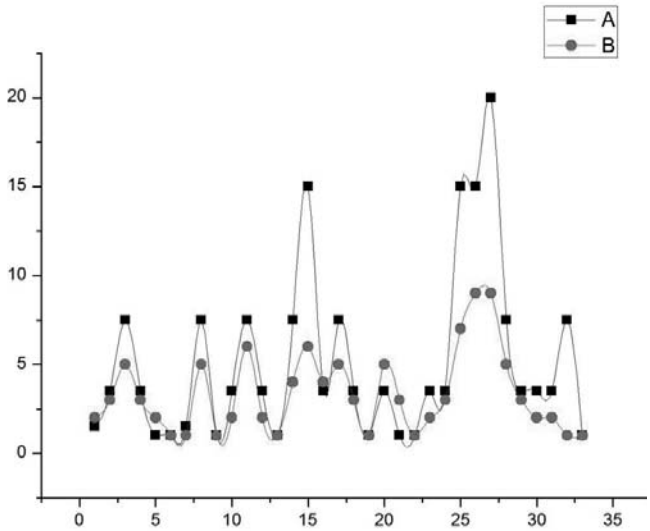


Рис. 2. *Связь между реальным темпом эрозии (А), т/га в год и полученным в результате моделирования по RUSLE 2 (В), т/га в год*

Таблица 2. *Категории смытости почв в зависимости от коэффициента эродированности*

Коэффициент эродированности	Почвы по степени смытости
< 0	Намытые
0	Несмытые
0-0,3	Слабосмытые
0,3-0,6	Среднесмытые
0,6-1	Сильносмытые

Результаты и обсуждение

Проблема почвенного эталона при определении степени эродированности почв, как было указано выше, является одной из основных в эрозиоведении. Наиболее перспективным вариантом ее решения представляется концепция предельной мощности почв. Она представляет собой зависимость величины гумусового горизонта от гидротермических условий местности. Предельная мощность почвенного покрова полигонов «Гыска» и «Ягорлык» была вычислена по формулам [3, 4], при этом использование зависимостей [5, 6] позволило дифференцировать этот показатель в зависимости от крутизны и экспозиции склона.

По данным полевых работ нами проведена выборка мощности гумусового горизонта почв исследованных склонов. При подборе материалов руководствовались средними величинами суммы горизонтов А и В в разрезах, заложенных на основных морфологических элементах склонов. На основе этого по формулам [1, 2] были вычислены коэффициенты эродированности, на основе которых определена степень смытости почв на полигонах «Гыска» и «Ягорлык» и темп их эрозии. Данные о коэффициенте эродированности и темпах смыва почв полигонов, полученные в результате исследования, представлены в табл. 2.

Сравнивая величину темпов эрозии, полученную по методу RUSLE 2 с аналогичным показателем, вычисленным на основе полевых исследований, установлено, что коэффициент корреляции r = 0,88 ± 0,003. При этом в 73,8% случаев модельные расчеты соответствуют данным полевых исследований.

Рис. 2, наглядно отражая результаты статистической обработки данных, показывает, что в большинстве случаев реальный темпом эрозии (А) полученным в результате отбора мощности почв и результаты моделирования по RUSLE 2 (В) очень близки. Однако те же показатели по сильносмытым почвам на крутых склонах при моделировании несколько занижены. Это может объясняться предыдущим использованием изучаемой территории в сельскохозяйственных целях. В частности склон южной экспозиции полигона «Гыска», представленный точками 14-18 30-40 лет назад использовался под виноградники, остатки которых находятся там и теперь.

Таким образом, изучение эрозии на территории левобережья Днестра методом RUSLE 2 является целесообразным, однако при этом следует дифференцировать склоны по крутизне на основе ландшафтного подхода и рассматривать крутые склоны с уклоном более 14° индивидуально.

Выводы

Анализируя предложенные материалы, следует отметить, что изучение эрозии на территории левобережья Днестра методом RUSLE 2 является целесообразным. Энергетический подход дифференциации склоновых

процессов представляется перспективным, ввиду того, что использование данной методики позволит комплексно исследовать склоновые местности и получать более достоверные результаты о характере их почвенного покрова. Кроме того, важным моментом изучения эрозии в условиях склоновых земель является их дифференциация на основе ландшафтного подхода с оценкой крутых склонов с уклоном более 14° индивидуально.

Литература

1. Волобуев В.Р. Введение в энергетику почвообразования. – М.: Наука, 1974 – 128 с.
2. Заславский М.Н. Эрозия почв и земледелие на склонах. – Кишинев: «Картя Молдовеняскэ», 1966. – 494 с.
3. Калиниченко Н.П., Зыков И.Г. Противоэрозионная лесомелиорация. – М.: «Агропромиздат», 1986 – 279 с.
4. Лисецкий Ф.Н., Ергина Е.И. Развитие почв Крымского полуострова а позднем голоцене / Ф.Н. Лисецкий, Е.И. Ергина // Почвоведение, 2010, № 6, с. 643 – 657.
5. Лисецкий Ф.Н., Голеусов П.В., Чепелев О.А. Развитие черноземов Днестровско-Прутского междуречья в голоцене / Ф.Н. Лисецкий, П.В. Голеусов, О.А. Чепелев // Почвоведение, 2013, № 5, с. 540 – 555.
6. Лисецкий Ф.Н. Современные проблемы эрозионоведения / Ф.Н. Лисецкий, А.А. Светличный, С.Г. Черный / Под ред. А.А. Светличного. – Белгород: Константа, 2012. – 456 с.
7. Мунтян А.Н. Изучение распределения влажности в почве и его влияние на эрозионные риски Приднестровья / А.Н . Мунтян // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы 4 Междунар. науч.-практич. конф., 9-10 нояб. 2012 г. – Тирасполь: Приднестр. гос. ун-т им. Т.Г. Шевченко, 2012 – с. 205-207.
8. Мунтян А.Н. Оценка эрозии левобережья Днестра / А.Н. Мунтян // Вестник Московского государственного областного университета. Серия «Естественные науки». – 2014. – № 2. – С. 73–79.
9. Софрони В.Е., Молдован А.И., Стоев В.Г. Агроэкологические аспекты склонового земледелия в Молдавии. Под редакцией доктора биологических наук Х.Г. Тооминга. – Кишинев «Штиинца», 1990. – 195 с.
10. Kenneth G. Renard, Seth Dabney Revised Universal Soil Loss Equation Version 2(RUSLE 2) // USDA-Agricultural Research Service Washington, D.C., 2008 – 349 p.

УДК: 631. 459 (282. 247. 314)

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГИС-АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕПЕНИ ОБЛЕСЕННОСТИ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ

А.Н. Мунтян, Е.А. Аникеев

ГУ РНИИ экологии и природных ресурсов, г. Бендеры, e-mail: piter504@mail.ru

THE USE METHODS OF GIS-ANALYSIS IN THE STUDY FOREST COVEROF GULLIES AND RAVINES BY THE EXAMPLE OF GRIGORIOPOL DISTRICT OF TRANSNISTRIA

A. Muntian, E. Anikeev

The method allowing on the basis of geoinformatical analysis to study forest coverof gullies and ravines of low level offers was founded. Perspective of use the offered method is shown at research the relief of gullies and ravines, especially from possibility of the automated realization of difficult multivariable analysis and groupment of the got results. A lot of criteria, which was founded to during the study of objects, increases exactness of results.

Введение

Применение геоинформационных систем (ГИС) в современных исследованиях окружающей среды становятся нормой в научном мире. Это неудивительно, если учесть весь спектр возможностей, который раскрывает ГИС-анализ. Перечислять их нет смысла, однако следует выделить возможность изучения рельефа на основе его цифровых моделей (ЦМР) [1].

Особый потенциал имеет совместное применение ЦМР и данных дистанционногозондирования Земли (ДЗЗ), что обусловлено возможностью взаимодополняемости и взаимозаменяемости этих видов информации [2].Так, например, при использовании геоинформационных данных совместно с картографическими материалами по распространению эрозии, степени облесенности территории и т.д. возможно создание 3-D моделей, отражающих особенности географического размещения объекта с изучаемыми в нем процессами в трехмерном пространстве, что позволяет проводить более качественный их анализ.

В качестве объекта исследования в данной статье выступает Григориопольский район, рельеф которого отличается сравнительно высокой контрастностью при небольшой площади региона. Это создает условия для развития здесь как плоскостной, так и овражной эрозии.В этой связи ЦМР открывают возможности для более детального анализа рельефа для последующего выявления проблемных территорий, нуждающихся в противоэрозионной защите.

Целью предлагаемой работы является изучение возможностей ГИС-анализа Григориопольского района с применением ЦМР иДЗЗ для дальнейшей оптимизации противоэрозионного обустройства территории.

Материалы и методы

Работа выполнена при помощи ГИС-пакета Arcgis 10.1, инструментом Spatial Analyst. В качестве материалов использовались данные ДЗЗ. При построении ЦМР района применялись материалы USGS/NASA SRTM [3], а для идентификации участков с древесным покрытием применялись снимки LandSat 7 ETM [4].

Оценка необходимых параметров рельефа региона выполнена методом группировки. Идентификация участков леса и степени облесенности овражно-балочных пространств производилась на основе таких методов ГИС-анализа, как интегральная оценка, классификация и группировка.

Результаты и обсуждение

При оценке параметров рельефа Григориопольского района на основе данных о высотах, полученных при обработке снимков USGS/NASA SRTM былонами выделено 4 группы склонов: преимущественно делювиального накопления (до 3º), преимущественно делювиального смыва и субгоризонтальных денудационных поверхностей (3-6º), гравитационные древнеоползневые и овражно-оползневые (6-12º) и литоморфные, предопределенные выходами коренных пород (более 12º). Вышеуказаннаядифференциациянаиболее типичных территорий по склонам местности применяется в геоморфологическом районировании. Территориальное распределение склонов представлено рисунком 1.

Географическая оценка рис. 1 (a) показывает, что большая часть региона представлена уклонами до 3º, более крутые склоны тяготеют, в основном, к высоким приводораздельным частям, приуроченными к древним сильно изрезанным участкам долины нижнего Днестра. Следует заметить, что с повышением крутизны доля склоновых земель уменьшается и доля территорий с уклонами более 12º составляет менее 3%. При этом валовая величина денудационных склонов более 25%, что делает эрозионную обстановку Григориопольского района весьма напряженной.

Группировка уклонов склоновых местностей, как было отмечено выше, по ландшафтному принципу позволила выделить на основе рис. 1 (a) две группы земель – с уклонами до 12° и с уклонами выше 12° как овражно-балочные. Результаты группировки представлены рис. 1 (b). Результаты проведенной группировки позволяют четко различать овражно-балочную сеть в пределах Григориопольского района, при этом на карте обозначаются наиболее эрозионно опасные земли, требующие особого внимания при обустройстве территории. Эти земли уже вынесены в отдельную группу землепользований как овражные. Однако следует учитывать тот факт, что ГИС-анализ территории района исследования проводился по космоснимкам 2007 г., что дает более свежую информацию о пространственном размещении овражно-балочной сети. Обработка материалов при помощи ЭВМ способствует увеличению точности анализа результатов.

Кроме цифровых моделей рельефа в настоящее время достаточно широко используются материалы LandSat 7ETM — спутника дистанционного зондирования Земли, один из запущенных в рамках программы Landsat. На рис. 2 (a)представлен фрагмент такого космоснимка охватывающий участок Григориопольского района.

Используя материалы LandSat 7 ETM, мы на основе методов ГИС-анализа, посредством пакета Arcgis Spatial Analyst получили данные о пространственном размещении лесных участков на территории Григориопольского района. Схема их распределения представлена на рис. 2 (b).

Выявленные при помощи ГИС-анализа участки леса, как видно на рис. 2 (b) пространственно привязаны к территориям оврагов, показанных на рисунке 1 (b), однако кроме того отдельные лесные массивы присутствуют в пойме Днестра и в виде обособленных урочищ на севере и в центре Григориопольского района.

Дальнейшее сопоставление карты группировки уклонов и схемы лесных участков позволяет выявить, какие участки овражно-балочной сети покрыты лесными культурами, а какие нет. Результаты этого анализа представлены на рис. 3.

Анализ рис. 3 позволяет разделить территорию Григориопольского района по ландшафтному принципу на две группы земель: плоские участки со спокойным рельефом и уклонами до 12° и овражно-балочные участки с уклонами более 12°. Кроме того, в обеих группах присутствуют как покрытые лесом площади, так и без древесного покрытия.

Необходимо отметить, что отсутствие лесного покрытия склонов овражно-балочной сети создает обстановку высокой эрозионной опасности этих территорий Григориопольского района, тем самым провоцируя дальнейшее развитие линейной эрозии в пределах региона. Этот факт необходимо учитывать при дальнейшем планировании территории. Распределение доли площадей Григориопольского района по степени облесенности показано в табл. 6.

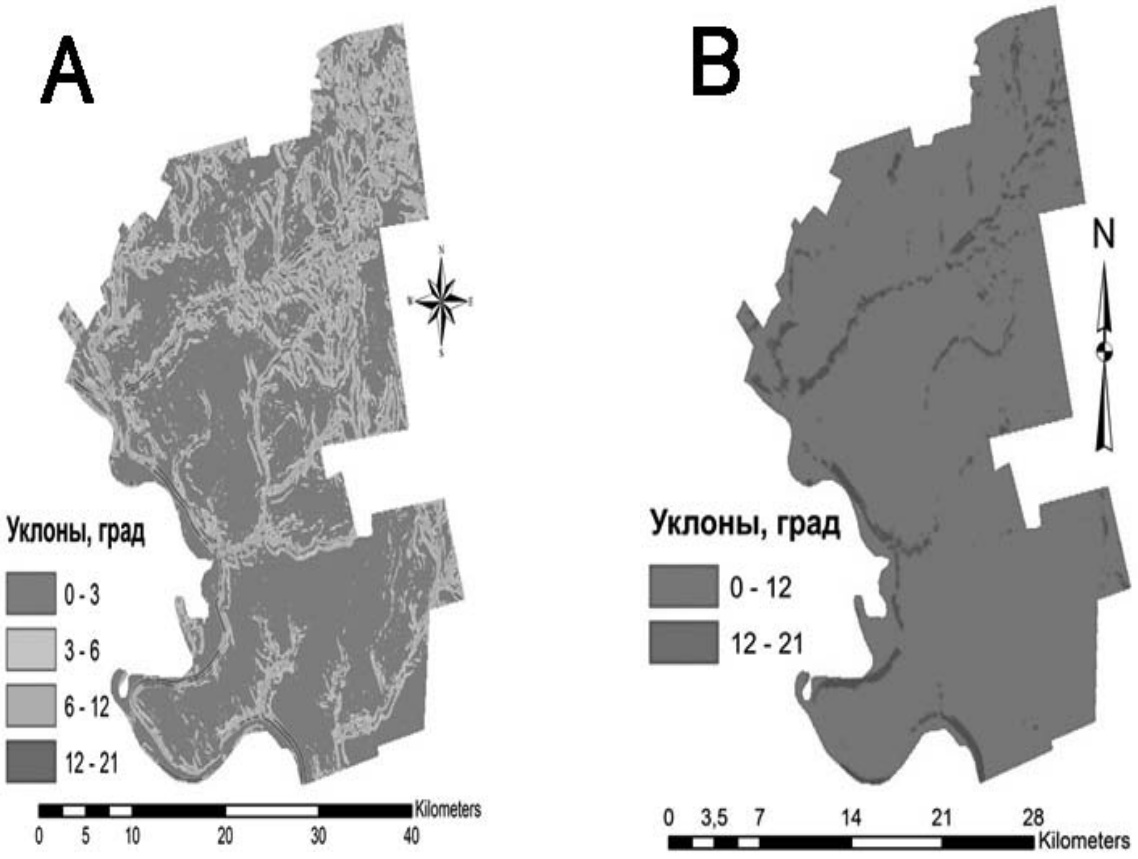


Рис.1.*Распространение склоновых местностей Григориопольского района (слева) и группировка склонов Григориопольского района с уклоном до 12° и выше 12° (справа)*

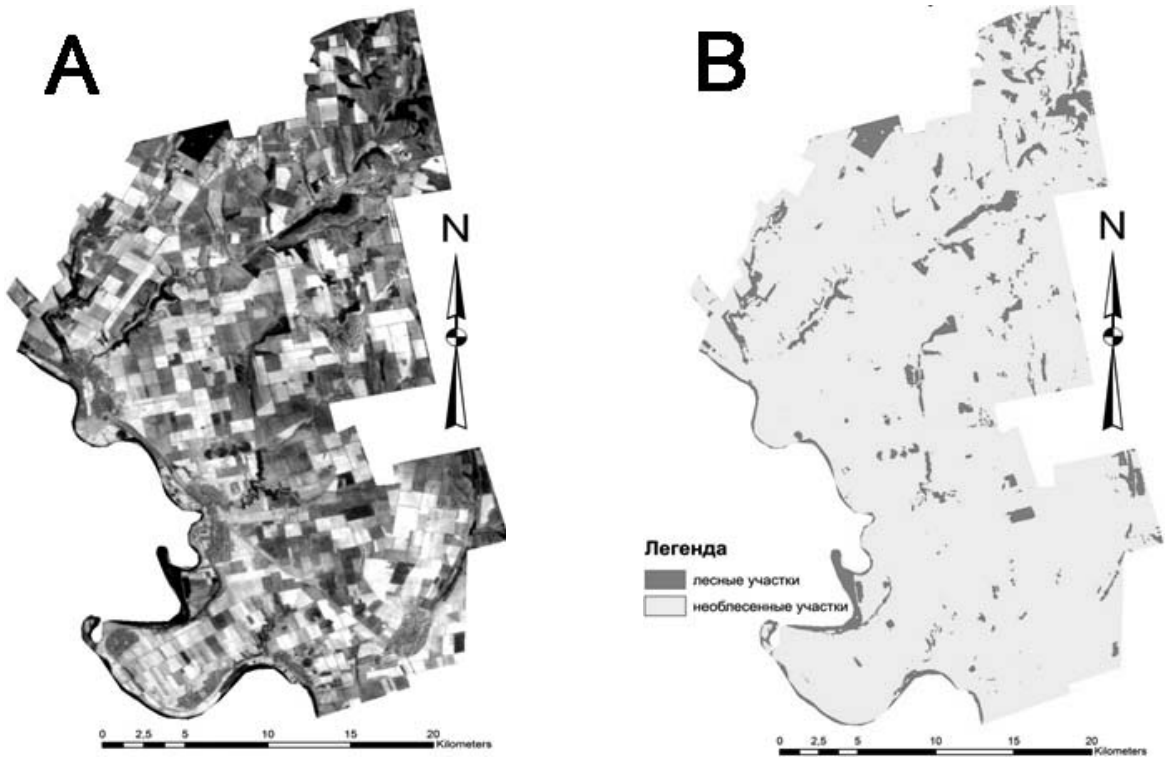


Рис. 2. *Фрагмент космоснимка LandSat 7 ETM охватывающий участок Григориопольского района (слева) и карта лесных участков, составленная на его основе (справа)*

Рис. 3. *Степень облесенности оврагов Григориопольского района*

В табл. 6 показано, что площадь безлесых овражно-балочных участков в пределах исследуемого района существенно выше, нежели территория аналогичных облесенных и имеет соотношение 2512,3 га к 913,6 га. Таким образом, эти данные следует использовать при планировании земель района.

Выводы

Анализируя вышеуказанные картографические материалы по расчету эрозии на территории Григориопольского района, следует заметить, что в рамках рассматриваемой местности земли со средней и высокой степенью эрозионной опасности занимают небольшую долю от вышеуказанной административной единицы до 15%. Здесь они соответствуют склонам овражно-балочной сети.

Таблица 6. *Распределение доли площадей Григориопольского района по степени облесенности*

Степень облесенности	Плоские участки безлесые	Плоские участки облесенные	Овражно-балочные участки облесенные	Овражно-балочные участки безлесые
Доля, %	88,3	7,5	1,1	3,1
Площадь, га	72629,4	6166,7	913,6	2512,3

Для оптимизации использования этих земель необходимо использовать весь комплекс мер противоэрозионного землеустройства. Кроме того, склоны с уклоном более 12° должны подлежать облесению. Это будет способствовать минимизации эрозионных процессов в пределах данных территорий. Также данный подход решит проблему недостаточной облесенности территории района.

Остальной массив земель района, ввиду сложившегося спокойного рельефа местности и эрозионно устойчивого почвенного покрова будет относиться к территориям с низкой эрозионной опасностью. Для минимизации смыва на этой территории будет достаточно правильного подбора сельскохозяйственных культур в севообороте с точки зрения их почвозащитной функции.

Литература

1. Булыгин С.Ю., Ачасов А.Б., Лисецкий Ф.Н. Использование интегрального анализа данных дистанционного зондирования и цифровых моделей рельефа при картографировании почвенного покрова черноземной зоны // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. – 2012. – Т. 21. – № 21 (140). – С. 143–153.

2. Мунтян А.Н., Захаров Д.С. Применение геоинформационных технологий для дифференциации генетических типов рельефа долинно-речных комплексов (на примере нижнего Днестра) // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия Естественные науки. 2014. № 10 (181). Выпуск 27. – С. 166-173.

3. http://srtm.usgs.gov

4. http://landsat.usgs.gov

СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ИХТИОФАУНЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

М.В. Мустя
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Введение

За время функционирования Кучурганского водохранилища в качестве водоема-охладителя Молдавской ГРЭС в нем произошла существенная перестройка ихтиофауны. По данным М.Ф. Ярошенко (1964) и М.В. Владимирова (1973) ко времени преобразования водохранилища в водоем–охладитель его ихтиокомплекс был представлен туводными видами рыб, населявшими Кучурганский лиман, а также зашедшими в него рыбами р. Днестр через протоку Турунчук, а также видами, населявшими впадающую в верховье водохранилища небольшую речку Кучурган. Ихтиофауна 1964-1970 гг. была представлена разнообразным комплексом рыб, в составе которого насчитывалось 34 вида и подвида рыб, относящихся к 9 семействам. По видовому разнообразию и количеству наиболее многочисленными были карповые и окуневые рыбы. Относительная численность первых составляла более 50%, вторых – более 20%. Около 7% общей численности ихтиофауны составляла популяция щуки.

Из карповых рыб наиболее многочисленными были: плотва, красноперка, верховка, горчак, уклейка и густера, т.е. малоценные (сорные) рыбы.

Промыслово–ценная ихтиофауна была представлена 16-ю видами и подвидами рыб, из которых наиболее многочисленными были щука, тарань, лещ, серебряный карась, сазан и судак. Их общая относительная численность в составе ихтиофауны, по данным контрольно–промысловых уловов за 1964-1970 гг., составляла 31,6% (Салем Обади Саел, 2007).

В следствие проведения работ по интродукции в водохранилище растительноядных рыб (белого амура, белого и пестрого толстолобиков) общая численность видов рыб в водоеме возросла до 42 видов. В контрольно–промысловых уловах были обнаружены сельдь, каспиосома, пуголовка и попавшая в водохранилище атерина, которая, найдя для себя благоприятные условия, существенно увеличила численность своей популяции.

В следующих периодах функционирования водохранилища-охладителя произошло сокращение видового состава ихтиофауны. Из ее состава выпали 9 видов рыб, в том числе: сельдь, рыбец, елец, вырезуб, язь, верховка и золотой карась).

В 80-х годах прошлого столетия активно проводились работы по увеличению рыбопродуктивности водохранилища путем его зарыбления промыслово-ценными рыбами (растительноядные рыбы, черный амур, буфало), а другие (черноморская атерина, солнечный окунь) не целенаправленно попали в водоем. В 2,5 раза сократилась численность популяции щуки, леща, линя, сазана и других туводных видов рыб. Вместе с тем, за счет продукции акклиматизированных видов к 1985 году популяции ценных видов рыб составляли 56% по численности и 93% по биомассе от всей ихтиофауны (Карлов, Крепис, 1988; Крепис, 2006).

С начала 90-х годов имело место снижение рыбопродуктивности Кучурганского водохранилища, основной причиной которого, несмотря на проводимые Молдавской ГРЭС рыбомелиоративные мероприятия, явился интенсивный промысел, разделение сферы ответственности и влияния на водохранилище со стороны ПМР и Украины.

Целью наших исследований является анализ современного состояния ихтиофауны Кучурганского водохранилища, выявление причин и последствий возникающих нарушений в ихтиофауне экосистемы и определение путей нормализации ее функционального состояния.

Материалы и методы

Материалом для исследования послужили проводимые нами контрольные ловы на Кучурганском водохранилище в 2014 г., а также результаты ихтиологических исследований НИЛ «Биомониторинг» за 2007-2013 гг. Контрольные ловы проводились промысловыми орудиями лова (сетями с размером ячеи 32-100 мм). Всего было проведено 13 ловов с апреля по сентябрь. Поймано 2120 экземпляров рыб. Собранный материал по промыслово–ценным видам рыб был подвергнут анализу для выявления структуры и биологического состояния популяций. Сбор и камеральную обработку материала, анализ и оценку полученных данных проводили по общепринятым в ихтиологии методикам исследований (Типовые методики.., 1974).

Результаты и их обсуждение

В настоящее время в Кучурганском водохранилище обитает 40 видов рыб (Крепис и др., 2013). Ихтиологический материал контрольных ловов 2014 г. представлен 19 видами рыб (в 2007 году в контрольные ловы попали 17 видов, в 2008 – 19 видов, в 2009 – 18 видов, в 2009 – 16 видов, в 2011 – 18 видов, в 2012 – 16, в 2013 – 17), 10 из которых являются промыслово-ценными видами (табл. 1).

Основными ценными промысловыми видами рыб по результатам проведенных ловов 2014 г. являются следующие: карась 29,2% от общего количества рыб в контрольных ловах, сазан – 2,8 %, линь – 2,4 %, тарань – 2%, толстолобик – 1%, лещ – 0,7%, щука – 0,7%, белый амур – 0,4%, пиленгас – 0,4%, сом обыкновенный – 0,2%. Не попали в уловы сом канальный, что связано с местами проведения ловов, и судак, численность которого в водохранилище крайне мала.

По абсолютной численности ценные промысловые виды рыб в контрольных ловах 2014 г. составили 39,8% от общего числа всех рыб, что несколько меньше, чем в 2007-2013 гг. (табл. 2).

На протяжении 2007-2014 гг. доля промыслово-ценных рыб в контрольных уловах в Кучурганском водохранилище изменилась следующим образом (табл. 2). В 2014 г. промысловая ихтиофауна характеризуется самым низким процентом по сравнению с предыдущими годами. На протяжение четырех лет в наши контрольные ловы не попал сом канальный. По сравнению с 2013 г. снизился процент популяции белого амура, сазана, сома, щуки и белого толстолобика. Доля остальных рыб (тарань, лещ, линь и карась) увеличилось.

Положительным моментом является появление в контрольных ловах пиленгаса, зарыбленного ранее ЗАО «Молдавская ГРЭС». Поскольку он является детритофагом, занимает пустующую нишу в Кучурганском водохранилище.

Вызывает тревогу малочисленность судака – не только ценного промыслового вида, но и эффективного биологического мелиоратора. Необходимы мero-

Таблица 1. *Видовой состав рыб Кучурганского водохранилища по результатам контрольных ловов 2014 г.*

№	Виды рыб	Кол-во экз. в контр. ловах	% от всего состава ихтио-фауны	Средняя длина, без С	Средний вес, г
1	Карась серебряный *Carassius auratus*	624	29.2	29 (23 – 35)	430
2	Окунь *Perca fluviatilis*	457	21,1	21 (16 – 26)	180
3	Красноперка *Scardinius erythrophthalmus*	225	10,6	16.5 (14 –19)	130
4	Щука *Esox lucius*	13	0.7	45.5 (40 –51)	937
5	Линь *Tinca tinca*	51	2.4	20.5 (13 –28)	320
6	Густера *Blica bjoerkna*	259	12.2	17 (15 –19)	111
7	Лещ *Abramis brama*	13	0.7	25 (23 –27)	315
8	Тарань *Rutilus rutilus heckeli*	41	2	19 (16 –22)	147
9	Сазан *Cyprinus carpio*	57	2.8	38 (32 –44)	1590
10	Пиленгас *Liza haematocheilus*	7	0.4	63 (60 –66)	3340
11	Ёрш *Gymnocephalus cernuus*	3	0.1	13 (12 –14)	46
12	Сом *Silurus glanis*	5	0.2	42 (28 –56)	716
13	Толстолобик белый *Hypophthal-michthys molitpix*	20	1	47.5 (33 –62)	1594
14	Белый амур *Ctenopha-ryngodon idella*	7	0.4	59 (43 –75)	3485
15	Сельдь азово-черноморская *Alosa pontica Kessleri*	13	0.7	15 (13 –17)	106
16	Окунь солнечный *Lepomis gibbosus*	287	13.5	14 (12 –16)	104
17	Плотва *Rutilus rutilus*	21	1.1	16 (13-17)	138
18	Уклейка *Alburnus alburnus*	4	0.2	14 (12 –16)	33
19	Толстолобик пестрый *Hypophthal-michthys nobilis*	13	0.7	57 (48 –66)	2985

приятия по зарыблению Кучурганского водохранилища судаком.

Незначительная доля хищных рыб – сома, щуки, указывает на то, что их популяция находятся в угнетенном состоянии. Угнетенное состояние хищников может негативно отразиться на общем состоянии ихтиофауны, вследствие снижения пресса на сорных и малоценных рыб в водоеме.

В популяциях промыслово-ценных рыб Кучурганского водохранилища в последние годы наблюдается малая доля старших возрастных групп, что свидетельствует об интенсивном ведении промысла, изымающего особей, вступающих в период полового созревания.

Выводы

1. В Кучурганском водохранилище обитает 40 видов рыб, из которых в контрольные ловы 2014 г. попало 19 видов рыб, в том числе 10 промыслово-ценных.

2. Основными ценными промысловыми видами рыб по результатам проведенных ловов 2014 г. являются следующие: карась 29,2% от общего количества рыб в контрольных ловах, сазан – 2,8%, линь – 2,4%, тарань – 2%, толстолобик – 1%, лещ – 0,7%, щука – 0,7%, белый амур – 0,4%, пиленгас– 0,4%, сом обыкновенный – 0,2%.

Таблица 2. *Изменение доли промыслово-ценных рыб (в %) в ихтиофауне Кучурганского водохранилища по результатам контрольных ловов 2007-2014 гг.*

№	Виды рыб	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
1	Карась серебряный *Carassius auratus*	25,0	18,6	24,3	24,0	23,0	23,6	13,6	29.2
2	Щука *Esox lucius*	11,2	6,8	8,1	7,1	3,8	0,8	2,5	0.7
3	Линь *Tinca tinca*	6,5	4,1	5,0	2,0	5,2	4,2	1,7	2.4
4	Лещ *Abramis brama*	5,0	6,6	2,5	2,7	4,2	4	0,5	0.7
5	Тарань *Rutilus rutilus heckeli*	2,5	2,2	2,7	5,3	5,7	2,5	1,7	2
6	Сазан *Cyprinus carpio*	2,0	9,3	5,6	4,5	4,6	3,5	8,1	2.8
7	Судак *Stizostedion lucioperca*	1,25	1,9	0,9	*	0,8	0,4	0,6	*
8	Сом канальный *Ictalurus punctatus*	*	0,8	0,3	1,2	*	*	*	*
9	Сом *Silurus glanis*	0,8	*	*	*	1,2	1,0	1,1	0.2
10	Толстолобик белый *Hypophthal-michthys molitrix*	0,25	5,2	3,5	4,7	5,9	5,8	5,6	1
11	Белый амур *Ctenopha-ryngodon idella*	*	0,8	0,3	0,6	1,6	1,5	8	0.4
12	Пиленгас *Liza haematocheilus*	*	*	*	*	*	*	*	0.4
Всего		54,5	56,3	53,2	52,1	56	47,3	43,4	39.8

Примечание: *– не попали в контрольные ловы

3. По сравнению с 2007-2013 гг. в контрольных ловах 2014 г. снизилась доля всех промыслово-ценных рыб, за исключением карася. В уловах появился пиленгас.

4. Необходимо продолжение дальнейших мероприятий по зарыблению водохранилища промыслово-ценными видами рыб, в первую очередь судаком, белым амуром, белым и пестрым толстолобиками и карпом.

Литература

1. Владимиров М.З. Распределение и динамика численности рыб // Кучурганский лиман-охладитель Молдавской ГРЭС. – Кишинев, 1973. – с.119-125.

2. Карлов В.И., Крепис О.И. Перестройка ихтиофауны, распределение и структура популяций промыслово-ценных видов // Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС. – Кишинев, 1988. – с. 165-180.

3. Крепис О., Усатый М., Стругуля О., Усатый А., Шаптефраць Н. Изменение биоразнообразия ихтиофауны Кучурганского водохранилища в процессе его экологической сукцессии // Международная конференция «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового Договора», Кишинев 20-21 сентября 2013 г. – Chişinău, 2013. – С. 178-182.

4. Крепис О.И. Современная экологическая ситуация на Кучурганском водохранилище-охладителе Молдавской ГРЭС и пути ее нормализации // Академику Л.С. Бергу – 130 лет: Сборник научных статей. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2006. – С. 69-74.

5. Салем Обади Саел Таксономическое разнообразие и продуктивность популяций доминирующих видов рыб Кучурганского водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС. – Дисс… доктора биологических наук. – Кишинев, 2007. – 145 С.

6. Ярошенко М.Ф. Рыбохозяйственное значение малых водохранилищ Молдавии // Биологические ресурсы водоёмов Молдавии, Вып. II. – Кишинэу: Картя Молдовеняскэ, 1964. – с. 3-8.

ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ЛЕТНИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ Р. МОЛДОВА

А.В. Оверченко
Национальный центр общественного здоровья Республика Молдова
e–mail: aovercenco@cnsp.md, a_overcenco@yahoo.com

EVALUATION OF COMFORTABILITY OF THERMAL CONDITIONS IN SUMMER AND WINTER PERIODS FOR HEALTH OF POPULATION IN R. MOLDOVA

A.V. Overcenco

By means of two biometeorological indices Humidex and WindChill the temperature conditions of hot summer of 2007 and of the cold winter 2009/2010 in Moldova were assessed. The contribution of adverse thermal conditions in the increase of excess deaths in these abnormal years was estimated. The retarded reaction (lag effect) of the human body on the impact of very high and very low temperatures was quantified.

Введение

Медико-географическая оценка климатических условий – важная составная часть комплексной характеристики природно-экологического потенциала территории. Интегральная характеристика степени благоприятности климатических условий для человека, определяемая рядом биоклиматических показателей, отражает климатическую комфортность среды обитания, влияющую на «региональный фон» общественного здоровья. Оценка комфортности среды для жизни населения выдвигается на ведущие позиции в эколого-географических исследованиях территории. Актуальность таких исследований определяется возможностью учета биоклиматических критериев, отражающих комфортность климата, для целей территориального планирования, развития рекреации, разработки рекомендаций по профилактике климатозависимых патологий и оздоровлению среды обитания [23].

Чтобы оценить комфортность климатических условий для человека к настоящему времени разработаны много индексов, которые либо в совокупности, либо по отдельности помогают оценить набор условий, благоприятных (неблагоприятных) для жизни и хозяйственной деятельности людей. Рост частоты дней со стрессовой погодой, выраженной посредством биометеорологических показателей, включая очень высокие и очень низкие температуры, может увеличить риск заболеваемости и смертности. Большинство показателей учитывают температурные условия местности как один из важных абиотических факторов, влияющих на все физиологические функции всех живых организмов. Среди них – эквивалентно-эффективная температура, биологически активная температура, радиационно-эффективная температуры, аппарентная температура, индекс жары, индекс ветрового охлаждения, индекс термического дискомфорта и многие другие [24]. Как показывают многочисленные исследования [3, 11, 12, 17, 21], более выраженное воздействие на организм человека оказывает сочетание температуры с другими факторами среды – влажностью, ветром, радиацией и проч. Эти биометеорологические индексы являются косвенными индикаторами оценки состояния окружающей человека среды, характеризуя в физическом отношении особенности её тепловой структуры.

В последние десятилетия в нашем регионе комфортность климата стала в большей степени определяться ростом экстремальных метеорологических явлений, включая волны жары и холода. Возросшая частота и интенсивность этих метеоявлений, по мнению многих ученых, является региональным проявлением глобального изменения климата, обусловленного антропогенной деятельностью [14,15]. В Республике Молдова проводятся исследования как по изучению тенденций, атрибуций и вероятности экстремальных температур [7, 8, 9], так и по изучению их воздействия на здоровье населения [6, 10, 19].

Актуальность таких исследований обусловлена возросшей озабоченностью общества по предотвращению и смягчению неблагоприятных воздействий экстремальных явлений и насущной необходимостью для разработки и внедрения адекватных и эффективных мер различными службами, включая сектор здравоохранения.

Целью настоящей статьи является изучение комфортности термических условий климата республики Молдова в теплый и холодный период года посредством биометеорологических индексов, а также оценка воздействия этих условий на здоровье населения в период очень жаркого лета и очень холодной зимы.

Материал и методы

На практике для оценки реакции человеческого организма на термическое воздействие среды часто применяются два хорошо известных биометеорологических индекса, которые ориентированы на изучение теплового комфорта человека – *Хумидекс (Humidex)* и *WindChill (Индекс ветрового охлаждения – ИВО)* [18, 20].

Показатель *Хумидекс,* впервые использованный в 1965 году, является канадской инновацией. Этот индекс был разработан канадскими метеорологами для описания, как средний человек чувствует себя в жаркую и влажную погоду. *Хумидекс* сочетает в себе температуру и влажность окружающего воздуха как уникальное значение, отражающее воспринимаемую человеком температуру воздуха. *Хумидекс* рассчитывается по формуле:

$$\text{Хумидекс} = Tmed + (0.5555)*(e - 10.0), \quad (1)$$

где *Tmed* – средняя суточная температура (°C), *e* – давление водяного пара, рассчитанного по температуре точки росы.

В свою очередь, для расчета индекса ветрового охлаждения используются данные по температуре воздуха и скорости ветра и формула ИВО (WindChill) имеет следующее выражение:

$$\text{ИВО (WindChill)} = 13{,}112 + 0{,}6215*Tmed - 11{,}37*V0{,}16 + 0{,}3965*Tmed*V0{,}16, \quad (2)$$

где Tmed – средняя суточная температура (°C) и V – скорость ветра (км/час).

В табл. 1 представлены шкалы значений показателя *Хумидекс* с уровнем комфорта и Индекса ветрового охлаждения (ИВО) со степенью риска обморожения.

Преимущество градаций биометеорологических индексов лежит в оценке отклика человеческого тела на тепловой стресс, который, в свою очередь, определяет уровень риска и соответствующих превентивных мер. Недостаток выражен стандартизированной оценочной шкалой, индифферентной к региональным характеристикам термического режима изучаемой территории. В нашем случае для оценки воздействий как экстремальной жары, так и холода для организма человека в такой маленькой стране, как Республика Молдова, эта шкала является в определенной степени подходящей ввиду отсутствия отечественных оценок физиологического отклика на термический стресс.

Для расчета биометеорологических показателей *Хумидекса* и ИВО использовались метеорологические суточные данные (средняя, максимальная, минимальная температуры воздуха и температура точки росы и скорость ветра) по четырем метеостанциям – Кишинэу, Бэлць (Север), Балцата (Центр) и Кахул (Юг) за базовый период ВМО (1961-1990 гг.) и за последнее десятилетие (2001-2010 гг.), рассматриваемое как одно из самых изменчивых и уязвимых в климатической истории Молдовы. Метеоданные предоставлены Государственной Гидрометеорологической Службой.

Для оценки воздействия термических условий на здоровье населения использовались данные суточных случаев смерти по четырем изучаемым регионам за 2001-2010 гг., предоставленные Национальным Центром Менеджмента Общественного Здоровья. Избыточная (дополнительная) смертность рассчитывалась как превышение среднего числа смертей за справочный период, из которого исключались очень жаркие (лето 2007 г.) и очень холодные (зима 2009-2010 гг.) годы. Использованная процедура схожа с теми, которые применялись в других подобных исследованиях, например в [16].

Оценка воздействия холода на здоровье оценивалась с помощью метода так называемого «эффекта лага» (эффект запаздывания реакции) [1, 13, 22]. Эффект лага был проанализирован посредством кросс-корреляции, когда в простой линейной регрессии дополнительная смертность и температурные условия были соответственно зависимой и независимой переменными.

Таблица 1. *Шкала значений Хумидекс и ИВО*

Хумидекс		ИВО (WindChill)	
Диапазон	Уровень комфорта	Диапазон	Риск обморожения
< 29°C	Мало или нет дискомфорта	0 -9°C	Низкий риск
30 – 34°C	Ощущение дискомфорта	-10°C -27°C	Низкий риск
35 – 39°C	Очевидный дискомфорт	-28°C -39°C	Риск: кожа, подвергнутая низким температурам может обморозиться за 10-30 минут воздействия
40 – 45°C	Интенсивный дискомфорт, избегайте напряжения	-40°C -47°C	Повышенный риск: кожа, подвергнутая низким температурам может обморозиться за 5-10 минут воздействия
> 45°C	Опасный дискомфорт	-48°C -54°C	Очень высокий риск: кожа, подвергнутая низким температурам может обморозиться за 2-5 минут воздействия
> 54°C	Вероятен тепловой удар	< -55°C	Экстремальный риск: кожа, подвергнутая низким температурам может обморозиться менее чем за 2 минуты воздействия

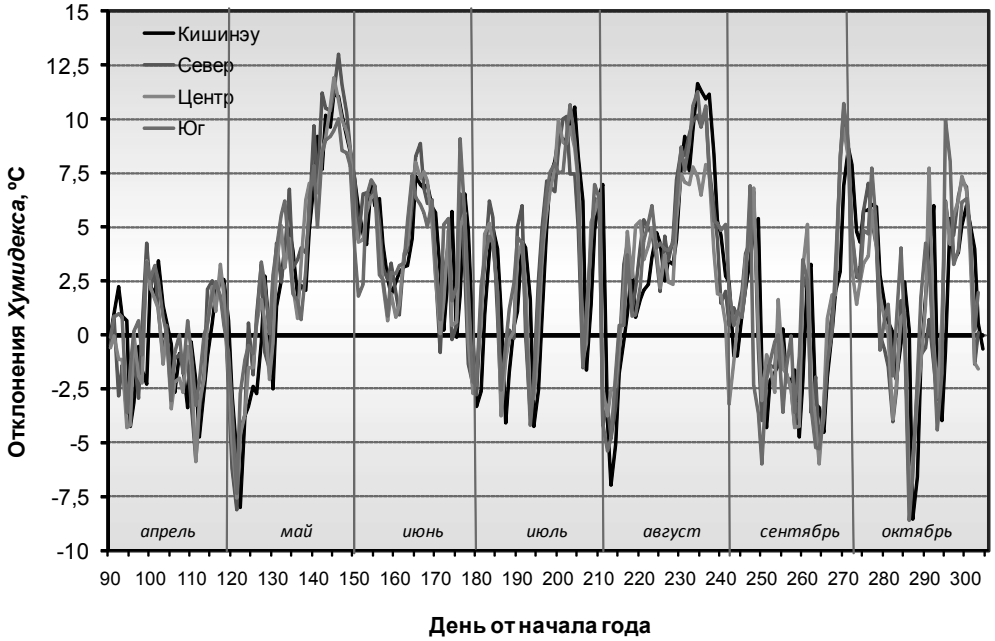
Источник: Environment Canada, https://www.ec.gc.ca/meteo-weather/default.asp?lang=En&n=6C5D4990-1

Статистическая обработка проводилась с помощью программы StatGraphics Centurion XV Data Analysis and Statistical Software.

Результаты и обсуждение

Жара 2007 г. поразила целый ряд стран Юго-Восточной Европы, включая Италию, Грецию, Венгрию, Румынию, Болгарию и другие. Этот год был одним из самых теплых в истории инструментальных наблюдений в Молдове, когда многолетние рекорды температуры воздуха были побиты зимой, весной и в особенности летом [5]. Исключительность высоких температур воздуха этого лета как свидетельство изменения климата была изучена в [8, 10].

Одним из биометеорологических индексов, позволяющим оценить опасность аномальной жары для человека и других биологических систем, является показатель *Хумидекс*. В аномально жаркое лето 2007 г. положитель-



Динамика отклонений значений показателя Хумидекс в Республике Молдова в теплый период (апрель-октябрь) 2007 г. по сравнению с базовыми значениями (1961-1990 гг.)

ные аномалии *Хумидекса* в течение нескольких дней наблюдались уже в мае (см. рис.) и длились до 3-ей декады июня, регистрируя наибольшую продолжительность – 47 дней! В период с мая по август отклонения этого показателя достигли разницы в 12ºС в северном регионе, что свидетельствует о жесткости экстремальной жары.

По шкале дискомфорта *Хумидекса*, наибольшее число дней с ощущаемым дискомфортом наблюдалось в июле и августе, достигая максимума в 10 дней на юге и в столице республики (табл. 2).

В то же время, несмотря на то, что в июне было большое количество положительных аномалий *Хумидекса*, дни с ощущаемым дискомфортом практически не были зарегистрированы. Однако постоянная жаркая погода в течение очень долгого времени способствовала накоплению тепла, и поэтому увеличилось число дней с заметным дискомфортом в последующие месяцы.

Таким образом, необычайно жаркое лето 2007 года характеризуется большим количеством экстремально жарких явлений, определённых посредством двух биометеорологических показателей, которые позволяют оценить реакции человеческого организма при воздействии высоких температур и предложить конкретные меры по предотвращению рисков.

Количественная оценка воздействия на здоровье экстремально жарких явлений посредством линейной регрессии показала, что рост величины *Хумидекса* приводит к увеличению избыточной смертности в городской местности, в центре и на юге страны (табл. 3).

Как уже отмечалось выше, городское население более чувствительно к высоким температурам окружающей среды из-за значительно выраженной аккумуляции тепла в городских зданиях и больших участков асфальта, создающих «остров тепла». В Молдове эта связь подтверждается относительно низким, но статистически значимым коэффициентом корреляции *Хумидекса* и дополнительных случаев смерти в Кишиневе ($r \approx 0{,}4$), причем эта связь более выражена на третий день воздействия. В центре и на юге страны воздействие высоких температур в совокупности с влажностью воздуха негативно сказывается в тот же день экспозиции ($r \approx 0{,}2$ и 0,3 соответственно). Таким образом, рост величины *Хумидекса* на 1 ºС способствуют росту избыточной смертности в Кишиневе до 0,6 случая в день и до 0,2 в центре и на юге (доверительная вероятность составляет 90%).

Таблица 2. *Количество дней с ощущением дискомфорта и положительными отклонениями показателя Хумидекс (по сравнению с базовым периодом) летом 2007 года в Республике Молдова*

Регион	Июнь		Июль		Август	
	30-34ºС Ощущение дискомфорта	Дни с положительными отклонениями	30-34ºС Ощущение дискомфорта	Дни с положительными отклонениями	30-34ºС Ощущение дискомфорта	Дни с положительными отклонениями
Кишинев	0	26	10	25	8	26
Север	0	25	8	23	8	27
Центр	0	27	9	23	7	26
Юг	1	28	10	25	10	28

В свою очередь, наблюдающиеся в последние годы в зимний период очень низкие термические особенности в большинстве случаев имеют очень серьезные последствия для организма человека, общества и окружающей среды. Хотя до недавнего времени считалось, что термическое воздействие таких температур в умеренном климате минимально на состояние здоровья человек, результаты последних исследований показывают, что их воздействие может даже поставить под угрозу безопасность жизни человека [2, 16]. Эти эффекты наблюдались не только в Центральной и Восточной Европе, но и в западной части континента, где проявление негативных экстремумов было ниже по интенсивности. К примеру, необычно холодная зима 2009/2010 гг. обусловила значительное превышение смертности во многих европейских странах. Очень холодная погода зимой 2009-2010 гг. была вызвана областью высокого давления над Гренландией и Исландией с проникновением её отрогов на юг, формируя в этих регионах термические величины ниже своей нормы [4].

Принимая во внимание критерий редкости, предложенный рабочей группой МГЭИК и специальным руководством ВМО по экстремальным значениям [14,15], был проведен анализ и сравнение месячных температур воздуха в зимний период 2009/2010 гг. с 10-ой процентилью этих температур базового периода (табл. 4). Как видим, только температуры января 2010 г. могут рассматриваться как экстремально низкие, причем для минимальных температур разница очень несущественная. Результаты сравнения очень хорошо подчеркивают региональный аспект проявления очень низких температур, т.е. разница между реальными температурами в холодную зиму 2009-2010 гг. и 10-ой процентилью базового периода уменьшается с севера на юг, не отмечаясь в южном регионе вообще.

Корреляционный анализ воздействия низких температур воздуха на здоровье населения 2009-2010 гг. (табл. 5) показал, что зима 2009-2010 гг. была довольно жесткой по термическим условиям для организма человека. Согласно полученным результатам, корреляция между температурой воздуха и случаями смерти в первый день воздействия статистически не значима.

В региональном аспекте только на юге Молдовы не было отмечено статистически значимых связей между неблагоприятными термическими условиями и дополнительными случаями смерти. Этой зимой самый большой негативный эффект (выражаемый через коэффициент регрессии b) на здоровье населения имели минимальные температуры воздуха в Кишиневе на второй день экспозиции (b= -0,230).

Самый высокий коэффициент корреляции (сила связи) среди всех регионов наблюдается в центре страны на 3-ий день экспозиции минимальных температур (r =

Таблица 3. *Корреляция и «лаг-эффект» (запаздывание реакции) дополнительных смертей (все случаи) с термическими условиями жаркого лета 2007 г., выраженными посредством индекса Хумидекс*

Параметры температуры	Лаг (дни)											
	0			1			2			3		
	b	r	p	b	r	p	b	r	p	b	r	p
Кишинев	0,400	0,287	0,006	0,566	0,400	0,000	0,625	0,441	0,000	0,503	0,357	0,000
Север	-0,078	-0,087	0,411	-0,041	-0,046	0,666	-0,069	-0,076	0,476	-0,129	-0,144	0,179
Центр	0,175	0,225	0,031	0,119	0,152	0,149	0,129	0,159	0,135	0,102	0,133	0,214
Юг	0,147	0,300	0,004	0,128	0,259	0,013	0,114	0,231	0,029	0,059	0,120	0,264

Примечание: b – коэффициент регрессии, r – коэффициент корреляции, p – статистическая значимость, затененные ячейки – статистически значимые связи.

Таблица 4. *Сравнение температурных условий зимы 2009-2010 гг. с 10-й процентилью базового периода как критерием редкости*

Период	Тср, °С		Тмакс, °С		Тмин, °С	
	10 % 1961-1990	2009/ 2010	10 % 1961-1990	2009/ 2010	10 % 1961-1990	2009/ 2010
Кишинев						
Декабрь	-1,2	-1,0	1,4	1,5	-4,0	-3,0
Январь	-4,5	-5,2	-1,3	-2,7	-7,4	-7,3
Февраль	-2,5	-0,9	0,6	1,9	-5,1	-3,0
Зима	-4,2	-2,4	-0,9	0,2	-6,9	-4,4
Север						
Декабрь	-2,1	-1,5	0,9	1,3	-5,4	-5,0
Январь	-5,6	-6,3	-1,9	-3,5	-9,4	-9,0
Февраль	-3,1	-1,2	0,5	1,9	-6,4	-3,9
Зима	-4,9	-3,0	-1,2	-0,1	-8,5	-6,0
Центр						
Декабрь	-1,5	-0,7	1,7	2,2	-4,6	-4,1
Январь	-4,7	-5,0	-1,2	-2,0	-8,4	-7,7
Февраль	-2,7	-0,3	0,6	2,6	-5,8	-2,8
Зима	-4,4	-2,0	-0,8	0,9	-7,7	-4,9
Юг						
Декабрь	-1,8	0,0	-2,3	2,4	-3,8	-2,5
Январь	-4,3	-4,2	-1,9	-1,3	-7,1	-6,6
Февраль	-2,2	0,1	-2,5	3,2	-4,5	-2,5
Зима	-3,9	-1,4	-2,3	-1,4	-6,5	-3,9

Примечание: затененные ячейки со значением ниже 10-й процентили.

-0,403). На севере республики статистически значимая связь отмечалась на 4-ый день экспозиции для всех параметров температуры. Индекс ветрового охлаждения, комбинирующий ветер и температуру воздуха и отражающий теплоощущение человека влияет на рост дополнительной смертности в Кишиневе на второй день экспозиции, в центре страны – на третий, а на севере – на четвертый день. И хотя величины коэффициентов корреляции довольно невелики, эта связь статистически значима и должна быть учтена при планировании и проведении профилактических мер в различных регионах страны.

Такая оценка запаздывающей реакции человека на воздействие температур воздуха крайне важна из-за очевидных региональных различий в акклиматизации человека к холоду/жаре и необходима для правильного развития системы раннего предупреждения для здоровья об опасностях экстремальных температур.

Выводы

Оценка комфортности температурных условий в период как очень жаркой, так и очень холодной погоды показала уязвимость здоровья населения в Молдове к этому метеорологическому фактору.

В аномально жаркое лето 2007 г. постоянная жаркая погода в течение очень долгого времени содействовала накоплению тепла и, таким образом, способствовала созданию кумулятивного теплового эффекта, выразившемуся в резком увеличении числа дополнительных смертей. Совокупное воздействие жары и влажности воздуха сказывается на росте дополнительной смертности среди городского населения и на юге страны, причем наибольший эффект отмечается в городских условиях лишь на третий день экспозиции.

Очень холодная зима 2009-2010 гг. также сказалась неблагоприятно на здоровье населения – в этот период особо уязвимыми являются жители центральных и северных районов страны, а также жители столицы, причем лаг-эффект также отличается для разных регионов страны.

Выявленные региональные и временные особенности воздействия термических условий на здоровье населения вносят свой вклад для аргументации принятия современных адаптационных мер структурами здравоохранения, включая создание Системы раннего предупреждения и разработку Национального плана адаптации к экстремальным температурам, обусловленным изменением климата.

Библиография

1. Armstrong B. Models for the relationship between ambient temperature and daily mortality // Epidemiology, 2006, № 17(6), p. 624-631

2. Bhaskaran K., Hajat S., Haines A., Herrett E., Wilkinson P., and Smeeth L. Short term effects of temperature on risk of myocardial infarction in England and Wales: time series regression analysis of the Myocardial Ischaemia National Audit Project (MINAP) registry // BMJ, 2010, № 341, p. c3823

3. Blazejczyk K., Epstein Y., Jendritzky G., Staiger H.and Tinz B. Comparison of UTCI to Selected Thermal Indices. //International Journal of Biometeorology, 2012, № 56(3), p. 515-535

4. Cattiaux J., Vautard R., Cassou C., Yiou P., Masson-Delmotte V., Codron F. Winter 2010 in Europe: A cold extreme in a warming climate. // Geophysical Research Letters, 2010, № 37(20), p. L20704

5. Cazac V., Boian, I., Mironov, T. Caracterizarea condiţiilor meteorologice şi agrometeorologice din vara anului 2007 // Mediul Ambiant, 2007, nr. 5 (35), p.44-45

6. Corobov R., Opopol, N. Some temperature-mortality relationships in the warm season in Chisinau // Curier Medical, 2010, nr. 2, p.35-43

7. Corobov R., Overcenco, A. Recent tendencies in Moldova's temperature extremes // 1st International Conference "Innovations transfer in agricultural activities in the context of climate change and sustainable development. Chişinău, Moldova, 2009, p.374-382

Таблица 5. *Корреляция и «лаг-эффект» (запаздывание реакции) дополнительных смертей (все случаи) с термическими условиями холодной зимы 2009-2010 гг.*

Параметры температуры	Лаг (дни)											
	0			1			2			3		
	b	r	p	b	r	p	b	r	p	b	r	p
Т средняя, °С												
Кишинев	-0,179	-0,225	0,033	-0,221	-0,276	0,009	-0,223	-0,279	0,009	-0,212	-0,264	0,013
Север	-0,051	-0,182	0,086	-0,046	-0,169	0,114	-0,050	-0,185	0,084	-0,069	-0,252	0,018
Центр	-0,064	-0,224	0,033	-0,085	-0,298	0,005	-0,099	-0,349	0,001	-0,079	-0,276	0,009
Юг	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Т максимальная, °С												
Кишинев	-0,135	-0,176	0,098	-0,174	-0,227	0,033	-0,212	-0,276	0,009	-0,193	-0,248	0,020
Север	-0,059	-0,200	0,059	-0,043	-0,145	0,175	-0,053	-0,183	0,088	-0,075	-0,253	0,018
Центр	-0,052	-0,181	0,087	-0,077	-0,267	0,011	-0,075	-0,260	0,014	-0,085	-0,293	0,006
Т минимальная, °С												
Кишинев	-0,192	-0,253	0,016	-0,230	-0,303	0,004	-0,196	-0,258	0,015	-0,195	-0,255	0,017
Север	-0,043	-0,180	0,089	-0,047	-0,196	0,065	-0,047	-0,201	0,059	-0,064	-0,272	0,011
Центр	-0,098	-0,276	0,008	-0,076	-0,305	0,004	-0,100	-0,403	0,000	-0,061	-0,246	0,021
Юг	-	-	-	-0,046	-0,147	0,169	-0,035	-0,114	0,290	-0,035	-0,114	0,293
ИВО (WindChill), °С												
Кишинев	-0,135	-0,208	0,049	-0,187	-0,288	0,006	-0,181	-0,278	0,009	-0,181	-0,277	0,009
Север	-0,042	-0,168	0,114	-0,048	-0,196	0,066	-0,046	-0,189	0,078	-0,064	-0,263	0,014
Центр	-0,036	-0,153	0,150	-0,063	-0,267	0,011	-0,082	-0,347	0,001	-0,067	-0,283	0,008
Юг	-	-	-	-0,029	-0,110	0,305	-0,023	-0,086	0,427	-0,028	-0,109	0,315

Примечание: b – коэффициент регрессии, r – коэффициент корреляции, p – статистическая значимость, затененные ячейки – самые сильные значимые связи.

8. Corobov R., Overcenco A. To normality of air temperature distribution with an emphasis on extremes // Collection of Scientific Articles in commemoration of 100 birth anniversary the Academician E. Fiodorov, 2010, Bender, Moldova, p. 35-41

9. Corobov R., Sheridan S., Overcenco A., Terinte N. Air temperature trends and extremes in Chisinau (Moldova) as evidence of climate change // Climate Research, 2010, № 42, p. 247-256

10. Corobov R., Sheridan S., Opopol N., Ebi K. Heat-related mortality in Moldova: the summer of 2007 // International Journal of Climatology, 2012. http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/joc.3610/abstract, doi: 10.1002/joc.3610 (visited 11.12.2012)

11. Epstein Y., Moran D. S. Thermal Comfort and the Heat Stress Indices // Industrial Health, 2006, № 44(3), p. 388-398

12. Giles B., Balafoutis C. and Maheras P. Too Hot for Comfort: The Heatwaves in Greece in 1987 and 1988 // International Journal of Biometeorology, 1990, № 34(2), p. 98-104.

13. Ha J., Shin Y., Kim H. Distributed lag effects in the relationship between temperature and mortality in three major cities in South Korea // Sci Total Environ, 2011, № 409(18), p. 3274-3280.

14. IPCC. Managing the Risks of Extreme Events and Disasters to Advance Climate Change Adaptation. Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA, 2012, 582 p.

15. Klein Tank A. M. G., Zwiers, F.W. and Zhang, X. Guidelines on analysis of extremes in a changing climate in support of informed decisions for adaptation. ed. WMO-TD, No 1500, 2009. 52 p.

16. Kysely J., Pokorna L., Kyncl J., Kriz B. Excess cardiovascular mortality associated with cold spells in the Czech Republic // BMC Public Health, 2009, № 9, p. 19. doi: 10.1186/1471-2458-9-19.

17. Mohan M., Gupta A., Bhati S. A Modified Approach to Analyze Thermal Comfort Classification // Atmospheric and Climate Sciences, 2014, №4, p. 7-19

18. National Weather Service (NWS). Windchill: Frequently Asked Questions, Terms and Definitions. 2012. http://www.weather.gov/om/windchill

19. Overcenco A., Pantea V. Study on extreme heat biometeorological conditions impacting human health // Journal of Hygiene and Public Health, 2012, nr. 3 (62), p.29-37

20. Schoen C. A New Empirical Model of the Temperature-Humidity Index. //Journal of Applied Meteorology, 2005, nr. 44, p.1413-1420.

21. Steadman R. G. Indices of Windchill of Clothed Persons // Journal of Applied Meteorology, Vol. 10, 1971, p. 674-683

22. Yang J., Ou C.-Q., Ding Y., Zhou Y.-X., Chen P.-Y. Daily temperature and mortality: a study of distributed lag non-linear effect and effect modification in Guangzhou // Environmental Health, 2012, № 11(63), doi:10.1186/1476-069X-11-63

23. Добрынина И. В., Акимов Л.М., Куролап С.А. Медико-географическая оценка климатической комфортности территории Воронежской области // Вестник ВГУ. Серия: География. Геоэкология (Proceeding of Voronezh State University), 2013, № 1, С. 120-128

24. Ткачук С.В. Обзор индексов степени комфортности погодных условий и их связь с показателями смертности // Труды Гидрометцентра России (Proceedings of Hydrometcentre of Russia), 2012, № 347, С. 194-212

УДК 504.05, 504.06, 504.75.05

ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЛИГОНА ЗАХОРОНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В С. ЧИШМИКИОЙ, АТО ГАГАУЗИЯ

Аурелиу Оверченко[1,4], Олег Богдевич [2], Алла Оверченко [3,4]

[1] Институт экологии и географии АНМ

[2] Институт геологии и сейсмологии АНМ

[3] Национальный Центр Общественного Здоровья МЗРМ

[4]Республиканская ассоциация по изучению четвертичного периода Молдовы «INQUA-Moldova»

e–mail: overcenco@gmail.com

INVESTIGATION AND ECOLOGICAL ASSESSMENT OF THE STATE OF PESTICIDES LANDFILL IN CISMICHIOI VILLAGE (GAGAUZIA)

Aureliu Overcenco, Oleg Bogdevich, Ala Overcenco

The article presents the results of a project on assessment of the state of pesticide disposal in the south of Moldova. The history of the use and storage of pesticides, an assessment of the current state of the landfill and the results of analyzes, conclusions and recommendations on sustainable management of disposal are presented.

Введение

С 1967 по 1979 гг. в Советском Союзе было официально зарегистрировано 50 случаев массового отравления пестицидами с общим количеством пострадавших 2500 человек. Солидная доля случаев приходилась на МССР. В те годы Молдавия занимала первое место в СССР (и второе место в мире после Японии) по использованию всевозможной сельскохозяйственной химии. Ученые признают, что «пестицидная пандемия», охватившая Советский Союз еще в 60-е года прошлого века и в настоящее время исподволь ухудшает здоровье граждан бывших союзных республик.

К середине 70-х годов в Республике Молдова пришедшие в негодность химикаты осели мертвым грузом на складах и в специальных хранилищах. В большинстве случаев эти склады находятся в ненадлежащих условиях хранения таких веществ. Со временем упаковка опасных препаратов была повреждена и разрушена, тем самым вызвав утечку этих веществ в окружающую среду, которая является наиболее распространенным способом циркуляции СОЗ в природе.

Репрезентативные исследования показали, что пестициды из категории СОЗ составляют 20-30% от общего запаса устаревших пестицидов в Молдове. В настоящее время эта сумма оценивается в 3000 тонн□. Исследования, проведенные в непосредственной близости от складов, показали, что почвы и поверхностные воды загрязнены вредными веществами.

В Молдове в последнее время предпринимаются усилия по улучшению мониторинга химических веществ, включая СОЗ, посредством реализации проектов по менеджменту и исследовательских грантов. Среди них – проект «Снижение экологических рисков, связанных с пестицидами в Молдове» (Фаза II), финансируемый Чешским Агентством по развитию в размере 800 000 евро, для удаления 250 тонн устаревших пестицидов в четырех центральных районных складах Сынжерей (р-н Сынжерей), Онишкань (р-н Кэлэрашь), Пеливан (р-н Оргеев) и Пэпэуць (р-н Резина); проект «Удаление запасов устаревших и запрещенных пестицидов, представляющих крупный риск», который обеспечивает переупаковку пестицидов и эвакуацию 17 центральных районных складов, а также уничтожение запасов жидких пестицидов объемом ок. 200 тонн, финансируемый Национальным Экологическим Фондом (НЭФ) стоимостью 8,8 млн долларов США; и проект «Исследование и оценка состояния окружающей среды полигона захоронения пестицидов в с.Чишмикиой, АТО Гагаузия», финансируемый НЭФ стои-

мостью 310 000 леев. Последний проект осуществлялся Республиканской ассоциацией по изучению четвертичного периода Молдовы «INQUA-Moldova» в 2013-2014 и в сентябре 2014 г. в районной администрации Вулкэнешть была проведена отчетная конференция по результатам этого исследовательского проекта.

Полигон захоронения пестицидов в с. Чишмикиой: история вопроса и результаты мониторинга

На юге Республики Молдова, в Вулкэнештском районе, в 14 км от районного центра и в 7 км от с. Чишмикиой, расположен республиканский могильник ядохимикатов (рис. 1). Здесь на закрытой территории площадью около 2.0 га в 14-ти специально оборудованных бункерах хранится большая часть пришедших в негодность и запрещенных к применению пестицидов и химических удобрений в Молдове. Их свозили сюда со всех районов республики в период с 1978 по 1987 годы. Согласно межправительственному соглашению между МССР и УССР, здесь же был захоронен пришедший в негодность креозот из южных районов Украины. По различным оценкам, в настоящее время здесь хранится от 4 до 18 тысяч тонн ядохимикатов, в том числе высокотоксичные препараты, содержащие мышьяк, ртуть, цинк, «парижскую зелень», хлорорганические и другие вещества, которые захоронены на глубине 7-8 метров.

Итоги мониторинга, проведенного в 1999 г. на данном полигоне компанией Ove Arup & Partners International Company Ltd при содействии Института «Acvaproiect», Национального агентства по геологии «AGeoM» и Государственной службы «Хидрометео» в рамках Программы Европейского Союза TACIS по защите Дунайского бассейна показали, что неблагоприятное воздействие могильника ядохимикатов на окружающую среду и здоровье местного населения минимальны. Это заключение было подтверждено и последующими исследованиями данного объекта, проведенными в 2005, 2009 и 2013 гг.

В 2005 г. объект был детально обследован Управлением мониторинга качества окружающей среды Государственной гидрометеорологической службы (ГГС). В 2009 г. исследования могильника проводила НПО «ЭКОС», в 2013 г. – повторно, Управление мониторинга качества окружающей среды ГГС. В рамках всех этих исследований были проведены отборы и анализ проб грунта на различных глубинах на территории захоронения и прилегающих площадках. Кроме того, изучались пробы поверхностных и подземных вод и растительности.

Наряду с государственной политикой, проводимой в области окружающей среды и согласно распоряжению правительства Р. Молдова № 1469-275 от 08.04.3013 по повторной экспертизе экологического состояния полигона захоронения устаревших пестицидов в коммуне Чишмикиой, НПО INQUA-Moldova по предложению Министерства охраны окружающей среды и при поддержке Национального экологического фонда, предложила и реализовала комплексный проект по исследованию и оценке состояния полигона, с последующим информированием и повышением осведомленности общественности и лиц, принимающих решения.

На сегодняшний день основные мероприятия по реализации проекта были успешно завершены в запланированном объеме:

- Организованы и проведены полевые обследования территории полигона и прилегающих площадок, включая системный отбор проб почвы, грунта, воды и илистых отложений (рис. 2).
- Оценены экологическое состояние факторов окружающей среды и функциональное состояние защитной инфраструктуры полигона.

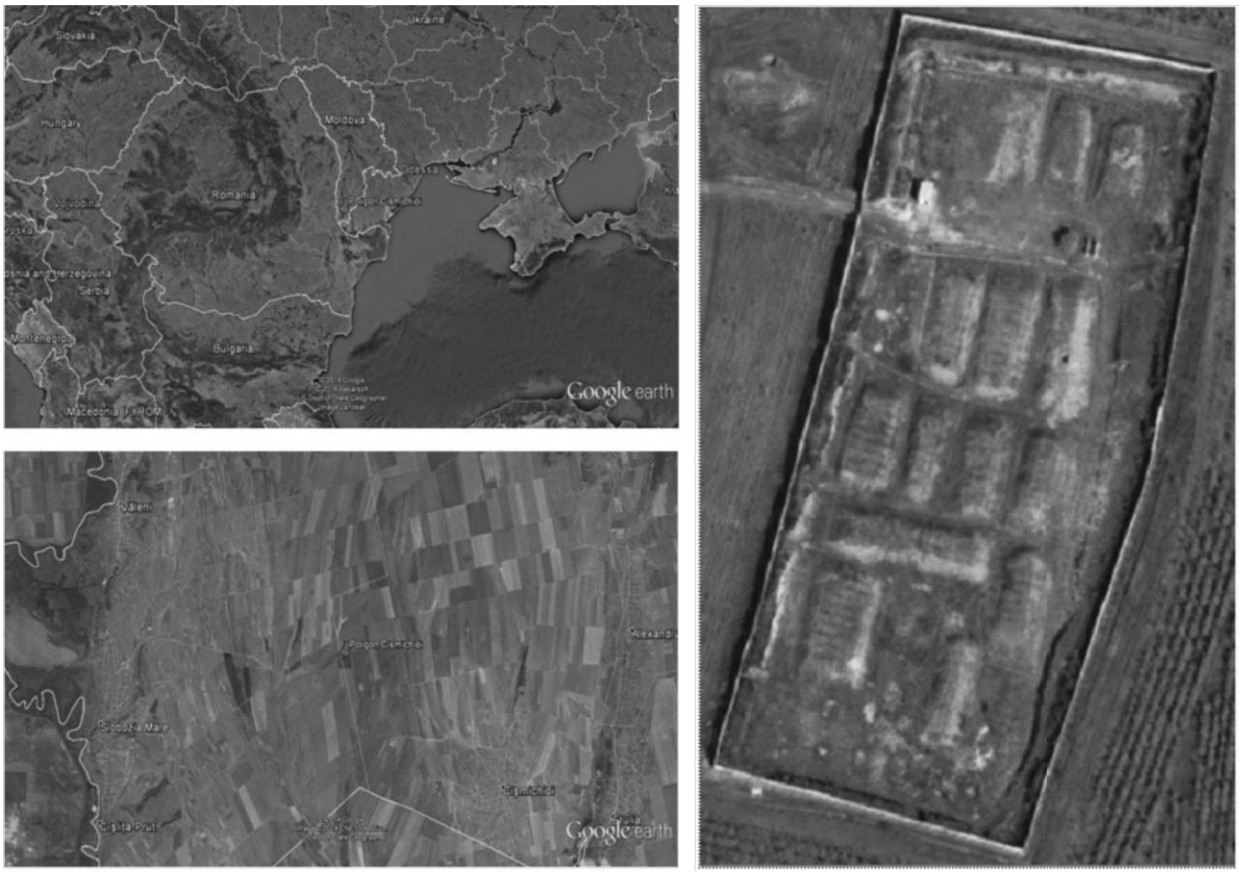


Рис. 1. *Территория полигона захоронения пестицидов в с. Чишмикиой, АТО Гагаузия 2014 (Источник: Google Earth)*

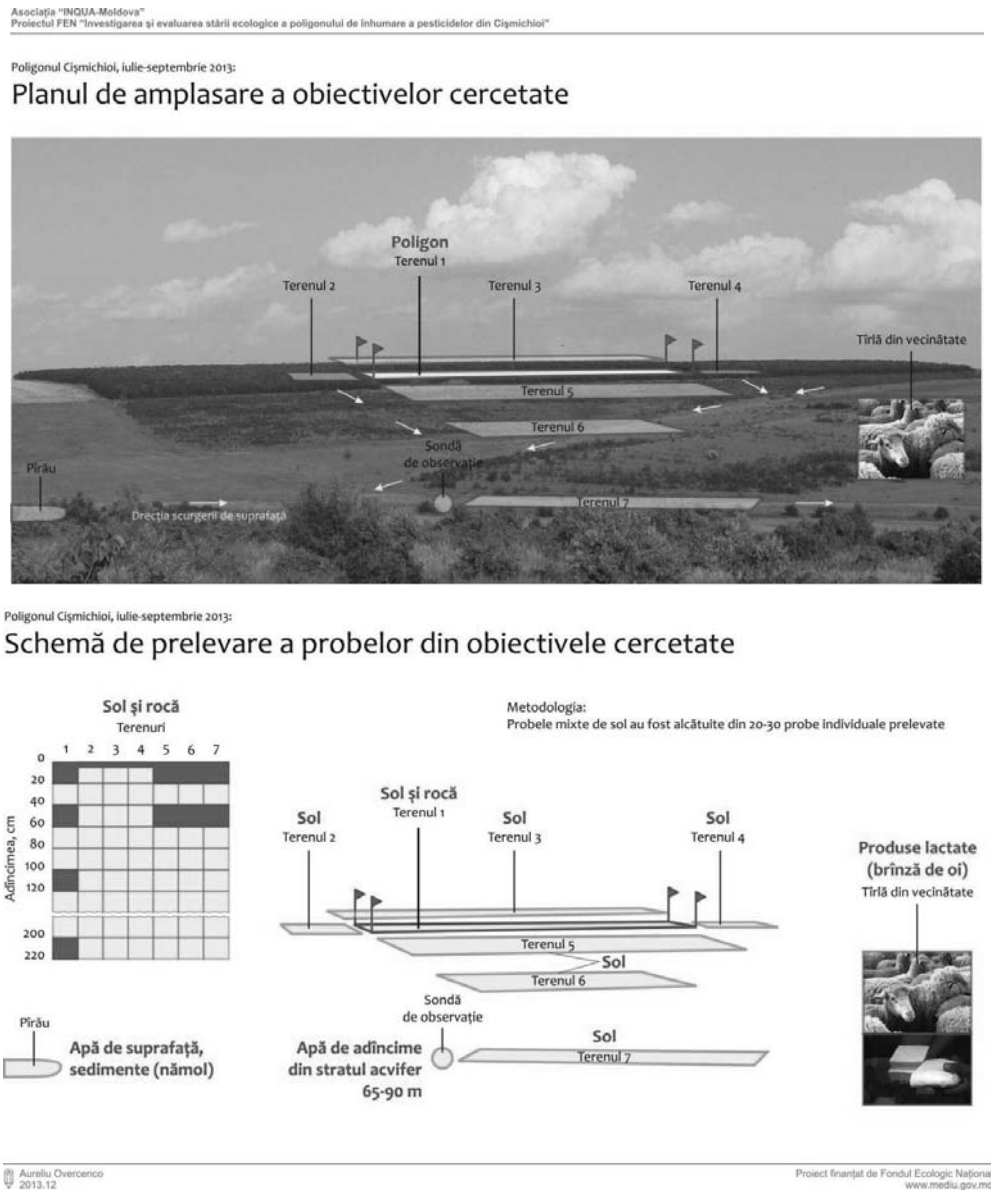


Рис. 2. *Схема отбора проб исследуемых объектов*

➔ Проведены лабораторные аналитические исследования в 40 пробах на предмет остаточного содержания опасных веществ, включая группы «стойкие органические загрязнители», «триазины», «полиароматические углеводороды», «фосфорорганические пестициды», «пиретроиды», «карбонатные пестициды», «тяжелые металлы»:

- *Почва 0-5, 0-20, 5-20, 40-60 см*
- *Грунт 100-120, 200-220 см*
- *Донные иловые отложения из ручья*
- *Вода из ручья (поверхностная)*
- *Вода из наблюдательной скважины (70 м)*
- *Брынза из близлежащей тырлы.*

➔ Выполнены работы по восстановлению/обновлению и улучшению функционального состояния охранно-защитной инфраструктуры полигона:

Остаточные количества СОЗ, превышающие ПДК на территории полигона

СОЗ	Кратность превышения ПДК
b_HCH	2,8 – 21,2 ПДК
o.p-DDE	1,9 ПДК
p.p-DDE	1,3 – 10,6 ПДК
o.p-DDD	2,6 ПДК
p.p-DDD	1,0 – 12,5 ПДК
o.p-DDT	1,3 – **178,6** ПДК
p.p-DDT	1,0 – 41,0 ПДК

• Отсыпка входной зоны полигона гравийно-песочной смесью.

• Маркировка секторов и карт полигона, установка запрещающих знаков.

• Текущий ремонт фасада домика охраны, установка окна и двери.

• Проектирование и установка системы автономного электропитания.

➔ Проектирование и установка дополнительных запрещающих и информационных знаков.

➔ Обеспечение персонала администрации полигона комплектами средств индивидуальной защиты и спецодежды.

➔ Систематизация результатов полевых и лабораторных исследований.

➔ Разработка и представление доклада об экологическом состоянии полигона и рекомендаций по обеспечению безопасности и устойчивому управлению.

Важно отметить, что все пробы были отобраны согласно действующим современным методикам и проанализированы в геохимической Лаборатории “Geolab” Института Геологии и сейсмологии АН Молдовы, обладающей соответствующей компетенцией и аккредитацией, в т.ч. в области исследования остаточных пестицидов.

Согласно результатам анализов на территории полигона были обнаружены остаточные количества **7 СОЗ** в концентрациях превышающих предельно допустимую концентрацию (Таблица). Примечательно, что остатки ***о.р. DDT*** обнаруживались на протяжении всех лет обследований (с 1999 по 2014).

Современное состояние полигона: выводы и рекомендации

Результаты исследований в рамках данного проекта позволяют заключить следующее:

- Захоронение устаревших и запрещенных пестицидов в Чишмикиой по состоянию на сегодняшний день *не является источником загрязнения* факторов окружающей среды вне периметра охранного заграждения;
- В пробах почвы и воды, отобранных с участков вне полигона, остатков опасных веществ *не обнаружено*;
- В пределах же охраняемого могильника *имеются остаточные очаги сильного химического загрязнения*, что требует дополнительных мероприятий по их ликвидации и ремедиации;
- Восстановленная и улучшенная защитно-охранная инфраструктура и внедренная современная система экологического мониторинга позволят администрирующему органу обеспечивать надлежащий контроль и устойчивое управление опасным захоронением в ближайшей и средней перспективе.

Проблема захоронения и уничтожения непригодных пестицидов относится к внутренним проблемам республики. Но захоронения пестицидов расположены вблизи границ. Следовательно, при возможных утечках ядохимикатов из хранилищ в подземные воды они могут представлять опасность для территорий других государств. По оценке специалистов, ядохимикаты сохранят свои опасные свойства в течение нескольких столетий. Высокая опасность негативного воздействия пестицидов на экосистемы и на здоровье человека подтверждает необходимость проведения регулярного их учета и мониторинга загрязнения СОЗ объектов окружающей среды и оценки воздействия СОЗ на потенциально уязвимые группы населения.

Поэтому постоянный мониторинг состояния подобных объектов является неотъемлемой частью как государственной политики в области охраны окружающей среды, так и задачей неправительственных организаций и энтузиастов-экологов, обеспокоенных настоящим и будущим страны и региона в целом. Кроме того, медиатизация результатов исследовательских проектов служит мощнейшим инструментом повышения осведомленности, как общественности, так и лиц, принимающих решения. Национальная и международная поддержка таких усилий будет способствовать успешному решению задач мониторинга и уничтожения стойких органических загрязнителей, приводя к повышению общего уровня состояния окружающей среды и снижению неблагоприятного воздействия таких веществ на здоровье населения.

Литература

1. ООН. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. 2001.: http://www.un.org/ru/documents/decl_conv/conventions/pdf/pollutants.pdf
2. Эко-Согласие. Пестициды: угроза реальна. Обзор деятельности неправительственных организаций региона Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии по выявлению несанкционированных запасов устаревших и запрещенных пестицидов. Москва, 2004. 71 с. http://www.ecoaccord.org/doc/pestisides_ipen.pdf
3. *** Завезти легко, избавиться невозможно? - Газета «Панорама», 2.09.2011 - http://gazetapanorama.wordpress.com/2011/09/02/
4. *** Ядохимикаты продолжают «травить» жителей юга Молдовы. - Газета «В фокусе недели», 13.12.2012 - http://vfokuse.md/news/index.php?newsid=806
5. Hotărîrea Guvernului RM Nr. 973 din 18.10.2010 cu privire la aprobarea Programului naţional privind managementul durabil al substanţelor chimice în Republica Moldova
6. Hotărîrea Guvernului RM Nr. 1004 din 25.10.2010 cu privire la aprobarea Metodelor de prelevare a probelor pentru controlul oficial al reziduurilor de pesticide de pe şi din plante şi produse de origine vegetală
7. Hotărîrea Guvernului RM Nr. 81 din 02.02.2009 pentru aprobarea Regulamentului privind bifenilii policloruraţi
8. Hotărîrea Guvernului RM Nr. 961 din 21.08.2006 cu privire la aprobarea Regulamentului reţelei naţionale de observare şi control de laborator asupra contaminării (poluării) mediului înconjurător cu substanţe radioactive, otrăvitoare, puternic toxice şi agenţi biologici
9. Hotărîrea Guvernului RM Nr. 1155 din 20.10.2004 pentru aprobarea Strategiei Naţionale cu privire la reducerea şi eliminarea poluanţilor organici persistenţi şi Planului Naţional de implementare a Convenţiei de la Stockholm privind poluanţii organici persistenţi
10. Hotărîrea Guvernului RM Nr. 1543 din 29.11.2002 cu privire la măsurile suplimentare pentru depozitarea centralizată şi neutralizarea pesticidelor inutilizabile şi interzise
11. Legea RM Nr. 119 din 22.06.2004 cu privire la produsele de uz fitosanitar şi la fertilizanţi
12. Legea RM Nr. 40-XV din 19.02.2004 pentru ratificarea Convenţiei de la Stockholm privind poluanţii organici persistenţi
13. A platform of resource documents, information and discussion for everyone working with obsolete pesticides in Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia - https://obsoletepesticides.net/site/
14. Google Earth - http://earth.google.com/
15. International HCH&Pesticides Association - http://www.ihpa.info/
16. Managementul Poluanţilor Organici Persistenţi - http://pops.mediu.gov.md/
17. Oficiul Managementul Durabil POP (managementul Proiectelor în domeniul gestionării durabile a Poluanţilor Organici Persistenţi (POP) în Republica Moldova) - http://www.moldovapops.md

УДК: 631.445.8

РЕНДЗИНЫ БАССЕЙНА РЕКИ РЭУТ

А.В. Оверченко, А.Ф. Урсу, И.В. Марков

Институт экологии и географии АН Молдовы, e-mail: overcenco@gmail.com

RENDZINIC SOILS OF THE RAUT RIVER BASIN

A.V. Overcenco, A.F. Ursu, I.V. Marcov

In the valleys of the Prut and Nistru rivers and its tributaries, under grass vegetation on limestone rocks, the litomorph soils of rendzinic type were formed. The limestone blocks and layers mostly covered with a mix of ditric material and fragments of limestone, gravels. This mineral top layer represents the skeleton structure of rendzinic soils. Variability in composition and dimensions of this layer makes the morphological and substantial diversity of the rendzinas.

Введение

На твердых материнских породах в естественных условиях почвообразование происходит лишь в подверженном выветриванию поверхностном слое.

Почвы, сформированные на породах содержащих значительные количества карбоната кальция (известняк, мергель, песчаник), называются *дерново-карбонатными* или *рендзины*. Этот термин, получивший международ-

ное признание, имеет польское происхождение (*rzędzić* или *rędzina*) и символизирует звук, издаваемый плугом при распашке этих почв и соприкосновением с коренной породой. Такие почвы образуют отдельный интразональный литоморфный класс [11]. На территории Молдовы подобные почвы формируются на *толтровых грядах* [14], на обнаженных поверхностях известняков в долинах рек Днестра и Прута и многочисленных их притоков [6, 8].

В Молдове почвы, образованные на твердых известковых породах, достаточно детально изучены местными авторами [2, 6, 9, 14 и др.]; дана их статистическая характеристика с использованием массовых данных [4].

Целью исследований последних лет было выявление подтиповых особенностей образования рендзин в условиях бассейна реки Рэут, характерных для лесостепи Днестровско-Прутского междуречья северной части Молдовы.

Объекты и методы исследований

Геологическое строение северной части Молдовы представлено, в основном, отложениями Сарматского моря, преимущественно глинистыми, суглинистыми и мелкопесчаными породами, почти повсеместно подстилающимися известняками. Сарматские глины и алевриты слагают водораздельные массивы, а четвертичные лессовидные суглинки – нижние части склонов и террасы рек.

С северо-запада в лесостепную часть проникает толтровая гряда – цепь холмов тортонских закарстованных известняков [10], представляющих собой остатки коралловых рифов, которые сформировали здесь живописные формы рельефа. Толтровая гряда простирается с запада Украины по долине реки Прут в юго-восточном направлении до устья притока Каменка.

Рельеф лесостепной территории – холмисто-увалистый, абсолютные высоты на отдельных холмах превышают 300 м. Восточная часть лесостепи входит непосредственно в бассейн Днестра, западная – в бассейн Прута, средняя (*Бэлцкая степь*) – составляет водосборный бассейн Рэута, основного притока Днестра.

В бассейне Рэута, крупнейшего притока Днестра, известковые породы выходят на поверхность у оснований склонов в долинах притоков Кэйнар, Куболта и Каменка. Сам Рэут на нескольких участках своей поймы прорезает известняковые массивы обнажая мощные осадочные отложения. Наглядным тому примером служит участок Рэута от города Орхей до впадения в Днестр, где река протекает в глубокой долине (*Орхейское ущелье*), обнажая рифы и скалы (скала *«Мыгла»* у села Пятра и др.).

Другим примером служат известняковые блоки у подножий склонов в долине реки Кэйнар, где во многих местах на земную поверхность выходят мощные потоки подземных вод (гидрологический памятник природы *«Источники села Котова»*, родники у села Извоаре и др.) (рис. 1).

Обнаженные известковые породы довольно различны по своей структуре, составу, степени выветренности и др. В большинстве своем эти породы представляют собой отложения Сарматского моря, состоящие, в основном, из раковин моллюсков (в отличие от Толтр, которые, как известно, представляют собой барьерный риф древнего моря) [5].

В зависимости от изменчивости известковых пород, создаются различные условия формирования дерново-карбонатных почв, или *рендзин*, по новой классификации почв Молдовы [11].

В качестве объекта исследований послужили разновидности естественных рендзин, аналоги которых наиболее часто встречаются в компонентном составе почвенного покрова «условно-лесных» земель, расположенных на склонах речных долин северной лесостепной зоны Молдовы.

Исследования выполнены на основании обобщения информации по различным источникам (литературным, фондовым материалам), а также путем проведения полевых и лабораторных исследований.

Закладка разрезов, их привязка, морфологическое и морфометрическое описание, отбор образцов для лабораторных исследований, а также определение показателей физико-химических свойств осуществлялись с использованием утвержденных общепринятых методов.

Результаты и их обсуждение

Почвенный покров лесостепи северной Молдовы представлен серыми почвами, занимающими верхние части водораздельных массивов и черноземами, среди которых мелкими пятнами распространены гидроморфные и галоморфные почвы.

На выветренных известковых породах сформировался особый тип литоморфных почв – дерново-карбонатные или рендзины. Занимаемая ими площадь составляет 14656 га, или 0,43% территории страны [1].

Верхний слой, сформировавшийся на поверхности карбонатных пород, составляет собой сложный комплекс продуктов их выветривания различного генезиса. Помимо элювия известняков здесь образовались делювиальные наносы в процессе перемещения рухляка потоками воды, а также наносы, принесенные ветром. В итоге по-

Рис. 1. *Источник у села Котова*

Рис. 2. *Рифогенные бугры в с. Висока (памятник природы)*

верхность известняков представляет собой обнаженные скальные блоки (рис. 2), среди которых залегают рендзины различные по происхождению и составу, а также мощности наносов мелкозема.

Толщина отложений различна, но преобладают маломощные, преимущественно скелетные. На таких карбонатных породах поселяется естественная растительность, в основном травянистая и кустарниковая, и лишь на северных и северо-восточных склонах, наиболее влажных, встречаются своеобразные леса - «стынковые дубравы» [3] из дуба скального (*Quercus petraea*).

Общий характер растительности на известковых отложениях кальцефильный и петрофитный. Травянистая растительность представляет собой своеобразную степь с разнообразным соотношением трав, местами с преобладанием ковыля (*Stipa capillata* и *S. lessingiana*) и типчака (*Festúca valesiáca*). Из кустарников часто встречается терновник (*Prúnus spinósa*), шиповник (*Rosa canina*), боярышник (*Crataégus*) и др.

Древесная растительность на затененных склонах представлена дубом скальным (*Quércus pétraea*), различными кленами и кустарниками.

Под влиянием этой растительности на элювиально-делювиальных наносах, подстилаемых известняками, формируются своеобразные почвы литоморфного класса [13].

Характерной особенностью этих почв является их сравнительно малая мощность, высокое содержание гумуса, скелетность и карбонатность. Поэтому такие почвы были названы «*дерново-карбонатными*».

В последнее время за этими литогенными почвами, сформировавшимися на известняках, укоренилось название *рендзины* [15], которое и вошло в современную классификацию почв Молдовы [11].

В настоящее время рендзины используются, в основном, под пастбища, из-за чего травяной покров часто значительно деградирован.

Почвенный профиль классической рендзины представлен единственным горизонтом *A*, который подстилается твердой породой *C*, часто фрагментированной. Формула профиля – *AC*, и это ее главный морфологический признак [11].

Считается, что если профиль почвы включает все горизонты *ABC*, то почва относится к зональному типу - *черноземy скелетному*.

Исследованные рендзины имеют небольшую мощность (от 5-10 до 40-80 см). Почвы содержат две значительные минералогические фракции: скелет – фрагменты известняка, и минеральную часть – как правило, тяжелый или легкий суглинок.

Наиболее характерными свойствами рендзин являются: слабокислая и нейтральная реакция верхних горизонтов и слабо-щелочная - нижних; относительно высокое содержание гумуса, в составе которого преобладают гуминовые кислоты, связанные с кальцием; высокая степень насыщенности основаниями (95-98%) [1]. Профиль почв по гранулометрическому и валовому химическому составу дифференцирован слабо.

Хотя на известняках и преобладают карбонатные почвы, в некоторых случаях на делювиальных субстратах горизонт *A* лишен карбонатов, поэтому рендзины делят на *типичные* (карбонатные) и *выщелоченные*. Последние чаще встречаются под лесной растительностью.

Типичные рендзины высоко вскипают (0-40 см), имеют черную или темно-серую окраску гумусового горизонта, водопрочную зернисто-комковатую структуру, лишены горзонта *B*; приурочены они часто к теплым и сухим склонам.

Выщелоченный подтип отличается от типичного отсутствием карбонатов в верхней части профиля, их глубоким залеганием (ниже 40 см), наличием нечетко выраженного иллювиально-метаморфического горизонта *B*, повышенной мощностью гумуссированного слоя (до 120 см и более).

Типичные рендзины широко распространены в бассейне Рэута, на многочисленных участках перофитной степи с участием ковыля (*Festuca lessingiana*) (рис. 3), в то время как выщелоченный подтип встречается лишь под петрофитными лесами, на склонах долины нижнего течения реки [7].

Почвенный профиль типичной рендзины, расположенный в верхней части левого склона долины Рэута, в средем течении реки, между г. Флорешть и с. Гура Каменчий, имеет специфическую вертикальную морфологическую структуру (рис. 4).

Рис. 3. Петрофитный степной участок

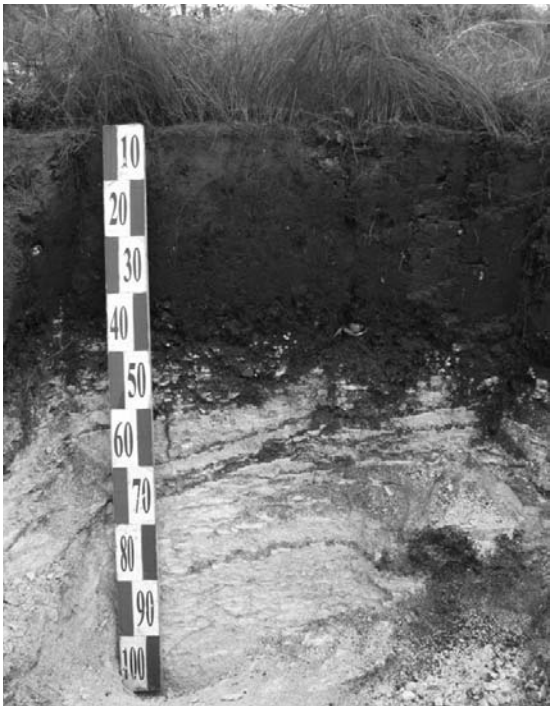


Рис. 4. *Типичная рендзина на выветренном известняке:*
A_0 (0-10 см) – темно-серый, зернистый, свежий, слабоуплотненный, суглинистый; *A_1 (10-28 см)* - темно-серый, зернистый, свежий, слабоуплотненный, суглинистый с фрагментами известнякового щебня;
AB (28-58 см) - темно-серый с оттенками бурого, зернисто-комковатый, свежий, уплотненный, тяжело-суглинистый с обилием камней и щебня;
C (58-100 ст) – желтовато-белый с грязными пятнами рухляк, камни, в межтрещинных пространствах мелкозем

Таблица. *Аналитические показатели типичной рендзины*

Глубина, см	Гигро-влага	Гумус	$CaCO_3$	pH (H_2O)	Обменные катионы		
					Ca^{++}	Mg^{++}	Σ
	%				мг-экв/100 г почвы		
0-10	4,4	5,7	9,3	7,7	27,2	1,6	28,8
15-20	4,4	4,5	10,0	7,8	26,4	2,0	28,4
40-50	3,8	3,6	50,5	8,1	18,4	2,8	21,2
60-70	1,3	-	71,6	8,4	-	-	-

На склонах обычно мощность почвы различная – от 3-4 до 50-60 см. Ниже полуметра располагается выветренная твердая карбонатная порода с содержанием $CaCO_3$ до 71,6%. Содержание гумуса в горизонте *A* составляет 5,7-4,5%.

Подгоризонт *AB* слабовыражен по сравнению с верхним и нижним горизонтами, содержание гумуса резко падает (<3,6%), растет содержание карбонатов (>50%) (табл.). Почвенный профиль - карбонатный с поверхности, реакция слабощелочная. Сумма обменных катионов составляет 21-28 мг-экв/100 г при выраженном преобладании кальция.

Заключение

Ареалы распространения рендзин в долинах Рэута и его притоков представляют большую пространственную изменчивость, характерную для известковых пород. Эти породы представлены твердыми блоками и слоями, покрытыми преимущественно мелкоземом и различными фрагментами известняка. Поверхностный слой пород составляет собой минеральный скелет рендзин.

Изменчивость состава и мощности скелета обусловливают морфологическое разнообразие рендзин образующихся на склонах среди блоков и слоев известняка на которых почва отсутствует.

Склоны долины Рэута представляют собой петрофитные степные участки со специфическим травяным покровом, деградированным в результате чрезмерного выпаса скота. На них в нижнем течении реки образовались петрофитные лесные массивы. Под такими ассоциациями с участием дуба скального [3, 12] сформировались выщелоченные рендзины, верхний горизонт (*A*) которых хорошо гумусирован и лишен карбонатов. Такие почвы также представляют собой широкую вариабельность таксономических единиц, с различными морфологическими признаками и вещественным составом.

Рендзины как генетический тип были включены в современные классификации благодаря своим морфологическим свойствам и специфическому вещественному составу, обусловленных известковыми породами. Формула профиля *AC* указывает на отсутствие переходного горизонта *B*. Собственно почва (*A*) контактирует непосредственно с карбонатной коренной породой (*C*). Это общее правило характерное для типа, является, однако, условным, так как в любом естественном почвенном профиле может быть выделен переходной горизонт, хоть и нечетко выраженный. Такой иллювиально-метаморфический горизонт может присутствовать в почвах, образованных на мелкоземе, перемешанном с продуктами выветривания известковых твердых пород.

Обобщая, можно заключить, что рендзины представляют собой варьирующие комплексы почв с разнообразными такономическими единицами, обусловленными неоднородностью материнского материала.

Литература

1. Атлас почв Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1979. – 176 с.
2. Владимир П.М. Перегнойно-карбонатные почвы Молдавии // Мелиорация и физика почв Молдавии. – Кишинев, 1979. – С. 126-144.
3. Гейдеман Т.С. Типы леса и лесные ассоциации Молдавской ССР / Т.С. Гейдеман, Б.Т. Остапенко, Л.П. Николаева, М.С. Улановский, Н.В. Дмитриева. – Кишинев: «Картя Молдовеняскэ», 1964. – 268 с.
4. Почвы Молдавии: в 3-х кн. Генезис, экология, классификация и систематическое описание почв. – Кишинев: Штиинца, 1984. – Т. 1. – 351 с.
5. Стратиграфия осадочных образований Молдавии /О.Г. Бобринская, В.Н. Бобринский, П.Д. Букатчук, М.М. Данич, В.Х. Капцан, К.Н. Негадаев-Никонов, Т.В. Попова, Б.Х. Рошка, Э.И. Сафонов, В.А. Собецкий, А.Я. Эдельштейн. – Кишинев: Картя Молдовенеаскэ, 1964. – 131 с.
6. Урсу А.Ф. Особенности почвообразования на коренных породах Сорокской возвышенности // Известия МФ АН СССР. – 1961. – №7(85). – С. 24-32.
7. Урсу А.Ф. Природные условия и география почв Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1977. – 138 с.
8. Урсу А.Ф. Почвенно-экологическое микрорайонирование Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 280 с.
9. Холмецкий А.М. Почвы каменистых склонов – резерв земледелия // Колхозно-совхозное производство. – 1966. – №1. – С. 32-40.
10. Янкевич А.Н. Тортонские рифы Молдавии и их охрана // Охрана природы Молдавии. – 1973. – Вып. XI. – С. 20.
11. Clasificarea solurilor Republicii Moldova. – Chişinău, 1999. – 48 p.
12. Postolache Gh. Vegetaţia Republicii Moldova. – Chişinău: «Ştiinţa», 1995. – 340 p.
13. Ursu A. Clasificarea solurilor Moldovei pe principii contemporane // Buletinul Academiei de Stiinte a Moldovei. Stiinte biologice si chimice. – 1997. – nr. 1. – P. 3-12.
14. Ursu A. Toltrele Prutului mijlociu // Mediul ambiant. 2006. – nr. 3(27). – P. 1-5.
15. World Reference Base for Soil Resources. World Soil Resources Report. Rome: FAO – 1998. – nr. 84. – 88 p.

UDC 639.3

RESEARCHES CONSIDERING REARING OF BELUGA FRY (*HUSO HUSO* LINNAEUS, 1758) IN EWOS TANKS, IN A FLOW-THROUGH SYSTEM

Daniel Oprea, Mioara Costache

Fish Culture Research and Development Station Nucet, România, e-mail: daniel_oprea64@yahoo.com

ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ МОЛОДИ БЕЛУГИ (*HUSO HUSO* LINNAEUS, 1758) В БАССЕЙНАХ EWOS ПРИ ПРОТОЧНОЙ СИСТЕМЕ

Д. Опря, М. Костаке

Установлено, что молодь белуги за 160 дней при плотности посадки 75 экз./м³ увеличило общую биомассу от 7.33 кг до 43.94–50.41 кг, а при плотности 100 экз./м³ – от 9.78 кг до 34.20–45.05 кг. Выживаемость рыб 85-94.67%. Усвояемость корма выше при низкой плотности посадки рыб. Увеличение плотности посадки эффективно только при строгом поддержании оптимальных параметров качества воды.

Introduction

Historically, Beluga *Huso huso* Linnaeus, 1758 were harvested more intensively than Russian sturgeon *Acipenser gueldenstaedtii* Brandt et Ratzeburg, 1833 or Stellate sturgeon *A.stellatus* Pallas, 1771 (Khodorevskaya et al., 1997). The catch of *H.huso* in the northern Caspian Sea dropped from approximately 2.800 tons (t) in 1970 to less than 300 t in 1994. Available data suggest that the Caspian

Sea catch of *H.huso* in 1997 was 339 t. The species was always abundant in the Danube River, with an average of 23 t caught annually in the middle Danube River from 1972 to 1976. This catch decreased to 7.5 tons per year from 1985 to 1989 after the construction of Iron Gates dams I and II. More recently, recorded landings from the Lower Danube River in România and Bulgaria decreased from 62.1 t in 1997 to 42.7 t in 1999.

The Danube River population is threatened by the Iron Gates I and II dams which prevent access to spawning grounds. This population is also under threat by other anthropogenic factors which have caused dramatic environmental changes in the Black Sea and the Danube River (Bacalbaşa-Dobrovici, 1997). Also poaching is a main threat (Vedrashko et al., 1998).

One of the most efficient way to protect this species is to sustain the market by aquaculture. For this purpose, production of stoking material is the hardest part of technology. In this paper we present a technology for production of one summer old beluga reared in Ewos tanks, in a flow through system.

Materials and Methods

The experiments take place at the S.C. Beluga Farm Group, S.R.L. from Călăraşi County (România), specialized for production of one year fry by artificial spawning of wild sturgeons catch from Danube River during their spring migration. The experiments started on 15.06.2006 and last for 160 days.

The rearing of fish is accomplished in rectangular Ewos tanks with water volume of 2 m^3 and 0.6 m depth (fig. 1). The tanks are feed with technological water permanently by the upper part and evacuate by the bottom through an overflow system.

Water supply is accomplished gravitationally from Tămădău dam on Mostiştea brook. For permanent control of environmental conditions, the main physicochemical parameters of water as pH and dissolved oxygen have been determined daily by WTW pH 340 and by WTW Oxi 315 I. The other parameters have been determined at each 5 dais.

The stoking material was represented by beluga fingerlings of 5.4 g/ex. obtain by artificial spawning of wild beluga inside of the farm (fig. 2). Fish were reared in two experimental variants, at 150 ex./tank (75 ex./m^3) and 200 ex./tank (100 ex./m^3) respectively. Each experimental variant was accomplished with 4 repetitions. In the first experimental variant, tanks T_1, T_2, T_3 and T_4 were populate with beluga fingerlings at the density of 150 ex./tank, for the second variant, tanks T_5, T_6, T_7 and T_8 were populate with the same species at the density of 200 ex./tank.

Feeding of fish was made in the same way and using the same pelleted forage for both experimental variants "ADVENCE 1P" respectively (Tab. 1). Feed ratio was delivered three times a day.

Results and Discussion

During the experiment, the physicochemical water parameters were within acceptable limits for the growth of juvenile beluga. Because the technological water is capture from the near bottom of the Tămădău dam and pass continuously through the tanks at a flow rate of 30–40 l/minute, ensure the renewal of water and maintaining of chemical parameters inside of optimal limits.

According to table 2, the physicochemical parameters of water registered small variations between the 8 tanks.

Although technological water cams from a dam without any treatment, the chemical parameters maintain in the optimal limits for sturgeon rearing (Fig. 3).

Fig. 1. *Rearing tanks*

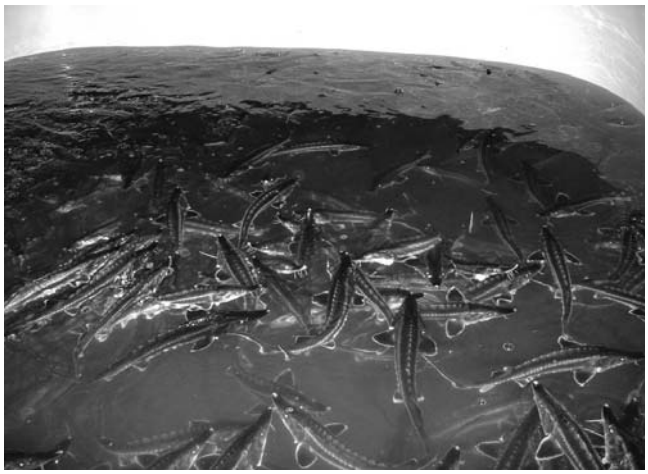


Fig. 2. *Stoking density of beluga*

Table 1. *Biochemical composition of forage „ADVENCE BE 1P"*

Composition	UM	Value
Crude protein	%	46,0
Crude fat	%	20,0
Ash	%	6,8
Cellulose	%	2,8
Phosphorus	%	0,9
Vitamin A	U.I./kg	9500
Vitamin D_3	U.I./kg	1500
Vitamin E (Tocopherol acetate)	mg/kg	150,0
Copper	mg/kg	9,0

Table 2. *Average physico-chemical parameters of water*

Parameters	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8
Oxygen (mg/l)	6.9	6.8	6.4	6.8	5.7	5.5	5.1	5.2
pH	7.6	7.5	7.7	7.8	7.8	8.0	8.0	7.9
Temperature (^{0}C)	25	25	25	25	25	25	25	25
Conductivity	451	435	440	430	449	428	428	429
Ammonia Nitrogen (mg/l)	0.01	0.02	0.01	0.01	0.1	0.02	0.02	0.01
Nitrites (mg/l)	0.01	0.01	0.01	0.01	0.015	0.012	0.012	0.01
Nitrates (mg/l)	16.5	15.8	17.3	16.5	18	18.3	17.7	16.6
Chlorides (mg/l)	1.6	1.8	1.5	1.7	2.2	2.4	2.1	2.2

The technological indices achieved on rearing of beluga fry are synthetically presented in the table 3.

According to table 3, the initial biomass was 7335 g in tanks T_1–T_4 and 9780 g in tanks T_5–T_8. At the end of the experiment, the harvested biomass varied between 43940–50410 in variant V_1 and 34200–45050 in variant V_2. In these conditions, the survival rate was between 85 – 94.67 %.

Food conversion rate (FCR) varied in inverse ratio to protein efficiency rate (PER) and directly proportional with stoking density (Fig. 4). The best results of FCR registered in variant with the smallest stoking density (T_1–1.2, T_2–1.0, T_3–1.1,

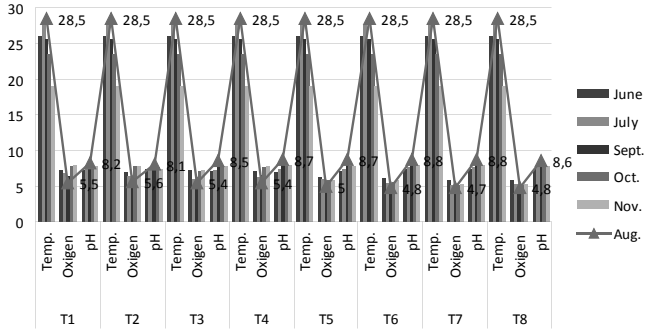


Fig. 3. *Evolution of the main physicochemical parameters of water*

Table 3. *Technological indices of growth*

Experimental variant	V1				V2			
Indicator/basin	T_1	T_2	T_3	T_4	T_5	T_6	T_7	T_8
Initial biomass (g)	7335	7335	7335	7335	9780	9780	9780	9780
Final biomass (g)	43940	50410	48870	45780	43690	41125	34200	45050
Growth rate (g)	36605	43075	41535	38445	33910	31345	24420	35270
Fish number – initial	150	150	150	150	200	200	200	200
Fish number – final	130	142	135	140	170	175	180	170
Survival (%)	86.67	94.67	90.00	93.33	85	87.5	90.00	85
Initial body weight (g/ex)	48.90	48.90	48.90	48.90	48.90	48.90	48.90	48.9
Final body weight (g/ex)	338.00	355.00	362.00	327.00	257.00	235.00	190.00	265
Rearing days	160	160	160	160	160	160	160	160
Individual growth rate (g)	289.10	306.10	313.10	278.10	208.10	186.10	141.10	216.1
Total amount of feed delivered (g)	44836	44836	44836	44836	59785	59785	59785	59785
FCR (g feed/g biomass rate)	1.2	1.0	1.1	1.2	1.8	1.9	2.4	1.7
Daily ration (g/kg met. weight)	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2	8.2
Daily ration (% biomass)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
SGR (% BW/ day)	1.21	1.24	1.25	1.19	1.04	0.98	0.85	1.06
PER	1.8	2.1	2.0	1.9	1.2	1.1	0.9	1.3

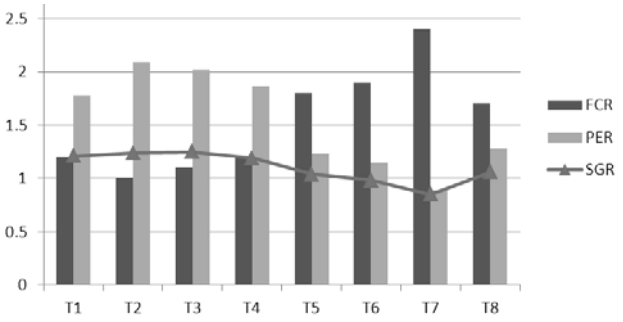


Fig. 4. *Variation of main technological factors*

T_4–1.2). Regarding PER, the best results have been achieve also in the first variant (T_1–1.8, T_2–2.1, T_3–2.0, T_4–1.9).

Both FCR and PER express the economic efficiency of aquaculture activity and that why in most cases these factors are decisive for choosing of technologic management.

Conclusions

The quality of technological water represents the premise of success for any aquaculture activity. The increase of density may be more efficient only by maintaining the physicochemical parameters of water between optimal limits.

The results of FCR and PER determined for the biological material reared in different stoking densities indicated a better efficiency for the first experimental variant (75 ex./m^3).

The lower results of PER at the rearing of beluga on higher densities may be caused both by water quality and by density stress.

References

1. Bacalbaşa-Dobrovici N. Endangered migratory sturgeons of the lower Danube River and its delta // Environmental Biology of Fishes, 1997. V.48. P.201-207.

2. Khodorevskaya R.P., Dovgopol G.F., Zhuraleva O.L., Vlasenko A.D. Present status of commercial stocks of sturgeons in the Caspian Sea Basin // Birstein V.J., Waldman J.R. and Bemis W.E. (eds). Sturgeon Biodiversity and Conservation. Kluwer Academic Publications, Dordrecht, 1997. P.209-219.

3. Vedrashko A., Lobchenko V., Pirtsu I. The Problem of Conservation of the Acipenserids in the Lower Dniester // Tez. Conf. Internaţionale «Problemele conservării biodiversităţii cursului medial şi inferior al fluviului Nistru". Chişinău, 1998. P.35-36 (in Russian).

УДК: 338.486:574.4

ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА

А.Н. Орган, В.В. Федаш, Л.Д. Полякова, С.Г. Сандуца, В.Я. Плынгэу*

Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы

*Институт экологии и географии АН Молдовы

ECOLOGICAL TOURISM AND HUMAN HEALTH

A.N. Organ, V.V. Fedash, L.D. Polyakova, S.G. Sandutsa., V.Y. Plyngeu

This work shows goals and tasks of the new human health science – sanocreatology, which was founded by Furduem F.I.. Properly organized ecological tourism can strengthen and maintain human health. Path to health is a path of knowing your place in life, knowing a path of harmony, and the unity of humans and all surrounding things.

«Человек и среда едины»
И.М. Сеченов

Академик Ф.И. Фурдуй является основоположником санокреатологии – науке о целенаправленном формировании здоровья и не только на уровне индивидуума, но и популяции людей и обеспечения прогрессивной эволюции Homo Sapiens.

Цель санокреатологии имеет сугубо специфический характер, которая не ставится и не решается санологией и валеологией – саногенное возпроизводство потомства, целенаправленное формирование и поддержание здоровья в соответствии с условиями жизнедеятельности организма (Фурдуй и др., 2013).

Правильно организованный экологический туризм может служить формой удовлетворяющей задачам санокреатологии.

Путь к здоровью – это путь знания своего места в жизни, понимание неизбежности постоянного изменения

и совершенствования с учетом наступающего времени; путь гармонии, единства всего окружающего!

Внешний, окружающий нас, и внутренний, принадлежащий человеку миры едины. В любой мировой религии можно найти свидетельства людей, достигших такого единства и описывающих свой опыт очень похожими словами. И то, что все в мире взаимосвязано и что мир един, подтверждается научно. Академик В. Вернадский писал: «Все живое представляет собой единую в информационном отношении систему, в которой все элементы (от клетки до организма) взаимодействуют между собой».

Не то, что мните вы, природа –
Не слепок, не бездушный лик:
В ней есть душа, в ней есть свобода
В ней есть любовь, в ней есть язык
Тютчев

Считается, что наш мозг, сознание в течении жизни использует около 10% своих возможностей, а где же остальные 90%?

Мыслители XIX, начала XX веков Н. Федоров, К. Циолковский, В. Войно-Ясенецкий и др. доказывали, что помимо сознания у человека есть душа, сверхчуственное сознание, находящееся в подкорковых образованиях, которое материалистами тогда рассматривалось как какой-то придаток, не принимающий никакого участия в разумной деятельности человека, а регулирующий вегетосоматические функции. Оказывается, наше подсознание играет не меньшую, если не большую роль в жизнедеятельности человека, ибо как раз здесь-то и находятся эти 90% неиспользуемых нами возможностей. Только для достижения успеха надо скоординировать сознание с подкорковыми образованиями, которые. связывая нас с Природой, выводят на новый уровень сверхсознания.

Парацельс писал «Человек – это свернутая во внутрь природа, а природа – это развернутый во вне человек».

Вникая в суть вышеописанного становится ясно, что здоровье человека зависит от окружающей среды.

Экологическое образование рассматривается сегодня во всем мире как один из гарантов сохранения биосферы, как средство оптимизации взаимоотношений человека и природы.

Природа дает спокойствие, учит сосредоточенности, обостряет чувства. природа помогает получить представление о собственных силах, узнать их пределы.

Продолжительное пребывание в условиях оторванности от стереотипов техногеной среды позволяет уменьшить расстройства вызванные синдромом дефицита внимания с гиперактивностью (синдром СДВГ, по мнению специалистов, – следствие продолжительной работы на комьютере и просмотра телевизионных передач), а также повышает сопротивляемость организма к стрессовым ситуациям, и снижает вероятность депрессий.

С начала 90.х годов экотуризм в России и других бывших союзных республиках развивается как массовое явление.

В предыдущих работах мы писали об этом более подробно. В последние годы оформились различные направления экологического туризма – это, прежде всего, научно-экспедиционный экотуризм, наиболее массовый познавательно-рекреационный туризм в форме экологических лагерей, экскурсионный, спортивный, приключенческий, культурно-этнографический, сельский и оздоровительный туризм. Все виды и формы экологического туризма объединяет триединая задача: организация полноценного отдыха и оздоровление путешественников, содействие охране природы, а также экологическое воспитание и образование.

Наиболее значимо экотуризм воздействует на чувственно-эмоциональную и деятельностную сферу личности. Туризм способствует пробуждению интуитивно-наивного ощущения единства с Природой и благоговения перед Жизнью (Швейцер, 1992). В ходе специально разработанных програм туристы осваивают новые способы взаимодействия с природой (различные игры, исследовательская деятельность, медитации, уединение, молчание, хатха-иога, раджа йога др.).

Полноценная территориальная рекреационная система должна включать экологические учреждения различного профиля, рассчитанные на различные категории отдыхающих. На первом этапе формирования рекрационной сети приоритет следует отдать детскому обучению и отдыху. Детские эколого-туристкие учреждения включают: экологические лагеря, школы выживания, спортивно-приключенческие центры, оздоровительные центры натуропатии и реабилитации, центры социально-психологической адаптации, детские агроцентры и детские этно-культурные центры (Ирисова, 2009; Наумова, 2009).

Основными особенностями Школы Природы отличающими ее от других эколого-образовательных учреждений являются:

– полифункциональность – выполнение как образовательных, так и спортивных, туристких и реабилитационно-оздоровительных функций;

– полицентризм – включение в программы школы как традиционных для экоцентров методик обучения экологии и дисциплинам экологического цикла, так и эколого-психологических тренингов, туристско-спортивных программ и программ комплексного оздоровления организма природными средствами;

– воспитание «средствами дикой природы» – длительное проживание в мало нарушенных и разнообразных экосистемах рассматривается как необходимое условие ноосферного воспитания. В отличие от эколагерей предусматривается круглогодичная работа и проживание в достаточно комфортных условиях, что позволяет значительно расширить круг участников;

– ориентация на различные группы населения. На первом этапе работы школы отрабатываются достаточно традиционные программы работы со школьниками и учителями, в дальнейшем акцент будет делаться на организацию семейного отдыха и обучения; на прием групп людей различных возрастов, желающих оптимизировать свое здоровье.

В литературе ряд авторов все чаще высказывают мнение, что общепринятое в медицине и обществе деление людей на здоровых и больных совершенно не оправдано. Нет абсолютно здоровых людей и нет абсолютно больных. В каждом человеке есть доля здоровья и доля болезни.

Пересматриваются взгляды на понятие здоровья и создаются модели управления жизнедеятельностью человека, которые рассматривают организм как самоорганизуемую энергоинформационную систему, преодолевающую энтропию благодаря поддержанию состояния неустойчивого равновесия.

Под физическим здоровьем следует понимать оптимальное протекание всех физиологических процессов и отсутствие жалоб человека на здоровье на фоне высокго иммунитета.

Здоровье – физическое, психическое благополучие и способность организма к самоорганизации. Здоровье определяет уровень, потенциал и резервы самоорганизации. Уровень здоровья – степень самоорганизации организма

к бытовым нагрузкам. Потенциал здоровья – способность организма к мобилизации резервов. Резервы здоровья – способность организма поддерживать жизнедеятельность при экстремальных допустимых для жизни воздействиях.

Человек как энергоинформационная система потребляет энергию, информацию и вещество для самоорганизации организма, его развития, поддержания процессов жизнедеятельности, энергетического баланса и преобразования физичекой энергии в живую энергию, т.е. энергию разума и энергию движения.

Человек выделяет энергию, информацию и вещество и от того, как функционируют выделительные системы организма, в значительной степени зависит здоровье.

Организм пребывает в состоянии активности или отдыха. Он находится в определенной среде обитания и имеет определенный режим работы.

Согласно восточному мировоззрению есть один главный корень, который может быть назван общей причиной и из которого происходят все болезни – это нарушение тона и ритма. Болезнь это дисгармония; физическая и умственная дисгармонии действуют друг на друга. Причина дисгармонии – в отсутствии тона и ритма. Прана, или жизнь, или энергия – это тон; циркуляция, регулярность – это ритм.

Что есть здоровье? Здоровье это порядок. Где есть ритм, упорядоченность, согласованность, там гармония и симпатия. Лао-Цзы рекомендовал быть в гармонии с природой быть сонастроенным с жизнью, со вселенной и назвал это вэй-ву-вэй-действие через недействие или можно назвать «творческой тишиной».

В связи с изложенным, управление жизнедеятельностью и здоровьем человека должно осуществляться путем управления питанием (т.е. потреблением энергии, информации и вещества), очищением (т.е. выделением энергии, информации и вещества), физической и умственной активностью, рекреацией, режимом труда и отдыха, созданием здоровой среды жизнедеятельности. Важнейшей составляющей жизнедеятельности человека является обеспечение его психического здоровья.

Состояние внутреннего мира определяют родители. Они передают нам сформированную многими тысячелетиями систему организации и защиты организма. В дальнейшем развитие человека в значительной степени зависит от состояния среды жизнедеятельности, которая определяется государством, обществом и природными факторами. Она включает внешнюю и внутреннюю безопасность, оздоровление, медицинскую помощь, питание, образование, транспорт, жилье, экологию, уровень доходов и многое другое.

Основными составляющими оздоровления являются – определение персонального кода Жизни, тестирование физического, психического здоровья и разработка персональных оздоровительных программ. Человек должен быть мотивирован на здоровье и знать, что ему необходимо делать на протяжении жизни, конкретно на год и детально на несколько месяцев. такая персональная программа должна включать оздоровление дома, в клубе здоровья, за городом, в санатории, школах природы, туристическом походе.

Технология персональной оздоровительной программы строится по принципу «дом-клуб здоровья – дача – санаторий, экологический туризм».

Сегодня в системе образования, а значит и в системе государственного управления, отсутствует необходимый и достаточный уровень знаний о сохранении и укреплении здоровья и повышения качества жизни. В результате чего до сих пор не могли приниматься правильные управленческие решения на государственном уровне, направленные на реализацию стратегии повышения качества жизни и здоровья нации.

Ориентация государства на лечение болезней, а не на сохранение и укрепление здоровья привела к тому, что в системе образования имеются сотни специальностей и специализаций по болезням, и нет ни одной специальности по здоровью.

Сохранение и укрепление национального здоровья в значительной мере будет зависеть от развития науки о качестве жизни и здоровье – санокреатологии и специалистов санокреатологов.

Литература

1. Горбенко П.П. Валеология – наука о качестве жизни и здоровье. Новые медицинские технологии // Новое медицинское оборудование, 2008, № 7, стр.47-50.
2. Ирисова Т.А. Стратегия формирования сети учреждений экологического туризма. Материалы XVIII международного научного симпозиума. 17-26 сентября 2009. г. Алушта, стр.831-833.
3. Наумова Н.Н. Школа природы как эколого-туристское учреждение нового типа. Материалы XVIII международного научного симпозиума. 17-26 сентября 2009. г. Алушта, стр.827-830.
4. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Врабие В.Г., Фурдуй В.Ф. Здоровье человека – общие и специфические задачи, решаемые санокреатологией, валеологией и санологией // Международный конгресс «Здоровый Мир – здоровый Человек», Крым. Алушта, 15-19 октября 2013, 287-291 с.

УДК: 574:504.05|.06(478)

ПРОБЛЕМЫ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА

В.Я. Плынгэу, А.Н. Орган*

Институт экологии и географии АН Молдовы, e-mail: plangvt@mail.ru

*Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы, e-mail: organ-alexei@mail.ru

PROBLEMS IN THE CONDITION OF ECOSYSTEMS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

V.Y. Plyngeu, A.N. Organ

This work notes various ecologic problems that appeared due to the privatization of land and its methods of treatment, as well due to operations associated with the drying up of river terrace. Causes leading to the disturbance of ecological balance and reduced biodiversity in the Republic of Moldova are listed as well.

Проведенная в конце 90-х годов прошлого столетия приватизация земель оказала непосредственное влияние на развитие сельского хозяйства. В результате приватизации земель образование 360 крестьянских хозяйств наряду с другими факторами привело к изменению состава биоразнообразия и агробиоразнообразия, которое в свою очередь, привело к изменению структурного состава сельскохозяйственных угодий, а следовательно,

и отношения природных и искусственных экосистем (агроэкосистем) в республике. По некоторым данным, посевная площадь по территории Республики Молдова за 1980-2007 гг. уменьшилась.

Другой комплексной экологической проблемой является истощение природных ресурсов и в первую очередь почв, вод, животного и растительного мира.

За последние 25-30 лет уменьшилась площадь пахотных земель, как в абсолютном выражении, так и в сравнительных показателях (от 0,53 до 0,39 га на одного жителя). За этот период было вовлечено в интенсивную обработку 133 тыс. га, площадей с низко плодородными почвами. В то же время было изъято из сельскохозяйственного оборота 205 тыс. га, площадей с плодородными почвами, для размещения промышленных объектов, дорог, для расширения городов и сел.

На протяжении последних двух столетий леса республики подверглись значительным изменениям и вырубкам. Сплошные вырубки обусловили уменьшение площадей лесов, количества популяционных разновидностей и разрушение биоразнообразия, произошла смена основных лесных типов на второстепенные. Практически были уничтожены леса, принадлежавшие колективным хозяйствам. В настоящее время леса занимают 9% площади территории страны, при оптимальной 20-25%.

Растет число редких и исчезающих видов животных и растений. Их число занесеных во второе издание Красной Книги Республики Молдова по сравнению с первым изданием, выросло в пять раз.

Естественная растительность сохранилось лишь на 10% площади территории республики. Уничтожение дикорастущих видов растений приводит к уменьшению биологического разннобразия элементов экосистем, а это в свою очередь – к нарушению равновесия в природе.

Важной проблемой является изменение и ухудшение природных ресурсов, вызванное экстенсивной антропогенной деятельностью. Об этом свидетельствуют следующие примеры. Площадь сельскохозяйственных угодий составляет около 86% от территории страны, леса – лишь 10%, а 4,2% площади занимают охраняемые государством зоны. Такое распределение территории республики на фоне сложных геоморфологических и климатических условий, а также сельскохозяйственной деятельности обусловили активизацию опасных экзогенно-геологических процессов (оползней, эрозии почв, радикальных изменений площадей полно профильных почв на сельскохозяйственных угодьях).

Опасные гидрометеорологические процессы (ливневые дожди, засухи, ранне весенние или поздно весенние заморозки) также наносят значительный урон экономики и природным ресурсам республики.

Нарушение экологического равновесия произошло в следствие работ связанных с осушением пойм рек Днестр, Прут и Рэут. Из 250 тыс. га пойменных земель (с влажными зонами) нетронутыми остались лишь 50 тыс. га. Среди менее нарушенных находятся площади примыкающие к Кучурганскому водохранилищу в долине Днестра, к озерам Манта и Белеу в пойме Прута. Эти бассейны являются единственными зонами где сохранилась водная растительность.

Таким образом, особенности национальной экономики (используемые технологии в промышленности, сельском хозяйстве и др.), на фоне недостаточных мер по охране окружающей среды, обусловили значительное воздействие на природные составляющие республики, усилив экологический дисбаланс. В свою очередь напряженное экологическое положение обуславливает интенсификацию процессов опустынивания. Этот феномен, будучи неразделимым, как от природных процессов – рельефообразования, эволюции климата, феноменов засухи и др., так и от антропогенных, становится еще одним комплексным фактором деградации жизненной среды человека, растительного и животного мира.

Отмеченные экологические проблемы подчеркивают необходимость принятия срочных мер по охране окружающей среды и борьбе с процессами опустынивания.

Причинами изменения и сокращения биоразнообразия также являются глобальное изменение климата и опустынивание земель, которые выражаются увеличением количества полупустынной растительности в степной зоне республики.

Усиление антропогенного фактора на территории республики отрицательно сказалось на флоре и показателях растительности, привело к исчезновению редких видов растений и уничтожению их сообществ и, наоборот, увеличению космополитных, с сельскохозяйственной точки зрения менее ценных видов растений и сорняков.

Основными факторами, способствующими распределению сорняков на сельскохозяйственных угодьях, являются наличие неприватизированных и заброшенных участков земли и неполноценное проведение агротехнических мероприятий в частных хозяйствах.

Исходя из результатов этих исследований можно заключить, что природные экосистемы республики имеют богатую биоразнообразию с редкими и ценными видами растений, которые однако уменьшаются или изменяются под воздействием хозяйственной деятельности человека.

Литература

1. Starea mediului în Republica Moldova în 2007-2010. – Chişinău, 2011. – 184 p.

2. Moldova-XXI. Strategia naţională pentru dezvoltare durabilă. – Chişinău, 2000. – 127 p.

3. Degradarea solurilor şi deşertificarea. Sub redacţia academicianului Andrei Ursu. – Chişinău, 2000. – 307 p.

NEMATICIDAL AND ANTIMICROBIAL METABOLITES PRODUCES BY SOIL BACTERIA FROM R. MOLDOVA

N. Poiras[1], S. Burtseva[2], S. Tolochkina[2], L. Poiras[1], M. Byrsa[2]

[1]Institute of Zoology ASM, [2]Institute of Microbiology and biotechnology ASM

Introduction

Biological control is the management strategy to control plant-parasitic nematodes instead of using chemical control (Dong and Zhang, 2006; Sun *et al*., 2006). Besides, continued use of chemicals has led in development of resistance (Ntalli & Menkissoglu-Spiroudi, 2011). Of high significance is the economic cost of pesticide registration, which is severe and expensive (Chitwood, 2002; Nicol *et al*., 2004), and however, the use of chemical products is only economically viable for high value crops (Katooli *et al*., 2011). As a result there is needed to come up with environmentally safe and effective alternative management strategies to control plant parasitic nematodes. Nowadays bioactive natural compounds, especially antibiotics, are in need for combating plant parasitic nematodes. The majority of them are metabolites of microorganisms, particularly actinomycetes as the unique

group integrating physiological, chemical and molecular properties (characteristics) of fungi and bacteria (Valagurova *et al.*, 2003). According to Sun *et al.* (2006), actinomycetes are gram– positive bacteria and have negative effect on plant parasitic nematodes. Genus *Streptomyces* is the most numerous among actinomycetes which produce biological active substances of various classes of chemical compounds with activity against plant parasitic nematodes (Dicklow *et al*., 1993; Samac and Kindel, 2001; Sun *et al*., 2006), plant pathogens, bacteria diseases (El-Shanshoury *et al*., 1994; Ndonde and Semu, 2000) and fungal diseases (Prabavathy *et al*., 2006; Yu *et al*., 2008). Among plant parasitic nematodes *Meloidogyne* sp. is very important harmful pest that causes reduction of quanlity and quantity of crop yields in the greenhouse and decrease of plant resistance. Bacteria for use in biocontrol approaches of combating plant parasitic nematodes has promising potential as modern management strategy.

The purpose of present study conduct testing of antimicrobial and nematicidal properties of strains of bacteria isolated from soils of R. Moldova.

Materials and methods

Studied strains of bacteria were isolated from soils of Moldova and screened for further studies. Strains *of Streptomyces* were stored on at laboratory conditions on agarized Czapek medium with glucose, starch-ammonia agar and oatmeal agar, and strains of *Bacillus* – meat-pepton-agar. Obtained cultural filtrate containing exometabolites were diluted with distilled water for 100%, 50% and 25% concentration for mortality test.

The inoculum of second stage juveniles of the root-knot nematodes was prepared by extraction through the modified Baermann method from glasshouse soils from the collected infected tomato plants (Nickle *et a*l., 1991).

Mortality test. Effect of bacteria EM (*Streptomyces* sp., *Bacillus* sp.) against *Meloidogyne javanica* was determined *in vivo* bioassay. Nematodes were harvested from the infected tomato roots and 100 juveniles were transferred into the each Petri dish contained EM of selected bacteria strains. For this bioassay were used different concentrations of EM (100%, 50% and 25%) at different time. Each treatment had three replicated. The Petri dish containing stock solution and inoculum of nematodes were kept in the dark room at 25°C. The observation time of the nematode mobility was at 2h,4h, 8h, 12h and 48h, counting active, semi mobile, mobile and dead second stage juveniles under the binocular microscope.

Antimicrobial test. Was used the method based on the ability of antibiotics to diffuse into the agar medium. The sizes of the zones of growth inhibition test cultures are identified on the base of antibiotic activity of the studied organism (Egorov, 2004).

Table 1. *Antimicrobial activity of Streptomyces sp. and Bacillus sp. isolated from soils of R. Moldova*

Nr. of strain	Zone diameterof growth delay of test cultures, mm						
	A. alter-nata	A. niger	F. solani	F. grami-nearum	X. campes-tris	Cl. michigan-ensis	E. caro-tovora
S. sp. 9	28,0	24,0	29,0	28,0	30,0	20,5	16,0
S. sp. 66	25,0	29,0	14,0	20,0	0	26,0	18,0
S. sp. 205	0	0	13,0	0	13,0	14,5	10,0
B. sp. 33K	30,0	19,5	25,5	20,0	18,6	16,5	12,7

Results and discussions

Bacteria strains from soils of Moldova were isolated and screened to detect *Streptomyces* sp. and *Bacillus* sp. isolates that possess ability of active growth on agarized mineral and starch-amonia medium. For identification of biological activity of selected strains were done analyses on detection of antimicrobial activity. As the test cultures were applied fungi (*Alternaria alternata, Aspergillus niger, Fusarium solani* and *Fusarium graminearum*) and bacteria (*Xanthomonas campestris, Clavibacter michiganensis and Erwinia carotovora*) that are wide spread pathogens of agricultural crops in R. Moldova.

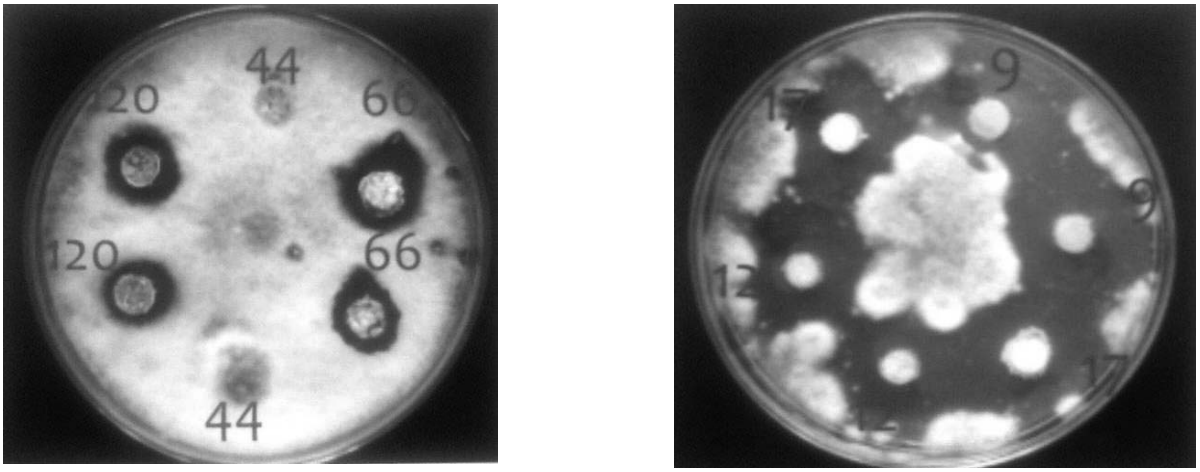
Obtained results are presented in Table 1. It is shown that selected strains had different influence on delay of growth of test-fungi or test-bacteria. The growth of *A. alternata* (pathogen of potato) was actively delayed by strains *S.* sp. 9 and *B.* sp. 33K. (delayed zones of growth 28-30 mm), less active was strain *S.* sp. 66 (25mm). However, *S.* sp. 205 did not show any activity in delaying growth of pathogen fungi and bacteria.

The growth of pathogen fungi from genus *Fusarium* was delayed by strains of *Streptomyces* sp. 9 (delayed zones of growth 28-29 mm). Though, less activity against fungi showed strain *Bacillus* sp. 33K (delayed zones growth 20-25 mm).

The growth of *A. alternata* was actively delayed by strain *S.* sp. 66. (Fig.). Nevertheless, *S.* sp. 205 had no ability to delay growth of pathogenic fungus or had very low activity (19-24,0 mm).

Among selected strains, S. sp. 9 and S. sp. 66 showed great ability on growth delaying of pathogenic bacteria *X. campestris* and *Cl. michiganensis* (delayed growth zones 20-30 mm). The antibacterial activity of other studied strains was less manifested (10-18,6 mm).

Thirty strains of bacteria (*Streptomyces* sp. and *Bacillus* sp.) from soils of R.Moldova were isolated and screened



Antifungal activity of Stretomyces strains against pathogenic fungi (a – F. solani, b – A. alternata)

Table 2. *Effect of selected bacteria strains on the activity of the second stage juveniles*

Nr. of strains				
Time exposure	100 % concentration			
	S. sp. 66	*B.* sp. 33K	*S.* sp. 205	*S.* sp. 9
2h				
4h				
8h				
12h				
24h				
Time exposure	50 % concentration			
	S. sp. 66	*B.* sp. 33K	*S.* sp. 205	*S.* sp. 9
2h				
4h				
8h				
12h				
24h				
Time exposure	25 % concentration			
	S. sp. 66	*B.* sp. 33K	*S.* sp. 205	*S.* sp. 9
2h				
4h				
8h				
12h				
24h				

Note: AC – active (80-100% J2 active); M – mobile (60-80% J2 active); SM 2 – semi mobile (40-60% J2 active); SM 1 – semi mobile (10-30% J2 active); D – death (J2 dead)

on their activity against root-knot nematodes. Four bacteria strains S. sp. 66, B. sp. 33K, S. sp. 205 and S. sp. 9 had nematicidal effect on second stage juveniles. The Tab.2 shows that second stage juveniles were active after 2 hours and 4 hours of exposure to EM of selected bacteria strains at all concentrations. The effect of EM of bacteria strains *B.* sp. 33K, *S.* sp. 205 and *S.* sp. 9 had inhibitory effect after 8h, 12h and 24h at 100% concentration. At 25% concentration of EM, juveniles were semi mobiles only after 24 hours of exposure. However, all selected strains did not show effect on total nematode death.

Assay of this survey shows potential effect of EM of bacteria strains against second stage juveniles of *M. javanica*. This experiment shows the ability and potential of EM of bacteria strains to inhibit mobility of second stage juveniles of *M. javanica* at 100% and 50% concentration at 12h and 24h.

Therefore, most nematicidal activity was determined by EM of strains *B.* sp. 33K, *S.* sp. 205 and *S.* sp. 9. In previous study it was shown that these selected strains had phytostimulating activity and increase germination of tomato seeds and root formation.

Conclusions

The application of the metabolites of selected bacteria strains such as *Streptomyces* sp. 205, *S.* sp. 9 and *Bacillus* sp. 33K possess nematicidal effect to control root-knot nematodes *Melodogyne* sp.

Moreover, exometabolites of S S. sp. 9 negatively influence and inhibit plant pathogenic fungus *F. solani* and *A. alternata.*

References

1. Chitwood D.J. (2002). Phytochemical based strategies for nematode control 1.Annual review of phytopathology, 40(1), 221-249.

2. Dicklow M.B., Acosta N., & Zuckerman B.M. (1993). A novelstreptomyces species for controlling plant-parasitic nematodes. Journal of Chemical Ecology,19(2), 159-173.

3. Dong, L. Q., & Zhang, K. Q. (2006). Microbial control of plant-parasitic nematodes: a five-party interaction. Plant and soil, 288(1-2), 31-45.

4. Egorov N. S. (2004). The basic stidy of antibiotics. M.: Publ. MSU. Nauka, 528

5. El-Shanshoury, A.E. R.R., El-Sououd, S.M. A., Awadalla, O.A., & El-Bandy, N.B. (1996). Effects of Streptomyces corchorusii, Streptomyces mutabilis, pendimethalin, and metribuzin on the control of bacterial and Fusarium wilt of tomato. Canadian journal of botany, 74(7), 1016-1022.

6. Katooli, N., Maghsodlo, R., & Razavi, S. E. (2011). Evaluation of eucalyptus essential oil against some plant pathogenic fungi. Journal of Plant breeding and crop Science, 3(2), 41-43.

7. Ndonde, M. J. M., & Semu, E. (2000). Preliminary characterization of some Streptomyces species from four Tanzanian soils and their antimicrobial potential against selected plant and animal pathogenic bacteria. World Journal of Microbiology and Biotechnology, 16(7), 595-599.

8. Nickle W.R. (ed.) 1991. Manual of agricultural nematology. Marcel Dekker. Inc.; 1035 pp.

9. Nicol, J. M., & Ortiz-Monasterio, I. (2004). Effects of the root-lesion nematode, Pratylenchus thornei, on wheat yields in Mexico. Nematology, 6(4), 485-494.

10. Ntalli, N. G., & Menkissoglu-Spiroudi, U. (2011). Pesticides of botanical origin: a promising tool in plant protection. Pesticides-formulations, effects, fate. InTech Europe, 3-24.

11. Prabavathy, V. R., Mathivanan, N., & Murugesan, K. (2006). Control of blast and sheath blight diseases of rice using antifungal metabolites produced by Streptomyces sp. PM5. Biological Control, 39(3), 313-319.

12. Samac D.A., Kindel L.L. (2001). Suppression of the root-lesion nematode (Pratylenchus penetrans) in alfalfa (Medicago sativa) by Streptomyces spp. Plant Soil, 235, 35–44.

13. Sun, M.H., Gao, L., Shi, Y.X., Li, B. J., & Liu, X. Z. (2006). Fungi and actinomycetes associated with Meloidogyne spp. eggs and females in China and their biocontrol potential. Journal of invertebrate pathology, 93(1), 22-28.

14. Valagurova, E. V., Kozyritskaya, V. E., & Iutinskaya, G. A. (2003). Actinomycetes of Streptomyces genus: description of species and computer program of their identification. Naukova Dumka, 611-616.

15. Yu, J., Liu, Q., Liu, Q., Liu, X., Sun, Q., Yan, J., ... & Fan, S. (2008). Effect of liquid culture requirements on antifungal antibiotic production by Streptomyces rimosus MY02. Bioresource technology, 99(6), 2087-2091.

УДК: 612.39:612.68 (478.9)

ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

И.В. Птахина, В.А. Шептицкий, О.А. Воронцова, Л.Г. Былич, Л.А. Роскошанская
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

THE FEEDING HABITS OF THE CENTENARIANS IN PRIDNESTROVIE

I.V. Ptahina, V.A. Sheptitsky, O.A. Vorontsova, L.G. Bylich, L.A. Roskoshanskaia

Characteristic features of the nutrition ration and regime of of the Pridnestrovie centenarians have been identified in comparison with other age groups.

Питание представляет собой один из детерминирующих факторов обеспечения жизнедеятельности организма, оказывая влияние на все морфологические, биохимические и физиологические процессы [13]. Факторы питания участвуют вместе с другими средовыми воздействиями в оптимальной адаптации человека к окружающей среде [9], повышении выживаемости в данных условиях обитания [6], в компенсации неблагоприятного влияния этой среды [20]. Именно посредством питания окружающая среда оказывает наибольшее влияние на организм человека [12]. Сформировавшиеся особенности питания могут способствовать как активной адаптации к экологическому окружению, повышению выживаемости человека в данных условиях среды, увеличению продолжительности его жизни, так и напряжению механизмов адаптации, развитию различных патологических процессов, а иногда и увеличению смертности [4, 6, 10, 14, 17]. Хорошо известно, что характер питания оказывает влияние на риск развития ожирения, сердечнососудистых и цереброваскулярных заболеваний, сахарного диабета, онкологических заболеваний, развитие нарушений жирового обмена, болезней пищеварительной системы, патологий старости [1, 2, 7, 8, 15].

Традиционное питание коренного населения складывается из тех пищевых ресурсов, которые характерны для данного региона, и направлено на активную адаптацию организма человека к климато-географическим особенностям проживания [4, 11, 20]**.** Характер питания населения, оказывающий существенное влияние на продолжительность жизни, темп старения и здоровье человека, заметно отличается в различных экологических условиях и географических зонах [3, 5, 9, 11, 15]. Важно отметить, что питание представляется наиболее доступным средством воздействия на продолжительность жизни по сравнению с другими экологическими факторами или социальными условиями существования [10, 16, 18].

Целью данной работы является исследование особенностей рациона и режима питания долгожителей Приднестровья.

Материал и методы

В исследованиях принимали участие 160 долгожителей Приднестровья (32 мужчины и 128 женщины в возрасте от 90 до 106 лет), проживающие в городах Тирасполь и Бендеры, Слободзейском районе. Средний возраст долгожителей составил 93,8 года. Отбор респондентов осуществлялся по месту фактического проживания. Информация о месте жительства людей, достигших возраста 90 лет и более, для проведения исследований была предоставлена городскими и районным отделами социального обеспечения. Долгожителей и их родственников заранее оповещали о предстоящих опросах. В контрольную группу входили 120 человек (40 мужчин и 80 женщин) из различных возрастных групп населения, проживающие в тех же населенных пунктах (возраст – от 30 до 84 лет, средний возраст – 58,4 года), отобранных по принципу случайной выборки. Характер фактического питания долгожителей изучали с применением опросников, разработанных на кафедре физиологии человека и животных ПГУ им. Т.Г. Шевченко. Анкетно-опросный метод отличается скоростью получения результатов, большими возможностями анализа и сопоставления, достаточно высокой точностью определения рациона и режима питания [9, 14]. Использовалась система анкетирования с последующим занесением результатов в компьютер и формированием базы данных в аналитической форме. *Результаты обработаны с использованием пакета прикладной статистической обработки данных IBM SPSS Statistics.*

Результаты и обсуждение

Анализ результатов исследования рациона питания долгожителей Приднестровья свидетельствует о том, что долгожители охотно на протяжении жизни включают в свой рацион большое количество продуктов растительного происхождения. При сравнении предпочтений долгожителей в питании с представителями разновозрастной группы населения было установлено, что потребление овощей теми и другими практически не различается. Около 90% долгожителей, как и представителей контрольной группы, ежедневно употребляют различные овощи. Не выявлено и гендерных отличий потребления овощей долгожителями. Так же как и представители разновозрастной группы, долгожители включают ягоды в рацион питания эпизодически. В то же время долгожители (как женщины, так и мужчины) гораздо чаще, чем представители контрольной группы, потребляют фрукты. Около 65% долгожителей ежедневно включают в свой рацион фрукты, в то время, как среди представителей контрольной группы населения доля таких лиц вдвое меньше. Особенно существенные различия в потреблении фруктов выявлены у долгожителей-мужчин по сравнению с представителями разновозрастной группы. Так, в то время как более 80% долгожителей-мужчин ежедневно потребляют фрукты, то среди представителей контрольной группы доля таких лиц составляет менее 10%. Наряду с этим, долгожители употребляют гораздо меньше цитрусовых, чем представители контрольной группы, либо вовсе не потребляют. Намного чаще, по сравнению с представителями контрольной группы, долгожители потребляют различные виды круп, в основном, цельных (пшеницы, гречихи, риса, кукурузы и др.). Около 65% долгожителей-женщин и более 70% долгожителей-мужчин потребляют их ежедневно, что совершенно несопоставимо с чрезвычайно низким ежедневным потребления злаков женщинами и мужчинами среднего возраста (2 и 18% соответственно). Значимо выше и потребление хлеба долгожителями, особенно, долгожителями-женщинами. Следовательно,

по сравнению с представителями других возрастных групп населения, долгожители Приднестровья гораздо чаще включают в рацион питания фрукты и злаки и гораздо реже – цитрусовые. Потребление долгожителями овощей и ягод практически не отличается от такового у представителей контрольной группы.

При сравнении предпочтений долгожителей в потреблении жиров и продуктов животного прохождения с представителями разновозрастной группы населения в первую очередь следует отметить высокое потребление долгожителями масел и жиров. Необходимо подчеркнуть, что это, в первую очередь, касается растительных масел (подсолнечного, кукурузного и других). Практически все долгожители (как мужчины, так и женщины), за редким исключением, ежедневно потребляют в пищу растительные масла, в то время как среди представителей разновозрастной группы доля таких лиц составляет менее 70%. Обращает на себя внимание заметные половые различия в потреблении долгожителями мяса и яиц. В то время как долгожители-женщины потребляют эти продукты реже, чем женщины контрольной группы, долгожители-мужчины, напротив, значимо чаще (ежедневно – около 80%) по сравнению с мужчинами контрольной группы (ежедневно – менее 50%). Гораздо реже, чем представители контрольной группы, долгожители включают в рацион питания рыбу и морепродукты. Большинство долгожителей (около 70%) потребляют рыбу только один раз в месяц, либо один раз в полгода, либо вовсе не употребляют. В то же время, долгожители (как мужчины, так и женщины) охотно включают в рацион питания молочные продукты. Особенно это относится к кисломолочным продуктам, творогу и брынзе. Около 70% долгожителей (в равной степени – мужчин и женщин) потребляют кисломолочные продукты и творог ежедневно, в то время как среди представителей контрольной группы доля таких лиц составляет менее 30%. Таким образом, по сравнению с представителями других возрастных групп населения, долгожители гораздо чаще включают в рацион питания растительные масла, кисломолочные продукты, а мужчины – мясо и яйца, и гораздо реже – рыбу и морепродукты.

Согласно данным опросов, долгожители гораздо чаще, чем представители разновозрастной группы потребляют в пищу различные сладости. Особенно это относится к домашним вареньям, джемам. Долгожители-мужчины особенно предпочитают сладости. Ежедневно около 50% долгожителей-мужчин потребляют различные сладости, что существенно выше, чем мужчины разновозрастной группы (8%). Вместе с тем, обнаружено, что долгожители гораздо реже употребляют мед, а более 75 % долгожителей вовсе его не употребляют. Это относится примерно в равной степени как к долгожителям-мужчинам, так и к долгожителям-женщинам. Реже, чем представители разновозрастной группы, долгожители потребляют в пищу семечки и орехи. Около 10% долгожителей мужчин потребляют их ежедневно, в то время как многие долгожители-мужчины и, особенно, долгожители-женщины вовсе их не потребляют, либо потребляют не более, чем один раз в месяц. Выявлены существенные гендерные различия в потреблении приправ и пряностей как у долгожителей, так и у представителей разновозрастной группы населения. В обоих случаях приправы и пряности гораздо чаще потребляют мужчины. Вследствие этих различий, оказалось, что долгожители-женщины чаще используют приправы, чем женщины не долгожители, в то время, как долгожители-мужчины реже потребляют приправы, чем представители разновозрастной группы.

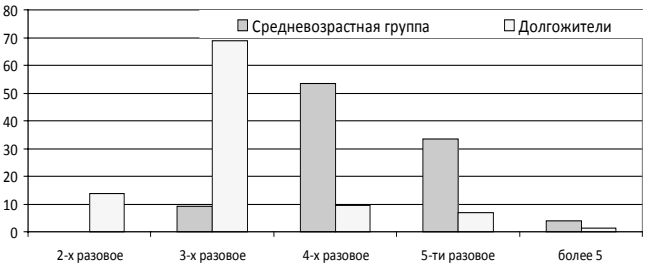


Рис. 1. *Количество приемов пищи долгожителями в сутки*

Что касается потребления спиртных напитков, то часть долгожителей (3,5% женщин и 17% мужчин) потребляют их ежедневно. В то же время, остальные долгожители, в отличие от представителей разновозрастной группы, практически не потребляют алкогольные напитки, либо употребляют их эпизодически.

Исследование режима питания долгожителей позволило выявить его существенные различия по сравнению с представителями разновозрастной группы населения. Так, установлено, что число приемов пищи в сутки у долгожителей в целом меньше, чем у не долгожителей (рис.). Абсолютное большинство долгожителей придерживается 3-ех разового режима питания (около 70%), либо 2-х разового (около 15%), менее 10% долгожителей потребляют пищу 4 раза, а также 5 раз в сутки и чаще. В отличие от этого, представители разновозрастной группы населения, в основном, придерживаются 4-х и 5-ти разового режима питания. Данные опросов показывают, что подавляющее большинство долгожителей (как мужчин, так и женщин) потребляют за один раз около 200-300 граммов пищи, что несколько больше, чем у представителей разновозрастной группы населения. В то же время, объем пищи, потребляемой в течение суток, у долгожителей заметно меньше, чем у представителей контрольной группы.

Большинство долгожителей потребляют от 500 до 1500 мл воды в сутки. В отличие от представителей разновозрастной группы, около 20% долгожителей пьют воду в основном до еды, часть во время или после еды, а большинство предпочитает пить воду вне зависимости от приема пищи (по желанию). Согласно данным проведенных опросов, большинство долгожителей (85,6%) тщательно пережевывают пищу во время еды, в то время как среди представителей разновозрастной группы, доля таких лиц составляет менее 30%.

Выводы

1. Для долгожителей Приднестровья характерен, в основном, смешанный рацион питания с богатым содержанием животных белков.

2. По сравнению с представителями других возрастных групп населения, долгожители гораздо чаще включают в рацион питания фрукты (кроме цитрусовых) и злаки. Потребление долгожителями овощей и ягод практически не отличается от такового у представителей контрольной группы.

3. По сравнению с представителями разновозрастной группы населения, долгожители гораздо чаще включают в рацион питания растительные масла, кисломолочные продукты, а долгожители-мужчины – мясо и яйца, и гораздо реже – рыбу и морепродукты.

4. По сравнению с представителями разновозрастной группы, долгожители гораздо чаще включают в рацион питания различные сладости, в основном, домашнего приготовления, гораздо реже – мед, орехи и семечки; долгожители-женщины чаще используют при-

правы; большинство долгожителей практически не употребляют спиртных напитков.

5. В отличие от представителей других возрастных групп населения, которые придерживаются в основном 4-ех и 5-ти разового режима питания, большинство долгожителей соблюдают 3-ех разовый режим питания, потребляют меньший объем пищи в течение суток, потребляют от 500 до 1500 мл воды в сутки, в основном, независимо от приема пищи, тщательно пережевывают пищу во время еды.

Литература

1. Анисимов В.Н., Соловьев М.В. Эволюция концепций в геронтологии. Геронтологическое общество. Т. 3. СПб.: Эскулап, 1999. 156 с.

2. Гацко Г.Г., Чайка Л.Д. За активное долголетие. М., 1981. 96 с.

3. Григоров Ю.Г., Гриненко Ю.А., Семесько Т.М. и др. Социально–гигиенические факторы образа жизни и их влияние на состояние питания людей пожилого и старческого возраста // Проблемы старения и долголетия. 2006. Т. 15. № 1. С. 66–75.

4. Григоров Ю.Г., Козловская С.Г. Питание после шестидесяти. К.: Знание, 1985. 48 с.

5. Коркушко О.В., Шатило В.Б. Факторы риска и подходы к профилактике ускоренного старения // Проблемы старения и долголетия. 2008. Т. 17. № 4. С. 378–398

6. Ленская Л.В. Медицинские и социальные аспекты долгожительства в Санкт-Петербурге. СПб., 2004.

7. Прокопенко Н.А. Роль питания в формировании хронических болезней у людей пожилого возраста. (ретроспективное исследование). Социальная геронтология http://www.nbuv.gov.ua/portal/chem_biol/psd/2010_3/soc-gerontolody.pdf.

8. Руководство по геронтологии / под ред. Д.Ф. Чеботарёва, Н.Б. Маньковского, В.В. Фролькиса. М.: Медицина, 1978.

9. Рупчева И.Н. Состояние кардиореспираторной системы, социально-физиологическая характеристика долгожителей Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Тюмень 2005.

10. Семесько Т.М. Особенности питания долгожителей Украины // Проблемы старения и долголетия. 2011. Т. 20. № 2. С. 140 – 147.

11. Семесько Т.М., Григоров Ю.Г., Синеок Л.Л., Кузнецов В.В. Региональные особенности питания и старения населения Украины // Проблемы старения и долголетия. 2005. Т. 14. № 2. С. 168 – 176.

12. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Павалюк П.П. и др. Научные основы создания физиологически обоснованного образа жизни // The Bulletin of the European Postgraduate Ctntre of Acupuncture and Homeopathy. 2000. №4. С. 26-40.

13. Фурдуй Ф.И., Чокинэ В.К., Фурдуй В.Ф. и др. Предпосылки и основные положения санокреатологической теории питания человека. II. Постулаты санокреатологической теории питания // Известия АНМ. Науки о жизни. 2011. № 1. С. 4-14.

14. Bartali B., Salvini S., Turrini A. et al. Age and disability affect dietary intake // J. Nutr. 2003.V. 133. P. 2868–2873.

15. Bernhardt N.E. Nutrition for middle aged and elderly. New York: Nova Biomedical Books, 2008. 492 p.

16. Chuanxin C. A survey of the dietary nutritional composition of centenarians // Chin. Med. J. (Engl.). 2001. V. 114. № 10. P. 1095-1097.

17. Fraser G.E., Shavlik D.J. Ten years of life: Is it a matter of choice? // Arch. Intern. Med. 2001. V. 161. № 13. P. 1645-1652.

18. Sanz P. J. Sociological contribution to the study of human nutrition: a developing scientic: perspective in Spain // Nutr. Hosp. 2008. V. 23. № 6. P. 531 – 535.

19. Sorel J.E., Ragland D.R., Syme S.L., Davis W.B. Education status and blood pres sure: the Second National Health and Nutrition Examination Survey // Amer. J. Epidemiol. 1992. V. 135. P. 1339–1348.

20. Yates L.B., Djoussé L., Kurth T. et al. Exceptional longevity in men modifiable factors associated with survival and function to age 90 years // Arch. Intern. Med. 2008 V. 168. № 3. P. 284-290.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРАБА РИТРОПАНОПЕУС *RHITHROPANOPEUS HARRISII TRIDENTATUS*

В.Ф. Пурчик, Д.В. Задик

Молдавский государственный университет

e-mail: VPurcik@yahoo.it; daniela.zadic@yahoo.com

MORPHOLOGICAL AND HISTO-PHYSIOLOGICAL FEATURES THE CRAB *RHITHROPANOPEUS HARRISII TRIDENTATUS*

V.F. Purchik, D.V. Zadik

State University of Moldova

Identification of structural features of higher crustaceans, based on species Rhithropanopeus harrisii tridentatus offers the possibility of determining the specifics changes of vital structures over time, depending on the environmental changes. In this study were investigated five individuals of the species Rh. harrisii. The selected objects were dehydrated, placed in paraffin blocks, sectioned and subsequently stained by azan-Heidenhain method.

Выявление структурных особенностей высших ракообразных, на примере вида *Rhithropanopeus harrisiit ridentatus* предоставляет возможность определения эволюции и изменения жизненно важных структур с течением времени, в зависимости от адаптации изученного видак окружающей среде.

В данном исследовании были изучены пять особей вида *Rh. harrisii*. Выбранные объекты были обезвожены, размещены в парафиновые блоки. Полученные микросрезы были окрашены по методу азан-Гейденгайна.

Морфологические особенности краба ритропанопеус *Rhithropanopeus harrisii tridentatus*

Rh. harrisii или краб ритропанопеус (так же голландский краб), родом из Северо-Западного Атлантического океана, был обнаружен в заливе Сент-Лоуренс в Вера-

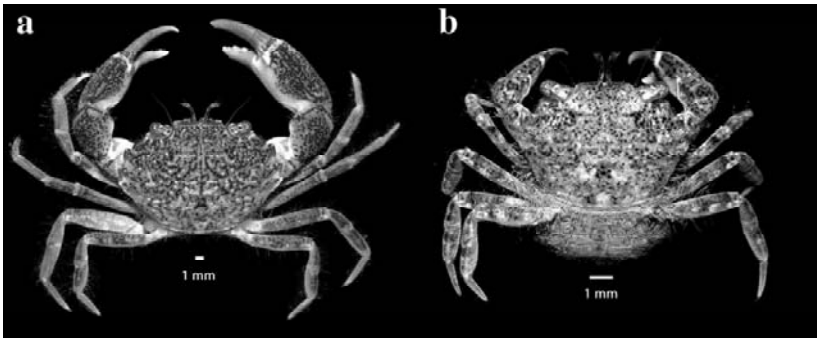


Рис. 1. *Половой диморфизм у краба Rhithropanopeus harrisii tridentatus [3]:* а – самец; б – самка

крус, Мексика (Williams, 1984). Он был введен в США на Западе, находится в заливах Сан-Франциско, Калифорнии и т.д. Кроме того, этот вид был завезен в Европу, Венесуэлу, Бразилию, тихоокеанское побережья Панамы и Японии. Голландский краб эвригалинный вид, адаптирован к широкому спектру солености и, следовательно, к широкому диапазону сред обитания. Также требователен к присутствию растительности в качестве укрытия. Хотя он успешно вторгся во многих частях мира, его влияние не изучено достаточно [2].

Размеры. Длина и ширина тела варьируют. Встречаются особи с длиной тела от 6,31 до 19,97 мм (средняя длина 13,94±3,33 мм) и шириной 7,69 до 22,80 мм (средняя ширина 17,01±3,82 мм). Средний вес тела в диапазоне от 2,29±1,07 г (ошибка: от 0,40 до 4,01 г), наиболее распространенными из которых имеют вес от 1,51 до 4,0 г (Czerniejewski, 2007) (рис. 1).

Цвет карапакса имеет разные оттенки, начиная от оливково-зеленого до коричневого, в зависимости от среды обитания. Иногда присутствуют темные пятна на дорзальной стороне тела. В определение особое значение имеет цвет клешней, которые у вида *Rh. harrisii* белые.

Анатомические и гистофизиологические аспекты краба ритропанопеус *Rhithropanopeus harrisii tridentatus*

Мышечная система имеет сложное строение, и отличается усамцов и самок. В результате исследования гистофизиологических препаратов, была изучена внутренняя сегментация головогруди, которая сохранилась на уровне мышечной системы. Здесь же расположены 10 пучков мышц, каждый из которых отвечает за подвижность грудных придатков и граничит с соединительной тканью (рис. 2).

Также хорошо развиты мышцы глаз, приводящие челюстные мышцы, мышцы желудка и т.д. В зоне перехода пищевода в желудок, расположены два пучка мышц, которые, как предполагается, отвечают за движение пищи.

Кровеносная система не замкнута, состоит из сердца, кровеносных сосудов и лакунарной системы, через которые организм получает необходимые питательные-вещества, растворённые в гемолимфе. На гистофизиологических препаратах было определено сердце, описанное в специализированных источниках. Сердце располагается в брюшке. От переднего и заднего концов отходят передняя и задняя аорты. Так же присутствует лакунарная система, через которую организм обогащается питательными веществами (рис. 3).

Кровь краба *Rh. harrisii* состоит из гемоцианина, пигмент которого дает голубоватый оттенок гемолимфе. Гемоцианин может связать в 3-4 раза меньше молекул кислорода по сравнению с гемоглобином [4], поэтому, голландский краб не выживает в загрязненных водоемах.

Гемолимфа обогащается кислородом в жаберных лепестках. Жаберные полости расположены сбоку тела, взаимодействуют с системой лакунарных сквозных отверстий, где происходит газообмен между жабрами и гемолимфой.

Дыхательная система расположена в двух жаберных полостях, по одной с каждой стороны тела. Жабры состоят из параллельных жаберных лепестков, с очень тонкой кутикулой (рис. 4).

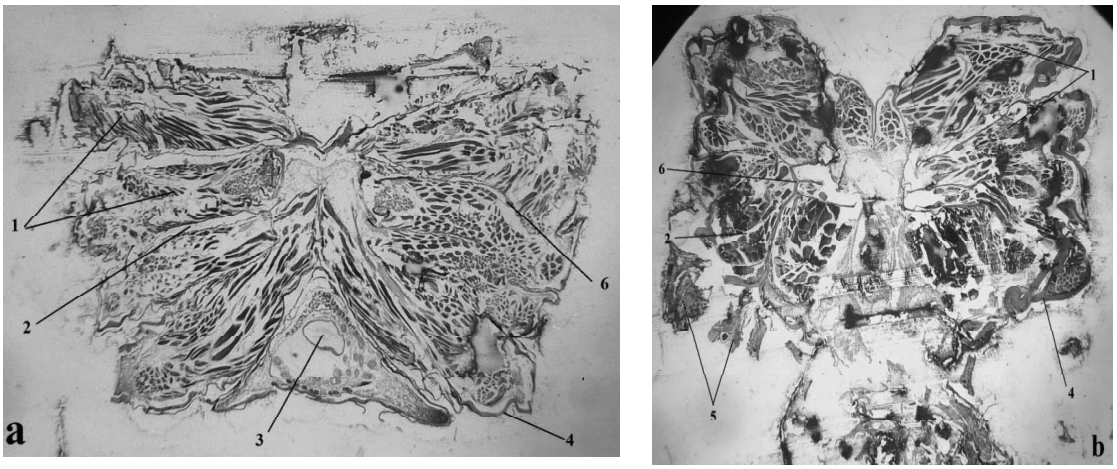


Рис. 2. *Поперечное сечение через тело краба Rh. harrisii (Д. П.): а. самка; б. самец. 1. пучки мышц; 2. лакунарна ясистема; 3. средняя кишка; 4. кутикула; 5. жаберные лепестки; 6. соединительная ткань*

Рис. 3. *Дорзальный поперечный срезсамца вида Rh. harrisii: 1. перикард; 2. сердце; 3. остии; 4. лакунарная система; 5. гепатопанкреас; 6. средняя кишка*

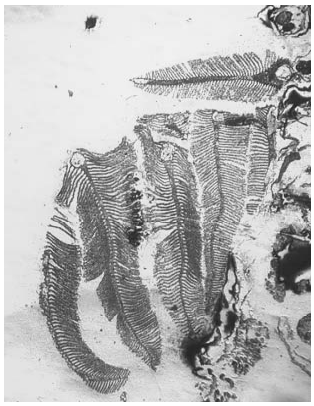


Рис. 4. *Жаберный аппарат самки вида Rh. harrisii*

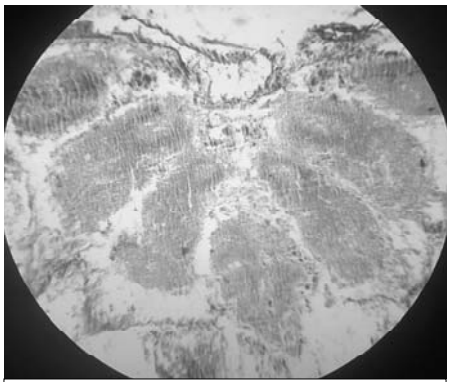


Рис. 5. *Продольный срез через брюшную ганглионарную массу краба Rh. harrisii*

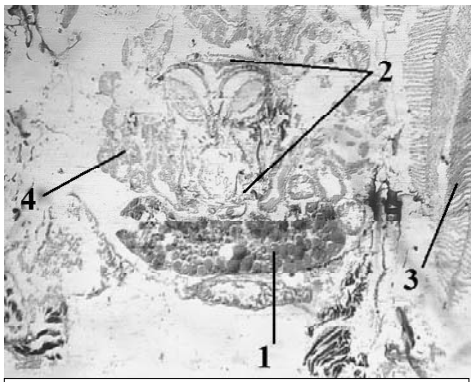


Рис. 6. *Поперечный срез через тело самки Rh. harrisii: 1. яичник с ооцитами; 2. желудок; 3. жабры; 4. гепатопанкреас*

Нервная система данного вида образует две нервные массы: головной мозг и общая грудная масса (в брюшной области головогруди). На изученных препаратах была определена брюшная агломерация нервной системы (рис. 5).

Репродуктивная система состоит из парных половых желез. Яичники сливаются в задней части тела, но яйцеводы раздельные (рис. 6, 7). Семенники также парные, расположены в передне-латеральной части тела, по обеим сторонам желудка.

Спаривание у *Rh. harrisii* происходит между двумя линьками самки, когда наружный скелет не является достаточно жестким. Половые отверстия, как у самки, так и у самца, находятся в нижней части грудной клетки, у самки на шестом грудном сегменте, у самца – на восьмом [5].

Оплодотворение ооцитов внутреннее. Самка несет оплодотворенные ооциты на брюшке, до вылупления личинок [1]. Постэмбриональный период проходит в четырех личиночных стадиях. Личинка краба *Rh. harrisii* является зоэа. Каждая из четырех личиночных стадий, а также пост-личиночная стадия предшествуют линькой. Линька, как физиологический процесс при быстром росте тела, характерна и для взрослых форм.

Репродуктивный период вида *Rh. harrisii* варьирует в зависимости от области распространения. Данный вид распространён почти вовсех климатических зонах, за исключением полярных областей. Как результат, репродуктивный цикл длится от нескольких недель, в приполярных и умеренных зонах, до нескольких месяцев в тропиках.

Выводы

На основе анатомического, морфологического и гистологического анализа вида *Rhithropanopeus harrisii tridentatus,* наблюдались существенные адаптивные изменения всех систем органов.

1. Небольшие размеры, компактная форма тела и окрас являются адаптацией организма к условиям окружающей среды, изменениям мест обитания и т.д.

2. Тело краба *Rhithropanopeus harrisii tridentatus* состоит из приблизительно 70% мышц.

3. Сердце краба имеет 3 пары остий, что способствует более эффективному циркулированию гемолимфы. Гемоцианин связывает в 3-4 раза меньше молекул кислорода, чем гемоглобин, что делает вид *Rh. harrisii* более чувствительным к изменению уровня кислорода в воде.

4. Размножение краба половое с метаморфозом. Личинки краба *Rhithropanopeus harrisii* проходят через период пост-эмбрионального развития, состоящего из четырех этапов личинок (зоэа) и пост-личиночной стадии (мегалопа).

5. Расположение гонад в непосредственной близости от пищеварительной и кровеносной систем обусловлено необходимостью обеспечения питательными веществами и кислородом в процессе оогенеза и сперматогенеза.

Литература.

1. Forward R.B. Jr. Larvalbiology of the crab Rhithropanopeus harrisii (Gould): A synthesis // Biol. Bull. 216 – 2009, pp.243-256.

2. Fowler A.E., Forsström T., Vesakoski O. Mikael von Numers. The North American mud crab Rhithropanopeus harrisii (Gould, 1841) in newly-colonized Northern Baltic Sea: distribution and ecology // Aquatic Invasions (2013) Vol. 8, Issue 1, pp. 89-96.

3. Roche D., Torchin M. Established population of the North American Harris mud crab, Rhithropanopeus harrisii (Gould, 1841) in the Panama Canal // Aquatic Invasions (2007), Vol. II, Issue 3, pp. 155-161.

4. Алякринская И.О. Гемоглобины и гемоцианины беспозвоночных (Биохимические адаптации к условия мсреды). – М.: Наука, 1979, 155 с.

5. Догель В.А. Зоология беспозвоночных. – М.: Высшая школа. – 1981. – С. 398-407.

ANATOMICAL AND HISTO-PHYSIOLOGICAL FEATURES OF THE *COBITIS* FISH GENUS (CYPRINIDAE)

V. Purcic, A. Marta

State University of Moldova, e-mail: VPurcik@yahoo.it, toleamarta@yahoo.com

Introduction

Spined loaches are a group of small benthic freshwater fish widely distributed in Europe and Asia. They inhabit rivers, distributaries, ponds, and also some eutrophic waters with low dissolved oxygen. The body is elongated, laterally flattened. As a result of evolutionary adaptations, the peritoneal cavity volume is reduced, thus the gas bladder, being of a small size and enclosed in an osseous two-chambered capsule, reaches a high degree of specialization. In spite of this, the posterior intestine is adapted to the air-breathing function. Thereby, many species inhabits eutrophic waters with a low oxygen level, where other fish species like crucian carps lack, though they can also tolerate low oxygen concentrations and pollution (Суворов, 1948; Kottelat, Freyhof 2007). The spined loaches intestine is short, straight, with no looping and pyloric ceca.

Like in other stomachless fishes, the anterior intestine may form an intestinal bulb (pseudogaster).

The liver represents the largest extramural organ ventrally located in the anterior region of general cavity. Two liver lobes are placed laterally along the intestine. A feature for the reproductive system of spined loaches is the tubular ovary, occupying most of the general cavity. Breeding season occurs from April to July. The *Cobitis spp.* spawning season comprise more acts of large non-sticky eggs inside clumps of very dense vegetation (Bohlen, 2008).

The aim of this paper is to describe some specific anatomical and histo-physiological features in evolutionary terms of *Cobitis spp a*s a model of adaptation to environment and behaviour.

Materials and methods

Fish were collected from Dniester River and Dubossary reservoir. For sectioning and histological processing were studied mature female ovaries and juveniles. It was necessary to use the method of paraffin embedding of tissues sections and their subsequent staining through the Azan – Heidenhain method (Roskin, 1957), modified within the Laboratory of Ichthyology and Histology of State University of Moldova.

Results and Discussions

Respiratory system. In spined loach species respiratory function is performed by the gills and the posterior region of intestine. On the outer side of gill arches are situated 30 gill filaments, which surface area is very large. On the inner side of gill arches are 11 – 14 gill rackers. The gas bladder is reduced and encapsulated, being attached to 3rd and 4th inferior apophysis of vertebral elements.

The respiratory intestine is densely vascularized; blood vessels from the intestinal artery penetrate and turn into arteriole in the epithelia, forming a highly developed capillary system.

Digestive system. On the dorsal surface of the lower pharyngeal were identified 11-12 pharyngeal teeth arranged in a row and 11-12 replacement teeth. The esophagus is of a tubular form, short and straight. Epithelial folds with unstained secretory cells and *submucosa* are observed. Musculature and muscular layer are situated between *lamina propria* and *submucosa*.

The spined loaches intestine is short, straight, with no looping and pyloric ceca. Intestinal area is increased due to longitudinal intestinal folds of the *mucosa* and microvilli. The folds are oriented towards the intestinal lumen. These folds represent a layer of columnar epithelium which contains many enterocytes, that are the most numerous, and voluminous mucous-secreting cells (fig. 1).

Cobitis spp. liver form is specific. In the cranial part of the intestinal tract, it covers the entire intestine. The two liver lobes are oriented along the intestine. Compared to the gut, the lobes have a lateral position. Parenchyma is composed of polyhedral hepatocytes with large nuclei in the center of the cell. Sinusoidal capillaries are surrounded by endothelial cells that form a thin cytoplasmic sheet. Also bile ducts are surrounded by liver's parenchyma. With the origin between adjacent cells, bile canaliculi anastomose to form ducts with a greater diameter.

The pancreas is dispersed between liver and intestine (fig. 2). The pancreatic ductules deliver enzimes to the anterior intestine. Pancreatic cells have basophilic cytoplasm, distinct basal nuclei, and many granules and vesicles containing enzymes responsible for digestion of proteins, fats, carbohydrates and nucleotides.

Female reproductive system. Ovary size varies depending on many factors, both internal and external. Females with total length (TL) of the body between 9,9cm and 10.4 cm, have ovaries length between 37,5mm and 40, 0 mm and weight – at the limits of 0.69 to 0.95 g. Prolificacy of females was estimated between 650 -700 mature eggs in both the vitellogenic and vacuolation growth stages. Total number of oocytes can reach about 2810 eggs.

Cobitis species are also characterized by spawning in several portions. For females collected near the Dubossary

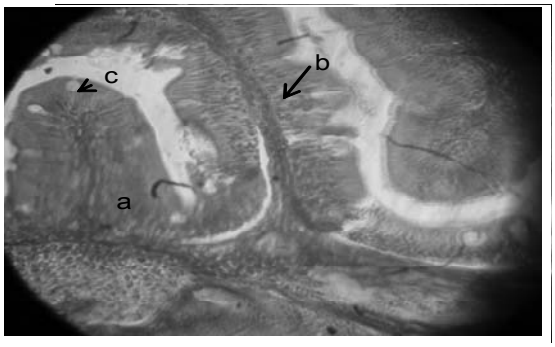


Fig. 1. *Cross section of the intestine:*
a – epithelial fold; b – enterocytes; c – mucous-secreting cells

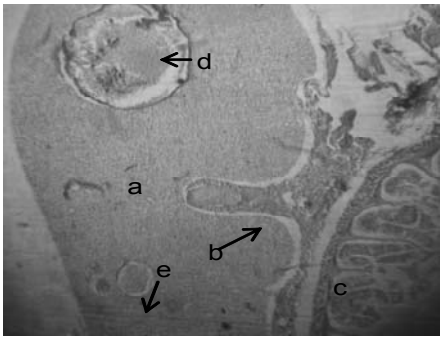


Fig. 2. *Cross section of hepato-pancreas: a – liver; b – exocrine pancreas; c – intestine; d – hepatic vein; e – bile duct*

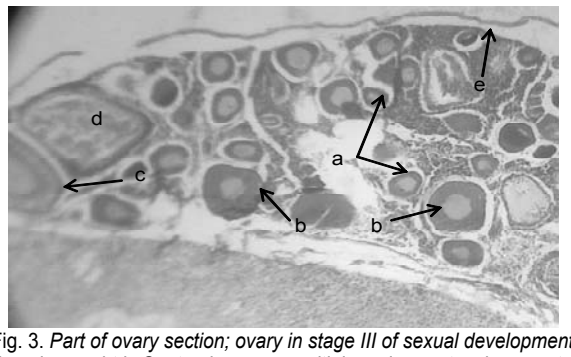


Fig. 3. *Part of ovary section; ovary in stage III of sexual development. Female caught in September: a – previtlelogenic oocytes, b – oocytes during early provitelorgen phase of growth, c – vitelogenic phase of growth, d – follicle atresia, e – tunica albuginea*

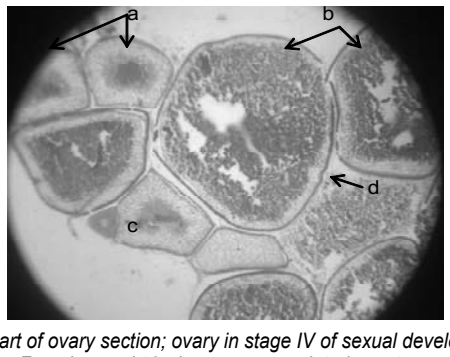


Fig. 4. *Part of ovary section; ovary in stage IV of sexual development. Female caught in June: a – vacuolated oocytes, b – fully grown oocytes, c – nucleus d. micropil*

reservoir on Dniester River, the number of batches laid per spawning determined, being about 5-7 times. However, after histological analysis, there were observed follicles lacking oocytes, a phenomenon happening due to the oocyte components resorption.

In section, the small size oocytes can be observed in protoplasmic stage of growth.

In mature females, collected in September, mature oocytes can be observed at different stages of growth (fig 3). Also, there were observed atresic follicles. In mature ovaries, there is a predominance of vitellogenic oocytes with yolk vacuoles (fig. 4). Far fewer in number are oocytes located in the protoplasmic stage of growth. *Cobitis spp* spawn large non-sticky eggs on aquatic plants; however, *zona radiata* is well developed, being observed clearly on the histological sections.

Conclusions

In Cobitis spp. significant changes are being noticed in the structures related to their ecology and lifestyle. The posterior intestine is adapted to the air-breathing function, being densely vascularized, containing a dense network of arteriole, and forming a highly developed capillary system.

The ovaries occupy a considerable part of the general cavity. Number of spawning acts may be influenced by the water eutrophication, temperature and its maximum oscillation, and not at least by the degree of polyploidy. Resorption phenomenon encountered in female Cobitis spp. could be caused by adverse environmental conditions, the resulting products being reused by the female body to develop the eggs to be layed next season.

Ovaries also contain follicles atresia (degenerated), immature oocytes, mature unfertilized oocytes. This indicates a recent laying of eggs, and the maturity of the female.

This high ploidy in mixed spined loaches populations provides a higher degree of adaptability to changing environmental conditions. This phenomenon is confirmed by studies that have proved the predominance of a high level of ploidy in the population of *Cobitis taenia* complex from different freshwaters (Juchno & Boron, 2013).

References

1. Bohlen, J. (2008): First report on the spawning behaviour of a golden spined loach,Sabanejewia vallachica (Teleostei: Cobitidae). Folia Zool. 57: 139-146.
2. GENTEN F. TAYLOR & FRANCIS. Atlas of fish histology, Science Publishers,Edition: 1ST 2009, 215 pages.
3. Juchno D. & Boroń A. 2006a: Age, reproduction and fecundity of the spined loach Cobitis taenia L. (Pisces, Cobitidae) from Lake Klawój (Poland). Reproductive Biol. 6: 133–148.
4. Juchno D., Boron A., Kujawa R., Szlachciak J., Szacherski S., Spoz A., Grabowska A. Comparison of egg and offspring size of karyologically identified spined loach, Cobitis taenia L., and hybrid triploid Cobitis females (Pisces, Cobitidae) Arch. Pol. Fish (2013) 21: 293-299.
5. NALBANT T.T. (1963) A study of the genera of Botiinae and Cobitinae (Pisces, Ostariophysi (Cobitidae). Trav. Mus. Hist. Nat. «Grigore Antipa», 4: 343-379.
6. PARK, J. Y. Morphology and histochemistry of the skin of the Korean spined loach, Iksookimia koreensis (Cobitidae), in relation to respiration. Folia Zool. – 51(3): 241–247 (2002).
7. Sadawa, Y. (1982). Phylogeny and zoogeography of the superfamily Cobitoidea (Cyprinoidei, Cypriniformes), Mem. Faculty Fish. Hokkaido Univ. 28, p. 65 – 223.
8. Saroj K. Ghosh, Bidisha Ghosh, and Padmanabha Chakrabarti. Fine anatomical structures of the intestine in relation to respiratory function of an air-breathing loach, Lepidocephalichthys guntea (Actinopterygii: Cypriniformes: Cobitidae). Acta ichth. et piscatoria (2011) 41 (1): 1–5
9. Роскин Г.И., Левинсон Л.Б. Микроскопическая техника, 3 изд. – М.: Советская наука, 1957. – 476 с.
10. Суворов, Е.К. Основы ихтиологии : учебное пособие для унтов / Е.К. Суворов . – 2-е изд., доп . – Москва : Издательство восточной литературы, 1948 . – 579 с.

УДК 330.8

ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ И РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

О.Е. Рубель,
Институт проблем рынка и экономико-экологических исследований НАН Украины
e–mail: rubeloleg@gmail.com

IMPLEMENTATION AND DEVELOPMENT OF INTERNATIONAL INSTITUTIONAL MECHANISMS OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

O.Rubel

This article refers to the implementation and development of international institutional mechanisms of environmental management based on a modern interpretation of the economic and environmental institutional theory.

Введение

Интеграция экологической политики это долгосрочный процесс, который требует изменений в методах администрирования и культуре государственного управления, адаптации институциональной структуры, а также конкретных инструментов реализации. Все политические решения имеют влияние на окружающую среду, поэтому все они должны способствовать повышению уровней его защиты. Таким образом, любые стратегии развития страны и экономических секторов должны включать в себя требования охраны окружающей среды.

Реализация международных экономико-экологических отношений осуществляется на основе принятия за применение механизмов международных конвенций. Важным их элементом являются институциональные механизмы: деятельность конвенционных органов, комплекс запретов, преференций и обязательств, которые принимаются в рамках подписания, ратификации, вступления в силу.

Материалы и методы

Среди направлений экономической теории важное направление занимают методы и механизмы конвенциональной экономики.

Основу методологии экологической политики в Украине на сегодня составляет принятый Верховной Радой Украины в декабре 2010 г. Закон Украины «Об основных принципах (стратегии) государственной экологической политики на период до 2020 года», также следует учитывать Соглашение между Правительством Украины и

Европейской комиссией о финансировании программы «Поддержка реализации Стратегии национальной экологической политики Украины» (бюджет – 35 млн. евро), предусматривающий реализацию новой экологической политики на секторальном и региональном уровне в различных сферах охраны окружающей среды, усиления институциональной способности по ее имплементации, адаптацию природоохранного законодательства к acquiscommunautaire (достояние европейского сообщества).

Результаты и обсуждение

«Конвенция» – (лат. *Conventio* – договор, соглашение) – разновидность международного договора, в котором прописаны нормы являются юридически обязывающими для сторон, подписавших эту конвенцию [6] наряду с другими соглашениями.

Международными институтами являются структуры которые начинаются на основе многосторонних соглашений между государствами, их основной задачей является мобилизация средств и средств и оказание помощи для осуществления важных экономических, экологических, социальных проектов и создание условий для реализации программных целей перспективного развития отдельных стран, регионов и международного сообщества в целом.

Международная экологическая институциональная система – это совокупность международных структур, организаций, объединений и исполнительных органов, цельюдеятельности которой является обеспечение международной и глобальной экологической безопасности.

С экономической точки зрения «конвенцию» можно рассмотреть как попытку упорядочения экономического процесса таким образом, чтобы производство и обмен происходили в соответствии с ожиданиями, которые определены с достаточной вероятностью [3]. Одна из целей экономики конвенций заключается в том, чтобы понять феномен координации. Как критика она показывает, что в рамках только рыночной координации невозможно учесть все аспекты функционирования экономики. Второе предположение указывает на необходимость активного взаимодействия между экономической наукой и другими социальными науками [5].

Институциональная экономика вообще тяготеет к обобщениям и междисциплинарных исследований. Поэтому для апробации теоретических аспектов исследования институтов экономики конвенций предлагается перейди к ее практической апробации на уровне международных отношений, где акторами институциональных отношений, в частности трансакций являются государства, регионы, их объединения, другие субъекты международного права и международных экономических (экономико-экологических) отношений. Это может дать основу для внедрения «конвенционального анализа» как экономического инструмента институциональных исследований.

Согласно Оливье Фавро, конвенциональное направление может быть определено как часть более широкой институциональной традиции, которая, в свою очередь, определяется двумя принципами: 1) микро– и макроэкономические закономерности могут быть каузально связанные с институциональными нормами; 2) система институциональных норм эндогенный теоретической модели [1, с.16].

Конвенцию можно рассмотреть как попытку упорядочения экономического процесса таким образом, чтобы производство и обмен происходили в соответствии с ожиданиями, которые определены с достаточной достоверностью.

Формальное определение конвенции было предложено американским философом Дэвидом Льюисом [4, с. 68]: «Правила поведения членов общества, которые выполняют роль агентов в повторяющейся ситуации, – это конвенции тогда и только тогда, когда в обществе принято, что в любой ситуации среди членов общества выполняются следующие условия: каждый член общества придерживается правил; каждый член общества ожидает, что остальные также придерживаются правил; каждый член общества предпочитает соблюдать правила при условии, что другие будут их соблюдать, поскольку ситуация координационного проблемой и однородная подчиненность правилам является координационным равновесием для данной ситуации».

Это в равной степени относится и к конвенциональным механизмам макро глобального (супер -) уровня. Однако, в конвенциональную плоскость выносятся не все случаи. Так, отдельным вопросом может быть вынесен вопрос эффективности договоров. Которая может быть подразделена на правовую, экономическую, экологическую, социальную.

Заметим, что приведенное определение носит строго методологический характер, в частности мы не говорим о способности (или неспособности) индивидов менять, подвергать критике, разрушать механизмы (институты), в которых они существуют. Определение требует уточнения только потому, что авторы, которые являются сторонниками конвенционного направления, придерживаются в своих изысканиях методологического индивидуализма, в свою очередь последний отвечает короткой формуле, по которой «отдельный индивид не имеет ценности» [2, 5].

Нами предлагается рассмотреть конвекционные механизмы в контексте переноса ее с микро на макро уровня. И перенос идей Фавро на межгосударственный уровень конвенционных отношений.

В этом отношении существует четкая тенденция к повышению способности «менять правила игры» – формировать институты (ψ) от микро до мега уровню институциональных ЭЭ отношений (см. рис.).

По мнению А. Фавро [1, с. 29], одно из преимуществ термина «конвенция» заключается в его способности становиться между индивидом и институтами.

Вывод

На мега-уровне где акторами становятся государства, регионы (которые сами представляют собой институты) конвенции «становятся» между ними и является основным инструментом их отношений. Для более низких уровней – важную роль играет национальное законодательство – конвенции (между акторами) носят преимущественно неформальный характер.

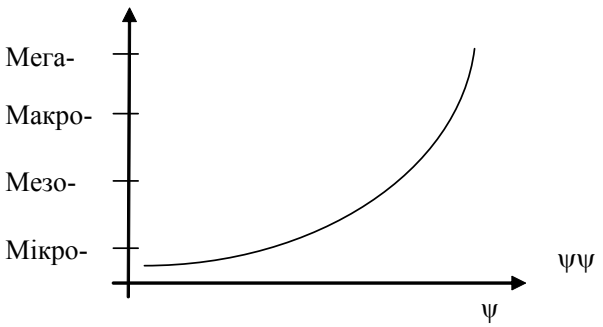


Рис. 1 *Динамика способности влиять на формирование институтов для акторов разного уровня*

Литература

1. Favereau, O. Conventione trégulation / O. Favereau // Boyer R., Saillard Y. (dirs.) Théorie de la régulation: l`éLewis, D.K. Convention: A Philosophical Study / D. K. Lewis. Cambridge, Mass.: HarvardUniversityPress, 1969.
2. Hunter D., Salzman J., Zaelke D. International Environmental Lawand Policy. Foundtion Press. NewYork, 1998. P. 437.
3. Jagd, S. French Economics of Conventionand Economic Sociology. Paper presentedat the International Conference «Economic Sociology: Problemsand Prospects». University of Crete, Greece, 2004 // Экон. социология (Электрон.журн.). 2004. Т. 5, № 4. — Режим доступа: www.ecsoc.msses.ru
4. Lewis, D.K. Convention: A Philosophical Study / D.K. Lewis. Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1969.
5. Зуева И.В. Место экономики конвенций в современной экономической науке / И.В. Зуева. Конвенция [Электронный ресурс]: http://ru.wikipedia.org/?oldid=35924274
6. Конвенция [Электронный ресурс]: http://ru.wikipedia.org/?oldid=35924274

НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОКЛАДКИ ЛЭП 330 кВт ЧЕРЕЗ ЗАПОВЕДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ДЕЛЬТЫ ДНЕСТРА

И.Т. Русев[1], Ю.В. Терновая[2]

[1]Украинское общество охраны птиц; [2]Фонд защиты и возрождения дикой природы им. проф. И.И.Пузанова «Природное наследие»,
e-mail: rusevivan@ukr.net

[2]Одесский государственный экологический университет, e-mail: dnistro@ukr.net

NEGATIVE CONSEQUENCES OF CONSTRACTING THE HIGH VOLTAGE LINE 330 kW THROUGH THE PROTECTED AREAS OF THE DNESTR DELTA

I.T. Rusev, Yu.V. Ternovaya

The authorities of Odessa regions (where Ramsar site on the South of Ukraine «Norther Part of the Dniester Liman» is located) keep trying to change the status of protected area Lower Dnestr national park, giving in such was a possibility for the energy company to put a high-voltage transmission line (Novoodeska-Artsyz) right through Ramsar site and Important transboundary bird area. Such a project will not only have devastating effect on Ukrainian protected areas, but will have transboundary effect as the site is bordering Republic of Moldova and its protected areas.

Луговые экосистемы заповедного урочища «Днестровские плавни» и Нижнеднестровского национального природного парка – уникальная территория природно-заповедного фонда Украины

Заповедное урочище «Днестровские плавни» (ЗУДП) площадью 7 620 га было создано в 1993 г. уа территории Белгород-Днестровского района Одесской области с целью сохранения разнообразия водно-болотных птиц по инициативе экологов И. Щеголева и И. Русева. В 2008 г. основная часть заповедного урочища вошла в состав Нижнеднестровского национального природного парка (ННПП), отдельные участки заповедного урочища не вошли в парк, однако природоохранный статус они сохранили. Через заповедное урочище «Днестровские плавни» и заповедную зону ННПП проходит участок трассы Одесса-Рени от 45 по 51 км (в разметке автотрассы километровыми знаками до 2013 г.). Именно здесь предполагается прокладка высоковольтной линии электропередач – ЛЭП 330.

Луговые экосистемы в составе водно-болотных угодий играют огромную роль. Так, для многих птиц, в первую очередь водно-болотного комплекса, они являются местами гнездования, остановки во время сезонных миграций. Компоненты экосистем на этих участках являются кормовой базой для птиц, которые на подтопленных лугах кормятся беспозвоночными и амфибиями, активному развитию которых способствуют меньшие глубины водного слоя по сравнению с плавнями и более высокая, чем в тростниковых зарослях, температура. На луговых биотопах обследованных участков выявлено 95 видов птиц, из которых 22 вида занесены в Красную книгу Украины (Красная книга Украины, 2009; Русев И., Русев Р., 2013).

На лугах произрастают виды растений, подлежащие особой охране. Здесь происходит размножение рыб во время нереста, когда они покрыты небольшим слоем воды в период половодья. Благодаря наличию этих участков поддерживается разнообразие птиц, амфибий, беспозвоночных животных и устойчивость экосистем. Они являются важными и ценными для проведения научных исследований.

В настоящее время этим системам грозит полное исчезновение в связи со все возрастающим антропогенным прессом. На территории низовьев Днестра эти участки, в том числе и в заповедных зонах, несмотря на жесткие ограничения Водного, Земельного Кодекса Украины, Закона Украины о ПЗФ, являются привлекательными для застройки или иного коренного преобразования экосистем в связи с близостью живописной р. Днестр, автотрассы международного значения, близостью существующей инфраструктуры, различных коммуникаций, относительно ровным рельефом. К настоящему времени уже полностью уничтожены участки пойменного луга, на которых встречалась трохета потайная — единственное местонахождение этого беспозвоночного животного на Днестре, и одно из четырех известных в Украине (Червона книга, 2009). Такая же судьба ждет и оставшиеся небольшие по площади участки лугов в заповедном урочище «Днестровские плавни» и заповедной зоны ННПП в случае начала деятельности, связанной с прохождением ЛЭП 330.

Заповедное урочище «Днестровские плавни» входит в состав водно-болотного угодья международного значения «Северная часть Днестровского лимана», а также является территорий, важной для птиц (Important Bird Area (IBA) UA091), которая способствует сохранению мировой орнитофауны и биоразнообразия в целом. Эта территория является составляющей Днепровского, Причерноморско-Азовского и Широкофронтального меридионального миграционных путей птиц. Вся территория ННПП и заповедного урочища «Днестровские плавни» входят в состав ключевой территории Днестровского меридианального природного коридора национальной экосети.

Борьба «Укрэнерго» за заповедные земели дельты Днестра

Весной 2009 г. в Нижнеднестровском национальном природном парке впервые появилась устная информация о том, что Укрэнерго планирует провести ЛЭП

330 кВт через дельту Днестра в зоне автотрассы Одесса-Рени на участке Маяки-Паланка (45-51 км). В августе 2009 года научному подразделению ННПП было поручено подготовить предварительное заключение о возможности проведения такой работы. Оно было подготовлено главным научным сотрудником ННПП, к.б.н. Русевым И.Т. и предоставлено директору ННПП Примаку В.А. В нем однозначно было сказано об опасности проведения ЛЭП 330 через заповедные территории.

В это же время, общественные экологические организации Украины подготовили обращение в Укрэнерго с направлением копий в Минтопливо Украины, Минприроды, ЕБРР, где четко также было зафиксировано, что категорически недопустимым является сооружение ЛЕП 330 кВ Новоодеська–Арциз, предлагаемым северным маршрутом, который проходит через ННПП и водно-болотные угодья международного значения

28.10.2010 г. было подготовлено экспертное заключение проф. ОНУ им. И.И. Мечникова Стойловского В.П. по изменению границ ЗУДП. Между тем, оно никоим образом не касалось той его части, где энергетики наметили маршрут трассы ЛЭП 330, а только предполагало изъятие его техногенно нагруженных участков, общей площадью 60 га. И вполне понятно, что такое Заключение по изменению границ не устраивало энергетиков, поскольку их интересы учтены не были.

Спустя почти год, 16 ноября 2011 г. Укрэнерго организует в Одессе встречу с заинтересованными сторонами по проекту ПЛ 330 кВ Новоодеська – Арциз. На встрече, представители общественных экологических организации однозначно дали понять энергетикам, что вариант трассы „А" через заповедные территории дельты Днестра является экологически опасным и недопустимым.

Обеспокоенные вероятным прохождением ЛЭП 330 вдоль границы с Молдовой в районе 52 км автотрассы Одесса-Рени и возможным нарушением экологического баланса на вводно-болотных угодьях международного значения (Рамсарская конвенция), молдавские экологи от имени международной организации «Экотирас» обратились с разъяснением к шведской компании Swedish POYRY SWEDPOWER Consulting Company.

Доработав варинаты трассы ЛЭП 330, Укрэнерго 20-21 декабря 2012 г. вновь вынес на обсуждение варианты трасс ЛЭП 330 вначале в г. Б-Днестровске, а потом в г. Одессе. После всех указанных общественных слушаний, 8.02.2013 г. Укрэнерго вместе с POYRY SWEDPOWER Consulting Company и ЕБРР сделали заключение о том, что остаются к рассмотрению 3 варианта трассы – А, С и Е. Однако, вскоре был отброшен еще один из вариантов – морской, через перешеек Затоки, покольку по нормам ДБН – „Автомобильные дороги", прокладывать кабель в тех условиях и в том месте, невозможно. И таким образом, к рассмотрению и разработке остались два варианта ЛЭП 330 – А и С.

Однако, еще до подписания указанного протокольного соглашения, компания Укрэнерго, игнорируя полноценную разработку двух оставшихся альтернативных вариантов и затем публичных слушаний, стала лоббировать через власти Одесской области исключительно вариант «А» (прохождение ЛЭП 330 кв через заповедные территории), который, из всех вариантов, по мнению экспертов-экологов и участников предыдущих общественных слушаний, является одним из наиболее экологически опасных и поэтому – неприемлемым.

Первым таким толчком явилась попытка перекроить границы заповедного урочища «Днестровские плавни» и «выкрутить руки» администрации Нижнеднестровского НПП по согласованию варианта ЛЭП 330 «А» через заповедную зону ННПП и ЗУДП. И в ход был запущен механизм «липовой» экологической экспертизы.

Для этого, в начале 2013 года в администрацию ННПП было передано Заключение Государственной экологической академии последипломного образования и управления Минприроды Украины. В этом документе, помимо необъективной и предвзятой оценки ситуации в ЗУДП, обоснованной с единственной целью – дать возможность проложить ЛЭП 330 через заповедные территории, были выявлены и подделанны подписи отдельных экспертов. В частности, в подготовку указанного Заключения не участвовала д.б.н., зав.кафедрой заповедного дела указанной Госакадемии Смоляр Е.В. Более того, ее подпись под заключением была поддельной Об этом она написала официально в администрацию ННПП.

31 января 2013 г. появился документ Одесского института землеустройства, где были представлены участки, которые предполагалось вывести из ЗУДП, общей площадью 158, 3649.

8.02.2013 г. Укрэнерго вместе POYRY SWEDPOWER Consulting Company и ЕБРР и выбора двух альтернативных варинатов, энергетики, «используя» государственное управление охраны окружающей природной среды в Одесской области, от имени его начальника Яцкова А.В. 12.02.2013 г. обращаются к ректору ОНУ им. И.И. Мечникова Ковалю И.Н. с просьбой внести изменения границ ЗУДП в прежнее свое заключение от 28.10. 2010 г., изменив при этом площади от 60 га до площади в 158, 3649 га. Здесь следует отметить, что сам начальник управления охраны окружающей природной среды Яцков А. был непосредственно заинтересован в изменении границ ЗУДП. Более того, он любыми путями хотел вывести ту часть территории ЗУДП, где он и его сподвижники незаконно застроили заповедную землю и прибрежные земли реки Днестр коттеджными комплексами.

И уже 14 февраля 2013 г. Одесский областной совет, опираясь на экспертное заключение государственной экологической академии последипломного образования Минприроды Украины и на заключение проф. ОНУ им. И.И. Мечникова Стойловского В.П., а также заслушав доклад лоббиста изъятия заповедных земель Яцкова А. принимает решение об изменении границ ЗУДП, изъяв из его территории 158, 3649 га. При этом, взамен передается акватория Днестровского лимана не имеющая абсолютной никакой ценности для природно-заповедного фонда.

Учитывая явное нарушение в процедуре подготовки экспертного заключения и самого механизма принятия решения облсоветом, в этот же день Прокуратура Одесской области сделала заявление о том, что она проверит законность действий должностных лиц и согласовывающих организаций о правомерности изменения границ ЗУДП. И вскоре такой иск подал Одесский межрайонный прокурор по надзору за соблюдением законов в природоохранной сфере в Одесский окружной административный суд.

Протестуя против незаконной процедуры изъятия заповедных территории в дельте Днестра, 28 мая 2013 года ряд общественных экологических организаций Одесской области обратились в Генеральную прокуратуру с требованием остановить незаконный захват земель ЗУДП и изъятие ценных заповедных земель площадью 158,3649 га.

Суд по иску Одесского межрайонного прокурора состоялся 25 июня 2013 г. Однако, суд отказал в удовлетворении административного иска Одесского межрайонного прокурора об отмене Решения облсовета №758-YI по из-

менению границ ЗУДП. Суд был проигран, поскольку сопротивление инициаторов изъятия заповедных земель, лоббистов такого решения облсовета, было довольно много. Ведь, кроме Укрэнерго, в эту борьбу за перекраивание границ заповедных земель взялись и чиновники и олигархи, которые незаконно построили свои коттеджи, а также те чиновники, которые планировали застроить коттеджами изъятые заповедные земли в 100 метровой прибрежной зоне реки Днестр.

Между тем, в связи с возросшими рисками потерять заповедные территории навсегда, ученые и экологи организовали 8 августа 2013 в Одессе пресс-конференцию на тему «**Изъятие заповедных территорий дельты Днестра – путь к ее уничтожению**». http://www.youtube.com/watch?v=1lTTlx0Zfuc

Пока шла борьба за возвращение ценных заповедных земель, компания Укрэнерго не предпринимала никаких действий. Они просто выжидали, чем же закончится неравная борьба экологов.

Но вот, 20 марта 2014 г. Одесский апелляционный административный суд принял обнадеживающее решение: апелляционную жалобу заместителя прокурора Одесской области удовлетворить. Постановление Одесского окружного административного суда от 25 июня 2013 г. отменить и принять новое решение. Одесским апелляционным судом было принято решение об отмене решения Одесского областного совета от 14.02.2013 г. № 738-YI.

Потерпев фиаско, после судебного заседания областные власти и Укрэнерго взяли передышку. Тем более, что обстановка в стране и весной и летом была крайне напряженной. К тому же областная власть была неустойчивой и часто менялась. Произошли также кадровые перемены и в руководстве Одесского областного совета.

Однако, спустя некоторое время, 18.06.2014 г. Нижнеднестровский НПП возобновил активность по проблеме ЛЭП и перекраивания границ ЗУДП и разослал приглашение всем членам научно-технического совета (НТС) на заседание, которое он организовывал. Основная цель – изменение границ ЗУДП и выбор трассы для ЛЭП 330.

20 июня 2014 г. на научно-техническом совете Нижнеднестровского НПП выступил заместитель директора Нижнеднестровского национального парка Роженко Н.В. Было неожиданным, что администрация ННПП выступила на НТС в качестве настоящего лоббиста Укрэнерго и стала искать аргументы по выведению природоохранных земель из заповедной зоны как ЗУДП, так и из заповедной зоны ННПП. И на это заседание уже был заготовлен Проект решения для НТС по исключению ряда участков ЗУДП из его состава.

Вместо защиты интересов природно-заповедного дела, прежде всего, ЗУДП и ННПП, на заседании НТС Роженко Н.В. заявил, вопреки заключению экспертов, которые делали заключение при его же участии, что часть территории заповедного урочища вдоль автотрассы от 45 до 52 км уже заросла «очеретом», и она уже фактически не выполняет свои природные функции (?). И именно поэтому, утверждал чиновник, территорию заповедного урочища «Днестровские плавни» необходимо изъять из заповедного урочища на расстоянии 80 метров от полотна автотрассы Маяки-Паланка. И дальше он убеждал, что, изъяв этот участок из заповедной зоны, мы (администрация парка) дадим возможность нормально провести ЛЭП «Новоодесская – Арцыз (?!). Как ловко получается у чиновника такого ранга. Вместо того, чтобы отстаивать интересы заповедной территории, Роженко Н.В., фактически выступил на стороне энергетиков. При этом, он приводил в обоснование принятия такого решения сфальсифицированное экспертное заключение государственной академии последипломного образования и управления Минприроды Украины. И в этом повествовании активно его поддерживала Харина Л.А. – представитель Одесского областного совета. Именно та Любовь Алексеевна Харина, которая в недавнем прошлом работала в облуправлении экологии и вместе со своим бывшим начальником Яцковым А. уже тенденциозно обосновывали на сессию облсовета 14.02.2013 г. изъятие **158,3649** га заповедного урочища. И это обоснование было не только для прокладки самой ЛЭП 330, но и для узаконивания незаконных коттеджей самого Яцкова А. и его окружения, которые они незаконно разместили в заповедной зоне. К тому же, именно в Одесском административном апелляционном суде 20.03.2014 г. было доказано, что это заключение, на которое они ссылаются, фактически сфальсифицировано, и оно не может служить основанием для новой попытки изъятия заповедных земель. Противозаконное Решение облсовета от 14.02.2013 г. судом было отменено.

Следует подчеркнуть, что администрация ННПП умышлено проигнорировала экспертное заключение под руководством проф. Смоляр (Байрак) Е.Н., подготовленное по инициативе самого же Роженко Н.В. Между тем, эксперты провели детальные полевые наблюдения и обследования заповедной территории, а также сделали анализ материалов по этой заповедной территории, накопленные за многолетний период и представили это заключение в администрацию Нижнеднестровского национального природного парка еще летом 2013 г. (Байрак и др., 2009).

Между тем, областная власть, разочаровавшись безрезультативным нажимом на администрацию ННПП, 25 июня 2014 г. в Одесском областном совете собирает совещание, куда были приглашены и представители общественных экологических организаций. Оно проходило под председательством зам. председателя облсовета Хлыцова П.В. и было посвящено проблеме изменения границ ЗУДП для того, чтобы проложить ЛЭП 330. Однако речь на этом совещании уже шла не о варианте воздушной линии ЛЭП, а о кабельном варианте ЛЭП 330.

После жарких дискуссии, в очередной раз, было дано поручение ОНУ им. И.И. Мечникова подготовить заключение о возможном изменении границ ЗУДП с учетом техногенной нагрузки. На основании указанного документа 11 июля 2014 г. и.о.директора департамента экологии Одесской обладминистрации Ставнийчук А.П. в соответствии с Протоколом от 25.06.2014 г. обратился к ректору ОНУ им. И.И. Мечникова с просьбой в кратчайшие сроки подготовить научное обоснование по изменению границ ЗУДП.

16 июля и 7 августа 2014 г. уже в Одесской областной госадминистрации снова собирают совещание. Но туда общественность уже не пригласили, поскольку на предыдущих совещаниях они ставили «неудобные» вопросы властям. На указанных очередных совещаниях по изменению границ заповедного урочища «Днестровские плавни» в угоду ЛЭП 330, Одесскому национальному университету им. И.И. Мечникова снова было дано задание подготовить научное обоснование по изменению границ. На этих совещаниях также было дано поручение администрации Нижнеднестровского НПП созвать внеочередное заседание НТС с целью рассмотрения заключения Одесского национального университета им. И.И. Мечникова и принятия решения по изменению границ объекта ПЗФ.

Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова к началу заседания НТС подготовил проект Заключения (научного обоснования) по изменению границ ЗУДП. И

14 августа 2014 г. указанное заседание НТС ННПП состоялось. На него выносился один вопрос. Рассмотрение Заключения ОНУ им. И.И. Мечникова по изменению границ ЗУДП. После длительных дебатов, члены НТС приняли научное обоснование ОНУ за основу. Однако, поскольку само Заключение (научное обоснование) было односторонним и, в определенной степени, тенденциозным, прежде всего, в угоду Укрэнерго, по предложению д.б.н. Русева И.Т. было принято решение создать экспертную комиссию из ученых, которые с выездом на место сделают комплексное и независимое от планов Укрэнерго заключение в целом, по всему ЗУДП и предоставят его в НТС ННПП для принятия ими окончательного решения. В состав комиссии были включены следующие эксперты: д.б.н. Смоляр Е.Н., д.б.н. Русев И.Т., к.б.н. Попова Е.Н., к.б.н. Корзюков А.И., к.б.н. Курочкин С.Л., к.б.н. Дятлов С.Е., которые, за исключением Смоляр Е.Н., стояли у истоков создания ЗУДП и Нижнеднестровского НПП.

19.08.2014 г. Укрэнерго через компанию «Південі ЕС» направляет письмо зав. кафедрой зоологии ОНУ им. И.И.Мечникова Стойловскому В.П. с просьбой подготовить научное обоснование о возможном изменении границ ЗУДП для прохождения ЛЭП 330 кабельным вариантом. В этот же день 19 августа 2014 г. Одесский областной совет предоставил транспорт и организовал выезд созданной и согласованной с администрацией ННПП указанной выше экспертной комиссии на территорию заповедного урочища «Днестровские плавни» и в заповедную зону самого ННПП. В ходе полевого выезда было проведено обследование всех участков заповедного урочища, о которых шла речь на совещаниях в Одесской областной администрации и областного совета. После этого, с учетом данных многолетнего мониторинга экспертов, 22 августа 2014 г. было подготовлено ЗАКЛЮЧЕНИЕ «Заключение экспертной комиссии, созданной по решению НТС Нижнеднестровского НПП от 14.08.2014, по вопросу изменения границ заповедного урочища «Днестровские плавни» (ЗУДП)». В частности, в указанном экспертном заключении сказано:

– Рассматриваемая территория является ключевой зоной заповедного урочища «Днестровские плавни», заповедной зоной Нижнеднестровского национального природного парка, водно-болотными угодьями международного значения (Рамсарская конвенция), территорией важной для птиц – Important Bird area – №091 IBA. Эта территория также является ключевым звеном Днестровского и Причерноморско-Азовского национальных экологических коридоров. Ценные луговые территории в дельте Днестра занимают незначительные площади и являются исчезающими биогеоценозами (экосистемами).

– Члены комиссии удивлены пренебрежительным отношением Укрэнерго к процедуре подготовки документации по альтернативным вариантам строительства ЛЭП, игнорированию общественных слушаний после принятия 8.02.2013 г. решения на трехсторонней встрече (Укрэнерго, ЕБРР и Poyry SwedPower) о двух вариантах (А и С) в соответствии с Протоколом от 28.02.2012 г., нарушением процедуры подготовки документации в соответствии с национальным и международным законодательством, а также лоббированием через власти Одесской области исключительно варианта «А» (прохождение ЛЭП 330 кВт через заповедные территории), который, по нашему мнению, из всех вариантов является одним из наиболее экологически неприемлемых.

Следует отметить, что кроме проблемной ситуации, которая формируется вокруг заповедных территорий дельты Днестра, возникает не менее важная проблема прохода ЛЭП 330 через земли Маякского сельского совета и Беляевского горсовета. На этих землях расположены два садово-огородных кооператива. Жители этих поселений, которые рапсоложены на территории в Беляевского района, наверняка, знают как «громко» недавно проходила ЛЭП через Усатово. И спросили ли их – жителей, готовы ли они закрыть глаза на санитарные нормы? Следует отметить, что здесь риски прохода ЛЭП не меньше, чем через заповедные земли Днестра.

Что же, «охота пуще неволи». Ходьба «по кругу» представителей Укрэнерго совместно с одесскими областными чиновниками отодвинула перспективу правильного и экологически безопасного стратегического выбора обеспечения электроэнергией бессарабской части Одесской области. Для того, чтобы завоевать инвесторов, такое поведение никак неприемлемо, поскольку оно подрывает доверие не только к самой компании Укрэнерго, жаждущей получить средства, но и к самой Украине, объявившей стратегический курс на объединение с Европой.

Экологические риски прохождения ЛЭП 330 через водно-болотные угодья международного значения от 52 км автотрассы Рени–Одесса вдоль границы с Молдовой

Идеологи трассы прохождения ЛЭП 330 в любом исполнении (кабельный либо воздушный) по варианту «А» после 52 км автотрассы Одесса-Рени предполагают ее проход через узкий коридор водно-болотных угодий международного значения (Рамсарские угодья) вдоль границы с Молдовой и вдоль границы заповедного урочища «Днестровские плавни», которая тянется от 52 км в сторону оз. Тиора. Но именно в этой части водно-болотных угодий международного значения – «Северная часть Днестровского лимана» сосредоточены самые старые и самые крупные колонии больших белых цапель, рыжих цапель и колпицы (Красная книга Украины), часть из которых, переходит на водно-болотные угодья Молдовы. То есть, это уникальные трансграничные поселения редких видов птиц, ради которых и создаются такие категории рамсарских угодий.

Кроме того, в этих мощных тростниковых зарослях, в силу их удаленности от населенных пунктов и недоступности из-за толстостенного и высокого тростника, многие годы в летне-осенний период формируются ночные скопления воробьиных птиц – около 100 тыс., среди которых доминируют скворец обыкновенный, ласточка береговая, ласточка деревенская, ласточка городская. Поэтому, прокладка трасса ЛЭП 330 через эту часть дельты Днестра в любом исполнении навсегда уничтожит уникальные формирования водно-болотных и других птиц, многие годы использующих эту часть водно-болотных угодий. И с этих позиций, прохождение трассы ЛЭП 330 категорически недопустимо.

Литература

1. Байрак Е.Н., Попова Е.Н., Русев И.Т., Полянская К.В. Луговые экосистемы заповедного урочища «днестровские Плавни» и Нижнеднестровского национального природного парка – уникальная территория природно-заповедного фонда Украины // Управление бассейном трансграничного Днестра в условиях нового бассейнового договора. – Материалы Международной конференции. – Кишинев, 20-21 сентября 2013г. – С. 26-29

2. Національний атлас України. – Київ: Інститут географії НАН України, 2009. – 568 с.

3. Русев И.Т. Дельта Днестра: история природопользования, экологические основы мониторинга, охраны и менеджмента водно-болотных угодий. – Одесса. – «Астропринт». – 2003. – 765 с.

4. Русев И.Т., Русев Р.И. Ценность луговых экосистем заповедного урочища «Днестровские плавни» и Нижнеднестровского национального природного парка для орнитофауны // Сб. научных работ / Под редакцией Русева И.Т., Стойловского В.П., Корзюкова А.И., Кивганова Д.А. – Одесса: Апрель, 2013. – С.172-180

5. Червона книга України. Тваринний світ. / [за ред. І. А. Акімова]. – К.: Глобалконсалтинг, 2009. – 624 с.

УЗУРПИРОВАННЫЙ ДНЕСТР
ИЛИ ПРОДОЛЖЕНИЕ ВЕДОМСТВЕННОГО ВОЛЮНТАРИЗМА ЭНЕРГЕТИКОВ

И.Т. Русев[1], И.В. Щеголев[2]

[1]Украинское общество охраны птиц; Фонд защиты и возрождения дикой природы им. проф. И.И. Пузанова «Природное наследие», e-mail: rusevivan@ukr.net

[2]Одесский социально-экологический союз, e-mail: isigor1@gmail.com

USURPED DNESTR OR CONTINUATION OF VOLUNTARISM OF POWER ENGINEERING SPECIALISTS

I.T. Rusev, I. Shegolev

Weir of storage pool of the Dnestr hydroelectric power plant many years retains water in a spring period. For the improvement of ecological situation on the river it is necessary to accept the rules of exploitation of storage pools. Such rules of exploitation of storage pools must be developed with participation public of Ukraine and Moldova

В последние месяцы, мы в Украине много говорим о беспределе во властных структурах, о коррупции, о том, что природные ресурсы, являющиеся по конституции общенациональным достоянием, принадлежат всем, а на практике – распоряжаются ими какие-то семьи, группы чиновников, ведомства. А если это трансграничная река Днестр, например, – то, это, по мнению украинского агентства водного хозяйства, не достояние тех стран, через территории которых протекает эта река, а прерогатива каких то чиновников, манипулирующих гидрорежимом в угоду ведомственным интересам.

Следует заметить, что самым значительным экологическим событием в бассейне реки Днестр за последнее десятилетия, несомненно, является катастрофическое разрушение уникальной природной экосистемы дельты Днестра по вине Днестровской ГЭС, расположенной на территории Украины в Черновицкой области. Руководство этим комплексом на протяжении многих лет совершенно не учитывает природные экологические законы реки Днестр и особенно его устьевой зоны. Здесь необходимо указать, что незнание либо пренебрежение экологическими законами ни в коей мере не освобождает чиновников, много лет эксплуатирующих ГЭС, от юридической ответственности за разрушение природной среды на обширной площади устьевой области Днестра.

При этом, следует отметить, что процессы разрушения экосистем дельты Днестра происходили постепенно, подвергаясь целой серии экологических кризисов, которые происходили вследствие длительного техногенного осушения на 70-150 дней практически всей территории речной дельты, имеющей более 220 кв. км в 1983, 1986, 1987, 1990, 1994, 2004, 2007, 2011, 2012 гг. Ряд видов птиц, таких как каравайка, колпица, жёлтая цапля, большая выпь, серый гусь, серощёкая поганка, уже находятся в дельте Днестра на грани вымирания, в связи с искусственным перераспределением естественного стока.

Так, например, редчайший вид ибисов – каравайка, который являлся до начала функционирования Днестровской ГЭС одним из самых массовых видов птиц в дельте Днестра (стабильно гнездилось 2500-3000 особей), весной 1987 г. в маловодный период, впервые в истории не загнездился в устьевой зоне реки. В последующий период (1988-2002 гг.) численность гнездящихся караваек в дельте колебалась от 100-350 особей. А в период 2003-2009 гг. численность гнездящихся птиц сократилась всего до 40-150 особей. В последние годы каравайка уже практически исчезла из дельты Днестра, как гнездящийся вид. Встречается всего лишь несколько десятков пар. Причиной вымирания каравайки в дельте Днестра – хрупкого символа Нижнеднестровского национального природного парка, является техногенное изменение гидрологического режима реки, производимое ГЭС, при котором 85% заболоченной ранее территории дельты (за исключением узкой полосы плавней, прилегающих к Днестровскому лиману) в весенне-летний период полностью высыхает на длительный период в 70-150 дней, превращаясь в пустыню.

Подобным образом происходило катастрофическое снижение численности популяций и вымирание в дельте Днестра многих других видов птиц – жёлтых цапель, малых белых цапель, квакв и серых гусей. Само собой разумеется, что 80% видового разнообразия пресноводных рыб устьевой области Днестра также резко сократили свою численность в связи с техногенным изменением гидрологического режима реки Днестр, при котором резко снизилось количество воды в весенне-летний период. Эти техногенные изменения гидрологического режима привели к прекращению нереста рыбного стада в весенний период, либо к крайне малой эффективности воспроизводства рыбы и других гидробионтов.

7 апреля 2014 г. состоялось совещание по установлению режима весеннего экологического попуска из водохранилища Днестровской ГЭС в 2014 году. Чиновники ссылаются на слабый приток воды в конце марта и в начале апреля 2014. Чиновники заявляли, что, несмотря на мизерный приток, они все же будут сбрасывать больше воды, чем поступает. И это будет в определенном смысле, – правдой. Но только отчасти. Сброс воды сам по себе и в таких объемах и сроках – это пустое занятие. Необходимо было прибывающую с верхнего водосборного бассейна реки воду накапливать, и начать сброс со второй половины апреля, как и просили одесские экологи, придав на пике сброса не менее 500 кубометров воды в секунду, оптимизировав при этом оптимальный характер попуска. Но, видать кому-то было не выгодно подождать время для оптимального сброса воды, при необходимой температуре, с важным пиком сброса – не менее 500 куб/сек и в нужных объемах.

И вот, как всегда, украинские чиновники решают свои ведомственные интересы. Ими было принято решение, начать сброс воды 11 апреля 2014 г., когда ее температура была всего лишь 10 градусов. Однако, напрашивается извечный вопрос. Почему же в водохранилище постоянно накапливают воду в больших объемах за ряд месяцев, при этом, абсолютно не спрашивая у водопользователей, у жителей ниже по течению реки, не спрашивая и у самой реки разрешение, – фактически, воруя ее у реки, в том числе и у Нижнего Днестра.

Таким образом, ведомственный волюнтаризм на реке Днестр продолжается, река фактически узурпирована. Причем, чиновники надеются на такое продолжение истории реки. Для этого разработаны новые Правила эксплуатации ГЭС. Правда, на протяжении нескольких лет Нижнеднестровский национальный природный парк

на официальный запрос о предоставлении проекта таких Правил, ничего до сих пор не получил. Экспертные же заключения общественных экологических организаций, подготовленные экологами Иваном Русевым и Игорем Щеголевым пока никто, видимо, в расчет брать не собирается. А они были официально переданы международной организацией «Экотирас» еще 9 апреля 2012 года.

Самым вопиющим и откровенно антиэкологическим, по нашему мнению, является параграф 3.2.1.3.3. указанных Правил, который гласит, что: Экологические попуски – санитарно-промывочный (март-апрель) и рыбохозяйственно-репродукционный (апрель-май) осуществляются **только при условии не нанесения убытков заполнения Днестровского водохранилища.** Таким образом, главной целью энергетического ведомства и чиновников водного и рыбного хозяйства является наполнение водохранилища ГЭС и создание благоприятных условий для рыбного стада только этого Днестровского водохранилища. Что произойдёт с живыми обитателями Днестра вне водохранилища ГЭС – ведомственных чиновников уже не интересует.

Суть основного назначения водохранилища Днестровской ГЭС, прописанные в его исходных проектных материалах – энергетика, водоснабжение, орошение, противопаводковое назначение. Там абсолютно ОТСУТСТВУЕТ такое функциональное назначение как **«рыборазведение»** в искусственно созданном Днестровском водохранилище. Однако, несмотря на это, проект новых Правил насквозь пронизан идеологией рыборазведения на Днестровском водохранилище, что входит в полное противоречие со статусом этого объекта и исконными естественными закономерностями и потребностями устьевой зоны реки Днестр и объектов ПЗФ, расположенных в этом регионе.

В апреле 2014 г. происходило то же самое. Когда дельта остро нуждается в паводковых водах, водохранилище удерживает ее для «золотых рыбок» Днестровского водохранилища, дозируя и минимизируя сбросы во благо ведомственных интересов и во вред природным экосистемам и биоразнообразию дельты Днестра.

Рыборазведение – это надуманная функция для искусственно созданного Днестровского водохранилища, которая имеет локальное значение. Но, эта, добавленная вопреки проектным материалам самой ГЭС функция рыбоводства в водохранилище, на самом деле является подкреплением аргументов чиновников в деле уничтожения природной среды огромного нижнеднестровского региона. Того региона некогда могучей реки, где расположены основные воспроизводственные ее биологические функции, представленные объектами природно-заповедного фонда Украины, и где живут миллионы людей, судьба которых зависит от ведомственного произвола, узурпировавшего уникальную реку Европы.

Сотрудники Нижнеднестровского национального природного парка, находясь на государственной службе, обязаны скрупулезно фиксировать негативное влияние ГЭС, недостаток сброса объемов воды, нарушение экологических требований, реальный ущерб биологическим ресурсам, экосистемам и биологическому разнообразию по вине ГЭС. И с этими материалами идти в суд. Там необходимо отстаивать право природы дельты, право птиц, растений, лягушек, рыб, право реки, право жителей на закрепленное конституцией Украины гарантии экологической безопасности и равноправного доступа к природным ресурсам.

УДК 631.23:631.432(478)

АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ КАК СПОСОБЫ НАКОПЛЕНИЯ ВЛАГИ В ПОЧВЕ

В.Г. Руснак
Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв «Николае Димо»
e-mail: veacekrus@gmail.com

AGROTECHNICAL METHODS AS A WAY OF ACCUMULATION OF MOISTURE IN SOIL

V.G. Rusnac

Soil moisture is the main factor which is formed at the expense of the yield of agricultural crops. Water, in the form of precipitation entering the soil surface and redistributed moves simultaneously with the absorption of moisture. To prevent runoff and soil loss and accumulation of moisture, should carry out the necessary agro-technical measures.

Введение

Главное национальное достояние республики – это почвы, являющиеся основными природными ресурсами, на использование которых базируется 75% национальной экономики.

Территория республики Молдова расположена в Юго-Западной части Европы, в Днестровско-Прутском междуречье и разделяется на три зоны: Северная, Центральная и Южная. Даже на такой небольшой территории республики, эти зоны отличаются по рельефу, климату, разнообразию растительности, почвенному покрову и т.д. Почвы Молдовы в основном представлены черноземами типичными, обыкновенными, карбонатными, выщелоченными.

Применение агротехнических приёмов, которые предотвращают эрозионные процессы и накапливают влагу в почве на склонах всей территории Республики Молдова, условно подразделяются на две группы – общие и специальные. Общие – это обычные способы обработки почвы, т.е. вспашка, рыхление, культивация, боронование, междурядные обработки и т.д. Специальные – это дополнительные приёмы, которые способствуют предотвращению стока и смыва почвы, а также для задержания влаги, такие как, обвалование зяби, бороздование, лункование, щелевание, кротование и другие способы обработки.

Материалы и методы

Полевые исследования проводились на территории опытного полигона Института Почвоведения, Агрохимии и Защиты Почв «Николае Димо», на юге Молдовы в ком. Лебеденко Кагульского района с целью изучения применения агротехнических способов обработки для сохранения влаги в почве на пахотных землях.

Стационар расположен на склоне восточной экспозиции с уклоном в 4-7°, на чернозёме обыкновенном слабой, средней и сильной степенью смытости. Показания выпадения атмосферных осадков были получены плювиометром, который установлен на стоковых площадках опытного участка.

Результаты и обсуждение

Чтобы проводить оценку эрозионной опасности, необходимо знание факторов, которые влияют на развитие или замедление процессов эрозии. К ним относятся – крутизна, длина, форма, экспозиция склона, а также базис эрозии.

Одним из важных средств борьбы с эрозионными процессами является правильная агротехническая обработка почвы и посев сельскохозяйственных культур поперёк склона, т.е. перпендикулярно направлению линиям водного потока, что приводит к уменьшению стока и смыва почвы, увеличению количества влаги, и в конечном итоге, повышает урожайность сельскохозяйственных культур.

Применение агротехнических мероприятий по предотвращению эрозии и задержанию влаги в почве, приводит к положительному эффекту, но к сожалению этому очень мало уделяется внимания. Так, полученные при проведении вспашки, культивации, щелевании и кротовании, борозды и гребни задерживают большее количество дождевых осадков и, тем самым уменьшают количество смываемой почвы [1]. При уклонах более 6-8°, больший результат будет получен при проведении плантажной вспашки.

Таблица 1. *Атмосферные осадки метеостанции р-на Кагул и ком. Лебеденко за весенне-летний период 2011-2014 гг.*

Месяц		Год							
		2011		2012		2013		2014	
		Атмосферные осадки							
		Сумма мм	% от нормы	Сумма мм	% от нормы	Сумма мм	% от нормы	Сумма мм	% от нормы
Март	1	11	39	14	50	11	39	24	86
	2	4	14	10	38	32	114	5	18
Апрель	1	53	133	29	73	53	133	39	98
	2	35	88	7	18	23	58	62	155
Май	1	47	85	78	142	48	87	87	158
	2	39	71	63	115	42	76	78	142
Июнь	1	92	124	74	100	80	108	52	70
	2	109	147	10	14	70	95	6	8
Июль	1	41	75	46	84	51	93	36	65
	2	9	17	23	42	27	49	5	9
Август	1	25	44	58	102	20	35	14	25
	2	8	14	68	120	80	140	-	-
Итого	1	269		299		263		252	
	2	204		181		274		156	

Примечание: 1. Данные метеостанциии Кагульского района. 2. Данные плювиометра коммуны Лебеденко.

Таблица 2. *Запас общей и продуктивной влаги в почве (0-100 ст) на полигоне ком. Лебеденко Кагульского района за весенне-осенний период 2011-2014 гг.*

Степень смытости	Запас общей влаги, мм	Запас продуктив. влаги, мм	Запас общей влаги, мм	Запас продуктив. влаги, мм	Запас общей влаги, мм	Запас продуктив. влаги, мм
	Дата					
	20.04.2011		21.07.2011		3.11.2011	
Слабо	293.7	152.8	213.2	72.3	-	-
Средне-сильно	280.4	133.0	225.1	77.7	-	-
	27.03.2012		05.06.2012		11.10.2012	
Слабо	264.5	127.7	228.8	87.9	153.9	13.5
Средне-сильно	239.5	92.1	242.2	95.4	155.9	9.5
	06.03.2013		16.04.2013		17.09.2013	
Слабо	280.9	140.0	306.5	165.6	316.4	175.5
Средне-сильно	289.3	141.9	297.9	150.5	319.5	172.1
	26.03.2014					
Слабо	292.9	152.0	-	-	-	-
Средне-сильно	270.4	123.0	-	-	-	-

Также следует отметить, что и посадка лесополосных насаждений, является немаловажным фактором, который положительно влияет на задержание влаги в почве.

Сбережение накопленной влаги достигается путём тщательного и своевременного выполнения агротехнических приёмов ранневесенней и весенней предпосевной обработки зяби, а в чистом пару – летнего ухода и уничтожения сорняков в фазе проростков [2].

Продуктивное использование влаги достигается созданием благоприятных условий для культурных растений, обеспечивая их остальными факторами жизни.

Режим почвенной влаги непрерывно меняется и подразделяется на сезонные характеристики:

– зимний режим почвенной влаги определяется запасами влаги за счёт талых вод и атмосферными осадками, а также передвижением внутрипочвенной воды в жидком и парообразном состоянии;

– весенний режим зависит от увлажнения почвы за осеннее-зимний период, но характеризуется особенностями связанные с процессами оттаивания и промачивания почвы;

– летний режим влажности почвы характеризуется расходом влаги путём транспирации растений;

– осенний режим почвенной влаги отличается резким снижением расхода влаги на транспирацию и испарение [3].

Количество запаса продуктивной влаги в почве выражается в миллиметрах толщины водяного слоя. И таким образом они сопоставимы с данными по осадкам и испарению [4].

Из приведённых данных в табл. 1 видно, что по количеству выпавших осадков в весенне-летний период с 2011 по 2014 гг. показания метеостанции Кагульского района и плювиометра ком. Лебеденко (с. Урсоая) отличаются.

Наблюдения показали, что при выполнении стандартных агротехнических мероприятий, т.е. вспашка, культивация, боронование и глубокое рыхление в соответствии с данными выпадения осадков приведенных в таблице 1, за четырёхлетний период, запас продуктивной влаги (табл. 2) на слабо– и средне–сильносмытых почвах изменялся незначительно, особенно в весеннее время. Это говорит о том, что в данном хозяйстве правильно применялись агроприёмы для накопления влаги и предотвращения эрозионных процессов.

В зависимости от метеорологических условий данной местности изменяется и количество накопляемой влаги, что приводит к повышению урожайности сельскохозяйственных культур.

Выводы

1. Применение должных агротехнических приёмов и правильное расположение сельскохозяйственных культур приводит к увеличению количества накопляемой влаги в почве, что позволит получать более высокие урожаи.

2. При нынешних условиях использования сельскохозяйственных угодий очень трудно, но необходимо проводить агротехнические мероприятия, которые позволят получить больший эффект по удержанию влаги, а также уменьшить эрозионную опасность.

3. Организационные мероприятия земельных территорий и проведение агротехнических работ должны быть под постоянным контролем.

4. Выполнять почвозащитные агротехнические мероприятия следует не только на пашне, но также целесообразно использовать все земли для предотвращения деградации почв.

Литература

1. Арманд Д.Л. Региональные системы противоэрозионных мероприятий. М.: Мысль, 1972. – с. 94.

2. Botterweg P. Modelling the effects of climatic change on runoff and erosion in central southern Norway // Conserving Soil Resources. European Perspectives, 1994. p. – 273-285.

3. Г.В. Руднев Агрометеорология. Учебник для техникумов. Гидрометиздат, Ленинград, 1964. – с. 89-92.

4. Лекции по сельскохозяйственной метеорологии. Под редакцией М.С. Кулика, В.В. Синельщикова. – Ленинград: Гидрометиздат, 1966. – с. 82.

УДК 561(282.247.314)

К ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПРИДНЕСТРОВЬЯ ПО МАТЕРИАЛАМ РАЗРЕЗА ПРОТЕРРАСЫ ДНЕСТРА У Г. СЛОБОДЗЕЯ

А.Д. Рущук[1], В.С. Рущук[2], А.Л. Чепалыга[3,2], Г.Н. Шилова[4]

[1]Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь

[2]Республиканский НИИ экологии и природных р есурсов, г. Бендеры

[3]Институт географии РАН

[4]Производственно-государственное объединение «Аэрогеология», г. Москва

TO THE HISTORY OF VEGETATION OF TRANSNISTRIA ACCORDING TO MATERIALS OF A SECTION OF A PRO-TERRACE OF DNIESTER AT SLOBODZEYA

A.D. Ruschuk, V.S. Ruschuk, A.L. Tchepalyga, G.N. Shilova

Reconstruction of Transnistria's vegetation during the last 18-20 thousand years is given. Vegetation was formed in cool and damp conditions of late Valdai with 6 periods of warming according to pollen investigation.

Проблема реконструкции растительного покрова наиболее эффективно решается в настоящее время по материалам спорово-пыльцевого анализа.

Материалы и методы

Авторами детально изучен и опробован на различные виды анализов: палинологический, литологический, минералогический, включая глинистые минералы, палеонтологический, палеомагнитный, педологический (гумус, гранулометрический состав, карбонаты, pH и др.), археологический разрез мощностью более 12 метров в береговом обрыве высокой (15 метров) протеррасы Днестра в южной части г. Слободзея. Всего отобраны материалы из 63 стратиграфических уровней.

Предварительно определен геологический возраст стратиграфическими методами, соответствующий интервалу времени финального плейстоцена от Late Glacial Maximum (LGM) (18-20 тыс. лет назад) до начала послеледникового периода голоцена (10 тыс. лет назад).

Средний интервал между образцами по разрезу составляет 20 см, по времени – 100 лет. Эта детальность соответствует методике высокоразрешающей стратиграфии (High Resolution Stratigraphy).

Результаты исследований

По результатам анализов выделено 22 палинозоны.

Палинозона 1. В общем составе спорово-пыльцевых спектров образцов 63–57 значительно преобладает пыльца древесных и кустарниковых – 77,2 %, представленных хвойными породами – елью, кедровой сосной, пихтой, сосной, лиственницей. Много пыльцы ольхи – 7 %, единична пыльца берёзы, кустарниковой берёзы, широколиственных – дуба, липы. Среди травянистых единична пыльца кипрейных, ворсянковых, астровых, цикориевых, маревых. Широко распространялись тёмнохвойные леса из ели, кедровой сосны и пихты. Меньшие площади занимали сосновые редколесья с берёзой, с подлеском из кустарноковой берёзы, иногда с участием дуба и липы. В понижениях распространялись заросли ольхи. Миграция лесных фитоценозов из таёжной зоны может объясняться значительно более влажными условиями, чем современные.

Вероятно, отложения на глубине 12,10–11,0 м формировались в криогигротическую фазу стадии позднего валдая.

Палинозона 2. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 56–53 увеличивается количество пыльцы сосны до 36 %, снижается роль пыльцы темнохвойных пород – ели, кедровой сосны, пихты. Появляется разнообразная пыльца широколиственных пород – дуба, липы, лещины, ореха; единична пыльца астровых, кипрейных, валерьяновых, полыни. Увеличиваются площади сосновых редколесий, иногда с участием широколиственных пород, сократились площади тёмнохвойных лесов. По редкозадернованным местообитаниям появляются цикориевые. Открытые участки занимали разнотравныо-злаковые степи с полынью. Отложения на глубине 10,80–10,20 м формировались, возможно, во время межстадиала позднего валдая.

Палинозона 3. В общем составе спорово-пыльцевых спектров образцов 52–49 увеличивается содержание пыльцы травянистых и кустарниковых до 46,4–54,6 % за счёт обилия пыльцы цикориевых и разнообразия астровых. Единична пыльца полыни, маревых, среди древесных больше всего пыльцы сосны, меньше – тёмнохвойных пород (кедровой сосны, ели, пихты), единична пыльца берёзы, кустарниковой берёзы, ольхи, широколиственных – дуба, вяза. Увеличились площади редкозадернованных местоообитаний с цикориевыми, широко распространялись разнотравно-злаковые степи с полынью и маревыми, в берёзово-сосновых редколесьях появились кустарниковые берёзы. Отложения на глубине 10,0–9,40 м, вероятно, формировались при похолодании климата во время стадии валдая.

Палинозона 4. В общем составе спорово-пыльцевых спектров образцов 47–42 преобладает пыльца древесных и кустарниковых, представленная пыльцой хвойных – сосны; единична пыльца ели и пихты. Разнообразна пыльца широколиственных пород – липы, дуба, лещины, вяза, граба, ореха. Единична пыльца берёзы, кустарни-

ковой берёзы, ольхи. В группе травянистых присутствует пыльца маревых и разнотравья. Господствовала лесостепь с берёзово-сосновым редколесьем с участием широколиственных пород и полынно-злаковые степи с маревыми. Пески на глубине 9–8,15 м формировались при потеплении и некоторой сухости климата во время термоксеротической фазы межстадиала валдая.

Палинозона 5. В образцах 40, 41 установлено появление тёмнохвойных лесов из ели, пихты и кедровой сосны с покровом из плаунов и папоротников наряду с берёзово-сосновым редколесьем с участием широколиственных пород (липы, дуба, вяза, лещины, ореха). Среди разнообразных маревых есть растения, предпочитающие засолённые грунты, что связано с большей сухостью климата. Пески на глубине 8,15–7,85 м формировались, вероятно, при некотором похолодании во время интергляциала позднего валдая.

Палинозона 6. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 39–37, 27, 26 больше всего пыльцы хвойных – сосны и ели. Широколиственные породы представлены пыльцой липы, граба, бука, клёна, ореха. Единична пыльца разнотравья, осоковых, маревых. Господство сосновых редколесий с широколиственными породами указывает на потепление и увлажнение климата. Пески (с признаками педогенеза) на глубине 7,85–7,0 м формировались, вероятно, во время термогигротической фазы межстадиала валадая.

Палинозона 7. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 36, 35, 25, 34, 33 увеличивается количество и разнообразие пыльцы широколиственных пород. Есть пыльца сосны, степных кустарников (жестер, волчеягодник) и разнотравья (астровые). Преобладали широколиственные леса из липы, дуба и граба с подлеском из лещины, вяза, ореха и степных кустарников, покровом из разнотравья. Суглинки на глубине 6,90–6,15 м сформировались в оптимальную фазу межстадиала позднего валдая.

Палинозона 8. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 24, 32 среди древесных, при обилии пыльцы сосны и единичной пыльцы широколиственных (липа, дуб, бук, ясень), появлется пыльца кустарниковых берёз. Травянистые представлены пыльцой разнотравья, маревых, осоковых. Пески на глубине 6,15–5,80 м сформировались, вероятно, при некотором похолодании во время интергляциала, когда в сосновых редколесьях с липой и дубом появляется кустарниковая берёза, а редкозадернованные местообитания были заняты маревыми и цикориевыми.

Палинозона 9. В спорово-пыльцевом спектре образца 31, кроме пыльцы сосны и широколиственных пород (липа, орех, лещина), появляется пыльца тёмнохвойных пород (кедровая сосна, ель). Супеси на глубине 5,70 м (карбонатный горизонт ископаемой почвы) формировались в условиях некоторого потепления, вероятно, начала межстадиала позднего валдая, когда распространялись сосновые редколесья с липой, орехом и лещиной; небольшие участки занимали тёмнохвойные леса из ели и кедровой сосны.

Палинозона 10. В спорово-пыльцевом спектре образца 30 при преобладании хвойных (сосна, кедровая сосна, ель) сумма пыльцы широколиственных пород достигает 32,6 % (липа, орех, лещина). Единична пыльца астровых, цикориевых, маревых. Гумусовый горизонт ископаемой почвы на глубине 5,60 м сформировался, по видимому, в оптимум межстадиала позднего валдая, когда преобладали сосновые редколесья с широколиственными (липа, орех, лещина) с покровом из разнотравья.

Палинозона 11. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 23, 29 среди древесных пород, наряду с хвойными (сосна, ель, кедровая сосна), появляются мелколиственные – берёза, кустарниковая берёза, ольха. Единична пыльца широколиственных – липы, ореха. Разнотравье представлено астровыми, василистником, гераниевыми. Присутствуют споры зелёных мхов. Супесь на глубине 5,50–5,35 м сформировалась при похолодании и увлажнении, возможно, интергляциала позднего валдая, когда распространялись берёзово-сосновые редколесья с участием липы, с подлеском из кустарниковых берёз, покровом из разнотравья. В понижениях и вдоль водотоков распространялись ольховые заросли и моховые болота.

Палинозона 12. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 28, 22 значительно преобладает пыльца древесных и кустарниковых 62,6–86,9 %, представленная хвойными породами (сосна, кедровая сосна), широколиственными породами (липа, лещина, граб, орех, дуб, вяз), составляющими 8–39 %, мелколиственными (берёза кустарниковая, ольха), кустарниковыми (лох, жестер). Единична пыльца разнотравья, полыни, маревых. Супеси на глубине 5,15–4,90 м (карбонатный горизонт эмбриональной почвы) сформировались при потеплении в начале межстадиала позднего валдая, когда господствовали сосновые редколесья с широколиственными породами (липа, граб, лещина, дуб, вяз, орех), появлялись участки полынно-злаковых степей.

Палинозона 13. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 21, 21а среди хвойных, кроме сосны, появляется пыльца ели, кедровой сосны и пихты. Широколиственные породы представлены пыльцой вяза, единична пыльца разнотравья, вересковых, маревых. Супеси на глубине 4,90–4,38 м (эмбриональная почва) сформировались во время межстадиала валдая при распространении сосновых редколесий с участием ели, пихты, вяза с покровом из разнотравья и вересковых.

Палинозона 14. В споро-пыльцевых спектрах образцов 20, 19 увеличилось количество и разнообразие пыльцы астровых, единична пыльца цикориевых и ворсянковых. Среди пыльцы древесных половину составляет пыльца хвойных (сосна, пихта, кедровая сосна), появляется пыльца кустарниковой берёзы, ольхи, присутствует пыльца широколиственных пород (дуба, граба), лоха. Супеси на глубине 4,25–4,11 м (эмбриональная почва) сформировались при некотором похолодании, когда в сосновых редколесьях с дубом, покровом из плаунов, появляется кустарниковая берёза. Открытые участки заняты разнотравно-злаковыми степями.

Палинозона 15. В спорово-пыльцевом спектре образца 18 увеличивается разнообразие в группе пыльцы древесных и кустарниковых. Хвойные породы представлены пыльцой сосны, кедровой сосны, ели, пихты; широколиственные породы – пыльцой липы, дуба, лещины, ореха; мелколиственные – пыльцой берёзы. Единична пыльца астровых, злаков, полыни, маревых. Верхняя часть эмбриональной почвы на глубине 3,95 м формировалась во время межстадиала, когда распространялись берёзово-сосновые редколесья с широколиственными породами (липа, дуб, лещина) с покровом из разнотравья, появляются участки полынно-злаковых степей с маревыми.

Палинозона 16. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 17-14 преобладает пыльца травянистых и кустарничковых, представленная пыльцой астровых, цикориевых, маревых, полыни, злаковых. В группе древесных присутствует пыльца хвойных – сосны, кедровой сосны, ели, пихты; мелколиственных – берёзы, кустарниковой берёзы, ольхи; широколиственных – дуба, граба. Единичны споры зелёных мхов, плаунов, папоротника, плаунка. Алевриты на глубине 3,75–2,78 м формировались при

господстве лесостепей: полынно-злаковых степей с маревыми и, по долинам – берёзово-сосновых редколесий, иногда с участием ели, с подлеском из кустарниковых берёз, покровом из разнотравья, плаунов, папоротников, вероятно, во время стадии позднего валдая (*дриас – 1*).

Палинозона 17. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 13–11 преобладает пыльца травянистых и кустарниковых – 61 %, представленная пыльцой разнотравья (астровых, ворсянковых, зонтичных, василистниковых), полыни маревых. Среди древесных присутствует пыльца сосны, кедровой сосны, кустарниковой берёзы, липы. Единичны споры зелёных мхов. Алевритовые пески на глубине 2,50–2,05 м формировались при более влажных и прохладных условиях во время стадии позднего валдая, когда распространялись разнотравно-злаковые степи, полынно-маревые степи, редкозадернованные местообитания с василистником, по долинам – сосновые редколесья с подлеском из кустарниковых берёз, в понижениях – зеленомошные болота.

Палинозона 18. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 10, 9 значительно преобладает пыльца травянистых и кустарниковых – 79,5–86 %. Примерно в равных количествах присутствует пыльца разнотравья – 24,8–34,4 %, маревых – 30–32,8 % и полыни – 17,4–20,6 %. Единична пыльца злаков, осок, вересковых. Среди древесных единична пыльца сосны, кедровой сосны, кустарниковых берёз, широколиственных пород – дуба, вяза. Широко распространялись полынно-злаковые степи с маревыми, меньшие площади занимали разнотравно-злаковые степи. По долинам распространялись небольшие массивы сосновых редколесий, иногда с участием дуба и вяза, с подлеском из кустарниковых берёз. Алевриты на глубине 1,82–1,68 м, вероятно, формировались при холодных и сухих условиях стадии позднего валдая (*дриас – 2*).

Палинозона 19. В спорово-пыльцевых спектрах образцов 8–6 значительно преобладает пыльца травянистых и кустарниковых – 87–92 % – за счёт большого количества пыльцы разнотравья – 35,1–55 % (астровые – 8 форм, цикориевые, гераниевые, гречишные, мальвовые, лютиковые, водные растения – рдест, рогоз). Пыльца полыни составляет 10,2–32,4 %, маревых – 7,7–32,4 %. Единична пыльца хвойных – сосны, ели, мелколиственных – кустарниковой берёзы, берёзы; широколиственных пород – дуба, липы, ясеня. Песчаный суглинок со следами педогенеза на глубине 1,50–1,13 м формировался при распространении разнотравно-злаковых и полынно-злаковых степей с маревыми, по долинам – берёзовых редколесий с липой и дубом в условиях похолодания климата позднего валдая (*аллерёд*).

Палинозона 20. В спорово-пыльцеых спектрах образцов 5–3 значительно преобладает пыльца травянистых и кустарничковых 91–98,5 %. Пыльца полыни составляет 33,6–37,4 %, пыльца разнотравья – 35–41,2 %, пыльца маревых – 10,7–13,5 %; появляется пыльца эфедры. Единична пыльца берёзы, кустарниковой берёзы, ольхи, спор зелёных мхов, плаунов, папоротников. Бурая почва на глубине 0,87–0,40 м формировалась при господстве полынно-злаковых степей с маревыми, эфедрой, редкозадернованных местообитаний с цикориевыми, водно-болотных растений, моховых болт в условиях похолодания климата позднего валдая.

Палинозона 21. В спорово-пыльцевых спктрах образцов 2, 1 при преобладании пыльцы травянистых и кустарничковых – 77,3–84,5 % количество пыльцы древесных и кустарничковых увеличивается до 9,5–19,6 %. Доминирует пыльца разнотравья – 51–62 % (астровые, гречишные, гвоздичные, гераниевые, мальвовые, водные растения – рдест, рогоз). Пыльца полыни составляет 6,2–8,3 %, маревых – 13,1–14,4 %. Единична пыльца сосны, ели, берёзы, ольхи, дуба, споры зелёных и сфагновых мхов, плаунов. Почвенный слой на глубине 0,25–0,12 м формировался при потеплении климата, вероятно, в голоцене, при распространении разнотравно-злаковых степей и полынно-злаковых степей с маревыми, по долинам рапространялись берёзовые редколесья с дубом, моховые болота.

Палинозона 22. В спорово-пыльцевом спектре образца 0 обильна пыльца мальвовых (типичное растение степей, может быть сорным) – 45 %. Ксерофиты представлены маревыми – 16 % и полынью – 5 %. Пыльца разнотравья составляет 7 % (астровые). Образец 0, взятый с поверхности почвы на глубине 0,05 м, отражает, как, на фоне полынно-злаковых степей с маревыми, доминировали мальвовые, что, вероятно, обьясняется распашкой территории.

Выводы

Отложения, вскрытые изученным разрезом, формировались в прохладных и влажных условиях позднего валдая с 6 периодами потепления во время межстадиалов (палинозоны 4, 6, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 19).

Сходная последовательность изменений спорово-пыльцевых спектров в позднем валдае получена Е.А. Спиридоновой по разрезу Шкурлат III и Гаврило II на Среднем Дону (Спиридонова, 1991).

Литература

1. Разрез новейших отложений Северо-Восточного Приазовья. Изд-во Моск. Ун-та, 1976. – 159 с.

2. Спиридонова Е.А. Эволюция растительного покрова бассейна Дона в верхнем плейстоцене – голоцене. – Москва: Наука, 1991. – 221 с.

УДК 551.435.2

ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА БОРТАХ ОВРАГОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

С.В. Сербина, А.С. Герась

Институт экологии и географии АН Молдовы, e-mail: Serbina-1949@mail.ru

FALL-SCREE PROCESSES ON THE RAVINES SIDES OF THE STEPPE ZONE OF THE REPUBLIC OF MOLDOVA

S. Serbina, A. Gherasi

Based on the use of GIS technology and the results of remote sensing interpretation the justification the possibility of identifying fall-scree processes on the sides of ravines was held. Map data, space images, specialized computer programs are used. The manifestation signs of these processes have been identified. Assessment of their development is received.

Оврагообразование – комплекс (структура) взаимосвязанных и взаимообусловленных экзогенных процессов, которые играют важную роль в образовании, развитии и эволюции овражных размывов. Среди них выделяют один или несколько значимых процессов, активно участвующих в их формировании. Ведущая роль эрозион-

ных и гравитационно-склоновых процессов определяет наибольшую активность процессов осыпания, оползания, обваливания, смыва, струйчатого размыва [1].

Осыпание один из наиболее интенсивно протекающих гравитационных процессов, развивающихся в лессовидных суглинках. Как составляющий компонент, этот процесс влияет на формирование и развитие бортов линейных размывов, наблюдающихся практически повсеместно на оголенных поверхностях с крутизной, близкой к углу естественного откоса. В литературных источниках развитие этих процессов освещено крайне слабо, особенно, в слабосвязаных, рыхлых породах. Анализ работ показал, что в Молдове проводились исследования по изучению развития обвально-осыпных процессов на склонах долин рек северной части Республики, где склоны сложены плотными сцементированными породами [2].

При изучении основных процессов денудации в низкогорной зоне Западного Тянь-Шаня, в строении которого принимают участие кристаллические породы перекрытые чехлом лессовидных суглинков мощностью до 40 м, отмечено, что одним из активных ведущих факторов денудации является оврагообразование с участием процессов осыпания на их бортах. Наиболее интенсивно происходит осыпание и обваливание лессовидных суглинков. Изучены овраги глубиной вреза до 25 м. Установлено, что процессы осыпания развиваются в диапазоне уклонов откосов 35-50 град. Более пологие склоны задерновываются. Более крутые устойчивы ввиду формирования на их поверхности плотной карбонатной корки лессовых монолитов [3].

При изучении морфометрических характеристик оврагов, развивающихся на территории Молдовы, показано, что удлиняясь, овраги одновременно и расширяются. Существенное влияние на рост оврагов в ширину оказывают гравитационные процессы (обвально-осыпные). Наиболее активно овраги расширяются путем обрушения и скалывания. Расширение происходит неравномерно. В средней части овраг изменяет свою ширину не по всему поперечному сечению, а на отдельных участках. В ходе развития бровка оврага приобретает сложную конфигурацию с чередованием выступов и различных форм врезов. С течением времени образовавшиеся выступы обваливаются, и очертание бровки сглаживается. Отмечено, что зарастание действующих оврагов растительностью всегда является признаком затухания процесса осыпания. Минимальная критическая глубина оврагов, на бортах которых возникают гравитационные процессы, составляет 15 м [4].

Обвально-осыпные процессы следует отнести к неблагоприятным проявлениям, которые в совокупности с другими экзогенными процессами могут повысить риск возникновения опасных условий в регионе. Поэтому, важно более полно и точно оценивать процессы осыпания для учета их влияния на формирование поверхности в целом. На наш взгляд такая задача может быть в полной мере решена с использованием космических изображений.

Материалы и методы

Объектом исследования являются овраги Степной Зоны Республики Молдова глубиной более 10 м, развившиеся в суглинках. Для решения поставленной задачи были использованы: топографические карты масштаба 1:25 000, космические изображения, база данных «Овраги Республики Молдова» (результат многолетней работы лаборатории), компьютерные программы MapInfo 9,0, QGIS, информационные порталы «Google. Планета Земля», «Geoportal.md». На основе базы данных «Овраги Республики Молдовы» осуществлена выборка развивающихся в суглинках активных оврагов глубиной более 10 м. Размеры оврагов отобранных для изучения определялись разрешением использованных материалов дистанционного зондирования Земли. Осыпные процессы выявлялись по космическим изображениям на момент получения снимков [5, 6]. За признаки проявления осыпных процессов принято отсутствие растительности на бортах оврагов (оголенные участки). На снимках такие поверхности устанавливались в диапазоне цветов от белого до серого и по характеру сочетания пикселей разных оттенков.

Результаты и обсуждение.

Территория Степной Зоны перекрыта чехлом покровных отложений. Лишена этого покрова лишь небольшая ее часть, представленная в виде незначительных островков выхода дочетвертичных пород [7, 8]. Для этой территории характерна интенсивная овражная эрозия. Общее число оврагов, развившихся в этом регионе, составляет 15 633. Средняя их глубина 7 м. Активные овраги глубиной более 10 м составляют 2 % общего числа оврагов.

Разнообразие оврагов, включенных в объект исследования, по таким характеристикам, как разветвленность, длина, ширина, глубина, форма бровок указывает на то, что существует широкий диапазон крутизны овражных откосов, на которых могут развиваться осыпные процессы.

Выявление участков с осыпями на бортах оврагов проводилось по космическим изображениям. Присутствие растительности на этих участках свидетельствует,

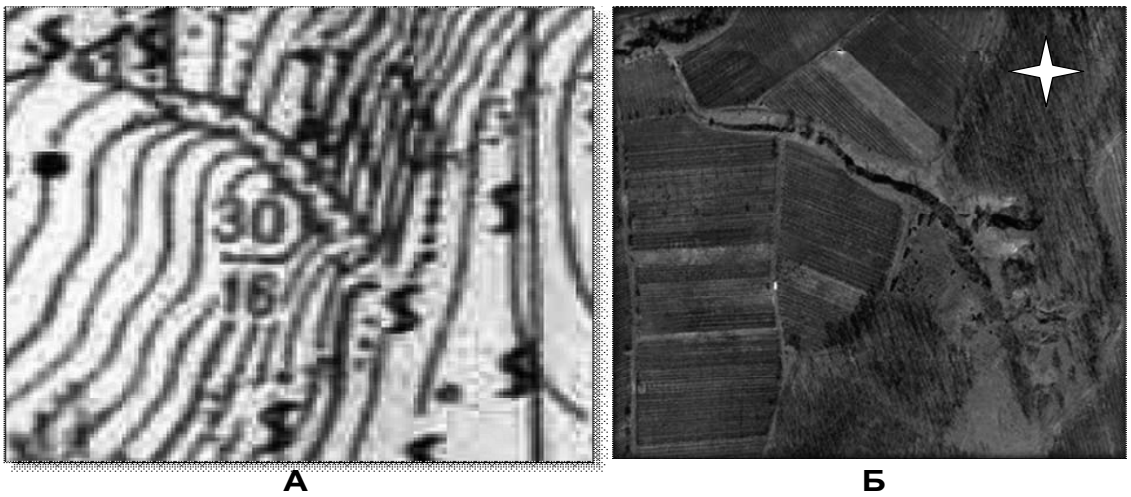


Рис. 1. *Овраг у села Богичень, на: А – топографической карте съемки 1958 г., Б – космическом изображении Google. Landsat (съемка 2007 г.)*

что процессы осыпания либо отсутствуют, либо неактивные. Растительность выявлялась по зеленому цвету разных оттенков. Поверхность бортов оврагов светло-зеленого цвета покрыта травами или дерном. Зеленый и темно-зеленый указывают на лес или кустарник.

На рисунке 1 показан активный овраг, развившийся на левом склоне долины притока реки Лапушна около села Богичень. Глубина его составляет 16 м, ширина 30 м (рис.1 А). Линия бровки равномерно удалена от днища оврага. На ней отсутствуют признаки оползневых смещений. Все эти характеристики свидетельствуют о том, что формирование оврага происходило на основе обвально-осыпных процессов. Подтверждение этому является космическое изображение Google (дата съемки 2006) [5], на котором представлен тот же овраг (рис.1 Б). Анализ этого изображения показал, что в средней части борта его оголены, на них нет оползневых смещений. Правый склон верхней части оврага поражен линейным размывом и оползневыми процессами. Левый склон вершины задернован. Такой овраг отнесен к оврагам, который в большей своей части развивается за счет обвально-осыпных процессов.

На рис. 2 показан активный овраг, развившийся на склоне долины реки Большая Салча около села Будей. Глубина этого оврага составляет 10 м, ширина в средней части 35 м и в вершине 90 м (рис. 2 А). Вершина оврага расширилась за счет обвально-осыпных процессов (показано условными знаками). На космическом изображении видны частично оголенные участки в верхней и средней частях бортов оврага. В большей степени залесены борта средней части оврага, вершины – в меньшей.

Борта нижней части задернованы. Такой овраг принят за овраг с частично развившимися на нем обвально-осыпными процессами (рис. 2 Б). В данном случае показано, что космическое изображение с использованием компьютерных программ позволяет выделить контур осыпного участка и подсчитать его площадь.

На рис. 3 показан активный овраг, сформировавшийся на левом склоне реки Прут возле села Вэлень. Это крупный овраг, находящийся в активной фазе. Он имеет глубину 15 м и ширину 85 м (рис. 3 А). Бровка оврага в правой части без участков дугообразной формы. Это говорит о том, что правый склон оврага сформировался на

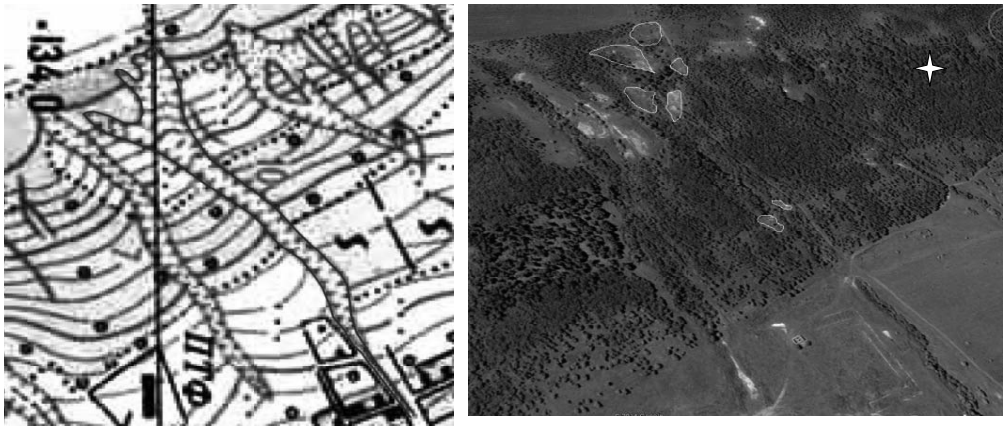


Рис. 2. *Овраг с обвально-осыпными процессами на бортах у села Будей, на: А – топографической карте съемки 1957 г (выделен более густо); Б – космическом изображении Google. Landsat съемки 2007 г, белым цветом отмечены осыпи*

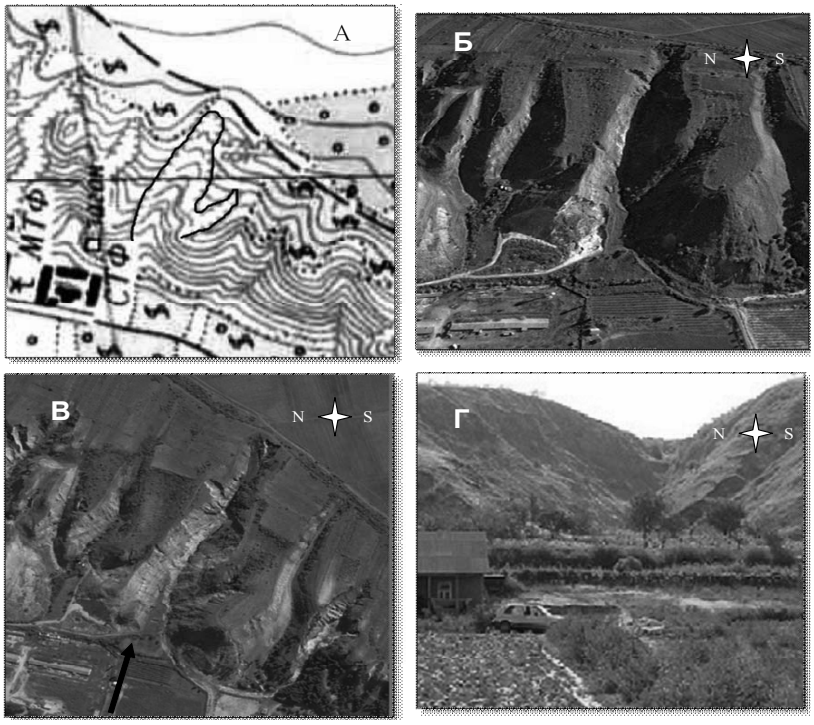


Рис. 3. *Овраг у села Вэлень, на: А – топографической карте съемки 1959 г, выделен черным цветом; Б – космическом изображении Google. Landsat. 2007 г, В – космическом изображении [7]; Г– фотографии (снимок 2009 г. с места и направления, указанных, стрелками, соответственно, на рисунке 3 А и В.)*

Рис. 4. *Овраг с обвально-осыпными процессами на бортах у села Лучешть на: А – топографической карте съемки 1970 (овраг отмечен контуром, г); Б – космическом изображении Google. Landsat. 2006 г (осыпи оконтурены белой линией)*

основе только процессов осыпания. Средняя часть левого борта поражена оползневым смещением и водной эрозией. Из рисунков 3 Б и 3 В видно, что в формировании бортов этого оврага участвуют процессы осыпания, оползневого смещения и водной эрозии (отвершек на левом борту оврага). На рисунке 3 Г показано изображения этого же оврага на фотографии.

На рис. 4 показан активный овраг, развившийся на склоне долины притока реки Салчие Маре возле села Лучешть. Глубина его составляет 28 м. Вершина его расширена за счет оползневых смещений (рис. 4 А. топографическая карта съемки 1970 г.) На космическом изображении (рис. 4 Б) видно, что борта это оврага в большей степени покрыты густой растительностью, среди которой просматриваются оголенные участки в виде светлых пятен (на снимке оконтурены).

Они расположены на левом склоне в верхней и средней частях. Это свидетельствует о том, что здесь идут процессы осыпания.

Выводы

Использование космических изображений в специализированных компьютерных программах позволяет получить более полную и точную оценку обвально-осыпных процессов и морфометрические особенности их проявления. Полученные показатели могут быть учтены при определении риска проявления опасности экзогенных процессов в ландшафтах Степной Зоны.

Литература

1. Рыжов Ю.В. Пространственно-временные закономерности формирования и развития оврагов на юге восточной Сибири. Автореферат диссертации на соискание ученой степени д.г.н. Томск, 2013 г. 30 с.

2. Sîrodoev Gh., Miţul E., Ignatiev L., Gherasi A. Particularităţiile formaţii şi răspînderii versanţilor de suprare-grohotiş în jumătatea de nord a Republicei Moldova // Бюллетень Этнография, естественные науки и музеология, № 12 (25). Новая серия. Естественные науки. Chişinău, 2011г. С. 142-143.

3. Голосов В.Н., Панин А.В. Осыпные процессы на склонах оврагов в низкогорной зоне Западного Тянь-Шаня. В: Геоморфология, № 3, 1988 г. С. 46-50.

4. Рожков А.Г. Борьба с оврагами. – М.: Колос, 1981. 193 с.

5. http://www.google.com/intl/ru_md/permissions/geoguidelines.html

6. http://geoportal.md/ru/default/map#lat=53.643.349141&lon=182604.985302.&zoom=8&layers=_base1

7. Негодаев-Никонов К.Н., Букатчук П.Д., Беленький Ю.Л. Четвертичные отложения / Атлас Молдавской ССР. Москва. 1978 г. С. 26-27.

8. Лёссовые породы СССР (под ред. И.В.Попова). Из-во «Наука» М. 1966 г. С.61-64.

УДК 551.435.2

РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПОРАЖЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ОВРАГАМИ НА ПРИМЕРЕ ОБЛАСТИ БУДЖАКСКИХ РАСЧЛЕНЕННЫХ РАВНИН СТЕПНОЙ ЗОНЫ МОЛДОВЫ

С. Сербина, Г. Сыродоев, А. Герась

Институт экологии и географии АН Молдовы, e-mail: Serbina-1949@mail.ru

DIFFERENT APPROACHES TO EVALUATION OF AREAS AFFECTED BY RAVINES AS AN EXAMPLE OF BUJAC RUGGEDNESS PLAINS OF MOLDOVA STEPPE ZONE

S. Serbina, Gh. Syrodoev, A. Gherasi

Institute of ecology and geography of MAS

Methods for evaluating the damage by ravines the territory of landscapes to depended from those used in the calculation of the elements of the relief offered. Landscapes with maximum and minimum degree of damage are highlighted. Within District Bujac Plains share landscapes with varying degrees of prevalence ravines are determined.

Овражная эрозия, по-прежнему, привлекает внимание большого числа исследователей. Изучению этого вопроса на территории Молдовы посвящены многие работы. Особенностью их является различные принципы выбора анализируемых территориальных единиц и, зачастую, без использования системного подхода. Системный подход предполагает выделение территорий, на которых природные процессы взаимоувязаны. Такая система может развиваться независимо и обладать устойчивостью в своем развитии и все процессы, в том числе, и овражные, следует рассматривать, как ее элементы, обладающие определенными свойствами. Оценка этих свойств представляет особый интерес.

Территорию Молдовы [1, 2, 3] сложно определить, как геоморфологический таксон и генетически однород-

Основные характеристики ландшафтов

№ ландшафта	Название ландшафта	Площадь ландшафта, км²	Количество оврагов в ландшафте	Суммарная длина оврагов, км	Густота оврагов, км/км²	Средняя частота оврагов, овр./км²	Частота оврагов на склонах, овр./км²	Частота оврагов на оползневых склонах, овр./км²
64	Лапушнянская пониженная равнина	903	1457	341	0,37	1,6	1,9	2,6
65	Саратская равнина	410	418	110	0,27	1,0	1,5	2,7
66	Чаго-Когыльникские увалы	1259	1587	430	0,34	1,3	1,6	2,5
67	Нижнепрутское террасовое приречье	453	545	171	0,38	1,2	1,8	3,8
68	Тигечская холмистая гряда	155	128	43	0,28	0,8	1,0	1,4
69	Ялпугские увалы	1084	1602	503	0,46	1,5	1,9	3,0
70	Ялпуго-Ларгское междуречье	405	517	173	0,43	1,3	2,0	2,7
71	Ялпугская впадина	1251	1346	409	0,33	1,1	1,6	3,4
72	Нижнепрутская пойма	406	428	118	0,29	1,1	3,8	Отсут.
73	Твардицкая низменная равнина	456	581	199	0,44	1,27	2,5	2,7
74	Кагульская равнина	1202	1106	338	0,28	0,9	1,4	1,4

ную поверхность, включающей 13 единиц рельефа [4], потому изучение процессов овражной эрозии на ней требует других методических приемов исследований. Поверхности в пределах геоморфологических районов [5], речных бассейнов [6, 7, 8] и ПТК характеризуются, как территориально обособленные единицы, выделенные по определенному признаку (генетической однородности, схожестью форм рельефа и др.). Такие территории следует рассматривать, как единое целое, развивающееся независимо и обладающее определенной связанностью проявления природных процессов [9].

Объектом наших исследований является территория Буджакских расчлененных равнин, которая представляет собой ПТК на уровне ландшафтной области. Эта территория обладает довольно сложным рельефом и геологическим строением. Абсолютные высоты водоразделов меняются от 2,6 до 361 м. Общее понижение рельефа идет с северо-запада на юго-восток. Максимальные значения высот находятся в северо-западной части, минимальные определены в поймах рек. Характер рельефа равнинный, рассеченный элементами разветвленной долинно-балочной сети. Общий облик равнинно-увалистый, благодаря чередованию речных долин и балок с вытянутыми пологосклоновыми возвышенностями. Равнинный характер междуречий и приречий сочетается с возвышенным рельефом увалов и гряд. Здесь, также, присутствуют и пониженные формы, выделенные по морфографическому признаку. Основными процессами формирования рельефа в этот период являются аккумуляция (аккумулятивный рельеф) и денудация (выработанный). Развитие овражных процессов проходит в четвертичных отложениях [9], возраст которых меняется от эоплейстоцена до голоцена.

Сложность рельефа исследуемой территории и его неоднородность требуют комплексного подхода при изучении процессов овражной эрозии. Одним из таких подходов является деление территории на однородные составляющие. Известен способ деления на одинаковые по размеру ячейки. Недостатком этого метода является сложность при выборе размеров ячеек, которые должны отразить наибольшую точность оценки. Другой известный способ предусматривает изучение процессов в пределах ландшафтных единиц высшего ранга с использованием ПТК низшего ранга, как территорий более однородных [10, 11]. Такой способ позволяет дифференцировать изучаемую территорию по степени пораженности, однако, точность такой оценки недостаточная. Цель данной работы – повысить точность оценки пораженности оврагами ландшафтов, составляющих Область Буджакских расчлененных равнин.

Материалы и методы

Для решения поставленной задачи были использованы карты: Геоморфологическая [12], Четвертичных отложений [13], крупномасштабные топографические, ландшафтного районирования [14], а также база данных «Овраги Молдовы» – результат многолетней работы лаборатории динамической геоморфологии Института Экологии и Географии АН РМ. С использованием ГИС-технологий на основе этого материала созданы цифровые пространственные модели Области Буджакских расчлененных равнин: «Элементы рельефа», «Геоморфология», «Четвертичные отложения», «Расчлененность рельефа», «Ландшафты» и «Овраги».

В данной работе использовались камеральные методы исследования (сравнительно-картографический, статистический, геоинформационный и дешифрирование материалов дистанционного зондирования).

Обсуждение полученных результатов

Для достижения намеченной цели использованы ПТК низкого ранга, выделенные ранее на основе ландшафтного районирования. В пределах области таких ПТК насчитывается одиннадцать. Для них рассчитаны основные морфометрические характеристики, приведенные в таблице.

Одним из основных показателей, которым оценивают пораженность (заовраженность) территории, является частота (количество оврагов на единицу площади), поскольку она отражает воздействие множества факторов на развитие овражной эрозии. В тех известных работах, в которых пораженность изучается по частоте, принимается ее среднее значение, т.е. количество оврагов, взятое по отношению ко всей изучаемой территории.

Для оценки степени пораженности оврагами ландшафтов использовалась шкала (рис. 1) состоящая из шести категорий: очень низкая; низкая; средняя; высокая; очень высокая; критическая.

Оценка пораженности территории, полученная по средним значениям по ландшафтам (рис. 2), показала, что больше половины территории Области (69 %) характеризуется низкой степенью пораженности (1,0-1,5 овр./км²). В эту входят такие ландшафты, как Саратская и Твардицкая низменная равнины, Чаго-Когыльникские увалы, Ялпуго-Ларгское междуречье, Нижнепрутское террасовое приречье, Ялпугская впадина и Нижнепрутская пойма. К средней степени заовраженности (1,5-2,0 овр./км²) отнесены Лапушнянская равнина и Ялпугские увалы, что составляет 25 % всей площади Области. Остальная территория, которую занимают такие ландшафты, как Тигечская холмистая гряда и Кагульская равнина, характеризуется очень низкой степенью (менее 1,0 овр./км²). Таким

Рис.1. *Шкала оценки степени пораженности оврагов ландшафтов*

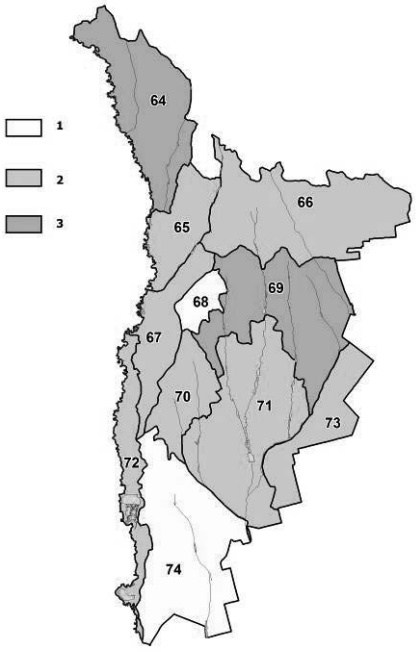


Рис. 2. *Оценка пораженности ландшафтов* овражной эрозией (условные знаки см. рис.1).*
** цифрами на карте показаны номера ландшафтов*

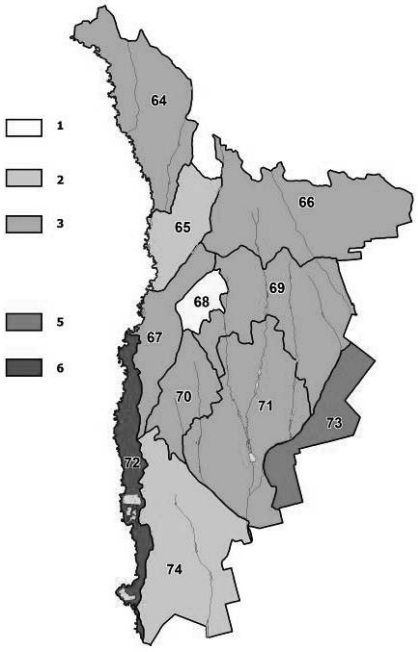


Рис. 3. *Оценка пораженности оврагами склонов ландшафтов (условные знаки см. рис.1)*

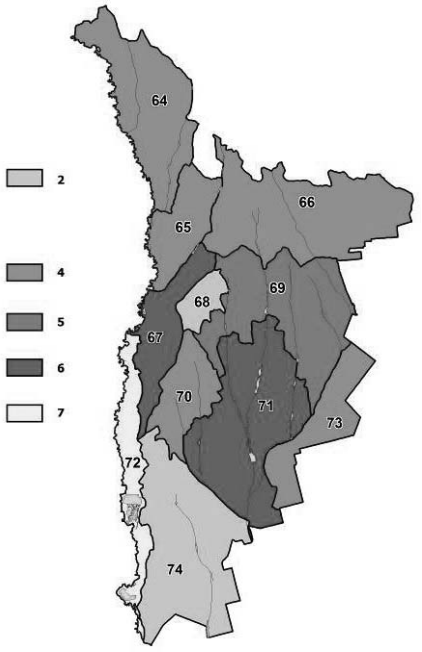


Рис. 4. *Оценка пораженности территорий ландшафтов оврагами, развивающимися на оползневых склонах (условные знаки см. рис.1)*

образом, при использовании в оценке средней частоте развития оврагов в пределах всего ландшафта позволяет выделить три категории степени пораженности.

Однако, среднее значение частоты характеризует ландшафт, как геосистему, в которой оценка пораженности распределяется по всем элементам рельефа. Объективность такой оценки снижена за счет учета территорий с малой вероятностью развития. Для получения более точной оценки следует характеризовать геосистему по отношению к поверхностям, которые непосредственно участвуют в развитии овражной эрозии, а именно, склонам. При использовании такого показателя (рис. 3) выявлено, что 16 % территории характеризуются очень низкой (2 %) и низкой (14 %) степенями пораженности. К ней относятся Тигечская холмистая гряда и Кагульская равнина. Большая часть (67 %) ландшафтов (Лапушнянская пониженная равнина, Чаго-Когыльникские и Ялпугские увалы, Нижнепрутское террасовое приречье, Ялпуго-Ларское междуречье и Ялпугская впадина) поражена оврагами в средней степени. А высокая степень (11 % территории Области) характерна для Нижнепрутской поймы и Твардицкой низменной равнины. Таким образом, используя частоту оврагов, определяемой, как отношение количества оврагов к площади склонов, можно получить оценку заовраженности территории по 5 категориям.

На территории Области присутствуют склоны разного генезиса: древнеэрозионные и древнеоползневые. Древнеэрозионные составляют 76 %, а древнеоползневые – 24 %. Анализ частоты оврагов, развивающихся на склонах разного генезиса, позволил установить, что оползневые склоны менее устойчивы к развитию овражной эрозии, чем эрозионные. Поэтому важно дать оценку ландшафтам по степени пораженности оврагами оползневых склонов (рис. 4), при этом частота определялась по отношению к площади оползневых склонов.

Значения частоты при этом меняются в интервале 1,4-3,8 овр./км^2. В соответствии с используемой выше градацией, территория Области, низкая степень пораженности (1,0-1,5 овр./км^2) характерна для Тигечской холмистой гряды и Кагульской равнины. Большая часть ландшафтов (Лапушнянская пониженная, Твардицкая низменная и Саратская равнины, Чаго-Когыльникские увалы, Ялпуго-Ларгское междуречье или 43 % Области) поражена в высокой степени (2,0-2,5 овр./км^2). Для Ялпугских увалов степень пораженности оценена как очень высокая (14 %), а для Нижнепрутского террасового приречья и Ялпугской впадины (21 %)степень пораженности является критической.

Выводы

1. Изучение овражной эрозии на неоднородной территории путем деления ее на однородные составляющие позволяет повысить дифференцированность ее по степени пораженности.

2. Оценка предрасположенности территории ландшафтов к развитию овражной эрозии по средней частоте недостаточно точная и не отражает в полной мере влияние элементов рельефа и их генезиса, которые участвуют в ее строении.

3. Выделены ландшафты с максимальными и минимальными степенями пораженности. В пределах Области определена доля ландшафтов с различной степенью пораженности.

Литература

1. Sîrodoev Gh., Miţul E., Ignatiev L. şi alt. Dezvoltarea eroziunii liniare // Republica Moldova. Hazardurile Naturale Regionale. Chişinău, 2009. P. 33-46.

2. Загаровский В.В., Волощук М.Д. Формы проявления и методы борьбы с линейной эрозией // Эрозия почв (под ред. Д.Д. Ноур). «Pontos», Chişinău, 2001. 406 с.

3. Крупеников И.А., Добровольский Г.П. Овраги, другие формы линейной эрозии и борьба с ними. «Pontos», Chişinău, 2012. 80 с.

4. Boboc N., Miţul E., Sîrodoev Gh. Unităţii de relief. În: Republica Moldova. Condiţii geomorfologice. Set de hărţi, 2006.

5. Германюк Д.Д., Лисецкий Ф.Н., Сыродоев Г.Н. Овраги Кагульской равнины // Buletin Ştiinţific. V. 6 (19) Chişinău. 2007. С. 176-181.

6. Сербина С.В., Сыродоев Г.Н,. Загаровский В.В, Игнатьев Л.И. Буджакские расчлененные равнины: морфометрический анализ рельефа и связанной с ним овражной эрозией // Managementul bazinului Transfrontalier Nistru în cadrul noului acord bazinal, conf. inter. Chişinău: Eco-Tiras. (Tipogr. "Elan Poligraf"), 2013. С. 90-95.

7. Рожков А.Г. Борьба с оврагами. Москва, «Колос». 1981 г. 193 с.

8. Волощук Д. Связь морфометрических характеристик рельефа и овражной эрозии в бассейне р. Ларга // Научная сессия по географии Молдавии. Тезисы докладов (май 1970). Кишинев, 1970. С. 10-12.

9. Сербина С., Делибалтова М., Сыродоев Г., Игнатьев Л., Герась А. Взаимосвязь геоморфологических и геолого-литологических условий развития оползней в пределах ландшафтов Области Буджакских расчлененных равнин // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Мат-лы IV Международной научно-практической конференции 9-10 ноября 2012 г. Тирасполь, 2012. С. 270-273.

10. Sîrodoev Gh. Particularităţile răspîndirii proceselor geologice în cadrul landşaftelor // Impactul calamităţilor naturale asupra mediului înconjurător. Chişinău, 15-16 mai 1995. 1995. P. 26-27.

11. Miţelea M., Sîrodoev Gh., Miţul E. Condiţiile de dezvoltare ale proceselor geomorfologice din cadrul Podişului Dealurile Ciulucurilor // Buletinul Institutului de Geologie si Seismologie al AŞM, N1, 2013. P.14-23.

12. Блюк И.В., Букатчук П.Д., Покатилов В.П. и др. Геоморфологическая карта масштаба 1:200000. Управление геологии Молдавской ССР, 1985.

13. Букатчук П.Д., Покатилов В.П., Блюк И.В. и др. Карта четвертичных отложений масштаба 1:200000. Управление геологии Молдавской ССР, 1985.

14. Прока В.Е. Ландшафтное районирование // Атлас Молдавской ССР, Москва. 1978. – С.72.

ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ БАССЕЙНА ДНЕСТРА В РАМКАХ ВНЕДРЕНИЯ ПРОТОКОЛА ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЯ

Т.С. Синяева

Международная ассоциация хранителей реки “Eco-TIRAS”, координатор молдавско-украинской межправительственной рабочей группы по санитарно-гигиеническому наблюдению качества трансграничных вод (проект ОБСЕ и ЕЭК ООН), e-mail: ecotiras@mail.ru

TRANSBOUNDARY COOPERATION OF SANITARY EPIDEMIOLOGICAL SERVICES IN THE DNIESTER RIVER BASIN FOR IMPLEMENTATION OF ARTICLE 13 OF THE PROTOCOL ON WATER AND HEALTH

T.S. Siniaeva

Eco-TIRAS International Association of River Keepers, Moldova, e-mail: ecotiras@mail.ru

The article describes the cooperation established between the sanitary-epidemiological services of Moldova, including Pridnestrovie, and Ukraine on the sanitary-hygienic control of the transboundary Dniester River waters. Thanks to created joint working group both countries monitor the water quality, exchange with the data which permit to prevent emergency situations dealing with potable water quality. This mechanism established in frames of joint Dniester – III project of OSCE and UNECE, could be a part of working organs of the future Dniester River Commission which should be established in accordance of the new Dniester River basin agreement between Moldova and Ukraine.

Бассейн Днестра представляет собой систему поверхностных и связанных с ними подземных вод. Днестр имеет протяженность 1380 км, а его бассейн включает семь областей Украины (Львовская, Ивано-Франковская, Черновицкая, Тернопольская, Хмельницкая, Винницкая и Одесская) и большую часть (59%) территории Республики Молдова. Трансграничный Днестр является основным питьевым ресурсом для этого региона. В его бассейне проживает 7.74 млн. человек, средняя плотность населения здесь достаточно высокая – более 100 чел./кв.км. Это, безусловно, увеличивает риск заболеваний, связанных с водой.

Экологическая ситуация в бассейне Днестра оставляет желать лучшего, трансграничный регион испытывает серьезный прессинг как со стороны Украины, так и со стороны Молдовы. Одно из первых мест по влиянию на состояние вод Днестра занимает гидроэнергетика, негативно влияющая на гидрологию реки. В верхнем течении – это Днестровский гидроэнергокомплекс, в среднем течении – Дубоссарская ГЭС и водохранилище. Существенная доля отрицательного влияния приходится на Кучурганскую ГРЭС (г.Днестровск), металлургический завод в Рыбнице, цементные заводы в Рыбнице, Резине, целый ряд предприятий химической промышленности, находящихся в верхней части бассейна (Украина), несогласованное строительство объектов в водоохраной зоне (Украина). Также отрицательное воздействие на количество и качество вод оказывают распашка земель до уреза воды, выборка песка и гравия со дна реки, уменьшение площадей и ухудшение качества лесов. Серьезную угрозу здоровью населения несет также отсутствие полноценных очистных сооружений в бассейне Днестра. Неочищенные сточные воды промышленных предприятий и бытовые стоки населенных пунктов постоянно загрязняют реку, что формирует напряженную санитарно-эпидемиологическую картину. Немалый вклад в загрязнение Днестра вносит также развитие орошаемого земледелия, эрозия почв, смывы ядохимикатов. Низкий уровень экологического воспитания и образования среди населения добавляет проблем окружающей среде. Несанкционированные свалки по берегам ручьев и малых рек, выпас скота, вырубка растений и кустарников и многое другое вызывает серьезную тревогу у экологов, врачей и просто людей, ратующих за здоровую окружающую среду и благополучный бассейн реки. На территории Молдовы и Украины в бассейне Днестра расположено несколько крупных водозаборов питьевого водоснабжения и много лет подряд наши страны обвиняют друг друга в загрязнении его вод. Отсутствие желания объединить усилия по устойчивому и совместному управлению бассейном заводит в тупик решение многочисленных проблем региона. После распада Союза каждая страна начала управлять своим участком бассейна самостоятельно, что не привело к улучшению состояния окружающей среды, а скорее наоборот, создало дополнительные трудности и проблемы. Совершенно очевидно, что руководствоваться устаревшим Соглашением между правительствами Молдовы и Украины о совместном использовании и охране пограничных вод (1994г.) [1] недальновидно, такой подход не может привести к решению проблем региона, а наоборот, усугубит реально плохое положение дел. Этот документ предусматривает участие в принятии решений лишь водных ведомств, а другие заинтересованные лица отстранены от процесса управления. В управлении бассейном не участвуют экологи, ученые, общественность. Это касается также и служб санитарно-эпидемиологического надзора, что ставит под угрозу здоровье и жизнь людей, проживающих в бассейне Днестра.

Тем не менее, и Молдова, и Украина заключили ряд международных соглашений под эгидой ЕЭК ООН, положения которых напрямую применимы к вопросам охраны и использования трансграничных водных ресурсов. Например, наши страны являются Сторонами Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер (Хельсинки, 1992) [2] – Молдова с 4 января 1994 года, а Украина – с 8 октября 1999 года. Именно этот документ и дает хорошую платформу для рационального и справедливого управления трансграничными водами. Страны, по территории которых протекает река, должны договориться между собой о том, как они будут управлять ею, чтобы избежать конфликтов и сохранить бассейн в хорошем состоянии, в том числе, в отношении санитарного качества воды. Это даст возможность сократить или предотвратить заболевания, связанные с водными ресурсами.

Согласно Водной рамочной директиве Евросоюза (2000) [3], вся вода в рамках речного бассейна должна соответствовать стандарту качества, поэтому страны с трансграничными водными ресурсами должны разработать совместный план управления бассейном, согласно которому государства, расположенные выше по течению, несут ответственность за происходящие негативные последствия своих действий ниже по бассейну. Казалось бы, чего проще – сесть за стол переговоров, принять правильное решение и спасти реку, а значит и здоровье людей, проживающих в ее бассейне. Но в решение проблем вмешивается коррупция, сиюминутные интересы политиков и некомпетентность людей, принимающих решение. Зачастую люди, пришедшие во власть, не задумываются о том, чтобы сохранить природу. Их цель – взять от природы все, что можно именно сейчас, пока они находятся у власти. А если учесть тот факт, что люди у власти меняются слишком часто, то итог их деятельности может быть очень плачевным. Некомпетентность в управлении – бич наших стран. К сожалению, вопросы экологической политики зачастую решают не экологи, а люди других, далеких от экологической науки, специальностей, пришедшие в государственные органы не согласно полученному образованию, а по направлению той или иной политической партии, находящейся в этот момент у власти. Меняется правящая партия – меняются люди. И так бесконечно.

Правовой режим, который предусматривает Хельсинкская конвенция, подкрепляется рядом важных документов, имеющих непосредственное отношение к водным трансграничным ресурсам. В частности, это Протокол по проблемам воды и здоровья 1999г. к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер [4]. Документ принят на третьей Конференции министров по окружающей среде и здоровью в Лондоне в 1999 году, и вступил в силу 4 августа 2005 года. Главная цель Протокола: предотвратить, контролировать и уменьшить количество заболеваний, связанных с водой. Для достижения этой цели Сторонам Протокола необходимо:

- гарантировать адекватное снабжение безопасной питьевой водой;
- обеспечить адекватные санитарно-гигиенические условия по стандартам, существенно защищающем человеческое здоровье и окружающую среду;
- защитить водные ресурсы, используемые как источники питьевой воды, и связанные с ними экосистемы, от загрязнения;
- предоставить адекватные меры для защиты человеческого здоровья от заболеваний, связанных с водой;
- установить эффективную систему мониторинга и реагирования на вспышки или случаи заболевания, связанные с водой.

Протокол уникален по своей сути: это первое юридически обязательное соглашение, обеспечивающее связь между устойчивым управлением водными ресурсами и снижением количества заболеваний, передающихся с водой. Документ обращается к причинно-следственной цепи – от деградации окружающей среды до заболеваний, связанных с водой. Примечательно, что Протокол объединяет для решения проблем экологов, специалистов в сфере водного сектора, санитарии и здравоохранения, призывает общественность к участию в достижении базовых прав человека на адекватные санитарно-гигиенические условия и предлагает рамки трансграничного сотрудничества. Именно в Протоколе сформулирована ключевая идея, что качество воды напрямую зависит от состояния наземных и водных экосистем. Протокол говорит, что управление водными ресурсами следует, по мере возможности, осуществлять комплексным образом на основе водосборных площадей в целях обеспечения тесной связи между социально-экономическим развитием и охраной природных экосистем, а также увязывания управления водными ресурсами с законодательными мерами по регулированию качества других аспектов окружающей среды. Такой комплексный подход следует применять на всей территории водосборной площади, независимо от того, является она трансграничной или нет, включая связанные с ней прибрежные воды, всю совокупность зоны подпитывания подземных вод или соответствующие части такого водосбора или зоны подпитывания подземных вод (ст. 5j).

Молдова ратифицировала Протокол в 2005 году. Согласно молдавскому закону о ратификации, его координирующими органами в Молдове назначены Министерство здравоохранения и Министерство окружающей среды. Украина также является Стороной Протокола. Теперь нашим странам надо научиться выполнять те обязательства, которые они взяли на себя. Согласно ст. 13 Протокола, «когда какие-либо Стороны граничат с одними и теми же трансграничными водами, они… сотрудничают и при необходимости оказывают друг другу помощь в предотвращении, ограничении и сокращении трансграничных последствий заболеваний, связанных с водой». Совместная деятельность в пользу здравоохранения могла бы осуществляться в рамках нового бассейнового соглашения между Молдовой и Украиной. На необходимости подписания такого документа и участия санитарных служб в управлении трансграничными водами на протяжении многих лет (с 1997 года) настаивали неправительственные экологические организации Молдовы и Украины. Они же настояли, чтобы вопросы воды и здоровья стали частью международного проекта по Днестру.

Особый вклад в продвижение соглашения внесла ассоциация более 50 общественных организаций – Eco-TIRAS. Общественность требовала принятия нового институционального механизма, основанного на принципах интегрированного управления водными ресурсами, предусматривающего бассейновый подход. Наконец, в конце ноября 2012 года такой Договор был подписан в рамках 6-й Встречи Сторон Водной конвенции в Парламенте Италии [5], но на сегодняшний день «воз и поныне там», так как ратифицировала данный документ только Молдова, а когда это сделает Украина – неизвестно. Европейские подходы к решению проблем в наших странах пока остаются только в громких лозунгах за европейскую

интеграцию. Конкретных и практических шагов не наблюдается. Подписав документы об ассоциации с ЕС, мы не станем Европой вдруг и сразу, пока не поймем, что европейские ценности нужно создавать в своих странах. А для этого нужна политическая воля и желание что-то сделать для своего народа.

В 2009-2011 гг. при поддержке ОБСЕ (Киев) и ЕЭК ООН выполнялась третья фаза молдавско-украинского проекта «Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление в бассейне реки Днестр" (Днестр III) [6]. Именно на этой фазе проекта серьезное место было отведено разработке модели участия санитарных служб региона в управлении трансграничными водами. Целью данного компонента проекта было создание платформы для эффективного участия санитарных служб бассейна в составе будущей речной комиссии. Такая комиссия предусматривается Договором между нашими странами. В ее составе могут быть различные рабочие группы, куда бы смогли войти специалисты разных направлений. Именно специалисты. Для создания хорошей платформы эффективного участия нам было необходимо объединить усилия санитарно-эпидемиологических служб бассейна для контроля качества трансграничных вод и предотвращения заболеваний, передающихся с водой, т. е практического применения ст. 13 Протокола по проблемам воды и здоровья. Эта идея удалась: модель была запущена, ею стала деятельность совместной молдавско-украинской рабочей группы по санитарно-гигиеническому наблюдению за трансграничными водами. В результате в рамках проекта рабочей группой был разработан проект «Регламента сотрудничества по санитарно-гигиеническому наблюдению качества вод на трансграничных молдавско-украинских участках бассейна реки Днестр» [7], призванный стать официальным механизмом взаимодействия санитарных служб бассейна. Выполнение положений такого Регламента даст хорошую возможность совместными усилиями улучшить мониторинг, а также предотвращать негативное влияние качества вод на здоровье человека.

Координатором такой рабочей группы по обоюдному согласию стран стал представитель общественной экологической организации. Это говорит о демократических принципах подхода к решению поставленных задач.

В деятельности рабочей группы были задействованы санитарные врачи из разных областей бассейна: Кишинева, Одесской области, Винницы, Черновцов, а также Приднестровья (Тирасполь), что говорит о соблюдении принципов интегрированного подхода к разработке общих и эффективных документов и моделей совместной работы. Такая модель эффективного участия санитарно-эпидемиологических служб в период с 2009 по 2011 гг. прошла хорошую практику сотрудничества и внедрения. Проект Регламента основан на ст. 6 Соглашения 1994 г. [1], Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер [2] и Протоколе по проблемам воды и здоровья [4]. Целью Регламента явилось определение основных критериев санитарно-гигиенической оценки качества трансграничных вод в бассейне реки Днестр, чтобы получить сопоставимые данные измерений показателей качества воды, на основании которых можно совместно оценивать качество трансграничных вод.

В перспективе наблюдение за качеством трансграничных вод и обеспечение обмена информацией в этой сфере будут осуществлять компетентные органы Молдовы и Украины. Отбор проб будет осуществляться соответствующими компетентными органами Сторон одновременно по согласованным графикам. При расхождениях в результатах измерений выше допускаемых погрешностей методик и приборов, по предложению экспертов будут проводиться совместные параллельные измерения в лабораториях Сторон или по взаимному соглашению – третьей стороной. С каждой Стороны для выполнения данного Регламента будут созданы рабочие группы по санитарно-гигиеническому мониторингу поверхностных трансграничных вод, утверждаемые на совещании Уполномоченными Правительств Украины и Республики Молдова, а в перспективе – Речной комиссией. Предполагается, что каждый компетентный орган Сторон, осуществляющий наблюдения за санитарно-гигиеническим качеством трансграничных водных объектов, должен ежеквартально передавать компетентному органу другой Стороны бюллетени проведенных измерений электронной почтой или другими средствами связи. При совместном отборе проб воды представители компетентных органов обязаны обмениваться бюллетенями предыдущих отборов.

При возникновении чрезвычайных загрязнений трансграничных вод рабочая группа должна обеспечить проведение дополнительных отборов проб воды и измерение показателей ее качества, а также обмен оперативной информацией об объемах сброса загрязняющих веществ, своевременно представляя информацию об изменении санитарно-гигиенического качества трансграничных вод. Данный Регламент после его доработки должен вступить в действие с момента его утверждения Уполномоченными обеих Сторон. Регламент должен быть подписан Уполномоченными Правительства о совместном использовании и охране пограничных вод. Такой документ совместного творчества должен стать эффективным инструментом включения вопросов, связанных напрямую со здоровьем населения, в планы управления и использования речных бассейнов, что обеспечит контроль и профилактику различных заболеваний, связанных с водными ресурсами. Рабочая группа продемонстрировала эффективную модель сотрудничества.

В обязанности группы входила не только разработка Регламента по санитарно-гигиеническому мониторингу трансграничных вод, но и внедрение его положений в практику. Проводился ежеквартальный отбор проб воды из трансграничных точек бассейна. Пробы отбирали одновременно, и из одной емкости. Затем анализировали в лабораториях Кишинева, Одессы, Черновцов, Винницы и Тирасполя по показателям санитарной химии, бактериологии, вирусологии, паразитологии и токсикологии. Исследования осуществляли именно по тем показателям, которые были установлены в Регламенте. Следующий этап – обмен полученными результатами. В случае несоответствия в результатах исследований выяснялись причины. Сложность выводов заключалась в том, что Молдова и Украина используют различные нормативные оценки результатов исследований. Но решение этой проблемы – вопрос времени. В будущем желательно прийти к общей оценке результатов исследований и использовать европейские нормативы, которые сегодня начинают внедряться на территории Молдовы и, согласно которым вода Днестра отвечает требованиям II-III класса европейской классификации [3] и может быть использована для нужд водоснабжения при соответствующей водоподготовке, и для рекреации.

Совместная работа санитарной группы показала, что сотрудничество необходимо, незатруднительно и эффективно. Совместные выезды специалистов дают возможность определить источники загрязнения, место их нахождения, а в результате – решить проблему, если та-

ковая имеется, либо исключить необоснованные обвинения в адрес другой Стороны в отношении качества воды. Такое межгосударственное сотрудничество, внедренное при активном содействии неправительственных экологических организаций, является хорошим примером трансграничного водного партнерства.

Выводы

1. Разработан проект официального механизма взаимодействия санитарно – эпидемиологических служб бассейна трансграничной реки – «Регламент сотрудничества по санитарно-гигиеническому наблюдению качества вод на трансграничных молдавско-украинских участках бассейна реки Днестр»

2. Внедрена в практику модель трансграничного сотрудничества служб санитарно-эпидемиологического надзора в бассейне Днестра, которая обеспечивает наблюдение за качеством трансграничных вод, тем самым позволяет предупреждать связанные с качеством воды заболевания, а также необоснованные претензии прибрежных государств друг к другу.

2. В состав рабочих органов создаваемой Днестровской речной комиссии может и должна войти рабочая группа по санитарно-гигиеническим наблюдениям, что позволит предупреждать и предотвращать заболевания, связанные с водными ресурсами.

3. Неправительственные экологические организации могут инициировать трансграничное сотрудничество в сфере воды и здоровья и содействовать внедрению Статьи 13 Протокола по проблемам воды и здоровья, что было наглядно продемонстрировано в ходе проекта, поддержанного ОБСЕ (Киев) и ЕЭК ООН «Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление в бассейне реки Днестр» (Днестр III) [6].

Литература

1. Соглашение между Правительством Республики Молдова и Правительством Украины о совместном использовании и охране пограничных вод. – Режим доступа: http://dniester.org/ru/legislation/moldavsko-ukrainskoe-moldovan-ukrainian – 01.07.2014

2. Конвенция по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер. Хельсинки, 17 марта 1992 г. – Режим доступа: http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/water/pdf/waterconr.pdf – 01.07.2014

3. The EU Water Framework Directive – integrated river basin management for Europe – Режим доступа – http://ec.europa.eu/environment/water/water-framework/index_en.html – 01.07.2014

4. Протокол по проблемам воды и здоровья к Конвенции по охране и использованию трансграничных водотоков и международных озер 1992 года, принятый в Лондоне 17 июня июня1999года – Режим доступа http://www.unece.org/fileadmin/DAM/env/documents/2000/wat/mp.wat.2000.1.r.pdf -01.07.2014

5. Договор между Правительством Республики Молдова и Кабинетом Министров Украины о сотрудничестве в области охраны и устойчивого развития бассейна реки Днестр. – Режим доступа: http://eco-tiras.org/index.php/dniester-river-basin-treaty-rome-2012 – 01.07.2014 – 01.07.2014

6. Трансграничное сотрудничество в бассейне реки Днестр. – Режим доступа: www.dniester.org – 01.07.2014

7. Результаты проекта «Трансграничное сотрудничество и устойчивое управление в бассейне реки Днестр: фаза III – реализация программы действий, Киев 2013 – 24 с. – Режим доступа: http://www.osce.org/ru/ukraine/110654?download=true – 01.07.2014

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ – ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ БУДУЩЕМУ

Т.С. Синяева

Eco-TIRAS, директор молодежных летних школ, www.eco-tiras.org

Прочно вошло в наш лексикон слово экология. Его произносят и к месту, и не к месту. Многие твердят, что у нас «плохая экология», даже не задумываясь о том, что экология не может быть плохой, как любая другая наука – математика, физика, химия…Плохим может быть состояние окружающей нас среды. А зависит это от людей, которые нерадиво относятся к природе, не хотят и не умеют ее беречь. И тут знания экологической науки, хотя бы в самом простом виде, совсем не помешали бы нам. И, несмотря на то, что экология не является приоритетом для нашего государства, экологическое воспитание и образование является важной и первостепенной задачей для устойчивого развития страны. Надежда на то, что прогрессивная и талантливая молодежь возьмет, наконец, управление страной в свои руки, подтолкнула Эко-ТИРАС к идее включить в свою деятельность экологическое воспитание и образование молодежи двух берегов Днестра. Летние образовательные события не прописаны в уставе нашей организации, но много лет назад мы вдруг поняли, что «ставить» надо на активную молодежь, именно они смогут сменить пассивное и коррумпированное руководство страны. Кроме того, люди, принимающие решения с двух берегов Днестра, еще не скоро начнут сообща сохранять бассейн реки, принимать грамотные и адекватные решения. Слишком большая пропасть образовалась между нами после братоубийственной войны. А политические амбиции не позволят поставить в приоритет решение экологических проблем региона. А тем временем бассейн Днестра деградирует, проблем становится все больше и больше, а разумные решения принимаются все реже и реже. А сотрудничество идет совсем не в том направлении, какое было бы важным и необходимым. Сотрудничают примерно так: одна сторона разрушает Днестр, выбирая песок и гравий с его дна, а другая сторона с удовольствием предоставляет транспорт, чтобы его вывести и продать. Молодежь с двух берегов Днестра все реже ездят друг к другу, отдаляются и часто руководствуются в своих суждениях стереотипами из СМИ.

Международная ассоциация Эко-ТИРАС, в состав которой входит более 50 экологических НПО бассейна Днестра, ставит своей целью продвижение устойчивого управления бассейна Днестра в пользу сохранения природы и здоровья людей, проживающих в этом регионе.

Уж так повелось, что каждый год летом мы проводим несколько замечательных событий: молодежную летнюю школу на берегу реки для ребят от 15 до 22 лет, байдарочные образовательные экспедиции для учителей, студентов, аспирантов, преподавателей ВУЗов и фестиваль, посвященный нашей замечательно водной артерии – Днестру. Участие в этих мероприятиях принимает молодежь, а также учителя и преподаватели ВУЗов с двух берегов Днестра – в равном количестве. Цель таких мероприятий – объединить людей бассейна Днестра для сохранения природы края, привлечь внимание людей, принимающих решения к многочисленным проблемам, которые необходимо решать совместными усилиями и безотлагательно. Экологические события на Днестре отменяют для нас летние отпуска уже 10 лет подряд. И хотя организовать эти мероприятия не так просто, как кажет-

ся на первый взгляд, для нас совершено однозначно – они нужны, поскольку приносят удовлетворение и осознание того, что все, что мы делаем, приносит хороший и устойчивый результат трепетного отношения к природе, и доброе, толерантное отношение людей друг к другу. Проведение подобных образовательных событий требует больших усилий: нужно найти немалые финансы, качественно подготовиться и провести мероприятия так, чтобы запомнилось ребятам на долгие годы. Но результат работы снимает усталость, прощает отсутствие выходных и встреч с друзьями. Общение с молодежью, их радостные глаза, благодарные слова и добрые поступки многого стоят.

Летние школы Эко-ТИРАС собирают и объединяют молодежь с двух берегов Днестра, чтобы научить их принимать правильные решения для сохранения бассейна и в других сферах жизни. Это не просто активная молодежь, это ребята, которые заслужили участие в летней школе своими успехами в учебе, спорте, творчестве.

Ежегодно школы организуются на разных берегах Днестра – и в Молдове, и в Приднестровье. В этом году летняя школа «Днестр 2014» прошла в селе Моловата Ноуэ Дубоссарского района (левый берег Днестра, база отдыха «Нистру»). И это неспроста. Предыдущая летняя школа, которая также проходила на этой базе, так впечатлила ее руководство, что в этом году они специально готовились принять нас – благоустраивали площадки, футбольное поле и много другое. За что мы очень благодарны им. И это не просто бизнес, это искреннее соучастие в добрых делах.

Отбор участников школы проводили НПО – члены нашей ассоциации с обоих берегов. На летнюю школу «Днестр – 2014» приехали ребята из разных уголков региона: сел и городов. Для многих из них – это своеобразная путевка в жизнь. Многие дети не выезжали из своих сел в силу разных причин: отсутствия денег, паспорта и т.д. Общение ребят в школе меняет менталитет, пробуждает желание сделать что-то доброе и полезное. Ребята хотят получать знания, учиться и учить других. В программе летней школы – образовательные мероприятия с лучшими учеными – экспертами Кишинева, Тирасполя и даже Варшавы, Минска и Берлина. Были у нас в прошлые годы и наши американские коллеги с Красной реки Севера – побратима Днестра. Наша молодежь покорила их своей любознательностью, общительностью и гостеприимством.

В летних школах ребята слушают лекции и работают с известными историками, биологами, экономистами, врачами, географами. Учатся принимать экологически значимые решения в ролевых играх, посвященным областям Орхусской конвенции – праву на доступ к экологической информации, участию общественности в принятии решений и доступу к правосудию по вопросам, касающимся окружающей среды. Ребята серьезно готовятся к ролевым играм, это для них не просто игра – это возможность почувствовать себя значимым. Очень актуальны в жизни школы общественные слушания. В этом году в качестве примера ребята выбрали строительство мусоросжигательного завода в лесной зоне. Присутствуя на подобных слушаниях, ловишь себя на мысли – хорошо бы поучиться людям, принимающим решения, как надо управлять бассейном Днестра! Специально для участия в общественных случаях нас посетил экологический юрист из Германии – Michael Zschiesche, который делился опытом участия общественности в Германии.

За 10 дней (с 10 по 20 июля 2014 года) мы посетили замечательные места региона: заповедник «Ягорлык» с его неповторимым ландшафтом, Старый Орхей, Дубоссарскую ГЭС, Бендерскую крепость, стадион «Шериф» в Тирасполе. Для многих детей это было сказкой, в которую многие попали впервые. Многие ребята с разных берегов Днестра побывали друг друга впервые. Они будут еще долго рассказывать об этом своим друзьям в школе, родителям и знакомым. Ведь такие визиты коренным образом меняют стереотипы, созданные СМИ и многими чиновниками.

Мы не только учились и путешествовали, а также занимались спортом, играли в интеллектуальные игры, пели, танцевали, ставили театр. Сколько талантливых детей породила наша земля! Как был прав замечательный Эмиль Лотяну – таланты на асфальте не рождаются. Ребята из сел показали просто мастер класс! Столичные ребята также умны, любознательны, творчески и активны. Но возможностей в городе, безусловно, больше. Поэтому особую похвалу мне хочется отдать именно сельским детям.

С детьми в лагере работала сплоченная команда тренеров – воспитателей и экспертов. Наши тренеры – это руководители НПО – членов Эко-ТИРАСа, ученые, учителя школ. За 10 лет нашей работы в летних школах, мы стали очень крепкой и дружной командой. Но привлекаем и молодежь. В этом году приняли в состав тренерской группы двух выпускников наших летних школ, которые прекрасно справились со своими обязанностями. Ребята так вписались в коллектив, что создавалось впечатление, что они работают с нами всю жизнь.

Параллельно летней школе по реке шла студенческая байдарочная экспедиция – от Каменки до Моловата Ноуэ. В ней приняли участие студенты из разных ВУЗов Кишинева, Бельц, Тирасполя, Ясс и наши гости – аспиранты и студенты белорусских ВУЗов во главе с профессором университета Сахарова Михаилом Калининым. Отбоя от желающих поучаствовать не было. Пришлось взять ребят в два раза больше, чем планировалась.

Байдарочные экспедиции – это компонент летней школы. Вначале нами замышлялось помочь студентам-биологам Кишинева и Тирасполя познакомиться поближе с природой края. Но со временем число желающих росло. В этом году к нам примкнули не только студенты-биологи, но и историки, философы, археологи и т.д. Интерес огромный. Образовалась целая флотилия из 18 байдарок по 2-3 человека в каждой из них!

Несколько лет назад мы решили проводить подобные экспедиции не только для студентов, но и для учителей школ и преподавателей университетов с одного и другого берегов Днестра. В результате за лето мы проводим три байдарочные экспедиции. Тяжеловато. Но приятно и полезно. Руководит такими водными походами наш друг и коллега опытный турист и замечательный географ – Николай Визитиу (Тирасполь, база юных туристов). И обязательно в экспедициях присутствуют эксперты – ботаники, зоологи, историки и другие.

Но вернемся к студенческой экспедиции «Днестр – 2014». 18 июля байдарочная флотилия достигла бере-

гов Моловата Ноуэ, где ее с радостью встретили ребята из летнего лагеря. Из экспедиции молодежь привезла в школу много впечатлений и различных полезных знаний о регионе. Они не просто работали веслами – они изучали природу края, исторические и культурные памятники, собирали материал для дипломных работ, отмечали проблемы, которые предстоит решать.

Далее вечер, костер, бардовские песни под гитару. Молодежь из летней школы с восторгом смотрит на ребят – участников экспедиции в надежде, что через несколько лет они пройдут тот же путь. Как же мы можем не оправдать их надежд! Начнем опять готовиться. Уже к экспедициям и летнему лагерю «Днестр – 2015»

Утро, 19 июля – круглый стол. Отдохнувшая за ночь молодежь из экспедиции делится впечатлениями, идеями. Команда из Беларуси с восторгом рассказывают о том, что увидели, что их восхитило и удивило.

А вечером того же дня – дружеский футбольный матч. Выступают две команды Eco-TIRAS: команда экспедиции против команды летнего лагеря.

Футбольный матч – это уже традиция летней школы. Посвящается он толерантным отношениям в обществе, дружбе между разными народами и расами. Идея принадлежит польской организации «Newer Again». Эксперты из этой организации в прошлом году побывали в нашей летней школе. Профессор Рафал Панковски (Rafal Pankowski) рассказал ребятам о том, как нужно и важно сохранять мир и стабильность на планете. От Молдовы на матче всегда присутствует наш друг, афромолдаванин – улыбчивый и добрый Кейта Абдрамане (Keita Abdramane). Перед игрой Кейта рассказывает о своей стране Мали, о том, как проходило его детство, как он впервые столкнулся с проявлением расизма. Футбольный матч – это очень эмоциональное и завораживающее зрелище и совсем не важно, кто выиграет. Важно, что он несет в себе позитив и добро. В таком матче побеждают все.

Вечером этого же дня недавние соперники организуют выпускной вечер, ребята не хотят расставаться, им хочется, чтобы вечер длился вечно. Они искренне плачут и обещают встречаться друг с другом как можно чаще. В предыдущие годы мы всегда брали в летнюю школу маленькую «закваску» – активных и зажигательных ребят с прошлых школ, чтобы не терялся дух лагеря. В этом году мы решили иначе – будут только новенькие участники. Но «закваска» из Кишинева, Тирасполя, Бендер, Страшен, Рыбницы, Дубоссар не заставила себя ждать и сама приехала на выпускной вечер и фестиваль, чтобы повидаться с нами и рассказать о себе. Было очень трогательно и приятно увидеть эти, ставшие уже родными, лица.

Но и этот день закончился, наступило 20 июля 2014 года – последний день летней школы «Днестр – 2014» и праздник реки – фестиваль Днестра.

Гостей фестиваля встречал духовой оркестр из Голеркан. Девочки и мальчики виртуозно играли на духовых инструментах, а участники летней школы встречали приезжающих хлебом и солью. И, конечно же, великолепным местным вином. Ребята также зажигательно танцевали хору.

Затем торжественная часть – награждение сертификатами участников школы и экспедиции, экспертов и тренеров. Красивые слова в адрес всех присутствующих, а затем потрясающий концерт. Участники летней школы начали выступление с традиционной песни «Давайте сохраним ромашки на лугу…». Кое-кто из взрослых вытирал слезы.…

И, наконец, последние минуты прощания, слезы. Автобусы с ребятами отправились в двух направлениях: Кишинев и Тирасполь.

Но это не конец, это начало дружбы ребят, объединенных одной рекой под названием Днестр. И пусть кто-то говорит, что у региона нет будущего. Не верьте, каждая летняя школа дает начало новой дружбе, новым отношениям, а значит, и миру в регионе. Сегодня мир так необходим нам!

Все эти замечательные события случились благодаря активной гражданской позиции людей, живущих в бассейне Днестра. Огромная благодарность спонсорам: миссии ОБСЕ в Молдове, которая ежегодно поддерживает нашу инициативу и тем самым, мир в регионе; американскому фонду National Endowment for Democracy, а также программе SECTOR Регионального экологического центра для Центральной и Восточной Европы, поддержанной шведским правительством (SIDA).

Эко-ТИРАС благодарит всех неравнодушных людей, которые тянутся к нам и стараются сделать мир прекраснее.

УДК 914/919 : 576

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ АЗОВСКОГО МОРЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

С.А. Сухинин

Северо-Кавказский НИИ экономических и социальных проблем, Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону, Россия, e–mail: suhmax@mail.ru

This article discusses the features of the environmental situation in the coastal zone of the Azov Sea within the Rostov region of Russia. The analysis of the factors influencing the modern ecological situation, characterized by major environmental problems, outlines the prospects of improving the environmental situation.

Введение

Побережье Азовского моря в пределах Ростовской области Российской Федерации охватывает территорию трех муниципальных районов Ростовской области (Неклиновский, Мясниковский и Азовский), а также город Таганрог. К приморской зоне непосредственно примыкает и административный центр области – г. Ростов-на-Дону, а также город Азов, располагающиеся в приустьевой части реки Дон, в непосредственной близости ее впадения в Азовское море. На состояние и характер загрязнения окружающей среды в приазовской зоне Ростовской области влияют высокая плотность населения, интенсивная сельскохозяйственная и промышленная деятельность, в том числе и портовое хозяйство, проводящие к значительной техногенной нагрузке на природную среду. Несмотря на наблюдавшийся значительный спад производ-

ства в 1990-х гг., антропогенная нагрузка на природную среду в регионе уменьшилась незначительно, а в ряде случаев возросла, в основном по причине резкого сокращения финансирования природоохранных мероприятий [4].

Изложение основного материала

Рассматриваемая территория обладает благоприятным агроклиматическим потенциалом и плодородными черноземными почвами. Однако в силу традиционно интенсивного сельского хозяйства и значительного развития промышленности, почвенный покров испытывает значительную нагрузку и негативные изменения. Данные мониторинга земель показывают [1; 2], что, несмотря на созданный в предыдущие годы комплекс мероприятий, направленных на защиту земель от деградации и сохранение плодородия почв, почворазрушающие процессы продолжают развитие и расширение. Одной из основных причин уменьшения содержания гумуса в почве являются эрозионные процессы; среди которых в силу равнинности рельефа преобладает ветровая эрозия в сочетании с водной в теплый период года (особенно, весной и осенью, в период выпадения сильных ливневых дождей).

Факторами, способствующими распространению и развитию эрозионных процессов выступают высокая степень сельскохозяйственной освоенности земель, интенсивная обработка почв, зачастую без соблюдения правил агротехники на склоновых участках. Недостаточное внесение органических и минеральных удобрений, несоблюдение структуры севооборотов с преобладанием пропашных культур, выносящих значительное количество питательных веществ, неправильность технологии обработки почв приводят к дегумификации земель, увеличению щелочности и карбонатности почв, способствуют росту овражно-балочной сети. Сложившаяся ситуация требует срочных мер по проведению систематических мониторинговых исследований земель, как главного средства оценки и прогнозирования изменений их состояния, выработки и внедрению мер по улучшению условий использования земель, предупреждению и устранению разрушительных процессов в почвах.

Основными физико-геологическими процессами, влияющими на устойчивость береговых склонов побережья Азовского моря Ростовской области, являются оползневые, обвально-оползневые, обвально-осыпные процессы. Общая протяженность абразионно-опасных склонов на побережье Таганрогского залива составляет 227 км, в том числе на 40 км сложилась аварийная обстановка [1; 2]. Здесь отмечаются и самые высокие среднемноголетние скорости абразии (до 2 м/год при среднемноголетних для северного побережья – 0,55 м/год); а в районе с. Весело-Вознесенка (Неклиновский район), где берег сложен преимущественно лессовидными суглинками и характеризуется интенсивными абразионно-обвальными процессами, высота берегового обрыва изменяется от 8 м до 3 м [2]. Вдоль береговых склонов Таганрогского залива расположены жилые, производственные и общественные строения. При активизации обвально-оползневых процессов здесь могут возникнуть аварийные ситуации, угрожающие не только инфраструктуре, но и жизни людей. Для стабилизации обвально-оползневых процессов необходимо проводить берегозащитные работы.

Территория Приазовья Ростовской области вмещает в себя Азово-Кубанский артезианский бассейн, из разведанных месторождений которого ведется интенсивный водоотбор подземных вод. Однако обеспеченность прогнозными ресурсами подземных вод для хозяйственно-питьевого водоснабжения здесь крайне низка и составляет по прогнозным ресурсам подземных вод 0,06 м^3/сутки на человека при утвержденных запасах в 0,05 м^3/сутки [1; 2]. Подземные воды в силу гидрогеологических особенностей имеют повышенные показатели минерализации (жесткость, сухой остаток, сульфаты, хлориды, железо). Пресные и слабосолоноватые подземные воды используются для централизованного питьевого и технического водоснабжения населенных пунктов, в особенности в Неклиновском и Азовском районах, и в незначительной степени для орошения.

Азово-Кубанский артезианский бассейн, на территории которого сосредоточен ряд крупных городов (в том числе г. Ростов-на-Дону) и около 30 потенциальных источников загрязнения подземных вод, характеризуется как высокой концентрацией промышленных предприятий, так и интенсивным использованием площадей для сельского хозяйства. Здесь расположены нефтеперекачивающие станции и многочисленные АЗС, склады и захоронения минеральных удобрений, пестицидов, хранилища ГСМ, агрофирмы и птицефабрики. Эти объекты – фактические и потенциальные источники загрязнения геологической среды тяжелыми металлами, нефтепродуктами, соединениями азота, литием.

Особу тревогу вызывает состояние р. Дон, которая является главной водной артерией всей Ростовской области. Оценка и анализ гидрохимического состояния водных объектов бассейна реки Дон и рек Приазовья, впадающих в Таганрогский залив, показали, что качество поверхностных вод не отвечает установленным нормативам для воды водных объектов, имеющих рыбохозяйственное значение, в основном, по содержанию марганца, сульфатов, железа общего, магния, натрия, фосфора фосфатов, нефтепродуктов, меди, алюминия. Это объясняется как природными факторами (наличие сульфатно-глинистых почв; интенсивное развитие фитопланктона «цветение воды» – загрязнение ионами марганца, меди, азота аммонийного, фосфатов и органическим веществом, характеризуемым величиной $БПК_5$), так и интенсивным антропогенным воздействием вследствие водохозяйственной деятельности населения.

Значительный износ и неудовлетворительное санитарно-техническое состояние существующих канализационных сетей и очистных сооружений, полное отсутствие централизованной канализации в ряде сельских населенных пунктов приводят к сбросу в водные объекты и на рельеф региона недостаточно очищенных сточных вод. Основными загрязняющими веществами, превышающими нормативы, являются: азот аммонийный, взвешенные вещества, сульфаты, нефтепродукты, фосфаты, хлориды, СПАВ. Это делает ситуация с водообеспечением просто катастрофической, поскольку 75% жителей региона используют воду в значительной степени не соответствующую нормативным санитарно-гигиеническим требованиям. Среди факторов, обусловливающих данное негативное явление, можно выделить и устаревшие технологии обработки воды, высокую аварийность сетей, а также нерациональное использование питьевой воды в летнее время на полив садовых участков и огородов. Современная водохозяйственная обстановка нуждается в активном применении мер по сокращению сбросов в водные объекты сточных вод без очистки и недостаточно очищенных, ликвидации излишних потерь воды, а также устранению значительного количества земляных плотин, построенных самовольно в бассейнах малых и средних рек, сокращению изъятия поверхностного стока за счёт внедрения безводных и маловодных технологических процессов.

Для территории Приазовья Ростовской области характерно проявления и некоторых чрезвычайных ситуаций природного характера, связанных с неблагоприятными (опасными) гидрометеорологическими явлениями. К числу основных из них относятся весеннее половодье, проливные дожди, метели и снегопады, сильные туманы и ураганные порывы ветра. Последние приводят к ветровому нагону воды в устье реки Дон подтопление низинных участков на территории южных районов Ростовской области. Последнее подобное чрезвычайное природное явление произошло 23-24 сентября 2014 г., когда сильные ливни в сочетании с грозами, градом и сильным юго-западным ветром до 23-24 м/с; в отдельных районах, в том числе и в Ростове более 32 м/с, вызвали подтопление более 3 тысяч домов, в которых проживают более 6 тысяч человек (из них более тысячи детей). Без света остались более 120 населенных пунктов, в трех муниципальных образованиях (г. Азов, г. Таганрог, г. Ростов-на-Дону) был введен режим чрезвычайной ситуации, а общий финансовый ущерб от стихии оценен более 1 млрд. руб.

Среди важнейших экологических проблем Приазовской зоны Ростовской области следует отметить также сбор, накопление и утилизацию бытовых и хозяйственных отходов. Малочисленность или отсутствие мест сбора и захоронения отходов, нечеткость графиков и периодичности вывоза отходов, несовершенство методов и способов сбора и переработки отходов, «размытость» требований к оборудованию выгребов (сливных ям) в неканализованных частях населенных пунктов; отсутствие лицензий на деятельность по обращению с отходами у организаций, осуществляющих сбор, вывоз отходов и эксплуатацию полигонов и свалок приводят к тому, что бытовые отходы размещаются на стихийных, несанкционированных свалках, представляющих реальную угрозу с точки зрения санитарно-эпидемиологической безопасности населения.

Особенно остра проблема утилизации бытового мусора в сельской местности, поскольку большинство муниципальных районов имеют ограниченное число мест сбора и утилизации твердых и жидких бытовых отходов. В рамках проведения природоохранных мероприятий возможна утилизация навоза путем его переработки на биогазовых установках в ряде сельскохозяйственных предприятий региона. Данные проекты строительства подобных установок разработаны и представлены в Минэнерго России для определения инвесторов [1]. Для решения проблемы обращения с пришедшими в негодность пестицидами и агрохимикатами необходимо провести инвентаризацию запрещенных к применению и пришедших в негодность пестицидов и гербицидов бесхозяйных и находящихся в собственности сельхозтоваропроизводителей, а так же захороненных на территории области до 1991г., в том числе в несанкционированных захоронениях, разработать мероприятия по их утилизации.

Воздушная среда региона загрязняется взвешенными веществами, оксидом углерода, оксидами азота, диоксидом серы, сероводородом, формальдегидом, фенолом, свинцом и др. Примерно 70% от общего объёма выбросов составляют выбросы загрязняющих веществ от автотранспорта. Связи с тем, что подавляющая часть автотранспортных средств находится в собственности физических лиц, ответственность за загрязнение атмосферного воздуха ложится на значительную часть населения региона, а также индивидуальных предпринимателей, занимающихся частными перевозками. В отношении выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух от стационарных источников можно констатировать более благоприятную ситуацию, в сравнении с другими регионами области [1; 3]. В перечень основных загрязнителей атмосферного воздуха входят объекты теплоэнергетического, металлургического, строительного комплексов, объекты транспортной инфраструктуры, сельскохозяйственные холдинги. Из таковых в зоне Приазовья наибольший негативный вклад вносят ОАО «Таганрогский металлургический завод»; ОАО ТЭПТС «Теплоэнерго»; ООО «Региональные коммунальные системы» [1; 2]. В силу предпринимаемых на предприятиях природоохранных мероприятий, валовой объём вредных выбросов в атмосферу несколько снижается.

Тревожная тенденция связанна с увеличением интенсивности загрязнения атмосферного воздуха автомобильным транспортом, причиной которого является постоянный рост автомобильного парка. К этому необходимо добавить выбросы транзитного автотранспорта, особенно в летний период, когда жители центральных регионов России отправляются на своих автомобилях к Черноморскому побережью по автотрассе М4 «Дон», проходящей по территории Приазовья Ростовской области. Одним из способов снижения остроты данной проблемы может являться строительство объездных магистралей в удалении от крупных городов. Реализация данного мероприятия позволит не только сократить степень вредного воздействия выбросов автотранспорта на здоровье населения, но и разгрузить магистрали крупных городов, улучшить транспортную доступность сельских районов. Благодаря этому будут достигнуты как экологические, так и социально-экономические результаты.

Выводы

В целом, отрицательные последствия техногенного воздействия на окружающую среду в Приазовье Ростовской области проявляются в трёх основных формах её деградации: истощении природных ресурсов; загрязнении природной среды газообразными, жидкими и твёрдыми отходами производства и жизнедеятельности; нарушении естественного состояния экосистем и природных процессов. Для оптимизации экологической ситуации в регионе требуется проведение комплексных мероприятий по ее мониторингу и регулированию антропогенного воздействия на окружающую среду посредством правовых, экономических и технических мер.

Литература

1. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2011 году» [Текст] / Под общей редакцией Гребенщикова А. А., Скрипки Г. И., Паращенко М. В. – Ростов-на-Дону, 2012.

2. Экологический вестник Дона «О состоянии окружающей среды и природных ресурсов Ростовской области в 2013 году» [Текст] / Под общей редакцией Васильченко В.Н., Урбана Г.А., Куренкова А.Г., Толчеевой С.В., Покуля С.Ю. – Ростов-на-Дону, 2014. – 378 с.

3. Сухинин С.А. Особенности экологической ситуация в приграничных районах Ростовской области с Украиной // Развитие регионов в XXI веке: Материалы I Международной научной конференции. Часть I. / Под редакцией докт. физ.-мат. наук, проф. В.Г. Созанова; Сев.-Осет. Гос. Ун-т им. К.Л.Хетагурова. – Владикавказ: ИПЦ СОГУ, 2013. – с. 412-416.

УДК 57.042 : 579.24

ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ НА МИКРООРГАНИЗМЫ

Т.Ф. Сырбу, С.Н. Маслоброд*

Институт микробиологии и биотехнологии АН Молдовы, e–mail: sirbutf@rambler.ru

*Институт генетики, физиологии и защиты растений АН Молдовы,

e–mail: maslobrod37@ mail.ru

EFFECT OF NANOPARTICLES ON MICROORGANISMS

T.F. Sirbu, S.N. Maslobrod

Nanoparticles bismuth enhance the growth and activity of the catalase test strain at 29-57% and 22-53%, respectively, compared with the control. They may be used as effectors of catalase synthesis.

Введение

Одним из перспективных направлений создания новых лекарственных средств, в том числе, и обладающих ранозаживляющим действием, является использование наноматериалов в составе лекарственных форм. Установлено, что наночастицы металлов характеризуются иными физико-химическими свойствами, чем свойства массивных металлических объектов и свойства отдельных атомов. При попадании в живые организмы наноразмерные частицы металлов вызывают биологический ответ, отличающийся от действия традиционной ионной формы элементов [1].

В настоящее время изучение наноматериалов, обладающих бактерицидными свойствами, имеет большое значение в связи с ростом резистентности бактерий к большинству антибиотиков [2]. В поисках новых антибактериальных агентов представляют интерес научные исследования, посвященные активности ионов серебра и смесей на основе серебра, в том числе и наночастиц серебра [3]. Размеры наночастиц близки размерам большинства биологических макромолеку [3], а их высокая химическая активность, обусловленная большой удельной площадью поверхности и особенной структурой, превосходит активность ионов [4]. Поэтому изучение антимикробной активности наночастиц серебра является актуальным. При действии наночастиц серебра на различные микроорганизмы – *E. coli, P. vulgaris, S. aureus, K. pneumonia, P. aeruginosa* обнаружена зависимость эффекта от концентрации наночастиц в водной дисперсии. Так, согласно [5], концентрации 1:80 и 1:40 обладали бактерицидным действием на *E. coli, P. vulgaris* и *S. aureus* и бактериостатическим – на *K. pneumonia* и *P. aeruginosa*; концентрации 1:10; – бактерицидным действием на *E. coli*, бактериостатическим – на *P. vulgaris*, на другие типы микроорганизмов этот фактор не влиял.

Доказано, что наночастицы меди с различной концентрацией в дисперсии и разным фазовым составом проявляют антимикробную активность в отношении тест-культур клеток грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов Обнаруженная у наночастиц меди антимикробная активность является основанием для использования их в качестве антимикробных агентов при создании антисептических медицинских и технических материалов, лаков, красок и т.д. Создана мазь с наночастицами меди, которая обладает антимикробными свойствами и оказывает стимулирующее действие на процесс ранозаживления [6].

Современным направлением обеззараживания семян может стать применение нанопрепаратов на основе серебра, меди, висмута и других металлов, которые обладают многофункциональным действием, в частности, способностью подавлять возбудителей болезней, стимулировать рост и повышать устойчивость растений к стрессовым факторам. Перспективным является также применение нанопрепаратов на основе серебра в качестве лечебно-профилактических препаратов в борьбе с желудочно-кишечными заболеваниями сельскохозяйственных животных и птицы, и возможность полностью отказаться от применения антибиотиков [7].

Довольно перспективным является создание биоорганических комплексов наночастиц висмута с аминокислотами. Препарат окись висмута, проявил уникальные-специфические,блокирующие и иммуномодулирующие свойства у онкологических больных. Его отличительная особенность от других известных препаратов заключается в минимальной токсичности и высокой эффективности [8].

Целью наших исследований является изучение влияния различных наночастиц на рост и активность каталазы гриба *Penicillium funiculosum* CNMN FD 11

Материалы и методы

Объектом исследований служил гриб *Penicillium funiculosum* CNMN FD – 11 (депонирован в Национальной Коллекции Непатогенных Микроорганизмов Республики Молдова как продуцент каталазы).

В качестве стимуляторов каталазы были тестированы наночастицы серебра, (NPAg), меди (NPCu) и висмута (NPBi). Наночастицы были внесены в питательную среду во время посева в различных концентрациях в водной дисперсии: NPAg – 10^{-9}; 10^{-7}; 10^{-5} моль/л; NPCu – 10^{-7}; 10^{-5}; 10^{-1} мг/л; NPBi – 10^{-7}; 10^{-5}; 10^{-1} мг/л. Выбор этих концентраций наночастиц был обусловленн тем, что по нашим данным [9], такие концентрации NPAg и NPCu оказывали выраженное стимуляционное и фунгицидное действие на семена овощных и злаковых культур. Культивирование продуцента осуществлялось в конических колбах объемом 0,5 л, на качалках (180-200 об/мин) при 28-30 ^{o}C на оптимальной среде, подобранной ранее, в течение 6 суток [10].

Посевным материалом была водная суспензия спор 14 – дневной культуры, выращенной на сусло-агаровой среде, в количестве $5x10^{6}$.

Активность каталазы исследовали в культуральных жидкостях и определяли методом титрования по Билай В.И. [11]. Биомассу определяли весовым методом, для чего её отделяли от культуральной жидкости фильтрованием, промывали водой и высушивали в сушильном шкафу при 105 ^{o}C. Значения активности каталазы и биомассы вычисляли как среднеарифметическое из трех определений, выполненных в трех повторностях.

Результаты и их обсуждение

Результаты действия водных дисперсий NPAg, NPCu и NPBi на рост и активность каталазы штамма *P. funiculosum* CNMN FD – 11 представлены на рис. 1, 2, 3.

Как видно из рис. 1, тестируемые наночастицы серебра по – разному действуют на рост изучаемого гриба. Во всех вариантах опытов количество образуемой биомассы превышало контрольный уровень в пределах от 1, 0 до 16,0 %, а активность каталазы были выше конетроля от 4 до 12%.

Повышение концентрации добавляемых к среде культивирования наночастиц вызвало заметное увеличение активности каталазы и снижение выхода биомассы. Максимальное увеличение выхода биомассы было отмечено при концентрации вещества 10^{-9} моль/л – 16,0 % к контролю, а каталазы – 10^{-5} мг/л – 12% к контролю.

Для штамма *Penicillium funiculosum* CNMN FD – 11 добавление наночастиц меди в среду культивирования в разных концентрациях практически задерживала рост и биосинтез каталазы, что выражалось в снижении накопления биомассы и активности каталазы.

Как видно их рис. 2, увеличение концентрации наночастиц меди с 10^{-7} до 10^{-1} вызывало постепенное нарастание роста и активности каталазы соответственно от 72 до 100% и от 80 до 100%.

В опыте с наночастицами висмута по всем вариантам для *Penicillium funiculosum* CNMN FD – 11 обнаружен стимуляционный эффект: активность каталазы выросла по отношению к контролю на 29-57 %, а биомасса – на 22-53 %. (рис. 3). Максимальный рост и биосинтез каталазы отмечен при невысоких концентрациях наночастиц висмута (10^{-7} мг/л). Выход биомассы и активность каталазы составляют при этой концентрации 153 и 157 %. от контроля.

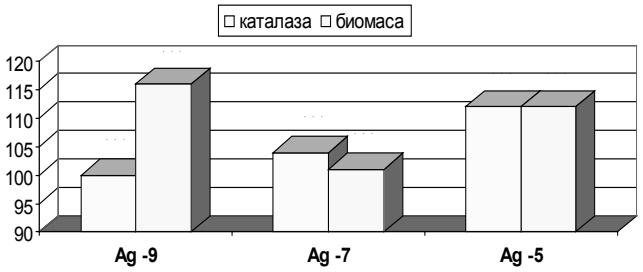


Рис. 1. *Активность каталазы и биомасса штамма P. funiculosum CNMN FD 11 при действии водных дисперсий наночастиц серебра (в % по отношению к контролю)*
Ag -9, Ag-7, Ag-5 – концентрации NPAg в водной дисперсии соответственно 10^{-9}; 10^{-7}; 10^{-5} моль/л

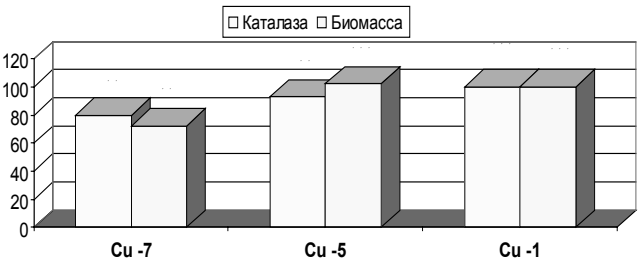


Рис. 2. *Активность каталазы и биомасса P. funiculosum CNMN FD – 11 при действии водных дисперсий наночастиц меди (в % по отношению к контролю)*
Cu-7, Cu-5, Cu-1 – концентрации NPC и в водной дисперсии соответственно 10^{-7}; 10^{-5}; 10^{-1} мг/л

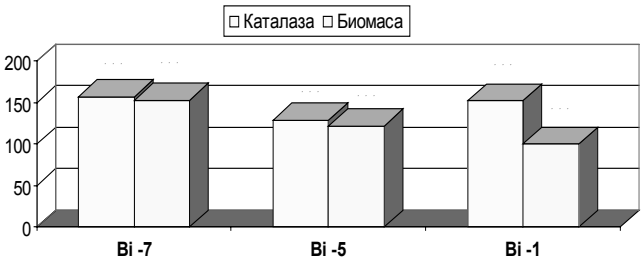


Рис. 3. *Активность каталазы и биомасса P. funiculosum CNMN FD – 11 при действии водных дисперсий наночастиц висмута (в % по отношению к контролю) Bi-7, Bi-5, Bi-1 – концентрации NPBi в водной дисперсии соответственно 10^{-7}; 10^{-5}; 10^{-1} мг/л*

Выводы

1. Наночастицы серебра при концентрации в водной дисперсии 10^{-5} моль/л вызывают увеличение активности каталазы и биомассы штамма *Penicillium funiculosum* CNMN FD – 11 на 12 % по отношению к контролю и при концентрации 10-9 моль/л – увеличение биомассы на 11 % по отношению к контролю.

2. Наночастицы меди при концентрации в водной дисперсии 10^{-7}; 10^{-5}; 10^{-1} мг/л не оказывают стимуляционного действия на рост и активность каталазы штамма *Penicillium funiculosum* CNMN FD – 11. При концентрации 10^{-7} мг/л наблюдается снижение этих параметров на 20-28 % по отношению к контролю.

3. Наночастицы висмута оказывают стимуляционное действие на параметры каталазной активности и биомассы штамма *Penicillium funiculosum* CNMN FD – 11. Максимальный эффект составил порядка 153-157 % по отношению к контролю.

Литература

1. Zhu H., Han J., Xiao J.Q., Jin Y. Uptake. Translocation and Accumulation of Manufactured Ironoxide Nanoparticles by Pumpkin Plants // Journal Environment Monitoring. Vol 10, 2008, P 713–717.

2. Singh M., Singh S., Prasad S., Gambhir I.S. Nanotechnology in medicine and Antibacterial Effect of Silver Nanoparticicles // Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures . – Vol 3, – № 3, September 2008. – P 115–122.

3. Shrivastava S., Bera T., A. Roy A., Singh G., Ramachandrarao P., Dash D. Characterization of enhanced antibacterial effects of novel silver nanoparticles. // Nanotechnology. – 2007, №18. – P 1–9.

4. Morones J.B., Elechiguerra J.L., Camacho A, Holt K., Kouri J.B., Ramirez J.T., Yacaman M.J. Bactericidal effect Ag particles // Nanotechnology. – 2005, №16 . – P. 2346-2353.

5. Дульцева Т.С. Антибактериальная активность наночастиц серебра, полученных различными способами // Сборник статей по материалам Межд. 69-й научной итоговой студенческой конференции. Томск, 2010.

6. Рахметова А.А. Изучение биологической активности наночастиц меди, различающихся по дисперсности и фазовому составу. Автореферат кандидата биологических наук. – Москва, 2011. 30 с.

7. Мачихина Л., Скрябин В., Михайлов Ю., Болдырев В. Инновационные нанотехнологии для АПК России. Нанокомпозиты серебра и висмута дают высокий эффект // Советник президента. Информационно-аналитическое издание. – №86, 2010.

8. Михаил Левасов. Изучение действия окиси висмута на опухолевые клетки. 2012. http://mixail-lavasov.narod.ru.

9. Маслоброд С.Н., Миргород Ю.А., Бородина В.Г., Борщ Н.А. Влияние водных дисперсных систем с наночастицами серебра и меди на прорастание семян // Электронная обработка материалов. Т.50, №4, 2014.-С.103-111.

10. Сырбу Т.Ф. Оптимизация условий ферментации для продукции каталазы штаммом Penicillium sp.6. Тези доповідей. XII з'їзд. Товариства мікробіологів України ім. С.М. Виноградського, 25-30 травня 2009 р., Ужгород, 36 с.

11. Билай В.И. Основы общей патологии. Киев. Выс. Школа. 1974, с.156-157.

УДК 579.264+579+632.937

МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ КАК ОБЪЕКТ БИОТЕХНОЛОГИИ

Т.Ф. Сырбу, Т.И. Щербакова*, К. Бырица
Институт микробиологии и биотехнологии АН Молдовы, e-mail: sirbutf@rambler.ru
*Институт генетики, физиологии и защиты растений АН М, e-mail: tscerb@gmail.com

MICROSCOPIC FUNGI AS OBJECT OF BIOTECHNOLOGY

T. Sirbu, T. Scerbacova, K. Byritsa

Was studied the antifungal activity of Penicillium funiculosum CNMN-FD-11 against to pathogens. Was established that the fungus and EM P. funiculosum CNMN-FD-11 are active antagonists against pathogenic fungi p Fusarium. For targeted suppression of individual groups of phytopathogens is necessary to conduct the selection of media components for the cultivation of the strain and EM obtaining.

Введение

Исследования микроскопических грибов, как объекта биотехнологии, является весьма перспективным из-за их способности продуцировать различные физиологически активные вещества, имеющие большое значение для человека. Благодаря образованию внеклеточных ферментов и мицелиальному характеру роста, они способны колонизировать широкий круг субстратов. Ввиду апикального роста и осмотрофного типа питания, микромицеты распространяются по поверхности, способны проникать внутрь твердых субстратов, секретируя разнообразные экзоферменты. Мицелиальные грибы используют при промышленном получении антибиотиков (пенициллы, цефалоспорины), ферментов (эндо-глюканаза, инулиназа, липаза, пектинэстераза, мацерирующие и утилизирующие ферменты в технологических процессах переработки растительного сырья, утилизации отходов лесной промышленности и др.), статинов *(Aspergillus terreus, Monascus ruber)*, гиббереллинов *(Fusarium),* каротиноидов, алкалоидов и органических кислот [1-5].

Плесневые грибы используют в сыроделии для получения сыров типа Рокфор и Камамбер (*Penicillium roqueforti* и *P. camemberti)*. Ферментные системы этих микроорганизмов участвуют в формировании качественных показателей и биологической ценности сыров, от чего зависят их вкусовые качества [6].

Микромицеты являются продуцентами биологических препаратов для контроля вредных организмов сельскохозяйственного производства, а также могут быть иммунно– и рост стимуляторами растений (*Trichoderma, Penicillium, Coniothyrium, Arthrobotrys, Lecanicillium, Beauveria* и др.) [7]. Актуальность применения микробиопрепаратов в защите растений постоянно возрастает в связи с повышением продовольственной значимости экологически безопасных продуктов питания и кормов, а также увеличивающихся потерь пищевого сырья в результате заражения патогенными и токсинообразующими микроорганизмами.

В настоящее время во всех развитых странах проводятся исследования по созданию эффективных агротехнологий, способствующих восстановлению плодородия почвы и производству экологически чистой сельскохозяйственной продукции. Одной из альтернатив использования химических пестицидов в защите от фитопатогенов является внедрение в практику растениеводства биотехнологий, основанных на использовании антагонистических взаимоотношений микроорганизмов [8].

Одним из перспективных штаммов грибов-антагонистов в защите растений от патогенных микроогранизмов может быть гриб *Penicillium funiculosum* Thom.

На основе гриба *Penicillium funiculosum* во ВНИИ масличных культур им. В.С.Пустовойта (РФ, Краснодар) создан жидкий препарат Фуникулозум (глубинное культивирование) для защиты подсолнечника от фомопсиса. Также препарат обладает фунгицидной активностью в отношении патогена *Sclerotinia sclerotiorum,* вызывающего белую гниль и оказывает стимулирующее действие на развитие корней проростков: длина корней увеличивалась на 58,9%, масса – на 55% [9].

Целью исследований нашей работы являлось изучение антифунгальной активности гриба *Penicillium funiculosum* CNMN-FD-11 в отношении ряда фитопатогенов при культивировании на агаризованных и жидких питательных средах.

Материалы и методы

В качестве объекта исследования использовали мицелиальный гриб *Penicillium funiculosum*, коллекционный номер в Национальной Коллекции Непатогенных Микроорганизмов Академии Наук Молдовы – CNMN-FD-11.

В опытах был использован спектр фитопатогенных грибов: *Aspergillus niger, Alternaria alternata; Botrytis cinerea; Thielaviopsis basicola, Sclerotinia sclerotiorum, Rhizoctonia solani, Fusarium solani, F. graminearum, F. nivale, F. culmorum, F. sporotrichiella, F. oxysporum, F. gibbosum* – возбудителей заболеваний плодовых, ягодных, овощных, технических культур и винограда.

Антифунгальную активность гриба определяли методом агаровых блоков (среда Чапека с глюкозой) и методом металлических цилиндриков (по 1мл комплекса экзометаболитов (ЭМ)) [10]. Для получения комплекса ЭМ изучаемый гриб выращивали в подобранной нами жидкой питательной среде в течение 6 суток на микробиологической качалке с периодом вращения 180 об/мин. Культуральную жидкость, содержащую комплекс ЭМ *Penicillium funiculosum* CNMN-FD-11, отделяли от биомассы центрифугированием.

Результаты и обсуждение

На первом этапе были проведены исследования по определению антифунгальной активности штамма методом агаровых блоков на агаризованной среде Чапека. В результате отмечено, что на этой среде к штамму CNMN-FD-11 не проявили чувствительности *Alternaria alternata* и *Botrytis cinerea.* В отношении других патогенов антагонист проявил антибиотический характер антагонизма – образование стерильных зон подавления роста: диаметры зон в отношении *Thielaviopsis basicola* и *Fusarium culmorum* составили 25 мм, в отношении *F. graminearum* – 24 мм, *Rhizoctonia solani* и *Fusarium solani* – 20 мм. Патогены *Aspergillus niger* и *Fusarium nivale* были менее чувствительны к антагонисту – диаметры зон составили 14-18 мм (рис. 1).

На втором этапе было проведено изучение влияния экзометаболитов, полученных в результате глубинного культивирования штамма. В результате эксперимента отмечено, что ЭМ, полученные при культивировании *P. funiculosum* на жидкой питательной среде, также оказывали ингибирующее действие на патогены: зоны задержки роста *Fusarium solani* были в два раза больше, чем при влиянии штамма на агаризованной среде и составили 40,2 мм, а в отношении *Rhizoctonia solani* влияние ЭМ было слабее, чем гриба и диаметр стерильной зоны составил всего 7,2 мм (табл.1).

Botrytis cinerea проявил чувствительность к ЭМ *P. funiculosum* с образованием зон, равных 22,3 мм, тогда как гриб на агаризованной среде Чапека влияния не оказывал. На сдерживание роста патогенов *Alternaria alternata* и *Sclerotinia sclerotiorum* ЭМ не влияли, а в отношении *Fusarium oxysporum, Fusarium sporotrichiella* и *Fusarium gibbosum* зоны подавления роста были равны 45,3 мм, 32,5 мм и 22,8 мм соответственно (табл.1, рис. 2).

Поскольку гриб *P. funiculosum* CNMN-FD-11 и его ЭМ не всегда проявляли активность в отношении одних и тех же патогенов на разных питательных средах, для получения ЭМ необходимо провести подбор компонентов сред для целенаправленного подавления отдельных групп фитопатогенов.

Выводы

Полученные результаты позволяют рассматривать штамм *Penicillium funiculosum* CNMN-FD-11 в качестве перспективного агента биологического регулирования численности фитопатогенных грибов – возбудителей заболеваний сельскохозяйственных растений.

Литература

1. Курбанов А.И. Антиоксидантные ферменты микроорганизмов: патогенетическая значимость и перспективы использования в медицине. Инфекционные болезни. Международный медицинский журнал. 2008. № 2, с. 105-109.

2. Махова Е.Г., Громовых В.С., Рязанова Т.В. Использование видов *Trichoderma* для твердофазной ферментации отходов лесной промышленности. Мат. 1-го съезда микологов России. Раздел 12. Москва. 2002. с. 301.

3. Михайлова Р. Мацерирующие ферменты мицелиальных грибов в биотехнологии. Белорусская наука. 2007. 406 с.

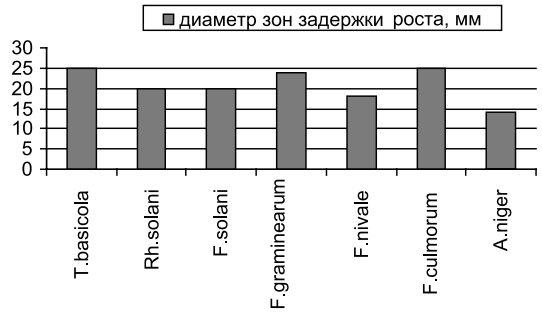
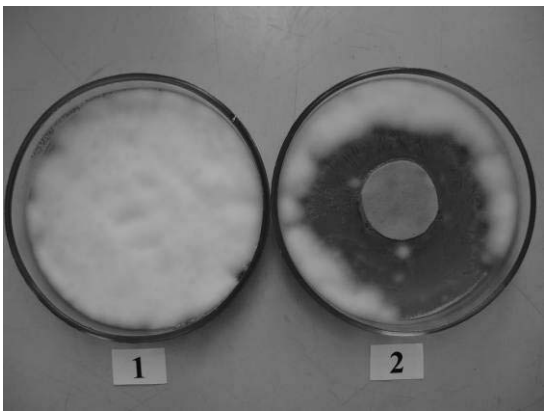


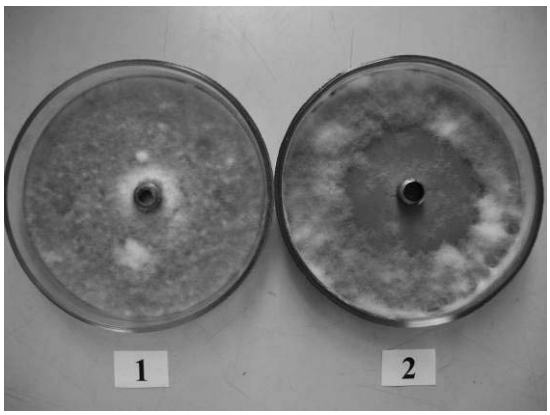
Рис. 1. *Антифунгальные свойства штамма Penicillium funiculosum CNMN-FD-11*

Таблица 1. *Влияние экзометаболитов штамма Penicillium funiculosum CNMN-FD-11 на подавление фитопатогенов*

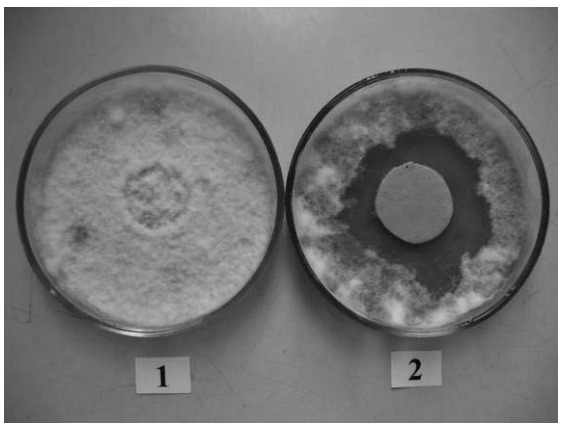
Патоген	Диаметр зон подавления роста, мм
1. *Fusarium solani*	40,2± 0,9
2. *Fusarium oxysporum*	45,3±0,2
3. *Fusarium sporotrichiella*	32,5±1,9
4. *Fusarium gibbosum*	22,8±1,0
5. *Botrytis cinerea*	22,3±0,8
6. *Rhizoctonia solani*	7,2±0,7
7. *Sclerotinia sclerotiorum*	0
8. *Alternaria alternata*	0



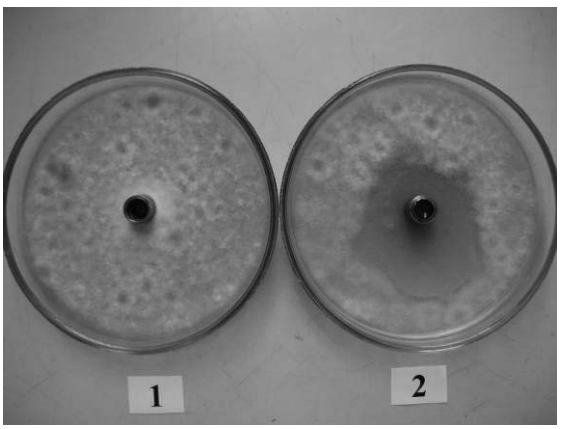
Fusarium solani



Fusarium oxysporum



Fusarium sporotrichiella



Fusarium gibbosum

Рис. 2. *Антифунгальные свойства экзометаболитов штамма Penicillium funiculosum CNMN-FD-11, 1 – контроль, 2 – опыт*

4. Семынина Т.В. Биопрепараты и регуляторы роста растений для обработки семян зерновых культур. Защита и карантин растений. 2006. № 2, с. 24.

5. Штамм гриба *Aspergillus terreus* № 44-62 – продуцент ловастатина, промышленный способ выделения ловастатина и способ лактонизации статинов. Патент RU 2261901. C12P17/06, C12N1/14, C07D309/30. 2005. Авторы: Воинова Т.М., Мишин А.Г., Джавахия В.Г., Винокурова Н.Г., Кадомцева В.М., Джавахия В.В., Вавилова Н.А., Санцевич Н.И.

6. Садовая Т.Н. Изучение биохимических показателей сыров с плесенью при созревании. Техника и технология пищевых производств. 2011. № 1, с. 247-254.

7. Щербакова Т. Биотехнология производства и применения биопрепарата на основе гриба *Trichoderma virens* для защиты сои от корневых гнилей. Автореферат дисс. канд. биологических наук. Кишинэу. 2013. 30 с.

8. Монастырский О.А., Першакова Т.В. Современные проблемы и решения создания биопрепаратов для защиты сельскохозяйственных культур от возбудителей болезней. Научно-практич. журн. АГРО XXI. 2009. nr. 7-9, с. 3-5.

9. Маслиенко Л.В., Шипиевская Е.Ю., Асатурова А.М. Перспективные биологические агенты для защиты подсолнечника от возбудителя фомопсиса. Информационный бюллетень ВПРС МОББ. С.-Пб., 2007. № 38, с. 164-166.

10. Егоров Н.С. Основы учения об антибиотиках. Москва. Наука. 2004. 528 с.

УДК 614.84

ASSESSMENT OF FIRE RISK AND FIRE BEHAVIOR IN THE «CODRII» RESERVE

Gh. Sirodoev, R. Corobov, D. Galupa, I. Trombitsky

Eco-TIRAS International Association of River Keepers, e-mail: syrodoev_g@rambler.ru

ОЦЕНКА РИСКА И ПОВЕДЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗАПОВЕДНИКЕ «КОДРУ»

Г. Сыродоев, Р. Коробов, Д. Галупа, И. Тромбицкий

Международная ассоциация хранителей реки Eco-TIRAS

e-mail: syrodoev_g@rambler.ru

Система моделирования и картографирования «FlamMap» была использована для оценки риска пожаров в заповеднике «Кодру». Оценка основана на полевой выборке горючих материалов на 40 репрезентативных участках и классификации спутникового изображения изучаемой территории. Полученная информация была использована в качестве входных данных в программу совместно с цифровой моделью рельефа и сценариями погоды; выходной продукт модели явился основой для оценки риска пожаров и наиболее пожароопасных участков.

Introduction

Wildland fires constitute a major environmental issue in a wide range of world ecosystems; in some cases, they become a significant cause of ecosystems degradation. At the same time, such fires are a natural phenomenon inextricably linked to the environment and the structure of the landscape. Today, even in regions where wildfires are a natural phenomenon, their frequency and severity have increased due to more favorable fire conditions, especially climatic (e.g., Dimitrakopoulos et al, 2011). Also, a strong interconnection is observed between fires and protected areas where their consequences are especially sensible. The study of fires embraces a broad spectrum of scientific disciplines, including forestry, ecology, atmospheric chemistry, mechanical engineering, geography, etc. The scales at which fires are studied vary considerably, from global approaches to local manifestations where fire suppression or fire behavior analysis may be the critical objective; a special place in these studies belongs to the spatial analysis of fire occurrence (Arroyo et al, 2008).

In order to develop a system, based on new technologies, which can be utilized by the proper national authorities to suppress forest fires in the Black Sea region, the special EU project is being realized (Zaimes et al., 2013); Moldova is one of its six partner countries. *The goal of this article* is to present some results of the project's activity that, in essence, is the first experience of such kind research in the country. Undoubtedly, objective restrictions in the volume of publications for this collection don't allow presenting our study in detail, and only short narrative of its content is given below.

Initial material and methods

As a pilot study area the Codrii Natural Reserve was selected. This choice was based on its value for Moldova's forestry, the availability in the reserve of certain scientific potential and regular meteorological observations (Codrii weather station), and some other factors.

The assessment of fire risks and fire behavior was only one step in the multi-aspect research carried out in the project's framework. In turn, fire behavior information is one of the major data requirements for a forest fire analysis. This analysis was based on the outputs from the fire behavior modeling and mapping system *FlamMap,* which is widely used by the world fire modeling community as the soft specifically designed to generate fire behavior characteristics for raster cells (Starfire, 2011). In the reported part of the study the FlamMap inputs were based on the available and specially developed Codrii's thematic maps (layers) and fuel models resulted from field studies of the Reserve's vegetation. Historical observations at the Codrii weather station were used as initial meteorological information.

Generation of the FlamMap Landscape File

Usually, FlamMap running is based on the Landscape File containing the raster themes imported from GIS ArcView. The inputs to FlamMap, necessary for creation the Landscape File, can be divided into four major categories: topographic data, forest characteristics, a weather scenario and fuel moisture data.

Topographic inputs included the aspect, elevation and slope layers for the Codrii both in initial *ArcGIS* formats and their transformation into *FlamMap* formats.

Basic ***forest characteristic*** layers were presented by fuel models. The *fuel models* are a set of numerical values that describe the characteristics of fuel complexes; as such, they are a key determinant of differences in fire behavior across a landscape. Fuel models are indicated by a category representing the collection of numerical values that are unique for every fuel model. In particular, they differ in loading per area of various live and dead fuel components, surface area-to-volume ratios for fuel particles, fuel bed depths, and

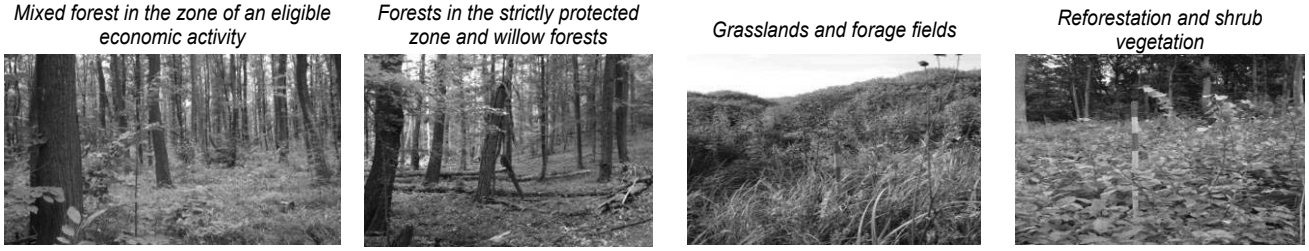


Fig. 1. *The Codrii Reserve's forest complexes with different fuel loads*

moisture of extinction values. In whole, fuel models represent a "surface fuel bed" that actively carries fire.

All these characteristics were combined in the *Fuel Model File (FMD)* that was created with its values corresponding to the fuel parameters received through a field fuel sampling, carried out in the Codrii Reserve on 40 plots, which has resulted in four summer fuel plants complexes with different fuel loads (Fig. 1). Fuel load parameters for each model are shown in Table 1.

In order to pass from the point information on fuel load to its spatial distribution in the Codrii landscape the special satellite spectral image of the Reserve's area was processed. This rather complex analysis deserves a special publication, and therefore in Fig. 2 we show only the final result–a grid file that has been received through converting the spectral image into the fuel model layer classified by four fuel models.

The resulting Codrii's ***Fuel Model File (FMD)*** was created as an optional ASCII file with its values corresponding to the fuel parameters received from the above mentioned field fuel sampling. Individual components of this file are shown in Table 2.

Table 1. *Codrii Reserve's fuel models resulted from the forest fuel sampling*

Fuel load (t/ha)					Depth	Litter
Dead fuels with different time of burning (hr)				Live		
1-hr.	10-hr.	100-hr.	1000-hr	Ø<6 mm	cm	t/ha
Fuel model 1: *Mixed forest (hardwood and softwood species)*						
0.66	2.56	2.54	0.92	0.65	1.64	9.55
Fuel model 2: *Forests in the strictly protected zone and willow forests*						
0.98	3.82	5.18	12.72	0.58	1.92	10.69
Fuel model 3: *Grasslands and forage fields*						
-	-	-	-	5.67	0.25	2.54
Fuel model 4: *Reforestation and shrub vegetation*						
0.51	6.80	5.25	-	3. 2	0.8	7.07

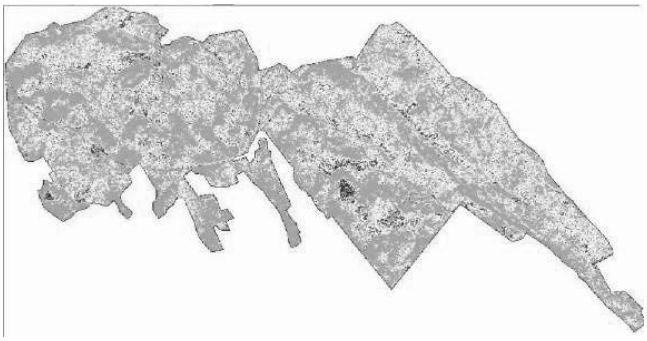


Fig. 2. *Distribution of the Codrii Reserve's fuels (ASCII format) by 4 models though the Cluster Analysis of a satellite spectral image*

Some comments to Table 2 are the following:

Surface-to-volume ratio (SAV), which shows the amount of surface area per unit volume of an object or collection of objects, is an important measurement in the context of wildfires because the fire spread is frequently correlated to the surface of a solid fuel (e.g., leaves or branches). The higher SAV value, the faster a fuel particle responds to changes in environmental conditions, such as temperature or moisture. Higher values are also correlated to shorter fuel ignition times, and hence to faster fire spread rates. In our study, this parameter was assigned according to recommendation of the *US Standard fire behavior fuel models* (Scott & Burgan, 2005), through comparison of the Codrii fuel models with this document's general fire-carrying fuel type classification.

Moisture of extinction is the fuel moisture content at which a fire does not spread, or spreads only sporadically and in an unpredictable manner. This parameter varies by fuel situations, being dependent on various fuels characteristics, such as fuel loading, fuel size, etc. In the Rothermel's models that were used in our study the fuel extinction moisture assigned to the fuel model defined the weighted average dead fuel moisture content. Following to recommendations of Scott & Burgan (2005), this parameter was taken as 30% for all models. Thus, variation in predicted spread rate among models was attributed mainly to fuel load by a size class and fuel bed depth.

Heat content of a fuel particle, primarily specified as a parameter in a custom fuel model for its greater precision, in principle, can vary between models. Although the program allows specifying the separate live and dead heat content

Table 2. *Parameters of the Fuel Model File for the Codrii Reserve*

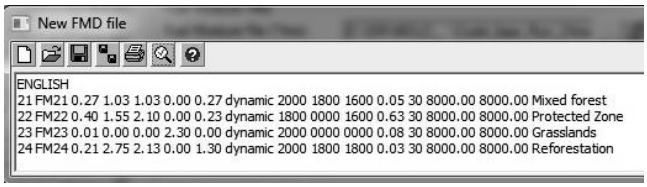
Component name	Component field	Metric units[1]	Fuel models			
			1	2	3	4
Fuel Model Number	FMN	number	21	22	23	24
Fuel Model Code	FMCode	char	FM21	FM22	FM23	FM24
Fuel Model Code[2]	FMCode	char	TU1(161)	TL9(189)	GR4(104)	GS1(121)
Fuel Loading	1h, 10h,100h, LiveH, Live W	t/ac	0.27 1.03 1.03 0.00 0.27	0,40 1.55 2.10 0.00 0.23	0.00 0.00 0.00 2.30 0.00	0.21 2.75 2.13 0.00 1.30
Fuel Model Type	FMT	dynamic	dynamic	dynamic	dynamic	dynamic
Surface to Volume Ratio	1hSAV, LiveH(W)SAV	1/ft	2000 1800 1600	1800 9999 1600	2000 1800 9999	2000 1800 1800
Fuel Bed Depth	Depth	ft	0,054	0,63	0,082	0,026
XtMoist	Moisture of Extinction	percent	30	30	30	30
Heat content, live & death fuel	DHt, LHt	Btu/lb	8 000	8 000	8 000	8 000
Fuel Model Name	FMName	character	Mixed forest	Protected zone forests	Grasslands and forage	Reforestation and shrubs

Note: 1. In the fuel line the English metric units were used

2. *Fuel Model Code* is given according to Scott & Burgan (2005) classification.

values, in our study a single value of *8000 BTU/lb* was used for all fuel models; this agrees well with values of the *Standard fire behavior fuel models* (Scott & Burgan, 2005).

Parameters of the fuel model for the Codii Reserve (Table 2), transformed into the resulting FMD ASCII file, look as follows:



Two other components of the Landscape File are fuel moisture and weather scenario.

Fuel moisture values are usually applied equally to all fuel models in the data set. Therefore, according to different recommendations (Mitsopoulos et al., 2014; Starfire, 2011), the single set of values was used for the analysis. In particular, the following fuel moisture values were assigned to each fuel model components of the Codrii area: *1hr dead* – 8%; *10hr dead* – 10%; *100hr dead* – 12%; *Live herbaceous* – 100%; *Live woody* – 120%. As a result, the ASCII single line fuel moisture file (.FMS) was: *0 8 10 12 100 120*.

As to the ***weather scenario***, because all fire behavior calculations are made for static weather conditions, the single wind speed and wind direction (degrees from north) values were applied to the entire Codrii Reserve. This means, in particular, that modeling outputs reflect mainly the differences in the landscape. On the pilot study area, according to historical observations, in 1996-2013 mean maximum wind speed was 13 m/s in June and August, and 16 m/s in July. Therefore, a mean summer wind speed (14 m/s) was used as the input to the FlamMap program. The dominant wind direction during the summer months was northwest (270º).

Table 3. *Fireline intensity and fire risks in the Codrii Reserve*

Fireline intensity, kw/m	Fire risk	% of area	Rate of spread,m/min	Fire risk	% of area
350	Low	0.6	2	Low	0.003
1700	Moderate	48.0	15	Moderate	55.1
3500	High	39.0	30	High	41.1
28209 (max)	Very high	12.4	38 (max)	Very high	3.8

FlamMap outputs

Two parameters are principal characteristics of fire behavior: *Rate of spread* (m/min) and *Fire line intensity* (kW/m). Other characteristics, for example, calculated numerical values of crown fire activity are less important than the relative difference between low and high intensity fire behavior.

Rate of spread, measured in meters per minute, is used to establish the size of the fire ellipse emanating from a raster cell. The fire ellipse is used to calculate a change in expected value if a fire originates in the cell. This is either the speed with which a fire travels through the surface fuels (when calculations indicate that no crown fire is possible), or the overall speed a fire travels through both surface and aerial fuels (when based on FlamMap's calculations a crown fire is expected).

Fire line intensity, also known as *Byrams fireline intensity* or *frontal fire intensity*, is the rate of heat energy released per unit time per unit length of fire front, regardless of the depth of the flame zone. It is calculated as the product of available fuel energy and the fires rate of advance.

Both parameters modeled for the pilot are shown in Fig. 3 and Table 3. Results show that, according to the fire risk gradation proposed in Mitsopoulos et al. (2014), about half on the Codrii area is subjected to a moderate fire risk, about 40%–to the high risk, and the rest area–to very high risk.

Fire risk maps generation

A simple spatial fire risk analysis was based on the *Fire risk factor* values also proposed in Mitsopoulos *et al.* (2014)

Fire line intensity, kw/m *Rate of Spread, m/min*

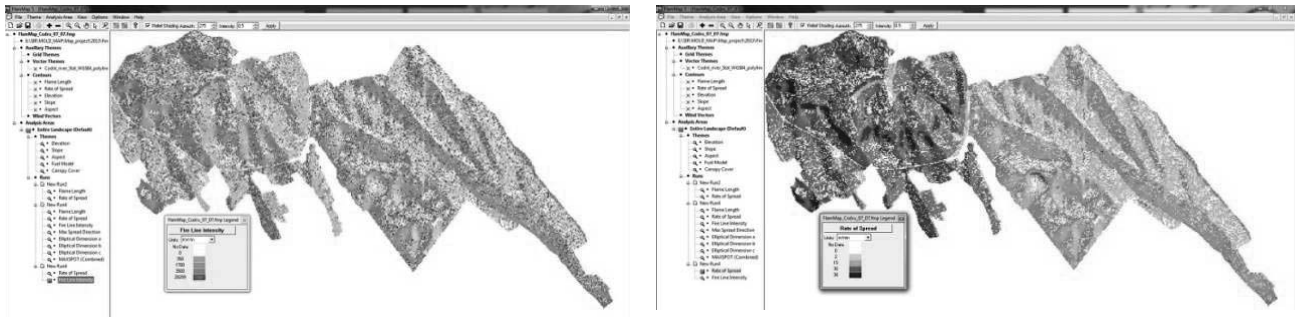


Fig. 3. *The Codrii Reserve Flam map outputs*

Fire line intensity *Rate of Spread*

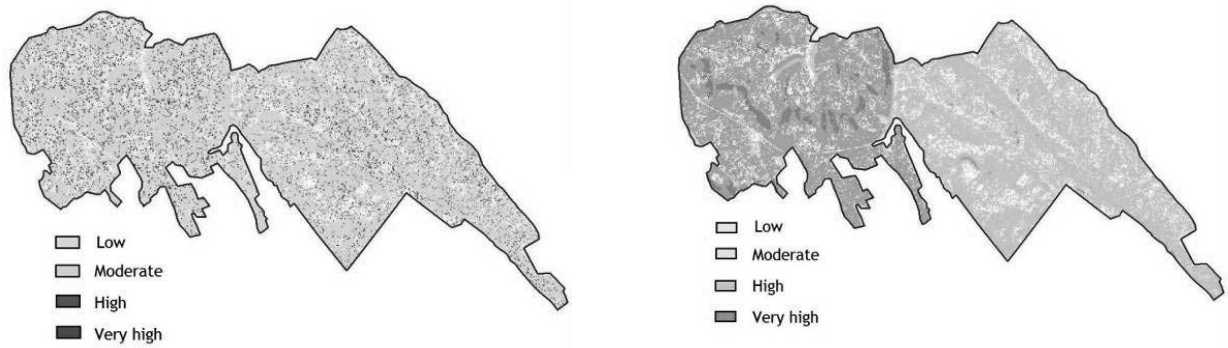


Fig. 4. *Spatial distribution of fire risks by two fire parameters in the Codrii Reserve*

(Table 4). Fig. 4 shows the spatial distribution of fire risks in the pilot area.

The final fire risk map (Fig. 5) was resulted by the overlay of these two interim layers based on the proposed factor values.

Table 4. *Parameters of fire risk classification*

Fireline intensity, kw/m	Fire risk	Factor values	Rate of spread, m/min	Fire risk	Factor values
< 350	Low	5	<2	Low	5
350 – 1700	Moderate	10	2 – 15	Moderate	10
1700 – 3500	High	15	15 – 30	High	15
>350	Very high	20	>30	Very high	20

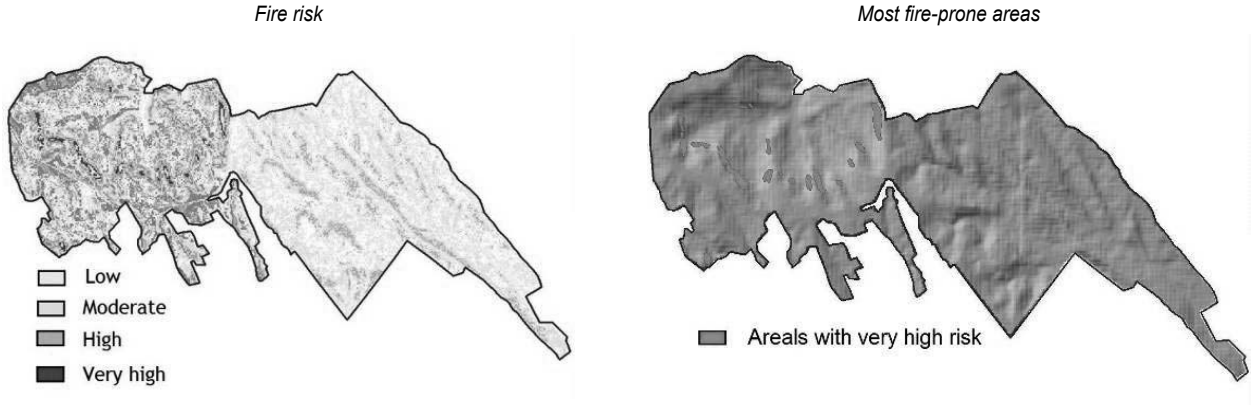


Fig. 5. Spatial distribution of fire risks risk by two fire parameters in the Codrii Reserve

In Fig. 5 the obvious difference in fire risks on two halves of the Reserve can be explained by their location on the opposite slopes of the watershed. The slopes of the Reserve's left side, which is the most fire-prone, are mainly west and east; the slopes of the right side are mainly northwest and southeast. Undoubtedly, this fact should be taken into account when planning the fire management activities.

Conclusion

The first results of research on the comprehensive assessment of forests fire risks have demonstrated good perspectives of the used approaches for Moldova. Undoubtedly, one study carried out for a pilot area cannot be considered as the "final assessment", which can be used as the basis for planning concrete practical measures to maximally prevent forest fires; for such planning the more intensive and more extensive field works, with more detail classification of the vegetation cover by fuel models, are needed. From this point of view, the authors assess their results only as *an attempt to draw attention of relevant specialists to the world practice in this fields and the necessity of its wide introduction into wildfire risk assessment in the country.*

Acknowledgement: This study was carried out in the framework of the project *MIS ETC 2666*: *"Utilizing Stream Waters in the Suppression of Forest Fires with the Help of New Technologies",* funded by the European Union in *frames of the EU INTERREG IV "Black Sea Basin 2007-2013" Program.*

References

1. Arroyo L.A., Pascual C., Manzanera J.A., 2008: Fire models and methods to map fuel types: The role of remote sensing. Forest Ecology and Management 256(6), 1239-1252.

2. Dimitrakopoulos A.P., M.A. Vlahou, C.A. Anagnostopoulou and I.D. Mitsopoulos. 2011: Impact of drought on wildland fires in Greece. Implications of climatic change? Climatic Change 109; 331−347.

3. Zaimes G. N., M. Tufekcioglu, A. Tufekcioglu, S. Zibtsev, D. Kaziolas, M. Yavuz, I. Trombitsky, D. Emmanouloudis, R. Uratu, A. Ghulijanyan, and A. Borsuk, 2013: Innovative and Sustainable Use of Stream Water to Suppress Fires in Protected Areas: Overview of the Streams-2-SUPPRESS-Fires Project. Proceeding of International Caucasian Forestry Symposium, 24-26 October, 2013, Turkey, pp. 345-352.

4. McHugh C.W., 2012: Release Notes FlamMap Version 5.0.0. Document version 3.0. Missoula, MT, 27 p.

5. Mitsopoulos I., Zibtsev S., Kucuk O. and Saglam B., 2014: Fire Risk Protocol.

6. Scott J.H., Burgan R.E., 2005: Standard fire behavior fuel models: a comprehensive set for use with Rothermel's surface fire spread model. Gen. Tech. Rep. RMRS-GTR-153. Fort Collins, CO: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Rocky Mountain Research Station. 72 p.

7. Starfire, 2011: Fire behavior and FlamMap. http://warnercnr.colostate.edu/starfire-home/

УДК 599.323.4:591.5(478.9)

ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ MICROTUS ARVALIS (RODENTIA, CRICETIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА

В.Л. Сытник, Н.А. Чемыртан
Институт зоологии Академии Наук Молдовы
e-mail: sitnicv@gmail.com, cemirtannelli@mail.ru

Введение

Размножение популяций животных определяется комплексом их адаптаций к окружающей среде, а также комбинированным влиянием внешних переменных факторов. Часто изучение этого процесса проводилось односторонне, при сравнении численности особей на протяжении определенного конкретного периода времени [2, 3]. Размножение грызунов зависит от климатических факторов, их питания, влияния болезней и численности хищников. Некоторые учёные считают биотические факторы основными для объяснения размножения [4, 6]. Одновременно с развитием популяционной экологии причины этого процесса начали рассматриваться с другой точки зрения. Было выявлено, что вид характеризует-

ся не только отдельными адаптациями, но имеет и комплекс механизмов адаптации на популяционном уровне [8, 12]. В последнее время учёные начали уделять большое внимание роли, причинам и характеру проявления автоуправляемых адаптаций популяций обыкновенной полёвки, которые зависят от плотности населения этих грызунов и степени соответствия ресурсов биотопа [5]. По мнению некоторых авторов, часто рост численности обыкновенной полёвки регулируется внешними факторами окружающей среды, а особи диссперсируют в тех биотопах, где плотность населения меньше [1]. Внешние условия часто влияют на животных через популяционные адаптации и механизмы, которые их определяют. Таким образом, анализ факторов, влияющих на процесс размножения популяций обыкновенной полёвки, имеет большое значение.

Материалы и методы

В наших исследованиях использовали методы учёта численности мелких млекопитающих, методы определения генеративного состояния и плодовитости, а также учёта численности колоний полёвок [7, 9]. Численность популяции обыкновенной полёвки была выражена числом особей по отношении к единице площади. Этот параметр широко используется в экологии и называется абсолютной плотностью. Пространственную структуру популяций в агроценозах изучали на площадках мечения. На этих же площадках определяли численность, активность особей, а также площадь индивидуальных участков. Особи были отловлены живоловками, размещёнными на площадках по 4 гектара, расстояние между ними было 20 метров, а на площадках по 1 гектару – на расстоянии 10 метров. Площадь индивидуальных участков и расстояние перемещения полёвок определяли методом Никитиной [11]. Из всех взаимоотношений популяции с экологическими факторами были выбраны факторы со статистической корреляционной значимостью.

Результаты и обсуждение

Обыкновенная полёвка (*Microtus arvalis*) заселяет различные места обитания в зависимости от сезона и климатических особенностей года. Этот вид, при относительной оседлости, очень чувствителен к условиям питания и теплообмена. Связано это не только с переселениями в новые места, но и с неодинаковой выживаемостью в отдельных стациях. В течение благоприятных сезонов происходит быстрое нарастание численности и расселение, с образованием хорошо выраженных биотопических популяций в различных стациях. Этот процесс продолжается пока сохраняются оптимальные условия. После общего ухудшения условий существования популяции вымирают в тех стациях, где среда стала особенно неблагоприятной.

Таблица 1. *Весовые группы особей M. arvalis на необработанном участке и озимых зерновых культурах на фазе спада численности (%)*

Стация	Весовые группы (г)	Доля весовых групп (%)					
		Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Необработанный участок	29,1-33,5	13,5	10,0	6,3	6,9	0,0	1,3
	16,4-29,0	69,8	73,6	63,2	85,5	70,8	80,3
	10,7-16,3	16,7	16,4	30,5	7,6	29,2	18,4
Озимые зерновые культуры	29,1-33,5	22,3	19,4	6,7	12,8	8,2	2,6
	16,4-29,0	72,5	68,7	84,1	78,7	78,0	94,0
	10,7-16,3	5,2	11,9	9,2	8,5	13,8	3,4

Таблица 2. *Доля весовых групп особей M. arvalis на полях многолетних трав на фазах спада и роста численности (%)*

Фаза популяционного цикла	Месяц	Частота весовых групп в популяции (%)					
		<18 г	18,1-20 г	20,1-25 г	25,1-30 г	30,1-35 г	35,1-40 г
Фаза спада численности	V	20,7	0	0	55,2	20,7	3,4
	VI	25,8	12,1	0	15,5	34,5	12,1
	VII	41,6	9,1	5,2	2,6	23,1	18,4
	VIII	40,1	29,2	1,8	10,9	12,5	5,5
	IX	37,9	45,5	3,7	9,8	2,1	1,0
Фаза роста численности	V	8,1	19,3	16,4	20,0	19,2	17,0
	VI	25,3	15,3	10,2	15,6	15,3	18,3
	VII	27,3	26,7	11,4	8,4	17,3	8,9
	VIII	28,9	43,5	3,1	4,3	11,3	8,9
	IX	26,3	58,4	2,9	2,1	9,2	1,1
	X	40,3	54,4	0	5,3	0	0

Размножение обыкновенной полёвки является отражением наследственно закрепленной ритмики или следствием отбора, относящихся к генотипам со специфичными реакциями на среду и определяется условиями питания и теплообмена. Когда экологические условия оптимальны, особи этого вида размножаются круглогодично. Живущие на поле или выпасе зимой, неразмножающиеся полёвки генетически не отличаются от полёвок, живущих в рядом расположенном стогу, где они могут интенсивно размножаться. Закреплены наследственно пределы фенотипической изменчивости нормы реакции под влиянием среды.

Исследования, проводимые в осенний период на озимых зерновых культурах, показали, что на фазе роста численности популяция *M. arvalis* состоит из особей весом 35-40 г, которые размножаются интенсивно, но уже в следующем году, после прохождения через пик численности и потом – на фазе спада, особи этого вида размножались менее интенсивно, а их размеры были меньше, чем в прошлом году (таб. 1). Своим размножением эти особи не могли компенсировать уменьшение численности. Это происходило в осенний период, когда условия были довольно благоприятными для размножения. Таким образом можно утверждать, что интенсивность размножения на различных фазах популяционного цикла невозможно объяснить только условиями данного периода.

Доля весовых групп особей *M. arvalis* на полях многолетних трав существенно различалась на разных фазах популяционного цикла (таб. 2). На фазе спада численности в мае месяце особи, которые весили меньше 35 г, составляли 96,6% в популяции, а в июне – 87,9%. На фазе роста, в мае, особи весом меньше 35 г, составляли 83%, а в июне – 81,7%. В июне средний вес особей вырос по сравнению с маем. Это является показателем быстрого роста молодых, что характеризует повышенную жизнеспособность популяции. Показатели роста, размножения и выживания вполне коррелировали с качеством корма. Понижение жизнеспособности на фазе спада численности популяции объясняется тем. что в июле и в августе содержание воды в растениях было недостаточным (48,14% – в июле и 58,82% – в августе), а температура воздуха была высокой. Поэтому в августе размножение прекратилось, а более тяжеловесная часть популяции, которая в июле составляла 5,5% прекратила существование. Замедлилось развитие молодых, которые начали размножаться весной следующего года.

Уровень обмена веществ во время беременности постепенно возрастает, но в последние дни он падает, хотя вес эмбрионов к этому периоду составляет около трети веса самки. Беременность обыкновенной полёвки продолжается 20 суток. Отмечаются случаи родов на 18–21-е сутки. В наших исследованиях мы выделили две стадии беременности.

На первой стадии, при ухудшении условий существования для самки, происходит резорбция эмбрионов, а на

второй – их абортирование. Повторная беременность может наступать в период лактации или даже в день родов. В норме повторная беременность отмечается после завершения лактации. Между пометами, даже при интенсивном размножении, промежутки составляют около 30 суток. Максимальное число эмбрионов достигает 10–12, а минимальное – 1–2. Зарегистрирован случай, когда у полёвки обнаружено 13 эмбрионов, но это скорее можно считать патологией. В природе находили в одном гнезде по 21—24 детёныша, но они несколько различались по возрасту. Принадлежали они трём самкам, совместно их выкармливавшим. Число эмбрионов зависит от возраста самок, частоты их размножения, а также от условий питания и теплообмена, которые определяют те энергетические ресурсы, выделяемые организмом на воспроизводство. От этого зависит число созревающих половых клеток, половая активность самок и самцов, способность сохранить образовавшееся число эмбрионов в течение беременности и выкормить родившихся детенышей.

У молодых самок число детенышей меньше, чем у взрослых, так как они тратят много энергии на свой незавершившийся рост. При частых повторных родах число эмбрионов уменьшается. В природных условиях самка имеет не более 4 выводков, чаще 1-3. Это можно объяснить общей продолжительностью жизни матери, не превышающей 8-10 месяцев, и ограниченной продолжительностью благоприятных для размножения сезонов. В лабораторных условиях жизнь отдельных самок продолжалась более 3 лет.

На размножение полёвок влияют не только те условия, в которых они находятся, но и те, в которых они существовали и развивались. В природе неоднократно наблюдалось, что многочисленная популяция в благоприятных для вида условиях не размножалась или в ней встречались единичные размножавшиеся особи. Такие явления наблюдали в популяциях, переживших длительную засуху. Наоборот, в популяции, обитающей в относительно худших условиях, особи размножаются несколько интенсивнее и становятся многочисленнее тех, которые существуют в более благоприятных условиях. С наступлением высоких температур и засухи погибают взрослые, уже размножавшиеся особи. Молодняк, оставаясь в течение всего неблагоприятного периода неполовозрелым, затем, попав в благоприятные условия последующего периода, имеет пониженную воспроизводительную способность. Такие полёвки не размножается и только единичные особи имеют малочисленное и нежизнеспособное потомство.

Важнейшим показателем свойства популяции является интенсивность размножения. Она зависит от соотношения полов, возрастных групп, процента размножающихся самок, среднего числа эмбрионов. Часто об интенсивности размножения судят только по проценту беременных самок и числу эмбрионов. Этот показатель следует считать недостаточным, так как он не позволяет оценить приплод, от которого зависит динамика численности популяции. Более правильное представление об интенсивности размножения дает число эмбрионов, приходящееся на 100 особей за определенный отрезок времени.

Как отмечалось выше, интенсивность размножения обыкновенной полёвки определяется состоянием среды, в которой они существуют, и жизненностью популяций, сформировавшихся под влиянием условий существования в прошедшем сезоне. Сочетаний жизненности популяций и степени благоприятности условий существования, в которые они затем попадают, может быть очень много: 1) высокая жизненность и оптимальные условия; 2) высокая жизненность и угнетающие условия; 3) высокая жизненность и пессимальные условия; 4) низкая жизненность и оптимальные условия; 5) низкая жизненность и угнетающие условия; 6) низкая жизненность и пессимальные условия. В первом и втором случаях может наблюдаться интенсивное размножение и рост популяции, а в четвертом и пятом – размножение может быть очень слабым и численность популяции будет падать. В третьем – популяция может быть еще многочисленной и способной к новому размножению при дальнейшем улучшении условий жизни, а в шестом – она быстро вымирает и не способна приступить к размножению при улучшении условий.

Нами получены интересные материалы, характеризующие сезонные изменения роста, плодовитости и смертности обыкновенной полевки. Прослежена связь между фотопериодом и состоянием растительности, с одной стороны, а также плодовитостью, быстротой роста и смертностью полёвок – с другой. Самки и самцы, рожденные в марте, апреле и мае, быстро росли до четырехмесячного возраста, рожденные в сентябре–октябре росли очень медленно, а рожденные в июне–августе занимали промежуточное положение. Полёвки, рожденные осенью, возобновляли рост в возрасте 6–7 месяцев достигали размеров, какие мартовские особи имели в возрасте 2–3 месяцев. Именно за счет этой возрастной группы шло размножение популяции весной. Смертность была наибольшей в зимние месяцы и именно у той группы, которая затем размножалась весной. Интенсивность размножения была наибольшей в марте, выживаемость молодняка была наибольшей у рожденных в марте.

Факторы, определяющие интенсивность размножения обыкновенной полёвки, в значительной мере определяют их смертность. При слабом размножении быстрое падение общей численности популяции определяется не только тем, что приплод не восполняет естественной убыли, а прежде всего тем, что относительно увеличивается смертность, так как включаются новые факторы последней, которые были бессильными при интенсивности размножения популяции. При интенсивном размножении быстрый рост популяции определяется не только тем, что велик приплод, но и тем, что ряд факторов смертности бездействует. Это относится не только к таким факторам смертности как эпизоотии, но и к влиянии хищников на численность грызунов. При интенсивном размножении смертность от хищников относительно невелика и никогда не бывает фактором, тормозящим нарастание численности полевок. Нарастание численности и активности хищников всегда отстает от сроков нарастания численности их жертвы. В первый период нарастания численности полёвок они вообще менее доступны для истребления. Только в период пика численности популяции, когда уже фактически спала волна интенсивного размножения, роль хищников как фактора смертности возрастает.

Рассмотренные закономерности весьма существенны для понимания процессов формирования и динамики численности популяций обыкновенной полёвки.

Выводы

На фазе роста численности популяция *M. arvalis* состоит из особей весом 35-40 г, которые размножаются интенсивно, но уже в следующем году, после прохождения через пик численности и потом – на фазе спада, особи этого вида размножались менее интенсивно, а их вес был меньше, чем в прошлом году.

На фазе спада численности, в мае месяце, особи, которые весили меньше 35 г, составляли 96,6% в популяции, а в июне – 87,9%. В фазе роста в мае, особи весом меньше 35 г, составляли 83%, а в июне – 81,7%. В июне средний вес особей вырос по сравнению с маем.

Интенсивность размножения обыкновенной полёвки определяется состоянием среды, в которой они существуют, и жизненностью популяций, сформировавшихся под влиянием условий существования в прошедшем сезоне. При интенсивном размножении смертность от хищников относительно невелика и никогда не бывает фактором, тормозящим нарастание численности полевок.

Работа выполнена в рамках проекта 11.817.08.14F

Литература

1. Andrewartha H.G., Birch L.C. The distribution and abundance of animals. Chicago // University of Chicago Pres. –1954. –P.29-37.

2. Charnov E.L, Finnerty J. Vole population cicles; a casefor kin-selection? // Ecologia. – 1980. –V.45. – P.1-2.

3. Chitty D., Phips E. A declining vole population. // J. Anim.Ecol. – 1974. –V.30. – P.490-491.

4. Deevey E.S. Life tables for natural populations of animals. Quart. Rev.–Biol.– 1947. –V.22. – P.283-314.

5. Frank F. The cauzality of microtine cycles in Germany. J. Wildl. Manage. 1975. – V.21. – P.119-121.

6. Gaines H.S. Experimental analysis of relative fitness in transferrin genotipes of Microtus ochrogaster // Evolution. 1971. – V.25. – N.3. – P.702-723.

7. Артемьев Ю.Т. Методика полевого изучения эмбриональной с мертности до имплантации у грызунов / Ю.Т. Артемьев; С.М. Окулова // Микроэволюция; Казань, 1981.-С.64-74.

8. Башенина Н.В. Экология обыкновенной полевки и некоторые черты её географической изменчивости. – М., 1962. – 308 с.

9. Наумов Н.П. Мечение млекопитающих и изучение их внутривидовых связей // Зоол. журн. 1956. –Т.35. – N.1. – С.3-15.

10. Карасева Е.В. Методы изучения грызунов в полевых условиях/ Е.В. Ка-расева, А.Ю. Телицина.– М.: Наука, 1996. 227 с.

11. Никитина Н.А. О размерах индивидуальных участков грызунов фауны СССР // Зоол. журн. 1972. – Т. 51. В.1. С. 119-126.

12. Опарин М.Л., Тихонов И.А., Опарина О.С., Ковальская Ю.М. Изменение распространения некоторых видов млекопитающих в саратовском Заволжье в конце 20-го столетия // Поволж. экол. журн., 2002 а,1: 72 – 75.

УДК 631.86:631.459

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ

А.И. Сюрис, В.И. Плэмэдялэ

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв «Николае Димо»

e-mail: ipaps_dimo@mtc.md

INVESTIGATION THE POSSIBILITY OF DISPOSIND AFTER THE DISTILLERY DREGS AS AN ORGANIC FERTILIZER UNDER AGRICULTURAL CROPS

A.I. Siuris, V.I. Plămădeală

For today distillery dregs in its natural form has no in market demand, it dumped to the field of filtration or the aquatic environment, bringing this enormous harm to thje environment, We have established that it can be successfully used as an organic fertilizer in the cultivation of agricultural crops in the conditions of the Republic of Moldova.

Введение

Интенсивное развитие спиртовой отрасли нашей страны, наблюдающееся в последнее время, неизбежно влечет за собой концентрацию огромного количества отходов на ограниченных площадях. Так, ежегодно в Молдове в виде отходов спиртового производства образуется около 55 тыс.м^3 барды, основная масса которой, вследствие низкой востребованности, поступает в открытые агроэкосистемы и представляет серьезную угрозу для окружающей среды.

Барда – жидкость (суспензия) светло-коричневого цвета, побочный продукт переработки зерна (зерновой) или картофеля (картофельная) на спирт. В зависимости от зернового сырья различают барду пшеничную, ржаную, кукурузную, ячменную. Послеспиртовая барда содержит в своем составе органическое вещество, азот, фосфор, калий, широкий спектр микроэлементов, необходимых для питания растений, в связи с чем растет интерес к использовании ее в качестве нового местного органического удобрения. Это необходимо рассматривать как возврат отчужденных из почв питательных веществ и создание замкнутой цепочки: сырье – продукт – отход – сырье, т.е. восстановление круговорота веществ без ущерба природе и окружающей среде.

Актуальность вопроса утилизации барды предприятий спиртовой отрасли не вызывает сомнений. Исследования, проведенные в отдельных регионах Российской Федерации, а также практика экономически развитых стран (Франции, Белгии, Испании, Голландии, Германии, Италии) показывают, что отходы спиртовой промышленности с успехом используются в качестве органоминерального удобрения на разных видах почв [1,2,3,4]. На сегодняшний день в нашей стране насчитывается более 20 спиртзаводов (без ПМР). Накопленные отходы в виде барды, как было уже выше упомянуто, не утилизируются, а выбрасываются повсеместно, что возникают проблемы между производителем, населением и властью, имеющих экологическое подоплеку. Послеспиртовая барда в республике ранее не изучалась. На данный момент назрела проблема исследовать ее в качестве местного органического удобрения при возделывании сельскохозяйственных культур на полях Республики Молдова.

Материалы и методы

Исследования по оценке эффективности использования зерновой послеспиртовой барды в качестве органического удобрения под сельскохозяйственные культуры были проведены в период 2011-2013 гг на Опытно-технологической станции «Кодру», расположенной в коммуне Кодру, муниципий Кишинэу, на что имеются соответствующие акты. Почва опытного участка – чернозем выщелоченный, тяжелосуглинистый. Его характеристика дана в табл. 1.

В опыте применялась барда кукурузная полученная на спиртзаводе ком. Ревака, мун. Кишинэу (S.R.L. ”Zernoff”) со следующей характеристикой: содержание органического вещества – 5,1%, кислотность – 3,7 ед. pH, содержание азота – 0,28, фосфора – 0,12%, калия – 0,11%. Математическая обработка полученных данных приведена методом дисперсионного анализа.

Таблица 1. *Химические и физико-химические показатели почвы опытного участка, 2011 г.*

Горизонт	Глубина, см	pH (H_2O)	$CaCO_3$	Гумус	P_2O_5	K_2O	Ca^{++}	Mg^{++}	Сумма $Ca^{++}+Mg^{++}$
			%		мг/100г почвы		мг.экв/100 г почвы		
Ahp1b	0-11	7,0	0	3,52	3,12	30,0	21,2	3,9	25,1
Ahp1+Ahp2	11-41	6,8	0	2,77	2,24	24,00	20,4	4,1	24,5
BW1	41-64	6,8	0	1,86	1,78	20,0	20,0	3,6	23,6
BW2	64-94	6,9	0	1,17	1,22	17,0	19,6	3,5	23,1
BCk1	94-107	7,9	4,3	0,59	0,98	16,0	36,0	2,6	38,6
BCk2	107-175	8,0	15,0	-	0,33	13,5	38,0	2,1	40,1
C	175-195	8,0	12,1	-	0	10,0	33,6	2,3	35,9

Таблица 2. *Влияние зерновой послеспиртовой барды на содержание в 0-20 см слое выщелоченного чернозема, % от массы почвы*

Вариант опыта	2012 г.		2013 г.		Среднее за два года	Прибавка от контроля	
	гумус	прибавка	гумус	прибавка		%	кг/га
1. Контроль	2,97	-	2,94	-	2,96	-	-
2. Барда кукурузная (N_{120}), 47 м³/га ежегодно	3,05	0,08	3,09	0,15	3,07	0,11	2772
3. Барда кукурузная (N_{240}), 94 м³/га ежегодно	3,11	0,14	3,17	0,23	3,14	0,18	4536
НСР 05%	0,06	0,06	0,11	0,11	0,09	0,09	2268

Результаты и обсуждение

В результате проведенных исследований выявлено, что барда послеспиртовая положительно повлияла на содержание гумуса в почве (табл. 2).

Прибавка гумуса в пахотном слое почвы составила в среднем за два года по сравнению с контрольным вариантом 0,11-0,18% или 2772 – 4536 кг/га. Также повысилось содержание биофильных элементов питания (табл. 3). В пахотном слое на удобренных вариантах количество минерального азота, подвижного фосфора и обменного калия повысилось соответственно на 0,20-0,24; 0,17-0,42 и 3-4 мг/100 г почвы по сравнению с контролем.

В табл. 4 приведены данные по влиянию кукурузной барды на урожай семян подсолнечника и зерна озимой пшеницы. Исследования показали, что применение кукурузной барды на выщелоченном черноземе в дозах 47-94 м³/га в первый год действия повысила урожай семян подсолнечника на 0,61-0,84 т/га. Во-втором году действия прибавка урожая зерна озимой пшеницы составила 1,86-2,37 т/га. Всего за два года прибавка зерна составила 2,75-3,60 т/га зерновых единиц (49-64%).

В табл. 5 приведены данные по влиянию кукурузной барды на качество основной продукции озимой пшеницы.

Установлено увеличение концентрации сырой клейковины на 6,7-7,0% и на 2,1-3,3% содержание белка по сравнению с контролем. Также повысилось содержание азота в зерне озимой пшеницы на 0,36-0,58%. Под влиянием барды содержание фосфора и азота в зерне пшеницы осталось без изменений.

Таблица 3. *Влияние кукурузной барды на содержание биофильных элементов в пахотном слое выщелоченного чернозема, 2013 г.*

Вариант опыта	$N\text{-}NH_4 + N\text{-}NO_3$	P_2O_5	K_2
	мг/100 г почвы		
1. Контроль (без удобрений)	0,71	2,76	26
2. Барда кукурузная (N_{120}), 47 м³/га ежегодно	0,91	2,93	29
3. Барда кукурузная (N_{240}), 94 м³/га ежегодно	0,95	3,18	30
НСР 05%	0,09	0,15	2,9

Таблица 4. *Влияние кукурузной барды на урожай подсолнечника и озимой пшеницы на выщелоченном черноземе, т/га*

Вариант опыта	Урожай на контроле и прибавка на испытуемых вариантах			
	2012 г., подсолнечник	2013 г., озимая пшеница	Всего за два года в зерновых единицах	
			т/га	%
1. Контроль (без удобрений)	1,23	3,82	5,63	-
2. Барда кукурузная (N_{120}), 47 м³/га ежегодно	0,61	1,86	2,75	49
3. Барда кукурузная (N_{240}), 94 м³/га ежегодно	0,84	2,37	3,60	64
НСР 05%	0,22	0,52	-	-

Таблица 5. *Влияние кукурузной барды на качество зерна озимой пшеницы на выщелоченном черноземе, 2013 г.*

Вариант опыта	Показатели качества, %				
	белок	сырая клейковина	азот	фосфор	калий
1.Контроль (без удобрений)	7,9	22,9	1,39	0,86	0,50
2.Барда кукурузная (N_{120}), 47 м³/га ежегодно	11,2	29,6	1,97	0,84	0,47
3.Барда кукурузная (N_{240}), 94 м³/га ежегодно	10,0	29,9	1,75	0,75	0,45
НСР 05%	1,57	2,25	0,29	0,17	0,09

Выводы

Впервые для Молдовы установлено, что спиртовая барда является ценным местным органическим удобрением и содержит необходимые для роста и развития растений элементов питания. Их количество зависит от исходного сырья и технологии ее переработки. Воды в барде содержится 93%, органическое вещество – 5,1%, P_2O_5-0,12%, K_2O– 0,11%. Кислотность на уровне 4,2 pH.

Содержание подвижных форм фосфора и калия в результате применения барды значительно повышается на испытуемых вариантах по сравнению с контролем, что свидетельствует о благотворном влиянии жидкого отхода на питательные свойства почвы. Данный эффект, очевидно, обусловлен не столько поступлением данных элементов с бардой, сколько увеличением степени их подвижности.

В результате применения барды в пахотном слое почвы прибавка гумуса составила в среднем за два года 2700-4500 кг/га.

Барда, вносимая на выщелоченном черноземе, повышает продуктивность сельскохозяйственных культур более 2 раз. Установлено увеличение концентрации сырой клейковины в зерне озимой пшеницы на 6,7-7,0% и на 2,1-3,3% содержание белка.

Литература

1. Ушаков И.В. Применение барды в земледелии // Ликероводочное производство и виноделие. – 2008. – №11. – С.34-37.

2. Ненайденко Г.Н., Журба О.С., Шереверов В.Д. Послеспиртовая барда в качестве органического удобрения // Ликероводочное производство и виноделие. – 2008. -№7. – С.12-15.

3. Ненайденко Г.Н., Корчагин А.А., Сибирякова Т.В. Влияние внесения барды в подкормку на урожай озимой ржи и многолетних трав // Агрохимия. – 1998. – №6. – с.68-73.

4. Ярмоша В.И. Научно-технический прогресс в спиртовой и ликероводочной отрасли промышленности. – М.: Пищепромиздат, 2000. – С.166-173.

УДК: УДК 597–113: 632.954 + 574.64

ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА РАУНДАП НА АКТИВНОСТЬ ПЕПТИДАЗ ХИМУСА И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ КИШЕЧНИКА У РЫБ РАЗНЫХ ВИДОВ

А.Ф. Тарлева[1], В.А. Шептицкий[1,3], В.В. Кузьмина[2]

[1]Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко;
[2]Институт биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН, Борок, Россия
[3]Институт физиологии и санокреатологии АН Молдовы

EFFECT OF "ROUNDUP" HERBICIDE ON PROTEOLYTIC ACTIVITY OF CHYME AND INTESTINAL MUCOSA IN DIFFERENT FISH SPECIES

A.F. Tarleva, V.A. Sheptitskiy, V.V. Kuz'mina

It is shown that the "Roundup" herbicide in vitro conditions, as a rule, has an inhibitory effect on the activity of the peptidases of the intestinal mucosa and chyme in different fish species. Stability of peptidases to the drug is species-specific. In the case of the intestinal mucosa are the most stable enzymes of carp and pike, in the case of chyme – carp, bream and pike.

В настоящее время гербициды активно применяются для уничтожения нежелательных растений в сельском хозяйстве, а также для борьбы с зарастанием водохранилищ, прудов и каналов [1]. Попадая в воду, а затем в организм гидробионтов, они включаются в метаболизм и могут вызывать нарушения процессов жизнедеятельности [1-3,5-8]. В последние годы накоплено большое количество данных о токсичности гербицидов, созданных на основе глифосата. Наиболее известный препарат – раундап. Как глифосат, так и содержащие его коммерческие продукты остро токсичны для рыб. Как правило, сам глифосат менее токсичен, чем раундап. Другие глифосат-содержащие продукты имеют промежуточную токсичность. Частично это различие может быть обусловлено токсичностью поверхностно-активного вещества, содержащегося в раундапе, которое в 20 – 70 раз токсичнее для рыб, чем глифосат [5]. Известно о негативном влиянии раундапа на растения и беспозвоночных животных, входящих в состав кормовой базы различных видов рыб. Влияние глифосата на активность гликозидаз и пептидаз было исследовано только у *Daphnia magna* Straus [3]. У рыб влияние гербицида изучено лишь на примере гидролиза углеводов [1,2]. Влияние раундапа на активность пищеварительных пептидаз у рыб ранее не исследовалось.

Цель работы – исследование влияния гербицида раундап на активность пептидаз химуса и слизистой оболочки кишечника у рыб разных видов в условиях *in vitro*.

Материал и методы

Объекты исследования: бентофаги карп *Cyprinus carpio* L. массой 650±34 г, густера *Blicca bjoerkna* L. массой 375±54 г и п**лотв**а *Rutilus rutilus* L. массой 344 ± 28 г, а также ихтиофаги щука *Esox lucius* L. массой 650±34 г и судак *Sander lucioperca* L. массой 568±11 г. Рыб в течение 1 часа после поимки доставляли в лабораторию. Сразу проводили биоанализ, изымали пищеварительный тракт и замораживали. Для получения ферментативно активных препаратов кишечник рыб помещали на ледяную баню, очищали от жира, разрезали вдоль, изымали содержимое и специальным скребком снимали слизистую оболочку среднего отдела кишечника. Как слизистую оболочку, так и содержимое кишечника (химус) тщательно перемешивали. Затем отбирали требуемое количество материала для приготовления исходного гомогената. Пробы гомогенизировали в стеклянном гомогенизаторе с небольшим количеством раствора Рингера для холоднокровных животных (103 мМ NaCl, 1.9 мМ KCl, 0.45 мМ $CaCl_2$) при температуре −4°С. Для этого стеклянный гомогенизатор помещали в стакан со льдом. Затем полученный гомогенат дополнительно разводили раствором Рингера до конечного разведения – 1:99. Протеолитическую активность оценивали по увеличению концентрации тирозина методом Ансона [4] в некоторой модификации. В качестве субстратов использовали 1% раствор казеина (pH 7.4).

Для приготовления растворов токсиканта использовали коммерческий препарат гербицида, имеющий торговое название «Раундап» (произведен и расфасован ЗАО фирма "Август" (Россия) по лицензии фирмы "Monsanto Europe S.A." (Бельгия)). Средство представляет собой 36%-ный водный раствор глифосата. Возможные инертные ингредиенты, усиливающие действие активного элемента или облегчающие использование гербицида в аннотации не указаны. Выбор тестируемых концентраций (0.1–100 мг/л) был обусловлен установленными значениями ПДК для воды рыбохозяйственных водоемов (0.001 мг/л), а также значениями 96-ч LC_{50} раундапа для рыб (от 86 до 168 мг/л) [6, 7]. Для оценки влияния раундапа на активность пептидаз предварительно 0.25 мл раствора исследуемого вещества (0.1, 1,10, 25, 50, 100 мкг/л) и 0.25 мл гомогената инкубировали в течение 1 часа. Затем в каждую пробирку приливали 0.5 мл субстрата. Инкубацию гомогената и субстрата осуществляли при температуре 20°С в течение 30 минут при непрерывном перемешивании.

Активность ферментов определяли в 4−5-ти повторностях с учетом фона (количество тирозина в исходном гомогенате). Об уровне ферментативной активности судили по приросту продуктов реакции за 1 минуту инкубации субстрата и ферментативно активного препарата с учётом фона в расчёте на 1 г сырой массы ткани (мкмоль/г·мин). Интенсивность окрашивания определяли на фотоколориметре (КФК-2) при красном светофильтре, λ=670 нм.

Результаты обработаны статистически при помощи стандартного пакета программ (Microsoft Office 95, приложение Excel). Степень различия между средними арифметическими оценивали с помощью критерия Стьюдента при $p \leq 0.05$.

Результаты и обсуждение

Полученные данные свидетельствуют о том, что влияние гербицида раундап на активность пищеварительных пептидаз зависит как от концентрации препарата, так и от видовых особенностей рыб. Максимальное снижение активности пептидаз слизистой оболочки кишечника по сравнению с контролем у всех видов рыб наблюдается

Таблица 1. *Влияние раундапа на активность пептидаз слизистой оболочки кишечника у разных видов рыб в условиях in vitro, мкмоль/г·мин*

Вид	Концентрация раундапа, мкг/л						
	0	0.1	1	10	25	50	100
Карп	7.49±0.26 100	7.02±0.11 -6.27	6.97±0.07 -6.94	6.66±0.10[в] -11.08	6.40±0.11[в] -14.55	6.34±0.12[б] -15.35	5.82±0.10[б] -22.30
Густера	8.27±0.11 100	7.59±0.23[в] -8.2	6.92±0.11[а] -16.3	5.67±0.06[а] -31.4	5.56±0.11[а] -32.8	5.3±0.16[а] -35.9	4±0.11[а] -51.6
Плотва	4.11±0.11 100	3.85±0.23 -6.3	3.12±0.10[а] -24.0	3.02±0.25[б] -26.5	2.86±0.11[а] -30.4	2.70±0.14[а] -34.3	2.55±0.06[а] -38.0
Судак	9.52±0.33 100	8.22±0.07[в] -13.66	7.75±0.18 -18.69	8.16±0.11[в] -14.21	6.66±0.10[а] -30.04	6.03±0.26[а] -36.66	4.78±0.17[а] -49.79
Щука	2.99±0.21 100	3.72±0.09[в] +24.4	3.43±0.11 +14.7	2.99±0.17 0	3.23±0.08 +8.3	2.50±0.30 -16.4	-

Примечание. Над чертой: «а» – различия между опытом и контролем достоверны при p<0.001,«б» – при p<0.01, «в» – при p<0.05. Под чертой: изменение активности пептидаз в % от контроля, принятого за 100.

Таблица 2. *Влияние раундапа на активность пептидаз химуса у разных видов рыб в условиях in vitro, мкмоль/г·мин*

Вид	Концентрация раундапа, мкг/л						
	0	0.1	1	10	25	50	100
Карп	7.85±0.11 100	7.07±0.10[б] -9.94	7.02±0.06[б] -10.57	7.18±0.07[б] -8.54	6.97±0.07[б] -11.21	7.33±0.21[в] -6.6	6.24±0.11[а] -20.5
Густера	11.13±0.3 100	10.82±0.14-2.9	10.66±0.18 -4.2	11.23±0.1 +0.9	10.50±0.07 -5.7	8.32±0.2[а] -25.3	7.28±0.20[а] -34.6
Плотва	7.85±0.15 100	5.41±0.24[а] -31.1	6.29±0.11[а] -19.9	6.03±0.17[а] -23.2	5.25±0.18[а] -33.1	4.94±0.28[а] -37.1	3.69±0.28[а] -53.0
Судак	14.14±0.22 100	13.94±0.10 -1.41	13.88±0.21 -1.84	13.16±0.2 [б] -6.93	12.06±0.2[а] -14.71	8.68±0.15 [а] -38.61	7.07±0.17[а] -50
Щука	15.19±0.24 100	14.11±0,09 -7.11	14.36±0.2 [в] -5.46	14.41±0.2[в] -5.13	12.74±0.2[а] -16.13	11.07±0.3 [а] -27.12	9.56±0.23 [а] -37.1

Примечание. Над чертой: «а» – различия между опытом и контролем достоверны при p<0.001,«б» – при p<0.01, «в» – при p<0.05. Под чертой: изменение активности пептидаз в % от контроля, принятого за 100.

при наибольшей из использованных концентрации раундапа – 100 мкг/л (табл. 1). Как видно из таблицы, при этом наименьшее снижение ферментативной активности отмечено у карпа (22%), максимальное – у густеры (52%). При исследовании влияния раундапа на активность пептидаз химуса выявлена сходная закономерность. В большинстве случаев степень подавления ферментативной активности раундапом возрастает с ростом его содержания в инкубационном растворе (табл. 2). В этом случае минимальное снижение ферментативной активности отмечено также у карпа (21%), а максимальное – у плотвы (53%). При этом значимый эффект, превышающий 15-ти процентное снижение активности пептидаз, у рыб разных видов наблюдается при разных концентрациях раундапа, начиная с концентрации 1 мкг/л. Интересно отметить, что у щуки при низких концентрациях препарата (0.1 – 1 мкг/л) наблюдается достоверное увеличение активности пептидаз слизистой оболочки кишечника. Сходный эффект наблюдался при исследовании влияния раундапа на активность гликозидаз слизистой оболочки кишечника плотвы, когда гербицид в концентрации 0.1 мг/л достоверно повышал (на 64%) активность сахаразы [1].

Таким образом, гербицид раундап в условиях *in vitro,* как правило, оказывает ингибирующий дозозависимый эффект на активность пептидаз слизистой оболочки кишечника и химуса у рыб разных видов. Устойчивость пептидаз к препарату у рыб видоспецифична. В случае слизистой оболочки кишечника наиболее устойчивы пептидазы карпа (снижение ферментативной активности в диапазоне исследуемых концентраций раундапа составляет от 6 до 22,5 %) и щуки (снижение ферментативной активности составляет не более 16,5 %). В случае химуса наибольшую устойчивость к токсическому воздействию раундапа демонстрируют также пептидазы карпа (снижение ферментативной активности составляет не более 21 %), в меньшей степени – густеры и щуки. Полученные данные в значительной мере близки результатам исследования влияния этого препарата на активность амилолитических ферментов химуса и слизистой оболочка кишечника у плотвы. Увеличение активности пептидаз слизистой оболочки кишечника у щуки при инкубации ферментативно активных препаратов и субстрата в растворах с низкой концентрацией раундапа, по всей вероятности, обусловлено его влиянием на конформацию пептидаз.

Литература

1. Голованова И. Л., Филиппов А.А., Аминов А.И. Влияние гербицида Раундап *in vitro* на активность карбогидраз молоди рыб // Токсикол. Вестник. 2011. № 5. С. 31–35.

2. Голованова И.Л., Аминов А.И. Влияние гербицида Раундап на активность гликозидаз молоди рыб и их кормовых обьектов при различных значениях температуры и pH // Вестник АГТУ. Серия Рыбное хозяйство. 2013. № 1. С. 129–134.

3. Папченкова Г.А., Голованова И.Л., Ушакова Н.В. Репродуктивные показатели, размеры и активность гидролаз у *Daphnia magna* в ряду поколений при действии гербицида Раундап // Биология внутренних вод. 2009. № 3. С. 105–110

4. Anson M. The estimation of pepsin, trypsin, papain and cathepsin with hemoglobin // J. Gen. Physiol. 1938. V. 22. P. 79–83.

5. Cox C. Glyphosate // Journal of pesticide reform. 2004. V. 24, № 4. P. 10–15.

6. Folmar L.C., Sanders H.O., Julin A.M. Toxicity of the herbicide glyphosate and several of its formulations to fish and aquatic invertebrates // Arch. Environ. Contam. Toxicoogy. 1979. V. 8.P. 269–278.

7. Smith E.A., Oehme F.W. The biological activity of glyphosate to plants and animals: A literature review // Vet. Hum. Toxicology, 1992. V. 34. № 6. P. 531–543.

8. Tsui M.T.K., Chu L.M. Aquatic toxicity of glyphosate-based formulations: comparison between different organisms and the effects of environmental factors // Chemosphere. 2003. V. 52. № 7. P. 1189–1197.

УДК 574.583

ЭКОСИСТЕМА НИЖНЕГО ДУНАЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2014 г.

Г.В. Теренько, С.П. Ковалишина, Ю.М. Деньга, О.Г. Качалов
Украинский научный центр экологии моря, Одесса, Украина, e-mail: adlafia@mail.ru

ECOSYSTEM STATE OF THE LOWER DANUBE IN JUNE 2014

G.V. Terenko, S.P. Kovalishina, Y.M. Denga, O.G. Kachalov

Studied the hydrochemical analysis of water and of qualitative and quantitative characteristics of phytoplankton and zoobenthos of the Lower Danube. Evaluated the status of the ecosystem by hydrochemical and hydrobiological indicators in summer 2014 year.

В ходе международной экспедиции в рамках проэкта MIS ETC 1676 «Cross-border interdisciplinary cooperation for the prevention of natural disasters and mitigation of environmental pollution in Lower Danube Euroregion» 13-15 июня 2014 г. по дельте Дуная был осуществлен отбор проб на гидрохимический (стандартная гидрохимия воды) и гидробиологический (планктонные и бентосные сообщества) анализы на станциях Измаил, Килия, Вилково, Исакча.

Целью данной работы было исследование состояния экосистемы Нижнего Дуная в летний период времени.

Количественные пробы воды отбирали батометром Молчанова, бентосные дночерпателем Петерсена (площадь захвата 0,025 м^2), пробы мейобентоса отбирали из дночерпателя рамкой 10 Х 10 см^2 (площадь 100 см^2). Фиксирование проб производили на борту судна, обработку проводили в береговой лаборатории.

Жесткость воды исследуемых районов находилась в небольших пределах: 3,35-3,50 мг экв./л. Минимальное значение минерального азота зарегистрировано в районе Вилково (1234 мкг/л), максимальное в районе Измаила (1412 мкг/л). Минимум органического азота отмечен в районе Вилково (75,0 мкг/л), максимум в районе Килии (700 мкг/л), в районе Исакчи – 536 мкг/л и 342 мкг/л в районе Измаила. Максимум минерального фосфора зарегистрирован в районе Килии (45,7 мкг/л), минимум в районе Исакчи (38,9 мкг/л). Максимум органического фосфора отмечен в районах Измаила (15,8 мкг/л) и Исакчи (15,1 мкг/л). Биологическое потребление кислорода (БПК-5) минимальное в районах Вилково (0,62) и Исакчи (0,63), максимальное в районе Измаила (1,04). По содержанию биогенных элементов все исследованные районы характеризовались как высокоэвтрофные.

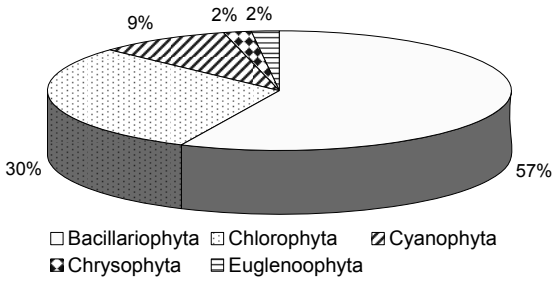


Рис. 1. *Представленность основных отделов микроводорослей фитопланктона Нижнего Дуная в июне 2014 г.*

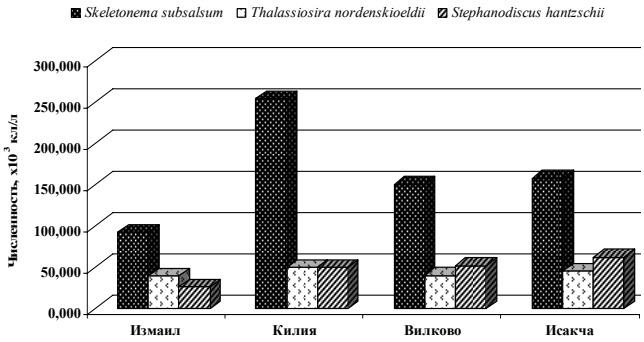


Рис. 2. *Доминирующие виды микроводорослей Нижнего Дуная по численности в июне 2014 г.*

В альгоценозе Нижнего Дуная было отмечено 43 вида и разновидностей микроводорослей, относящихся к 5-ти отделам фитопланктона: Bacillariophyta (57 %), Chlorophyta (30 %), Cyanophyta (9 %), Chrysophyta (2 %) и Euglenophyta (2 %) (рис. 1).

В исследуемый период наибольшим числом видов характеризовались диатомовые (24 вида) и зеленые (13 видов), небольшое число видов отмечено в составе синезеленых (4), золотистых (1) и эвгленовых (1).

Наибольшее количество видов отмечено в районе Килии (31 вид), здесь же были зафиксированы максимальные значения индекса видового разнообразия по Шеннону (H=1,061). Наименьшее число видов отмечено в районе Вилково (11 видов), что обусловило самые низкие значения индекса (H=0,718).

Анализ количественных показателей фитопланктона исследуемых станций в июне 2014 г. показал, что средняя численность составила 383,6·10^3 кл/л, а биомасса 177,0 мг/м^3. Максимальная численность 641,0·10^3 и биомасса 343,5 мг/м^3, зафиксированы в районе Килии. По численности и биомассе на всех станциях, доминировала солоноватоводная микроводоросль из диатомовых – *Skeletonema subsalsum* (A.Cl.) Bethge, максимум численности которой был отмечен в районе Килии 254,7·10^3 кл/л. Субдоминантами явились также представители солоноватоводного комплекса диатомовых: *Thalassiosira nordenskioeldii* Cl. (максимальная численность 50,1·10^3 кл/л – Килия) и *Stephanodiscus hantzschii* Grun (максимальная численность 62,4·10^3 кл/л – Исакча) (рис. 2).

В экосистеме Нижнего Дуная в летний период времени сформировался диатомово-зеленый комплекс микроводорослей, с доминированием диатомей солоноватоводного генезиса. Максимум биогенных элементов, отмеченный в районе Килии, обусловил здесь активную вегетацию фитопланктона, что привело к максимальным величинам качественных и количественных показателей микроводорослей.

Грунты исследуемых районов характеризовались как илисто-глиняные и в некоторых участках с примесью песка. В составе макрозообентоса в исследуемой акватории в колличественных пробах зарегистрировано 15 видов и таксономических единиц. Наиболее массовыми видами были представители Crustacea (5 видов), Mollusca и Insecta-Ectognata larvae – по 4 вида, Vermes – 2 таксона (рис. 3).

Наибольшей встречаемостью среди ракообразных выявлено вид мизид *Paramysis lacustris* (Czerniavsky, 1882), эндемик понто-каспийского бассейна (66%). Среди моллюсков наибольшей встречаемосью характери-

зовалась *Lithogphus naticoides* (C. Pfeiffer, 1828) (100%) и *Dreissena polymorpha* (Pallas, 1771) (66%). На всех исследуемых станциях зарегистрированы *Oligochaeta sp.* (100%). Среди личинок насекомых массовыми представителями были: *Cryptochironomus sp.* и *Cryptochironomus defectus* (Keiffer, 1913) (66%).

В районе Измаила отмечено 5 таксономических единиц макрозообентоса, наиболее массовыми были *Oligochaeta sp.* (1700 экз/м^2, биомасса 3,4 г/м^2). Так же отмечено значительное количество брюхоногого моллюска *Lithogphus naticoides* (550 экз/м^2, биомасса 2,8 г/м^2). Массовыми были личинки *Chironomus plumosus (Linnaeus, 1758)* (400 экз/м^2, биомасса 0,7 г/м^2).

В районе Килии отмечено максимальное видовое разнообразие: червей – 2 таксона, моллюсков – 4 вида, ракообразных – 1 вид, личинок насекомых – 3 вида. Наиболее массовыми были *Oligochaeta sp.* (4650 экз/м^2, биомасса 9,3 г/м^2). Из ракообразных зарегистрировано *Corophium nobile* (G.O. Sars, 1895) (50 экз/м^2, биомасса 0,15 г/м^2). Отмечено максимальное количество видов моллюсков из всего исследуемого района, максимальной численностью отмечен *L. naticoides* (1300 экз/м^2, биомасса 5,2 г/м^2).

В Исакче зарегистрировано 9 таксономических единиц макрозообентоса: ракообразных – 4 вида, моллюсков – 1 вид, червей – 1 таксон, личинок насекомых – 3 вида. Наиболее массовыми представителями выявлено *Oligochaeta sp.* (1850 экз/м^2, биомасса 1,45 г/м^2). Максимальной численностью из из всего исследуемого района отмечен *L. naticoides* (1550 экз/м^2, биомасса 6,2 г/м^2). Максимальное видовое разнообразие отмечено в районах Килии и Исакчи, минимальное в районе Измаила.

В составе мейобентосе зарегистрировано 6 крупных таксономических единиц: Nematoda, Harpacticoida, Turbellaria, Oligochaeta, Polychaeta, Gastropoda. Из представителей эвмейобентоса Nematoda были выявлены на всех станциях исследования и вносили наибольший вклад в численность всего мейобентоса. Нематоды − основной компонент мейобентоса донных грунтов, особенно в эвтрофных районах. Организмы этой группы способны выдерживать низкие значения растворенного в воде кислорода, что способствует их выживанию в самых экстремальных условиях бентали.

Из представителей псевдомейобентоса повсеместно встречались Turbellaria, Oligochaeta, Polychaeta. Максимум численности мейобентоса отмечен в районе Измаила (212000 экз*м$^{-2}$), минимум – в районе Исакчи (64000 экз*м$^{-2}$). Биомасса общего мейобентоса находилась в пределах от 0,8 г*м$^{-2}$ до 4,5 г*м$^{-2}$.

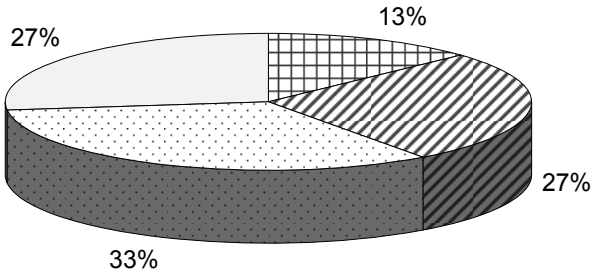


Рис. 3. *Таксономический вклад в видовое разнообразие макрозообентоса Нижнего Дуная*

Для оценки речной среды в бентали использовали отношение общей численности мейобентоса к биомассе (N_{tot}/B_{tot}). Реакция мейобентоса, как ответ на неблагоприятные условия существования, может выражаться в резком увеличении численности организмов мейобентоса с минимальными размерами тела и короткими циклами развития. При их массовом развитии и резком увеличении плотности поселений общая биомасса будет снижаться. Чем сложнее экологическая ситуация, тем больше будет показатель N_{tot}/B_{tot}, при стрессовых обстоятельствах на каждый мг общей биомассы будет больше организмов мйеобентоса. Максимальный показатель N_{tot}/B_{tot} отмечен в районе Вилково (80) и Исакчи (78), менее сложная ситуация в бентали района Килии (54,8) и Измаила (46,4).

Таким образом, исследованые районы речной экосистемы Нижнего Дуная характеризуются различными условиями среды обитания и биотопами. Максимум биогенных элементов отмечен в районе Килии, что обусловило в этом районе активную вегетацию фитопланктона, максимальные величины качественных и количественных показателей. Наибольшее количество видов макрозообентоса зарегистрировано в районе Килии и Исакчи – 10 и 9 соответственно, наименьшее – в районе Измаила (6 таксонономических единиц). Наиболее сложная ситуация в бентали исследуемых районов по показателю мейобентоса N_{tot}/B_{tot} выявлена в районе Вилково и Исакчи.

УДК 581.143.6

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ADONIS L. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO

О.О. Тимина[1], Е.Б. Бушева[1], О.Ю. Тимин[2], Н.С. Чавдарь[3], В.С. Рущук[2]

[1]Приднестровский государственный университет, [2]РНИИ экологии и природных ресурсов, [3]Республиканский Ботанический сад

BIOTECKNOLOGICAL PROPERTIES OF SOME ADONIS L. SPECIMENS IN VITRO

O.O. Timina, E.B. Busheva, O.Yu. Timin, N.S. Chavdar, V.S. Ruschuk

The possibilities of the microclonal multiplication of perennial and annual forms of Adonis L. were studied. Explants of the local isolates of A. vernalis L. were introduced into the culture in vitro and the most responsive of them were determined. Embryo culture of A. aestivalis L. was successfully obtained.

Растения рода Adonis L. обладают высокими хозяйственно-ценными качествами. Род адонис насчитывает 22 вида, разделенные на 2 секции: Секция однолетних видов Adonis L и Секция многолетних видов Consiligo L. (Пошкурлат, 2000). В Российской Федерации и Приднестровье представители обоих секций являются ресурсными видами с двойным назначением и востребованы в декоративном садоводстве и фармацевтической промышленности в качестве лекарственного сырья. Однако попытки ввести представителей рода в культуру не увенчались успехом из-за больших трудностей с поддержанием и размножением (Пошкурлат, 2000; Парубок, 2004, Си-

ротин, Сиротина, 2012). В настоящее время используются только имеющиеся природные естественные плантации адонисов, которые очень быстро истощаются. В связи с этим и в Российской Федерации, и в Приднестровье адонисы внесены в Красную книгу с категорией VU, уязвимый вид, и для их охраны и сохранения требуется разработка соответствующих научно обоснованных подходов.

Известно, что меры по сохранению фиторазнообразия включают в себя первичную инвентаризацию с оценкой уровня сохранности флоры и дальнейшую разработку приемов его сохранения *in situ* и *ex situ*. Для размножения видов с затрудненным размножением *in situ* и *ex situ* и для массового производства ценных генотипов растений из коллекции ботанических садов рекомендуется использование методов культуры ткани *in vitro*. Для этого создаются и используются генетические банки меристем и различных частей растений, в том числе генеративных органов, а также каллусная культура *in vitro* (Круглова, 2006; Набиева, 2008; Фоменко и др., 2008; Белокурова, 2010; Круглова и др., 2010; Перегудова, 2010; Жолобова и др., 2012).

В Российской Федерации, В Республике Беларусь и на Украине с представителями рода Adonis подобные исследования проводились (Носырева и др.,2002; Дзыбов и др., 2009; Баранова и др., 2010; Кутас и др., 2010). Однако были разработаны только отдельные элементы размножения *A. vernalis* L., т.е. представителя секции многолетних видов. Биотехнологические исследования с однолетними адонисами практически не проводились, и, таким образом, универсальная технология микроразмножения адонисов до сих пор не представлена. В связи с этим целью нашей работы была первичная биотехнологическая характеристика представителей многолетних и однолетних адонисов *A. vernalis, A. aestivalis* L. в культуре *in vitro*. Задачами исследований явились: введение в культуру *in vitro* изолятов адониса, определение типа морфогенеза у введенных эксплантов в условия *in vitro*, получение эмбриокультуры *A. vernalis, A. aestivalis.*

Материалы и методы

Для отбора эксплантов были использованы зиготические зародыши, а также придаточные почки возобновления и обогащения, неокрашенные бутоны и составляющие их элементы: тычинки, пестики, цветоложе и чашелистики местных приднестровских изолятов горицвета весеннего, произрастающего на остепненном склоне в Дубоссарском районе вблизи села Бычок. Местоположение плантации определено маршрутным обследованием. Вычленяли почки и остальные экспланты в середине марта. У адониса летнего в виду отсутствия вегетирующих растений эксплантами служили только зиготические зародыши, которых извлекали из семян, предварительно обеззараженных и набухавших в течение 21 дня на среде Мурасиге и Скуга (МС), разбавленной в 2 раза и не содержащей гормонов. Семена адониса весеннего были получены в Приднестровском Республиканском Ботаническом саду, а адониса летнего приобретены в фирме «Поиск», Российская Федерация. Семена обоих видов использовались в год репродукции. Стерилизацию семян и почек проводили в течение 20 минут 20%-ным коммерческим раствором препарата «Белизна». Весь остальной материал обрабатывали этим же средством в течение 15 минут. После обработки дезинфицирующим средством материал тщательно промывали четырьмя порциями стерильной дистиллированной воды и помещали на оптимальную питательную среду для регенерации согласно литературным данным (Носырева и др., 2002; Кутас и др., 2010). Высаженный материал размещали под флуоресцентное освещение с фотопериодом 16 час, освещенностью 3000 лк при температуре 25ºС. Опыт с учетом качественной реакции проводился однократно в виду наличия ограниченного растительного материала. За одну повторность принимался один флакон, и в зависимости от наличия материала исследовалось от 7 до 40 эксплантов. Субкультивирование проводили регулярно через 20 дней. Жизнеспособность эксплантов и тип морфогенеза учитывали через 40 дней с момента высадки эксплантов на питательную среду. Укоренение полученных побегов проводили согласно рекомендациям Носыревой и др., 2002.

Результаты исследований и обсуждение

1. Введение в культуру in vitro эксплантов адониса.

Поверхностная стерилизация обеспечивала дифференцированный уровень стерильности культуры в зависимости от загрязненности первичного экспланта. Лучшие варианты отмечены для эксплантов неокрашенных бутонов, чашелистиков, пыльников и зиготических зародышей. У почек обогащения на узлах цветоносов и у прикорневых почек возобновления контаминация оказалась в 2 раза выше (табл.1). Использованный нами стерилизатор не снижал жизнеспособность эксплантов, о которой судили по характеру морфогенеза в культуре *in vitro,* однако уступал по эффективности сулеме, применяемой в работе Носыревой с соавторами (Носырева и др., 2002). В дальнейших экспериментах планируется уточнить наиболее оптимальную концентрацию препарата «Белизна» и его рабочую экспозицию для изучаемых объектов Adonis, так как он более дешевый, менее токсичный и легкодоступный.

Из продезинфицированных семян адониса (*A. vernalis* и *A. aestivalis*), помещенных на среду МС, по-

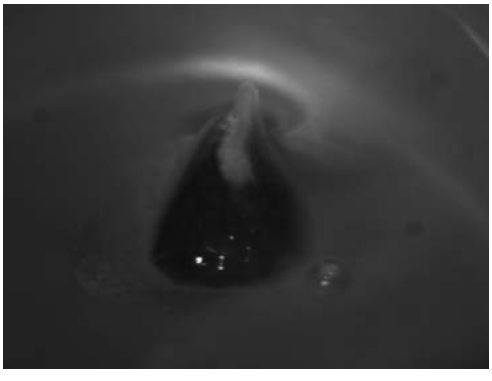


Рис. 1. *Семя A. vernalis на среде МС. Стрелкой указан пузырек газа в среде*

Рис. 2. *Зиготический зародыш A. aestivalis в торпедовидной стадии развития (указан стрелкой)*

лучить всходы не удалось. Наши данные подтверждают литературные о крайне низкой лабораторной всхожести исследуемого объекта (Строкова, 1971; Галеева, 1999; Пошкурлат, 2000; Сиротин, Сиротина, 2012), но семена набухли и оставались жизнеспособными, выделяли в среду пузырьки газа, дышали (рис.1).

Поэтому для дальнейших биотехнологических исследований извлекли зиготические зародыши из этих семян и использовали их в качестве эксплантов, помещая на регенерационную среду. У обоих адонисов в набухших семенах зародыши находились в поздней сердечковидной или ранней торпедовидной фазах развития (рис. 2). Следует отметить, что у зародыша адониса летнего темп роста был выше в сравнении с адонисом весенним. В настоящее время продолжаются исследования с культурой зиготических зародышей адонисов, и в частности изучается комбинированное воздействие состава питательной среды и низкой положительной температуры на характер протекания морфогенеза.

2. Тип морфогенеза у эксплантов адонисов in vitro.

Из всех изучаемых эксплантов *A. vernalis* отзывчивыми на используемой регенерационной среде оказались только почки обогащения на узлах цветоносов (табл. 1; рис. 3).

В наших исследованиях, однако, в отличие от литературных данных (Носырева и др., 2002) из одной почки обогащения дифференцировался, как правило, только один побег (рис. 3), т.е. имело место не размножение, а только репродукция. Интересные данные получены в эмбриокультуре для изолятов многолетнего и однолетнего представителей рода. Если зародыш *A. vernalis* на регенерационной среде начал очень медленно расти и одновременно только увеличиваться в объеме, зародыш *A. aestivalis* после 4 пассажа не только сравнительно быстро подрастал, но и синхронно формировался в раздутый деформированный проросток, у которого на зародышевых семядолях появились листья и множественные побеги (рис.4).

Апекс на формирующемся проростке не визуализировался, что, скорее всего, свидетельствовало о снятие апикального доминирования содержащимся в среде 6-бензиламинопурином, который мог стимулировать заложение адвентивных почек, прорастающих в дальнейшем в побеги на зародышевых семядолях. Аналогичное побегообразование отмечено на регенерационной среде в эмбриокультуре тюльпанов (Ахметова, 2009). Полученные нами данные впервые показывают перспективность использования этого приема и для культуры однолетнего адониса, что в конечном итоге значительно экономит дефицитный посадочный материал и позволяет его использовать не только для репродукции генотипов, но и для размножения. В настоящее время проводятся дальнейшие работы с эмбриокультурой *A.vernalis*, а также доращивание полученных побегов *A. aestivalis*.

Таблица 1. *Тип морфогенеза и эффективность стерилизации 20% раствором «Белизны» у эксплантов адонисов на питательной среде МС+5БАП*

Эксплант	Количество высаженных, эксплантов, шт	Инфицированность, %	Тип морфогенеза
1. Почки обогащения	43	56	п
2. Почки возобновления	37	59	нет роста
3. Бутоны неокрашенные	14	0	к
4. Цветоложе	7	86	к
5. Чашелистики	9	11	к
6. Пыльники	20	20	к
7. Зародыш в торпедовидной фазе*	15	22	п+л

Примечание: п – побегообразование, к – каллусообразование, л – формирование листьев, * – только зародыши A. aestivalis

В наших исследованиях прикорневые почки возобновления *A. vernalis* оставались спящими и не развивались на используемой питательной среде, что совпадает с литературными данными (Кутас и др., 2010). Применение нового класса натуральных стимуляторов в качестве сигнала к прорастанию, на наш взгляд, может оказаться перспективным приемом для вывода спящих почек из состояния покоя. Кандидатом для подобного регулятора может оказаться каррикинолид, соединение, известное как стимулятор прорастания семян для более 60 видов из 29 семейств растений (Light et al., 2009; Downes et al., 2013). Интересно, что каррикинолид образуется при сгорании растительных остатков, и хорошо установленным фактом в естественном фитоценозе является высокая способность адонисов к быстрому отрастанию после весенних палов. Возможно, именно каррикинолид инициирует этот процесс.

В отличие от литературных данных (Носырева и др., 2002) нам не удалось укоренить хорошо развитые побеги из почек обогащения на безгормональной среде МС разбавленной в два раза, так как они постепенно отмирали. В настоящее время продолжаются исследования по оптимизации среды для укоренения побегов *A. vernalis.*

Таким образом, хотя полный цикл микроклонального размножения адонисов в условиях *in vitro* пока не получен, удалось:

- успешно ввести в культуру in vitro экспланты местных изолятов *A. vernalis;*
- определить качественный характер морфогенеза для ряда эксплантов в условиях *in vitro*;
- выявить наиболее отзывчивый эксплант для репродукции;

Рис. 3. *Регенерация побега из почки обогащения у A. vernalis*

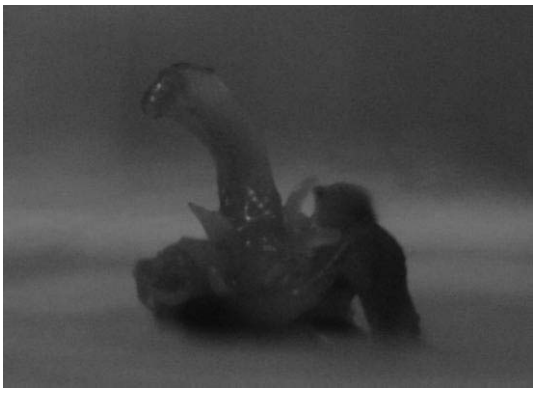


Рис. 4. *Регенерация листьев и побегов на семядолях зародыша A. aestivalis*

• впервые показать перспективность эмбриокультуры *A. aestivalis* для репродукции и размножения

Литература

1. Ахметова А.Ш. Интродукция и размножение тюльпанов in vivo и in vitro в лесостепной зоне Башкирского Предуралья. – Автореф. дис. канд. биол. наук., 2009, Оренбургский государственный педагогический университет, с.1-18.

2. Баранова О.Г., Дедюхина О.Н., Яговкина О.В. Стратегия создания и сохранения коллекционного фонда редких и исчезающих растений в Ботаническом АДУ Удмуртского университета // Вестник Удмуртского университета, 2010, 2, с. 48-54

3. Галеева А.Х. Эколого-ценотическая и ресурсная характеристика горицвета весеннего (Adonis vernalis L.) в Республике Башкортостан и вопросы его охраны. – Автореф. канд. дисс. биол. наук, Уфа, 1999, с. 1-24

4. Дзыбов Д.С., Орлова И.Г., Атаманченко М.П. Введение в культуру in vitro, микроклональное размножение и реинтродукция редких и исчезающих видов растений // Экологический Вестник Северного Кавказа, 2009, Т.5, №4, с. 66-70

5. Жолобова О.О., Коротков О.И., Сафронова Г.Н., Буганова А.В., Сорокопудова О.А. Сохранение редких и исчезающих видов растений при помощи методов биотехнологии// http://www.science-education.ru/101-5341

6. Кутас Е.Н., Горецкая А.А., Малахова И.Н. Жизнеспособность эксплантов горицвета весеннего Adonis vernalis L. в условиях in vitro // Материалы Международной научной конференции, посвященной 75-летию основания Национального Ботанического сада им. М.М. Гришка, Киев, 2010, с.602-604

7. Круглова Н.Н. Основные этапы технологии получения растений in vitro и ex vitro для сохранения биоразнообразия // Тезисы докл. III Всеросс. конф., М., 29-31 мая 2006/ Научные аспекты экологических проблем России, М., 2006, с.25.

8. Круглова Н.Н., Катасонова А.А., Круглова А.Е., Маслова Н.В. Биотехнологический подход к сохранению редких и исчезающих видов рода остролодочник на Южном Урале: к постановке проблемы// http://botanicblog.ru/public/biotech-2010/stat205

9. Набиева А.Ю. Сохранение и размножение в культуре in vitro генотипов редких видов лилий азиатской части России // Автореф. дис. канд. биол. наук, , Новосибирск, 2008. 24 с.

10. Носырева М.В., Вечернина М.А., Тавартқиладзе О.К. Изучение регенерационной способности изолированных почек Adonis vernalis L. в культуре in vitro / Известия АГУ. Барнаул: Изд-во АГУ, 2002. №3. – С.98-100.

11. Перегудова И.В. Изучение особенностей размножения и сохранения редких видов растений в культуре in vitro (на примере Bellevalia sarmatica) //http:// botanicblog.ru/public/biotech-2010/stat116

12. Пошкурлат А.П. Род горицвет Adonis L. Систематика, распространение, биология. М.: Наука, 2000. 199 с.

13. Сиротин А.А., Сиротина С.С. Адонисы. Учебно-методическое пособие. НИУ «Бел Г У», Из-во Белгородский университет, 2012, с.54

14. Строкова Н.П. Эколого-ценотическая приуроченность и характеристика популяций горицвета весеннего (Adonis vernalis L.) в условиях Южного Зауралья. – Автореф. дис. канд .биол. наук., 1971, Московский педагогический институт им. В.И. Ленина, с. 26.

15. Фоменко Т.И., Мазур Т.В., Бердичевец Л.Г., Чумакова И.М. Сохранение коллекционного фонда растений в культуре in vitro // http://botanicblog.ru/public/biotech-2008/stat105

16. Белокурова В.Б. Методи біотехнології в системі заходів зі збереження біорізноманіття рослин // Цитология и генетика, 2010, №3, с.58-72

17. Парубок М. Плантаційне вирощування Adonis vernalis L. та його охорона // Вісник Львів. Ун-ту. Серія біологічна. 2004. Вип. 36. С. 132-136

18. Downes K. S., Light M.E., Pošta M., Kohout L., Van Staden J. Comparison of germination responses of Anigozanthos flavidus (Haemodoraceae), Gyrostemon racemigerand Gyrostemon ramulosus (Gyrostemonaceae) to smoke-water and the smoke-derived compounds karrikinolide (KAR1) and glyceronitrile // Annals of Botany, 2013, 111: 489 – 497, doi:10.1093/aob/mcs300, available online at www.aob.oxfordjournals.org

19. Light M. E, Daws M.I, Van Staden J. Smoke-derived butenolide: Towards understanding its biological effects // South Afr J Bot, 2009, 75, P.1–7

УДК 581.143.6

БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭМБРИОКУЛЬТУРЫ И СЕМЯН НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА

О.О. Тимина[1], Л.Г. Ионова[1], О.Ю. Тимин[2]

[1]Приднестровский государственный университет

[2]Республиканский НИИ экологии и природных ресурсов, Бендеры

BIOMORPHOLOGY AND SPECIAL FEATURES OF EMBRYOCULTURE AND SEEDS OF SOME VARIETIES OF THE TULIP

O.O. Timina[1], L.G. Ionova[1], O.Yu. Timin[2]

The biomorphology and special features of the seeds of the studied tulips varieties with different flowering periods were refined. The possible pathways of morphogenesis and the beginning of the independence phase of embryos of some varieties during their cultivation on the hormone less medium in vitro were determined.

Тюльпаны – ценный и признанный объект озеленения во многих странах. Отличаясь большим разнообразием размеров, форм цветка, богатством окраски и ее оттенков, наступлением и продолжительностью сроков цветения, они используются и на срезку и заслуженно востребованы потребителем. Известно в тоже время, что процесс создания нового сорта тюльпана занимает 25-30 лет, поскольку включает в себя не только период от проращивания семени до цветения, но и период размножения до стандартов промышленных сортов (Van Rossum, Van Der Plas, 1997; Juodkaitė et al., 2008). Для ускорения этого трудоемкого процесса в ряде стран переключились на инновационные приемы семеноводства, такие как микроклональное размножение и эмбриокультура. Эффективность этих методов в свою очередь зависит от условий выращивания, генотипа маточных растений, эксплантов и состава питательных сред (Wright,1981; Nishiuchi, Koster, 1988; Taeb, Alderson, 1990; Коломиец, 1997; Podwyszyńska, 2005; Ахметова, 2009; Митрофанова, 2011). В тоже время отмечается значительное отставание исследований в этом направлении в Молдове и Приднестровье, где за последние 20 лет работы с новыми сортами тюльпанов *in vivo* и *in vitro* практически не проводились. Широкая востребованность у профессионалов и любителей с одной стороны и необходимость уточнения биотехнологических показателей и, в частности, биоморфологических особенностей эмбриокультуры наиболее распространенных сортов в регионе с другой стороны определяют актуальность проводимых исследований. Эмбриокультура предполагает не только извлечение зародыша из семени и помещение его на оптимальную питательную среду для дальнейшей репродукции или размножения, но и системное изучение эмбриогенеза объекта и, в частности, уточнения критических этапов развития зародыша. Литературные данные о наступлении фазы автономности зародышей сортов

тюльпана, дифференцирующихся по срокам цветения, нами не найдены, а они необходимы для целенаправленного успешного манипулирования морфогенезом. Поэтому целью наших исследований явилось уточнение биоморфологических особенностей эмбриокультуры и семян некоторых перспективных сортов тюльпана, которые выращиваются в условиях Приднестровья. В задачи исследований входило:

• Изучение биоморфологических особенностей семян сортов тюльпанов, предназначенных для извлечения зародышей

• Определение путей морфогенеза и стадии автономности у зародышей на разных фазах развития при культивировании на безгормональной среде *in vitro*

Материалы и методы

Объектом исследований послужили сорта Tulipa L. двух видов *T. gesneriana* L. и *T. kaufmanniana Regel*, представляющие несколько классов: Триумф, Лилиецветные и Кауфмана. К Триумфу относились среднецветущиие сорта Negrita и Valentine, к лилиецветным – поздноцветущие сорта Moon Shine и Белый элегантный, класс Кауфмана представлял раноцветущий сорт Иоганн Штраус. Использовали плоды и семена изучаемых сортов, завязавшихся от свободного опыления. Семена извлекали из плодов-коробочек в зависимости от степени их созревания: на 53-55 день от начала цветения и при полном созревании плода, когда коробочка сама раскрывалась. Определяли обводненность эндосперма визуально при надавливании его препаровальными иглами. Морфологические особенности семян устанавливали, измеряя их максимальную длину и диаметр, используя миллиметровку, объект и окуляр микрометры. Аналогичным образом измеряли показатели эндосперма семян и длину вычленяемых зародышей. Перед извлечением зародышей поверхность плодов-коробочек обрабатывали спиртом, вскрывали их скальпелем, извлекали пинцетом семена и помещали в стерильные чашки Петри. Эмбрионы препаровальными иглами извлекали из семян под микроскопом МБС -10 при увеличении 12 и помещали во флаконы на поверхность безгормональной питательной среды Мурасиге и Скуга (МС). Флаконы размещали сначала в холодильнике сроком на 20 дней для стратификации при низкой положительной температуре, по истечении которой флаконы переставляли в культуральную с 16-часовым фотопериодом, освещенностью 3000 лк и t=25±2ºС. В дальнейшем определяли показатели автономности эмбрионов, учитывая характер их роста и степень развития на безгормональной среде.

Математическую обработку проводили с использованием элементарной статистики, подсчитывая, среднее значение признака, его среднеквадратическое отклонение б, ошибку среднего m, и коэффициент вариации V. О значимости различий вариантов судили по критерию Стьюдента (Лакин, 1990).

Результаты исследований и обсуждение

1. Биоморфологические особенности семян и эмбрионов изучаемых сортов тюльпанов.

Сложившиеся погодные условия текущего года в апреле и мае из-за повышенных температур в период цветения не благоприятно сказались на опылении и завязывании семян для сортов позднего и среднецветущего классов. Не все изучаемые сорта сформировали плоды, осемененность которых колебалась в широких пределах от 0 до 70 штук на коробочку. В плодах отмечалось много пленчатых и невыполненных семян без эндосперма, особенно располагающихся в коробочке у основания или ближе к вершине. Формирование семян раноцветущего класса Кауфмана, начавшего цвести в середине марта, напротив, проходило в более благоприятных условиях

Таблица 1. *Биоморфологические показатели семян сорта Negrita из зрелого и не вызревшего плодов*

Показатели	Коробочка							
	Вызревшая раскрывшаяся				В возрасте 53-55 дней			
	Параметры объекта в мм							
	Длина X_1±m	V_1	Ширина X_2±m	V_2	Длина X_3±m	V_3	Ширина X_4±m	V_4
Семя	7,4±0,2	10	6,5±0,2	9	8,8*±0,1	3	6,4±0,1	8
Эндосперм	6,1±0,1	7	4,9±0,3	17	7,0*±0,2	7	4,7±0,2	14
Зародыш	3,1±0,2	21	-	-	3,0±0,4	38	-	-

Примечание: * – значимые отличия от показателей вызревшей коробочки, – исследования не проводились

Таблица 2. *Биометрические показатели семян некоторых сортов тюльпана в зависимости класса*

Класс	Сорт	Размер объекта, мм							
		Семя				Эндосперм			
		Длина X_1±m	V_1	Ширина X_2±m	V_2	Длина X_3±m	V_3	Ширина X_4±m	V_4
Триумф	Valentine	8.8±0.1	5	5.7±0.2	8	7.4±0.2	6	4,4±0.2	13
	Negrita	8.8±0.1	3	6.4±0.1	8	7.0±0.15	7	4,7±0.2	14
Лилиецветные	Moon Shine	8,6±0.1	4	6,9*±0,2	8	7,.6±0.2	8	5,6*±0.2	9
	Белый элегантый	8,9±0,1	4	6,8*±0,1	3	7,4±0,5	6	5,7*±0,1	7
Кауфмана	Иоганн Штраус	8,4±0,3	11	6,1±0,2	10	7,3±0,3	11	4,6±0,2	11

Примечание: * – значимые отличия в сравнении с сортом Иоганн Штраус

Таблица 3. *Параметры зародышей сортов различных классов тюльпанов, вычлененных в возрасте 53-55 дней*

Класс, группа цветения	Сорт	Длина зародыша, мм	
		X±m	V
Триумф, среднецветущая	Valentine	1.85*±0.15	25
	Negrita	3.05*±0.37	38
Лилиецветные, поздноцветущая	Moon Shine	3.3*±0.18	16
	Белый элегантный	2.65*±0.27	27
Кауфмана, раноцветущая	Иоганн Штраус	1,14±0,12	34

Примечание: * – значимые отличия в сравнении с сортом Иоганн Штраус

для цветения растений, что сказалось как на количестве сформированных коробочек, так и их осемененности, с варьированием в коробочке от 70 до 120 штук.

Семена сортов изучаемых классов в зрелом раскрывшемся плоде – плоские, коричневато-желтые, имеют скошенную эллипсоидную форму, ближе к треугольной (рис. 1). Все полноценные семена имели эндосперм, в котором, как правило, располагался в центре прямой или слегка изогнутый линейный зародыш. В редких случаях наблюдалось формирование двух эмбрионов, различающихся размерами, что особенно характерно для класса лилиецветных тюльпанов.

Характер изменений показателей семян и эмбрионов был выявлен в динамике на сорте Negrita (табл.1, 2, 3). Семя и сам эмбрион в возрасте 53-55 дней уже практически завершали рост, о чем свидетельствовали параметры семян при сравнении с таковыми из полностью вызревшего плода. У семян из зрелой коробочки показатели ширины не значимо изменялись, а показатели длины даже значимо уменьшались за счет частичного обезвоживания, затвердевания и сжатия эндосперма. При этом длина самого зародыша увеличивалась в пределах ошибки измерений. Подобные структурные преобразования, скорее всего, свидетельствовали о начале наступления периода покоя семени. В тоже время в коробочке в возрасте 53-55 дней зародыши представляли собой популяцию, дифференцированную по длине от 0,5 до 4 мм с преобладанием группы размером 3 мм. Представлялось возможным, поэтому вычленить из семян в этот период их роста и развития разновозрастные эмбрионы. Вариабельность в формировании эмбрионов могла возникнуть в результате неодновременного опыления и разновозрастного развития семяпочек.

Дальнейшая сравнительная биометрия семян изучаемых сортов в возрасте 53-55 дней, выявила их относительные различия по ряду параметров. Но наиболее подходящим дифференцирующим биометрическим критерием для изучаемой группы сортов оказался параметр длины зародыша (табл. 3). Возможно, в связи с этим темп роста, а, следовательно, и длина эмбрионов может дифференцировать также и наступление их автономности. Ранее у *Capsicum annuum* L. нами выявлена взаимосвязь между раннеспелостью и темпом роста зародышей (Тимина и др., 2011), что позволяет селектировать раннеспелые формы на самых ранних фазах развития спорофита в условиях *in vitro*. Мы предполагаем, что и у тюльпана раноцветущие генотипы можно будет отбирать в эмбриокультуре, используя показатель автономности.

2. Определение типа морфогенеза и стадии автономности зародышей в эмбриокультуре на безгормональной среде in vitro

Культивирование зародышей тюльпана на безгормональной среде МС выявило реализацию четырех путей морфогенеза эмбриокультуры, прошедшей стратификацию при низких положительных температурах: увеличение размеров зародыша с дальнейшей приостановкой их развития и постепенной дегенерацией, рост зародыша и семядоли, формирование семядоли и почки-луковички, образование эмбриоидов (табл. 4; рис. 2, 3, 4, 5).

Полученные данные свидетельствуют о зависимости между типом формообразования и показателем длины зародыша, как маркерного признака его стадии развития. Эта зависимость, по-видимому, оказывается сортоспецифичной. Так, в группе поздноцветущих тюльпанов семядоля и почка-луковичка, являющиеся атрибутом автономности, формируются у зародышей размером 2,5-4 мм, у среднецветущих – 1,5-4 мм, а у раноцветущей группы Кауфмана культивирование зародышей размером 0,5-2 мм на безгормональной среде привело к образованию эмбриоидов, которые в настоящее время доращиваются до полноценных растений. Полученные результаты, однако, пока нельзя считать окончательными, поскольку в исследовании не были задействованы все классы тюльпанов, а в группе Кауфмана не исследован морфогенетический потенциал зародышей длиной свыше 2 мм.

Тем не менее, поставленная цель и задачи исследований достигнуты: уточнены биоморфологические особенности семян изучаемых сортов тюльпанов, разли-

Рис. 1. *Вызревший, раскрывшийся плод-коробочка и семена сорта Иоганн Штраус*

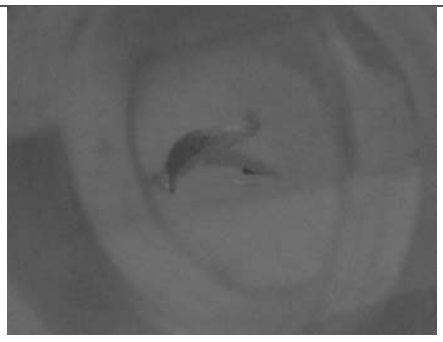


Рис. 2. *Приостановка роста зародыша на среде МС*

Рис. 3. *Рост и формирование семядольного листа на среде МС*

Рис. 4. *Рост и формирование семядольного листа и почки-луковички*

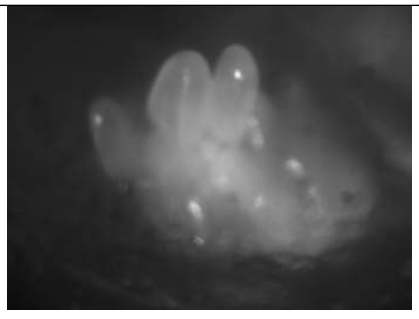


Рис. 5. *Образование эмбриоидов (обозначены стрелками) на поверхности зародышей у сорта Иоганн Штраус*

Таблица 4. *Пути морфогенеза культивируемых зародышей тюльпана на безгормональной среде МС, прошедших предварительную стратификацию низкими положительными температурами*

Сорт	Количество высаженных 3 зародышей, шт	Лимиты длины зародышей, мм	Формообразование, количество преобразовавшихся зародышей, %			
			Рост и последующая дегенерация	Образование		
				семядоли	семядоли и луковицы	эмбриоидов
Moon Shine	32	1 – 4	25	44	31	0
Белый элегантный	13	1,5-4	38	31	31	0
Valentine	40	0,5-3	47,5	17,5	17,5	17,5
Negrita	25	1.5-4	36	60	4	0
Иоганн Штраус	17	0,5-2	29,4	11,8	0	58,8

чающиеся сроками наступления цветения. Определены возможные пути морфогенеза и наступление фазы автономности у зародышей некоторых сортов при культивировании на безгормональной среде *in vitro.*

Литература

1. Ахметова А.Ш. Интродукция и размножение тюльпанов in vivo и in vitro в лесостепной зоне Башкирского Предуралья // Автореф. дис. канд. биол. наук., Оренбургский государственный педагогический университет, 2009, с.1-18
2. Карташова Л.М. Интродукция дикорастущих видов тюльпанов в центрально-черноземной зоне СССР // Автореф. дис. канд. биол. наук., М., Главный ботанический сад АН СССР, 1987, с.1-26
3. Коломиец Т.М. Культура изолированных зародышей и создание новых селекционных форм тюльпанов // Автореф. дис. канд. с.-х. наук, Сочи, 1997, с. 1-24
4. Лакин Г.Ф. Биометрия, М., Высшая школа, 1990, 1-352.
5. Митрофанова И.В. Развитие биотехнологических исследований в Никитском Ботаническом саду // Бюллетень Никитского ботанического сада, 2011. Вып. 100, с.91-102
6. Тимина О.О., Уралец Л.И., Рябова А.С. Использование эмбриокультуры в селекции *Capsicum annuum var. annuum* L. // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки 2011, №9-10. С.36-44.
7. Juodkaitė R., Baliūnienė A., Naujalis J.R., Navalinskienė M., Navalinskienė M. Selection and presentation of tulip (Tulipa L.) species and cultivars to the Lithuanian Plant Genetic Resources// Biologija. 2008. Vol.54. No. 2. P. 139–146, Doi: 10.2478/V10054-008-0029-1
8. Nishiuchi Y., Koster J. Difference in organogenic activity in the scale tissue culture between tulip bulbs grown at Asahikawa and bulbs grown in The Netherlands // J. Hokkaido Univ.Edu. 1988. 39, P.51-56
9. Podwyszyńska M. Somaclonal variation in micro propagated tulips based on phenotype observation // Journal of Fruit and Ornamental Plant Research 2005: 13, P. 109-122
10. Taeb A.G., Alderson P. G. Shoot production and bulbing of tulip *in vitro* related to thylene // J. Hortic. Sci., 1990. 65, P.199-204.
11. Van Rossum M.W.P.C., Van Der Plas L.H.W. Oxygen Stress in Tulip Bulb Scale Micropropagation // Phyton(Austria) Special issue:»Free Radicals», 1997, v.37, Fasc.3, p. 291-296
12. Wright N.A. The grows of tulip tissue *in vitro* // Thesis submitted to the University of Nottingham for the degree of Doctor of Philosophy, Department of Agriculture and Horticulture, 1981, P. 1-191.

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ГЛАВНЫХ ИОНОВ И МИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА-ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС

Л.А. Тихоненкова

Приднестровский государственный университет, Институт зоологии АН Молдовы

Введение

Теплоэнергетика – это одна из отраслей хозяйства, играющая огромное значение в плане увеличения благосостояния и создания комфорта для жизни людей. В тоже время – это источник постоянного негативного воздействия на окружающую среду. Достаточно отметить, что для функционирования теплоэлектростанций необходимы большие количества воды для охлаждения, сверх чистая вода для котлов, большое количество топлива (уголь, мазут, природный газ) и др. Одним из технологических водоемов, созданных с целью обеспечения водоснабжением технической системы Молдавской ГРЭС, является Кучурганский водоем-охладитель, расположенный в бассейне реки Днестр. Экологическое состояние водоема-охладителя находится в прямой зависимости от функционирования теплоэлектростанции.

Материалы и методы исследования

Для оценки динамики главных ионов и величины минерализации воды использовали классические методы [3], которые отражены и в соответствующих стандартах ЕС (ISO 9963-1:1994, ISO 9297:1989, ISO 9280:1990. *ISO 6059:1989)*

Пробы воды отбирались посезонно на верхнем, среднем и нижнем участках водоема-охладителя, а также в отводящих каналах и в Турунчуке, из которого периодически в Кучурганское водохранилище закачивается вода. Пробы анализировались в Лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы.

Результаты исследований и их обсуждение

Главные ионы (гидрокарбонаты, сульфаты, хлориды, кальций, магний, натрий и калий) и их сумма или минерализация воды относятся к так называемым консервативным или более менее постоянным показателям качества природных вод. Формируется ионный состав природных вод в зависимости от состава горных пород, почв, гидрологических особенностей водоемов и водотоков и жизнедеятельности водных организмов. Для этих показателей качества воды прослеживаются сезонные колебания, как правило, в период половодий (весной) и паводков (лето-осень) концентрация главных ионов минимальна, а в период летне-зимней межени – наоборот максимальна.

Кучурганский водоем-охладитель сегодня – это зарегулированный техногенный водный объект. Величина минерализации в нем определяется качеством воды впадающей в его верхний участок высокоминерализованной речки Кучурган и закачиваемой пресной водой из протока Турунчук (рукав реки Днестр). В 80-90-е годы прошлого столетия в нижнем участке водоема уровень минерализации не превышал 900-1200 мг/л, а в верхнем тоже не превышал 2000 мг/л. Сегодня в верхнем участке водохранилища минерализация периодически превышает 3800 мг/л; в нижнем – находится в интервале 1600-1900 мг/л более чем в 85% случаев (рис.1) и только непосредственно у плотины в период закачки воды из Турунчука минерализация составляет около 500 мг/л.

Если проследить динамику жесткости воды Кучурганского водоема-охладителя (рис. 2), мы видим, что в 1995 г. она не превышала 10 мг-экв/л, а в 2012 г. – уже превы-

шает 16 мг-экв/л – что соответствует категории «высокая жесткость воды», и это естественно, отражается на качестве воды и ее ирригационных и технологических параметрах (агрессивность воды).

Следует отметить, что даже в период интенсивного полива сельхозугодий и при самой высокой мощности

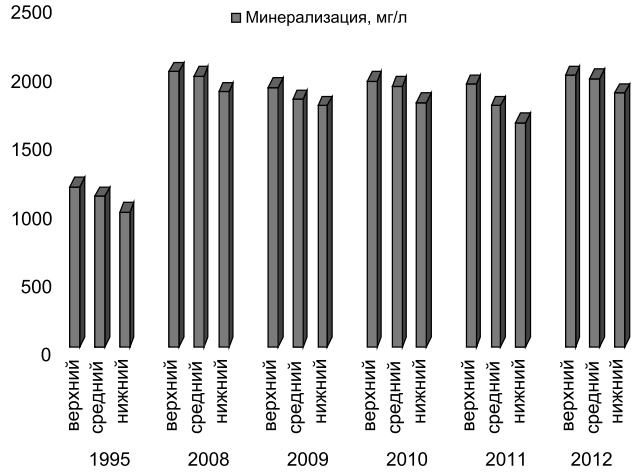


Рис. 1*. *Динамика среднегодовых величин минерализации (мг/л) воды по участкам Кучурганского водоема-охладителя в 1995 и 2008–2012 гг.*

*Здесь и далее в работе использованы и материалы из базы данных Лаборатории гидробиологии и экотоксикологии Института зоологии АН Молдовы.

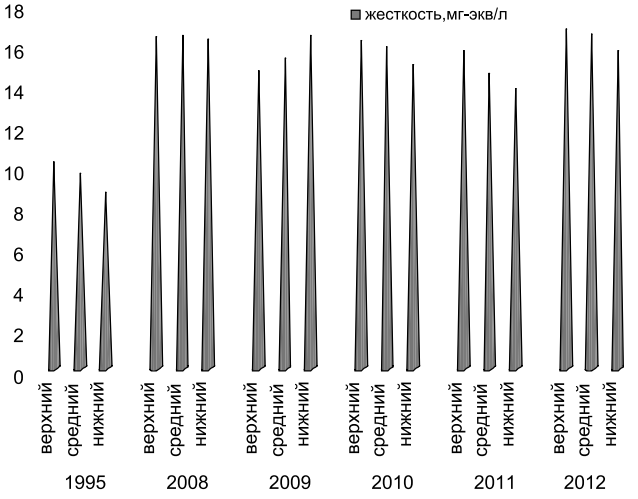


Рис. 2. *Динамика среднегодовых величин жесткости воды (мг-экв/л) по участкам Кучурганского водоема-охладителя в 1995 и 2008-2012 гг.*

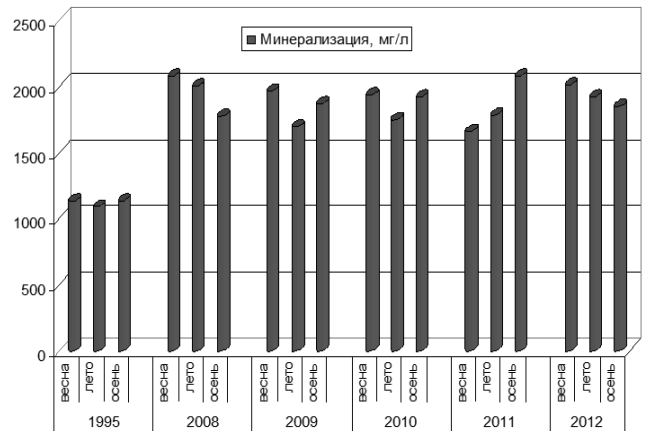


Рис. 3. *Сезонное изменение величин минерализации воды Кучурганского водоема-охладителя в 1995 и 2008–2012 гг.*

Молдавской ГРЭС (80-е годы) минерализация воды в среднем и нижнем участках водоема не превышала 900-1200 мг/л и это было связано с тем, что так называемая «продувка водоема», то есть сброс воды из водохранилища и закачивание свежей слабо минерализованной гидрокарбонатно-кальциевой воды из протока Турунчук осуществлялось в строгой последовательности на основе научно-технологических обоснований.

Не вызывает никакого сомнения факт негативного воздействия функционирования Молдавской ГРЭС на качество воды в Кучурганском водоеме-охладителе и отсутствие надлежащего водообмена между водоемом и его основным источником пресной воды – протокой Турунчук. Изменение величины минерализации в водоеме и соотношения между главными ионами связано не только с непосредственным загрязнением, а в большей степени термофикацией водоема и недостаточным водообменом между водоемом и протокой Турунчук.

Сезонная динамика минерализации воды водохранилища в прошлые годы была слабо выражена, в последние годы, как правило, она выше весной (до осуществления водообмена). Исключением был 2011 г., когда весенние образцы были отобраны в период водообмена и, следовательно, минерализация была минимальной (рис. 3).

Одним из интегральных показателей качества воды является соотношение главных ионов (рис. 4), именно по их соотношению в эквивалентных количествах определяют тип воды.

Сегодня вода Кучурганского водоема-охладителя на всех участках характеризуется как сульфатно-магниевая, второго-третьего типа в соответствии с классификацией Алекина [1] и она малопригодна для ирригации.

Преобладание сульфатных анионов приводит к увеличению концентраций сероводорода, особенно в придонных слоях водоема в период высоких температур и подледный период. Последнее вызывает гибель гидробионтов, в том числе приводит к замору рыбного населения. На втором месте находятся хлоридные анионы и на третьем гидрокарбонаты (рис. 4).

Среди катионов преобладают натрий, калий и магний; кальций занимает третье место, в то время как в воде Турунчука – все наоборот: преобладают катионы кальция и гидрокарбонатные анионы.

Выводы

Динамика главных ионов и величины жесткости и минерализации воды в Кучурганском водоеме-охладителе находятся в прямой зависимости от функционирования

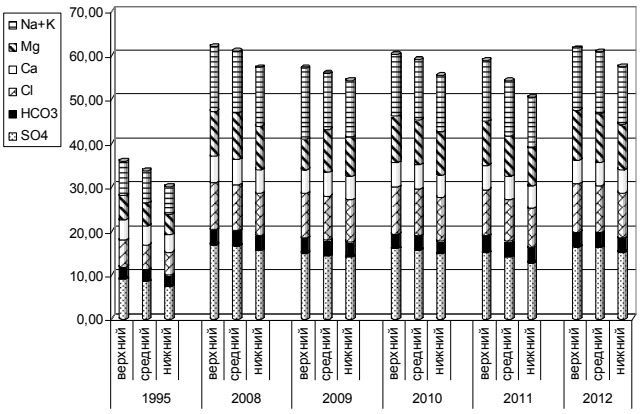


Рис. 4. *Динамика соотношений главных ионов (сульфаты – SO_4, гидрокарбонаты – HCO_3, хлориды – Cl, ионы кальция – Ca, магния – Mg, натрия калия – Na+K) в воде Кучурганского водоема-охладителя (средние значения по участкам водоема) в 1995 и 2008-2012 гг.*

Молдавской ГРЭС и в особенности от планомерного научно-обоснованного проведения «продувки водоема» в целях сохранения и устойчивого использования водных ресурсов.

Кучурганский водоем – это трансграничный водный объект и его экологическое состояние зависит от планомерных природоохранных мер, реализуемых обеими странами, основанными на результатах постоянного комплексного мониторинга экологического состояния водоема-охладителя.

Следует также отметить, что главным потребителем этой экосистемы все же является теплоэнергетический комплекс Молдавская ГРЭС, для которой и был создан этот водоем путем строительства затапливаемо-переливной плотины и сооружений для водообмена между водоемом (или бывшим лиманом) и протокой Турунчук. Тогда же были разработаны и технологические нормативы для Молдавской ГРЭС по поддержанию экологического равновесия в данной экосистеме.

Литература

1. Алекин О.А. Основы гидрохимии. – Л.: Гидрометеоиздат, 1970. – 444 с.

2. Зубкова Е.И., Джафар Мохамед Аль-Видян Особенности миграции химических элементов в Кучурганском водоеме-охладителе Молдавской ГРЭС // Вода и здоровье – 2001: Сб.научн.статей. – Одесса, 2001, С. 90-93.

3. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Отв. ред. А.Д. Семенов. – Л.: Гидрометеоиздат, 1977.– 542

ОРНИТОФАУНА УРОЧИЩА «КОЛАК» (ОКР. С. КОРОТНОЕ, ПРИДНЕСТРОВЬЕ)

А.А. Тищенков

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

e-mail: tdbirds@rambler.ru

Урочище «Колак», расположенное в окресностях с. Коротное Слободзейского района ПМР (центр территории 46.62 N, 29.87 E), включает болотные, луговые и рудерально-пастбищные фитоценозы. Некоторые участки урочища «Колак» (в основном северная и северо-восточная часть) окружены сетью каналов, и заняты тростниковыми крепями. Из-за этого данные участки почти не посещаются людьми и, несмотря на абсолютную близость села, здесь наблюдается слабый фактор беспокойства. А вот южные и западные части урочища интенсивно используются для выпаса крупного рогатого скота, коз и овец. Здесь возрастает фактор беспокойства, изменяется растительность.

Гнездовая орнитофауна урочища «Колак» в 2013 г. включала 26 видов, общей численностью 110 пар (табл.). Из редких птиц здесь гнездились коростель (*Crex crex*), рыжая цапля (*Ardea purpurea*), болотный лунь (*Circus aeruginosus*).

В урочище можно выделить два основных репродуктивных орнитокомплекса: болотно-луговой и полевой.

К болотно-луговому орнитокомплексу можно отнести 16 видов птиц, при суммарной численности 58 пар. Доминантами являлись: дроздовидная камышевка (*Acrocephalus arundinaceus*) и камышевка-барсучок (*Acrocephalus schonobaenus*). Заметную роль в орнитокомплексе играли также: камышевая овсянка (*Emberiza schoeniclus*), камышница (*Gallinula chloropus*), кукушка (*Cuculus canorus*), соловьиный сверчок (*Locustella luscinioides*) и тростниковая камышевка (*Acrocephalus scirpaceus*). В полевой орнитокомплекс урочища можно включить 6 видов птиц (23 пары), доминировала желтая трясогузка (*Motacilla flava* – 15 пар).

Свой орнитокомплекс образовывали зимородок (*Alcedo atthis*), береговая ласточка (*Riparia riparia* – 26 пар), белая трясогузка (*Motacilla alba*) и полевой воробей (*Passer montanus*), которые гнездились в норах и нишах береговых обрывов каналов.

Трофические и защитные ресурсы урочища привлекали сюда ряд птиц, только кормящихся здесь или встречающихся исключительно во время миграций и кочевок. К таким птицам относились: малый баклан (*Phalacrocorax pygmeus*), кваква (*Nycticorax nycticorax*), малая белая цапля (*Egretta garzetta*), белый аист (*Ciconia ciconia*), черный аист (*Ciconia nigra*), белолобая казарка (*Anser albifrons*), кряква (*Anas plathyrhynchos*), чирок-свистунок (*Anas crecca*), чирок-трескунок (*Anas querquedula*), луговой лунь (*Circus pygargus*), орлан-белохвост (*Haliaeetus albicilla*), чеглок (*Falco subbuteo*), перепел (*Coturnix coturnix*), погоныш (*Porzana porzana*), черныш (*Tringa ochropus*), фифи (*Tringa glareola*), большой улит (*Tringa nebularia*), перевозчик (*Actitis hypoleucos*), бекас (*Gallinago gallinago*), озерная чайка (*Larus ridibundus*), черная крачка (*Chlidonias nigra*), белощекая крачка (*Chlidonias hybrida*), речная крачка (*Sterna hirundo*), вяхирь (*Columba palumbus*), кольчатая горлица (*Streptopelia decaocto*), обыкновенная горлица (*Streptopelia turtur*), черный стриж (*Apus apus*), золотистая щурка (*Merops apiaster*), удод (*Upupa epops*), вертишейка (*Jynx torquilla*), сирийский дятел (*Dendrocopos syriacus*), деревенская ласточка (*Hirundo rustica*), городская ласточка (*Delichon urbica*), степной жаворонок (*Melanocorypha calandra*), юла (*Lullula arborea*), лесной конек (*Anthus trivialis*), краснозобый конек (*Anthus cervinus*), жулан (*Lanius collurio*), чернолобый сорокопут (*Lanius minor*), иволга (*Oriolus oriolus*), лесная завирушка (*Prunella modularis*), речной сверчок (*Locustella fluviatilis*), обыкновенный сверчок (*Locustella naevia*), болотная камышевка (*Acrocephalus palustris*), славка-черноголовка (*Sylvia atricapilla*), садовая славка (*Sylvia borin*), серая славка (*Sylvia communis*), пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*), пеночка-теньковка (*Phylloscopus collybita*), пеночка-трещотка (*Phylloscopus sibilatrix*), малая мухоловка (*Ficedula parva*), серая мухо-

Таблица. *Видовой состав и численность гнездящихся птиц урочище «Колак»*

Вид	Количество зарегистрированных пар	Вид	Количество зарегистрированных пар
Ixobrychus minutus	1	*Motacilla feldegg*	2
Ardea purpurea	1	*Motacilla alba*	1
Circus aeruginosus	1	*Locustella luscinioides*	4
Phasianus colchicus	2	*Acrocephalus schonobaenus*	6
Raullus aquaticus	1	*Acrocephalus scirpaceus*	4
Crex crex	1	*Acrocephalus arundinaceus*	20
Gallinula chloropus	4	*Saxicola rubetra*	2
Vanellus vanellus	1	*Saxicola torquata*	1
Cuculus canorus	4	*Panurus biarmicus*	1
Alcedo atthis	1	*Passer montanus*	1
Riparia riparia	26	*Emberiza calandra*	2
Alauda arvensis	2	*Emberiza schoeniclus*	5
Anthus campestris	1	*Общая численность*	110
Motacilla flava	15	*Число видов*	26

ловка (*Muscicapa striata*), каменка (*Oenanthe oenanthe*), горихвостка-чернушка (*Phoenicurus ochruros*), зарянка (*Erithacus rubecula*), соловей (*Luscinia luscinia*), варакушка (*Luscinia svecica*), черный дрозд (*Turdus merula*), певчий дрозд (*Turdus philomelos*), большая синица (*Parus major*), домовый воробей (*Passer domesticus*), канареечный вьюрок (*Serinus serinus*).

Некоторые птицы, кроме гнездового или миграционного периодов, встречались в урочище зимой: большая выпь (*Botaurus stellaris*), большая белая цапля (*Egretta alba*), серая цапля (*Ardea cinerea*), полевой лунь (*Circus cyaneus*), ястреб-тетеревятник (*Accipiter gentilis*), ястреб-перепелятник (*Accipiter nisus*), зимняк (*Buteo lagopus*), канюк (*Buteo buteo*), дербник (*Falco columbarius*), пустельга (*Falco tinnunculus*), серая куропатка (*Perdix perdix*), фазан (*Phasianus colchicus*), домовый сыч (*Athene noctua*), хохлатый жаворонок (*Galerida cristata*), скворец (*Sturnus vulgaris*), сорока (*Pica pica*), грач (*Corvus frugilegus*), серая ворона (*Corvus cornix*), ворон (*Corvus corax*), крапивник (*Troglodytes troglodytes*), рябинник (*Turdus pilaris*), усатая синица (*Panurus biarmicus*), лазоревка (*Parus caeruleus*), зяблик (*Fringilla coelebs*), зеленушка (*Chloris chloris*), чиж (*Spinus spinus*), щегол (*Carduelis carduelis*), реполов (*Acanthis cannabina*), дубонос (*Coccothraustes coccothraustes*), обыкновенная овсянка (*Emberiza citrinella*), камышевая овсянка (*Emberiza schoeniclus*).

Во время миграций и кочевок наиболее интересным в урочище был западный канал (в некоторые периоды почти пересыхающий). По каналу и на лугах вдоль него кормились: большие белые цапли (до 4 особей одновременно), малые белые цапли (до 7 особей одновременно), серые цапли (до 22 особей одновременно), рыжие цапли (до 5 особей одновременно), белые аисты (до 27 особей одновременно), черные аисты (3 особи 29.08.13 г. и др.), а также различные кулики, варакушка и другие птицы.

На пастбище наблюдалось массовое предмиграционное скопление просянки (*Emberiza calandra*), например 05.08.13 г. здесь кормилось около 120 особей этого вида. Такого крупного скопления просянок нам не приходилось наблюдать в других местах Приднестровья. Просянок, как и большинство других фитофагов и фито-энтомофагов, привлекала хорошо развитая в урочище рудеральная растительность, обеспечивающая этих птиц обильными семенами. Биотопическое окружение также являлось важным для многих птиц, так с востока непосредственно к урочищу примыкали сельхозугодья (в 2013 г. там выращивался подсолнечник), понятно, что многие птицы кормились подсолнечником по краю поля.

Для урочища характерно довольно высокое разнообразие хищных птиц. Иногда в один день (например, 01.11.13 г.) здесь охотилось 7 видов (13 особей) соколообразных: полевой лунь (3 птицы), болотный лунь (*Circus aeruginosus* – 2), ястреб-перепелятник (3), зимняк (1), канюк (1), орлан-белохвост (1), пустельга (2 особи). Всего за период наших учетов в урочище было зарегистрировано 11 видов соколообразных. Осенью и зимой здесь почти постоянно держались полевые луни, ястреба-перепелятники, канюки. Всего за период наших учетов в урочище было зарегистрировано 11 видов соколообразных. Осенью и зимой здесь почти постоянно держались полевые луни, ястреба-перепелятники, канюки. Помимо мышевидных грызунов, хищников привлекали также многочисленные полевые воробьи, скворцы, вьюрковые и другие воробьинообразные птицы. В осенне-зимнее время урочище обеспечивало укрытиями и кормом фазанов, серых куропаток и других птиц.

Биотопическое окружение также является важным для многих птиц и млекопитающих, так с востока непосредственно к урочищу примыкают сельхозугодья. В 2013 году там выращивался подсолнечник, понятно, что многие птицы кормились по краю поля семенами этой культуры. Особое значение эти поля играют для фазана, серой куропатки, голубей, кряквы и других видов охотничьей дичи.

Урочище «Колак», в северо-восточной своей части примыкающее непосредственно к селу Коротное, может рассматриваться и служить местом постепенной адаптации ряда видов птиц к обитанию вблизи человека, а этот процесс имеет большое значение для сохранения в регионе многих видов лимнофильных птиц, увеличению их численности и распространения.

В различные периоды года территория урочища служила местом отдыха и кормления многих редких видов птиц: малый баклан (одна особь кормилась на каналах), большая выпь, большая белая цапля, черный аист, полевой лунь, луговой лунь, орлан-белохвост, дербник, коростель, варакушка, канареечный вьюрок и др.

В целом, многие птицы, обитающие в урочище, были включены в различные Красные книги и прочие охранные списки: Красная книга Приднестровья (2009) – 8 видов; Красная книга Молдовы – 16; Красная книга Украины (2009) – 5; Красный список МСОП – 1; Директива по птицам EU 79/409/EEC – 53; Бернская конвенция – 80; Боннская конвенция – 30; Законодательство РМ 1996-98 гг. – 26; Операционный список Экологической сети Молдовы – 7 видов птиц.

Урочищу «Колак» и прилегающим к нему сельскохозяйственным угодьям (между селами Незавертайловка и Коротное) считаем целесообразным придание статуса – охотничьего заказника.

Общие предлагаемые меры охраны: запрет охоты, недопущение искусственного осушения каналов и влажных участков урочища; препятствование выжиганию растительности; рациональная пастбищная нагрузка. В качестве биотехнических мероприятий можно рекомендовать зимнюю подкормку фазана и других птиц, а также, возможно, высадку некоторых деревьев и кустарников вдоль берега восточного канала. Желательно также проведение эколого-просветительской работы среди учащейся молодежи и местного населения городов и сел, ближайших к участкам «Рамсарского сайта».

Угрозы и отрицательные факторы: пересыхание каналов и загрязнение их пестицидами; зимне-весеннее выжигание травянистой растительности; перевыпас скота; охота.

Социальная и экономическая оценка: участок играет роль в сохранении и расселении охотничьих видов животных; служит местом отдыха и кормления многих пролетных редких и охотничьих видов птиц; часть территории используется под пастбище; некоторые каналы урочища используются в качестве нагульных прудов и служат местом для любительской рыбалки.

На территории урочища «Колак» в 2013-2014 гг. было зарегистрировано 116 видов птиц.

Исследования проведены под эгидой Экологического общества «BIOTICA» в рамках проекта «Улучшение водного управления и охрана связанных с водой экосистем в Рамсарском сайте «Нижний Днестр», при поддержке Austrian Development Agency.

ФЛОРА УРОЧИЩА КАЛАГУР-СТРОЕНЦЫ ПЕТРОФИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РАШКОВ

В.С. Тищенкова
Приднестровский государственный университет им. Т. Г. Шевченко
e-mail: tdbirds@rambler.ru

Урочище Калагур-Строенцы (Приднестровье, Каменский р-н, Рыбницкий лесхоз Рашковское лесничество) входит в состав «Петрофильного комплекса Рашков», который имеет статус узловой территории-ядра Экологической сети Молдовы. Комплекс имеет потенциал для изменения статуса значимости с национального на международный уровень (Андреев и др., 2001).

Отдельные указания на произрастание тех или иных видов растений урочища приводятся рядом исследователей: А. Андржиевский (1860, 1862); А.О. Рогович (1869); В и Гр. Монтрезор (1891, 1898); И.И. Шмальгаузен (1895, 1897); В.Н. Андреев (1957, 1964); И.Н. Жилкина, В.С. Тищенкова (2001); P.I. Pânzaru, A.G. Negru, T.D. Izverschi (2002); P.I. Pânzaru (2006); В.С. Тищенкова (2004, 2006-2009); П.Я. Пынзару, А.Д. Рущук (2009), А.В. Кривенко и др. (2009); В.С. Тищенкова и др. (2010); А.Д. Рущук (2012).

Исследования флоры урочища Калагур проводились с 1999 по 2010 г. В течении указанного периода нами было сделано 22 экспедиционных выездов на исследуемую территорию. Сбор растений осуществлялся в соответствии с общепринятыми методиками (Скворцов, 1977). Определение видового состава растений производилось классическим сравнительно-морфологическим методом с использованием источников: «Определитель высших растений Молдавской ССР» (Гейдеман, 1986), «Определитель высших растений Украины» (Доброчаева и др., 1999), «Растительный мир Молдавии» (1989), «Флора европейской части СССР» (1978–1996), «Флора Восточной Европы» (2001, 2004) «Флора средней полосы европейской части России» (Маевский, 2006), и др. Систематическая принадлежность видов растений приводится по С.К. Черепанову (1995).

В статье особо помечаются редкие виды урочища Калагур, внесенные в Красную книгу Приднестровья (2009, ККП).

Список флоры урочища

Aceraceae: *Acer campestre* L., *Acer negundo* L., *Acer platanoides* L., *Acer tataricum* L.

***Amaryllidaceae*:** *Galanthus nivalis* L.: ККП.

***Anacardiaceae*:** *Cotinus coggygria* Scop.

***Apiaceae*:** *Aegopodium podagraria* L., *Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm., *Anthriscus sylvestris* (L.) Hoffm., *Cervaria rivinii* Gaertn., *Chaerophyllum aromaticum* L., *Chaerophyllum bulbosum* L., *Chaerophyllum temulum* L., *Conium maculatum* L., *Daucus carota* L., *Eryngium campestre* L., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Heracleum sibiricum* L., *Laser trilobum* (L.)Borkh., *Pimpinella saxifraga* L., *Seseli campestre* Bess.

***Apocynaceae*:** *Vinca herbacea* Waldst. et Kit., *Vinca minor* L.: ККП.

***Araceae*:** *Arum orientale* Bieb.: ККП.

Araliaceae: *Hedera helix* L.

***Aristolochiaceae*:** *Aristolochia clematitis* L.**,** *Asarum europaeum* L.

***Asclepiadaceae*:** *Vincetoxicum hirundinaria* Medik.

Asparagaceae: *Asparagus tenuifolius* Lam.: ККП, *Asparagus verticillatus* L.

Asphodelaceae: *Anthericum ramosum* L.

Asteraceae: *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Ambrosia artemisiifolia* L., *Anthemis subtinctoria* Dobrocz., *Arctium lappa* L., *Arctium tomentosum* Mill., *Artemisia absinthium* L., *Artemisia annua* L., *Artemisia vulgaris* L., *Aster bessarabicus* Bernh. ex Reichenb., *Carduus acanthoides* L., *Centaurea biebersteinii* DC., *Centaurea stereophylla* Bess., *Centaurea orientalis* L., *Cichorium intybus* L., *Cirsium setosum* (Willd.) Bess., *Conysa canadensis* (L.) Cronq., *Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen, *Echinops sphaerocephalus* L., *Galinsoga parviflora* Cav., *Grindelia squarrosa* (Pursh) Dun., *Helichrysum arenarium* (L.) Moench: ККП, *Hieracium virosum* Pall., *Inula britannica L., Inula ensifolia* L., *Inula germanica* L., *Lactuca quercina* L., *Lapsana communis* L., *Phalacroloma annuum* (L.) Dumort., *Picris hieracioides* L., *Pyrethrum corymbosum* (L.) Scop., *Senecio vernalis* Waldst. et Kit., *Sonchus arvensis* L., *Tanacetum vulgare* L., *Taraxacum officinale* Wigg., *Tripleurospermum perforatum* (Mérat) M. Lainz, *Tussilago farfara* L.

***Berberidaceae*:** *Berberis vulgaris* L.

***Betulaceae*:** *Carpinus betulus* L., *Corylus avellana* L.

***Boraginaceae*:** *Aegonychon purpureocaeruleum* (L.) Holub, *Anchusa procera* Bess., *Asperugo procumbens* L., *Cerinthe minor* L., *Cynoglossum officinale* L., *Echium vulgare* L., *Lithospermum officinale* L., *Omphalodes scorpioides* (Haenke) Schrank, *Pulmonaria mollis* Wulf. ex Hornem., *Pulmonaria obscura* Dumort., *Pulmonaria officinalis* L.

***Brassicaceae*:** *Alliaria petiolata* (Bieb.) Cavara et Grande, *Aurinia saxatilis* (L.)Desv., *Berteroa incana* (L.) DC., *Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik., *Cardaria draba* (L.) Desv., *Chorispora tenella* (Pall.) DC., *Dentaria bulbifera* L., *Descurainia sophia* (L.) Webb ex Prantl, *Erysimum canescens* Roth, *Rapistrum perenne* (L.) All., *Rorippa sylvestris* (L.)Bess.

***Campanulaceae*:** *Asyneuma canescens* (Waldst. et Kit.) Griseb. et Schenk, *Campanula persicifolia* L.: ККП, *Campanula praealta* Galushko, *Campanula rapunculoides* L., *Campanula trachelium* L.

***Caryophyllaceae*:** *Holosteum umbellatum* L., *Melandrium album* (Mill.) Garcke, *Silene nutans* L., *Stellaria holostea* L., *Stellaria media* (L.) Vill.

***Celastraceae*:** *Euonymus europaea* L., *Euonymus verrucosa* Scop.

***Chenopodiaceae*:** *Chenopodium album* L.

***Convallariaceae*:** *Convallaria majalis* L., *Polygonatum hirtum* (Bosc. ex Poir.) Pursh; *Polygonatum multiflorum* (L.) All., *Polygonatum odoratum* (Mill.) Druce

***Convolvulaceae*:** *Convolvulus arvensis* L.

***Cornaceae*:** *Cornus mas* L., *Swida sanguinea* (L.) Opiz.

Crassulaceae: *Hylotelephium maximum* (L.) Holub, *Sedum acre* L.

***Cyperaceae*:** *Carex brevicollis* DC., *Carex digitata* L., *Carex divulsa* Stokes, *Carex humilis* Leyss, *Carex pilosa* Scop., *Carex praecox* Schreb.

***Dipsacaceae*:** *Knautia arvensis* (L.) Coult.

***Euphorbiaceae*:** *Euphorbia glareosa* Pall. ex Bieb., *Euphorbia kaleniczenkoi* Czern., *Euphorbia lingulata* Heuff., *Euphorbia salicifolia* Host, *Euphorbia volhynica* Bess. ex Racib.: ККП, *Mercurialis perennis* L.

Fabaceae: *Amoria repens* (L.) C. Presl, *Astragalus austriacus* Jacq., *Astragalus glycyphyllos* L., *Astragalus onobrychis* L., *Chamaecytisus austriacus* (L.) Link, *Coronilla varia* L., *Genista tetragona* Bess.: ККП, *Gleditsia triacanthos*

L., *Lathyrus niger* (L.) Bernh., *Lathyrus tuberosus* L., *Lathyrus vernus* (L.) Bernh., *Lotus corniculatus* L., *Medicago lupulina* L., *Medicago romanica* Prod., *Melilotus officinalis* (L.) Pall., *Robinia pseudoacacia* L., *Trifolium medium* L., *Trifolium pratense* L., *Vicia sepium* L., *Vicia tenuifolia* Roth.

Fagaceae: *Quercus petraea* L. ex Liebl., *Quercus robur* L., *Quercus rubra* L.

Fumariaceae: *Corydalis bulbosa* (L.) DC., *Corydalis cava* (L.) Schweigg. et Koerte, *Corydalis marschalliana* (Pall. ex Willd.) Pers., *Fumaria schleicheri* Soy.-Willem.

Geraniaceae: *Geranium divaricatum Ehrh, Geranium pusillum* L.

Hyacinthaceae*: Hyacinthella leucophaea* (C. Koch) Schur: ККП**,** *Scilla bifolia* L., *Leopoldia tenuiflora* (Tausch) Heldr.

Hypericaceae: *Hypericum elegans* Steph., *Hypericum hirsutum* L., *Hypericum perforatum* L.

Iridaceae: *Crocus reticulatus* Stev. ex Adams: ККП , *Iris graminea* L.: ККП.

Juglandaceae: *Juglans regia* L.

Lamiaceae: *Acinos arvensis* (Lam.) Dandy, *Ajuga chia* Schreb., *Ajuga reptans* L., *Ballota nigra* L., *Clinopodium vulgare* L., *Galeobdolon luteum* Huds., *Glechoma hederacea* L., *Glechoma hirsuta* Waldst. et Kit., *Lamium album* L., *Lamium amplexicaule* L., *Lamium maculatum* (L.) L., *Lamium purpureum* L., *Leonurus quinquelobatus* Gilib., *Marrubium peregrinum* L., *Nepeta cataria* L., *Origanum vulgare* L., *Prunella vulgaris* L., *Salvia austriaca* Jacq., *Salvia nemorosa* L., *Salvia pratensis* L., *Salvia verticillata* L., *Scutellaria altissima* L., *Sideritis comosa* (Rochel ex Beuth.) Stank., *Stachys annua* (L.) L., *Stachys germanica* L., *Stachys recta* L., *Stachys sylvatica* L., *Teucrium chamaedrys* L., *Teucrium pannonicum* A. Kerner, *Teucrium polium* L., *Thymus moldavicus* Klok. et Schost.;

Liliaceae: *Fritillaria montana* Hoppe: ККП, *Gagea lutea* (L.) Ker-Gawl., *Gagea minima* (L.) Ker-Gawl., *Lilium martagon* L.: ККП, *Tulipa biebersteiniana* Schult. et Schult. fil.: ККП.

Linaceae: *Linum tenuifolium* L.

Malvaceae: *Hibiscus trionum* L., *Lavatera thuringiaca* L.

Melanthiaceae: *Veratrum nigrum* L.: ККП.

Oleaceae: *Fraxinus excelsior* L., *Ligustrum vulgare* L.

Orchidaceae: *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce: ККП, *Epipactis helleborine* (L.) Crantz: ККП, *Neottia nidus-avis* (L.) Rich.: ККП.

Papaveraceae: *Chelidonium majus* L.

Pinaceae: *Pinus pallasiana* D.Don, *Pinus sylvestris* L.

Plantaginaceae: *Plantago lanceolata* L., *Plantago major* L., *Plantago urvillei* Opiz.

Poaceae: *Agropyron pectinatum* (Bieb.) Beauv., *Anisantha sterilis* (L.) Nevski, *Anisantha tectorum* (L.) Nevski, *Bothriochloa ischaemum* (L.) Keng, *Bromopsis benekenii* (Lange) Holub, *Cleistogenes bulgarica* (Bornm.) Keng, *Dactylis glomerata* L., *Elytrigia repens* (L.) Nevski, *Elytrigia intermedia* (Host) Nevski, *Festuca gigantea* (L.) Vill., *Festuca valesiaca* Gaudin, *Lolium perenne* L., *Melica nutans* L., *Melica picta* C. Koch, *Melica uniflora* Retz., *Milium effusum* L., *Poa annua* L., *Poa bulbosa* L., *Poa nemoralis* L., *Setaria viridis* (L.)Beauv., *Stipa capillata* L., *Stipa pennata* L.: ККП.

Polygalaceae: *Polygala sibirica* L.

Polygonaceae: *Fallopia dumetorum* (L.) Holub, *Persicaria hydropiper* (L.) Spach., *Polygonum aviculare* L.

Portulacaceae: *Portulaca oleraceae* L.

Primulaceae: *Lysimachia nummularia* L., *Primula veris* L.

Ranunculaceae: *Aconitum anthora* L.: ККП, *Adonis aestivalis* L., *Anemonoides ranunculoides* (L.) Holub, *Clematis integrifolia* L. ККП, *Clematis recta* L., *Ficaria verna* Huds., *Isopyrum thalictroides* L., *Nigella arvensis* L., *Pulsatilla montana* (Hoppe) Reichenb.: ККП, *Ranunculus auricomus* L., *Ranunculus repens* L., *Thalictrum minus* L.

Resedaceae: *Reseda lutea* L.

Rosaceae: *Agrimonia eupatoria* L., *Cerasus avium* (L.) Moench, *Cerasus tomentosa* (Thunb.) Wall., *Crataegus monogyna* Jacq., *Filipendula vulgaris* Moench, *Fragaria viridis* (Duch.) Weston, *Geum urbanum* L., *Malus sylvestris* Mill., *Padellus mahaleb* (L.) Vass., *Potentilla arenaria* Borkh., *Potentilla argentea* L., *Prunus spinosa* L., *Pyrus pyraster* Burgsd., *Rosa canina* L., *Sorbus aucuparia* L., *Sorbus torminalis* (L.) Crantz.: ККП.

Rubiaceae: *Galium aparine* L., *Galium humifusum* Bieb., *Galium odoratum* (L.) Scop., *Galium tyraicum* Klok.

Rutaceae: *Ptelea trifoliata* L.

Salicaceae: *Populus nigra* L.

Sambucaceae: *Sambucus ebulus* L., *Sambucus nigra* L.

Scrophulariaceae: *Linaria vulgaris* Mill., *Linaria genistifolia* (L.) Mill., *Melampyrum nemorosum* L., *Scrophularia nodosa* L., *Verbascum blattaria* L., *Verbascum lychnitis* L., *Verbascum nigrum* L., *Verbascum phlomoides* L., *Verbascum speciosum* Schrad., *Veronica chamaedrys* L., *Veronica hederifolia* L.

Solanaceae: *Physalis alkekengi* L., *Solanum dulcamara* L., *Solanum nigrum* L.

Staphyleaceae: *Staphylea pinnata* L.: ККП.

Tiliaceae: *Tilia cordata* Mill., *Tilia tomentosa* Moench.

Ulmaceae: *Ulmus glabra* Huds., *Ulmus laevis* Pall., *Ulmus minor* Mill.

Urticaceae: *Urtica dioica* L., *Urtica urens* L.

Valerianaceae: *Valeriana collina* Wallr.

Viburnaceae: *Viburnum lantana* L.

Violaceae*: Viola ambigua* Waldst. et Kit., *Viola arvensis* Murr., *Viola hirta* L., *Viola mirabilis* L., *Viola montana* L., *Viola odorata* L., *Viola reichenbachiana* Jord.ex Boreau, *Viola riviniana* Reichenb., *Viola suavis* Bieb., *Viola tanaitica* Grosset.

Viscaceae: *Viscum album* L.

Таким образом, в состав флоры урочища «Калагур» «Петрофильного комплекса Рашков» входят 316 видов, относящихся к 67 семействам. Высшими таксонами преобладающими по числу видов являются следующие семейства: *Asteraceae* -36 видов (11,4% от общего списка), *Lamiaceae* – 31 (9,8%), *Poaceae* – 22 (7,0%), *Fabaceae* – 20 (6,3%), *Rosaceae* – 16 (5,1%), *Apiaceae* – 15 (4,8%), *Ranunculaceae* – 12 (3,8%) и *Scrophulariaceae, Brassicaceae, Boraginaceae* – по 11 видов (по 3,5%).

На территории урочища Калагур произрастают 24 вида растений, включенные в Красную книгу Приднестровья (2009).

Литература

1. Андреев В.Н. Деревья и кустарники Молдавии. – Кишинев, 1957. Вып. 1. – 208 с.
2. Андреев В.Н. Деревья и кустарники Молдавии. – Кишинев, 1964. Вып. 2. – 276 с.
3. Андреев А.В., Горбуненко П.Н., Казанцева О., Мунтяну А.И., Негру А.Г., Тромбицкий И.Д. и др. Концепция создания Экологической сети Республики Молдова // Академику Л.С. Бергу – 125 лет. Сборник научных статей. – Бендеры: BIOTICA, 2001. – С.153-215.
4. Андржіевский А. Исчисленіе растеній Подольской губерніи и смежныхъ съ нею местъ // Труды Комиссіи, выс. учр. при Императорскомъ университете Св. Владиміра для описанія губерній Кіевскаго учебнаго округа. – К., 1860. – Т. IV, вып. 1. – С. 1-51.
5. Андржіевский А. Продолжение исчисленія растеній Подольской губерніи и смежныхъ съ нею местъ // Университетские известия. – К., 1862. – №7. – С. 94-142.
6. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. – Кишинев: Штиинца, 1986. – 638 с.
7. Доброчаева Д. Н., Котов М. И., Прокудин Ю. Н. и др. Определитель высших растений Украины. – Киев: Фитосоциоцентр, 1999 – 548 с.

8. Егорова Т.В. Осоки (Carex L.) России и сопредельных государств. – СПб.; Сент-Луис, 1999. – 720 с.

9. Жилкина И.Н. Растения Приднестровской Молдавской Республики. – СПб: Изд-во ПИЯФ РАН, 2002. – 92 с.

10. Жилкина И.Н., Тищенкова В.С. О флоре окрестностей с. Рашково // Biodiversitatea vegetala Republicii Moldova. – Chisinau: Centrul Editorial al USM, 2001. – С. 112-116.

11. Красная книга Приднестровья. – Тирасполь: Б.и., 2009 . – 376 с.

12. Кривенко А.В., Бурла В.Г., Фоменко В.Г., Балицкая М.Е., Добында К.Г., Сухинин С.А., Тищенков А.А., Тищенкова В.С. География Каменского района ПМР: монография. – Тирасполь, 2009. – 191 с.

13. Маевский П.Ф. Флора средней полосы европейской части России. 10-е изд. – Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2006. – 600 с.

14. Монтрезор В. Обозреніе растеній, входящихъ въ составъ флоры губерній Кіевскаго учебнаго округа: Кіевской, Подольской, Волынской, Черниговской и Полтавской. V Выпускъ. – Кіевъ: Высочайше утверж. т-во печатн. дела и торговли И.Н. Кушнеревъ и К° въ Москве; Кіевское Отделение Бибиковскій бульваръ, домъ № 8б, 1891. – С. 419-508.

15. Монтрезор Гр. Список растеній, собранныхъ въ Киевскомъ учебномъ округе в последний 25-летній періодъ времени, т.е. со времени издания «Обозренія семенных и высших споровых растеній» проф. Роговича въ 1869 г. до 1895 г. – Кіевъ. Типо-литографія высочайше утвержденнаго т-ва И.Н. Кушнеревъ и К° въ Москве;. Кіевское отделеніе, Бибиковскій бульв., д. № 86, 1898. – 33 с.

16. Пынзару П.Я., Рущук А.Д. Растительный покров и флора известняково-каменистых склонов села Рашков в Молдове // Buletin Stiintific. Revista de Etnografie, Stiintele Naturii si Muzeologie. No 10 (23). Serie noua. – Chisinau, 2009. – С. 31-40.

17. Растительный мир Молдавии. Растения степей, известняковых склонов и сорные. – Кишинев, 1989. – 304 с.

18. Рогович А.О. Обозреніе съменныхъ и высших споровыхъ растеній, входящихъ в составъ флоры губ. Кіевск. учебн. Окр.: Волынской, Подольской, Кіевской, Черниговской и Полтавской. Vol. 1. – Кіевъ, 1869. – 309 с.

19. Рущук А.Д. Планирование приднестровского сектора Экологической сети // Экологические сети – опыт и подходы. Мат-лы конфер. – Кишинев: Biotica, 2012. – С. 94-104.

20. Скворцов А.К. Гербарий. Пособие по методике и технике. – М.: Наука, 1977. -199 с.

21. Тищенкова В.С. О некоторых редких растениях Приднестровья в «Петрофильном комплексе Рашков» и его окрестностях // Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2004. – С. 323-324.

22. Тищенкова В.С. Флора ранневесенней эфемероидной синузии лесных сообществ «Петрофильного комплекса Рашков» // Роль особо охраняемых природных территорий в сохранении биоразнообразия: Мат-лы Междунар. научн.-практич. конф. – Ростов н/Д: Изд-во Рост. ун-та, 2006. – С. 156-157.

23. Тищенкова В.С. Фиалки (Viola L.) «Петрофильного комплекса Рашков» // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат-ли міжнарод. конф. молодих учених-ботаніків. – Київ: Фітосоціоцентр, 2007. – С. 115-117.

24. Тищенкова В.С. Колокольчиковые (Campanulaceae Juss.) Петрофильного комплекса «Рашков» // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского Союза: Мат-лы междунар. конф. – Кишинев: Eco-TIRAS, 2008. – С. 321-322.

25. Тищенкова В.С. Флористические раритеты Украины в «Петрофильном комплексе Рашково» // Актуальні проблеми ботаніки та екології: Мат-ли міжнарод. конф. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2009. – С. 86-87.

26. Тищенкова В.С. Редкие виды флоры Приднестровья в «Петрофильном комплексе Рашков» // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья – Мат-лы III Междунар. науч-практ. конф. – Тирасполь, 2009. – С. 205-207.

27. Тищенкова В.С., Коваленко Д.А., Тищенков А.А., Бондаренко А.М., Безман-Мосейко О.С. «Петрофильный комплекс Рашков» и другие территории севера Приднестровья, ценные в аспекте сохранения биоразнообразья южной части бассейна Среднего Днестра // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами: Мат-лы Междунар. начно-практич. конф. – Тирасполь: ОО «Экоспектр» (Изд-во ПГУ), 2010. – С. 231-233.

28. Флора Восточной Европы. – Спб., 2001. Т. X. – 670 с; М.-Спб., 2004. Т. XI. – 536 с.

29. Флора европейской части СССР. – Л., 1974-1994. Т. 1-7.

30. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). – СПб.: Мир и семья, 1995. – 992 с.

31. Шмальгаузен И.И. Флора Средней и Южной России, Крыма и Северного Кавказа. – Киев. Т. I, 1895. – 468 с; Т. II, 1897. – 752 с.

32. Pânzaru P. Conspectul florei vasculare din pădurile de stâncării ale Republicii Moldova // Aspecte ştiintifico-practice a dezvoltării durabile a sectorului forestier din Republica Moldova. – Chişinău: Centrul Ed. al UASM, 2006. – 293 p.

33. Pânzaru P.I., Negru A.G., Izverschi T.D. Taxoni rari din flora Republicii Moldova. – Chişinău: Editura, 2002. – 82 p.

WASTEWATER ISSUES IN MOLDOVA AND WASTENET PROJECT – A BLACK SEA NETWORK PROMOTING NATURAL TREATMENT SYSTEMS

Ilya Trombitsky[1], Olga Covaliova[2], Tatiana Siniaeva[1]

1Eco-TIRAS International Association of River Keepers, e-mail: ilyatrom@mail.ru

2State University of Moldova, e-mail: covaleva.olga@yahoo.com

В статье приводится краткий обзор текущего состояния источников питьевой воды, систем водоснабжения, канализации и очистки сточных вод в Республике Молдова, а также основные задачи и достижения в реализации международного проекта, направленного на стимулирование использования искусственных систем очистки сточных вод с использованием природных процессов (таких как искусственные плавни и др.) в регионе Черноморского бассейна. Работа проводится в рамках проекта MIS-ETC 2661: «Черноморская информационная сеть, пропагандирующая развитие комбинированных природных систем очистки сточных вод – WASTEnet» (Грант № 35244 от 29.04.2013), финансируемого «IV-й Совместной рабочей межрегиональной Программой для стран Черноморского бассейна» Европейского Союза на 2007-2013 гг.

The main source of water for consumption in the Republic of Moldova is the surface water which supplies the majority of the population. Among the surface water sources, the most important source is the Dniester River, which supplies about 83 % of the water used; the Prut River covers 1.8 %, while groundwater sources provide about 15 % of water. In 2010, the volume of water captured from surface sources was 721 million cubic meters.

The share of the rural population in the total Moldovan population is high (more than 50%); this population lives in about 1,450 rural communities sprawled across the country, and in many of them the main water sources are shallow wells, with no centralized water supply and sanitation systems. Over the past eight years the share of population connected to the sewage system in the total water supply system does not exceed 39% (State of the Environment in the Republic of Moldova, National Report, 2007–2010). According to the other sources (Moldova Second MDG report, 2010), the proportion of the population that with access to sanitation in 2008 was 45.9%, and as a result of the actions carried in this period, the proportion of the population with sustainable access to sewage was 47.9% in 2009.

In the year 2012, 158 water systems had canalization systems, from which 110 were operating. There were 124 treatment plants. According to the National Statistics Bureau, the population having access to sewerage system, was 761 000, i.e. 21,4% from total population, from them 50,1% in towns and only 1,0% in rural areas. Daily treatment capacity of waste waters was 0,7 mln m^3 in 2012. By the same source, in 2012 the total quantity of collected waste waters in Moldova

made 66,5 mln m^3, from which 56,6% were household waste waters received from population. 64,4 mln m^3 of waste waters (96,8%) were treated at treatment plants. At the treatment plants there were registered about 26 400 accidents in 2012, by 3800 more than in the year 2011.

By the assessment of national experts, most of the wastewater purification systems in Moldova are physically and technologically obsolete, they have been operating for more than 25 to 30 years without being rebuilt and do not meet the requirements of treatment technologies. In 1990, 304 wastewater treatment plants functioned in the country, and currently less than 50 of them are operating. According to the Academy of Sciences of Moldova (2010), in the localities within the watershed of rivers Dniester and Prut no one waste water treatment plant have been operating in the normal regime.

Generally, wastewater treatment refers to the treatment of sewage and water used by residences, business, and industry to a sufficient level that it can be safely returned to the environment. It is important to treat wastewater to remove bacteria, pathogens, organic matter and chemical pollutants that can harm human health, deplete natural oxygen levels in receiving waters, and pose risks to animals and wildlife.

Wastewater discharge quality in Moldova is regulated by the Government Decree Nr.950 dated 25.11.2013, with regard on the Requirements towards the collection, treatment and discharge of waste waters into the sewerage system and/or into the natural water bodies for the cities and village localities, published on 06.12.2013 in the Official Monitor of the Republic of Moldova Nr. 284-289, art. 1061. This Decree partially uses the stipulations of the EU Directive № 91/271/CEE of 21 May 1991 on the waste water treatment.

At the operating wastewater treatment plants in Moldova, as a rule, mainly two treatment levels are applied: Primary treatment including screens, sedimentation and grit removal. The treatment methods applied include: filtering wastewater through fine screens to remove items such as paper, cotton tips and plastic; removing sand and grit that has fallen to the bottom of aerated grit tanks; removing solids that have settled to the bottom of sedimentation tanks; removing oil and grease that floats to the top of tanks using scrapers.

Secondary treatment which removes nutrients and other impurities dissolved in water. This treatment is provided using the biological reactor system, which creates different environments for microorganisms to treat pollutants in wastewater. There are five key stages: (1) Fermentation tank. Solids from the sedimentation tanks are broken down to produce a better carbon supply for microorganisms in the anoxic and aerobic zones. This makes it easier to remove phosphorus. (2) Anaerobic zone. Water from primary treatment is pumped into the anaerobic zones. Microorganisms absorb carbon into their cells and release phosphates. (3) Anoxic zone. No oxygen is available for microorganisms. They use carbon in the organic matter as a food source, converting nitrates to nitrogen gas which is released to the atmosphere. (4) Aeration zone. The air works with microorganisms in the tank to further break down the wastewater. The microorganisms also take up phosphorus from the wastewater. This results in phosphorus-rich solids that are used to make biosolids. (5) Secondary clarifiers. Remaining solids are settled in a tank. The settled solids can be returned to the anaerobic zone and the clear wastewater may be sent on for tertiary treatment.

For the secondary stage, in Moldova is mainly applied aerobic treatment, using the biological filters (trickling filters) or aeration basins. As wastewater contains nutrient-rich solids, the attempt is made in the Chisinau wastewater treatment plant to treat these solids so they can be re-used as biosolids to improve soil for agriculture and gardens. For this scope the solids are collected from the primary and secondary treatment tanks. Then they go through the processes to remove water, for this scope a technology of "Geotubes" is applied. The matter left behind is known as biosolids. Biosolids are ready for reuse in agriculture, forestry, land rehabilitation and landscaping.

The Tertiary treatment, as a rule, only consists in disinfection of treated water most often with chlorine (Cl_2), or less often, with sodium chloride (NaOCl) or calcium chloride ($CaCl_2$). Then, in the small towns, rayon centers, water flows to the biologic ponds before discharging into the water bodies. In some small communities and villages the constructed wetlands, recently constructed, are used to treat the wastewater, but they do not represent a tertiary stage of treatment, acting as a one-stage treatment. However, the design is critical to their performance, more than for other systems, and they are subject to space limitation. Another problem for NTS construction in Moldova is lack of centralized water supply and mainly sewerage systems in small localities.

There is a series of Constructed Wetlands designed and constructed with the involvement of foreign experts and with the financing of international agencies (such as, Apasan, Switzerland; SKAT, Austria; EBRD, etc.). Meantime, there are no officially approved design norms for CWs. The evidence of their stable operation and technological efficiency should be studied further, based on the experience of their work in Moldova.

According to Moldovan's experts, the first treatment plant using the constructed wetlands in the country have been constructed near the Capriani monastery (Hincesti rayon) in 2006, where it was designed as an advanced treatment stage, following the biological treatment.

Further on (during 2007-2012), several more treatment plants of this type have been constructed for isolated objects in the villages of Bratuleni, Iurceni, Cristesti, Negrea, Sarata Galbena, Draguseni Noi, and Rusca (prison). The conventional scheme of these treatment plants involve the pumping (if the relief allows – by gravity), filtration (a layer of gravel), settling reservoirs, one to four sections of basic facility, and outlet of treated waters.

As an example, treatment plant in Rusca involves a septic tank (as a first treatment stage) constructed in 2007. The second stage is a CW with 4 horizontal beds 300 m^2 each, filled with gravel, which surface is planted with reed. Treatment capacity is 40 m^3/day. In this particular case, a 700-m canalization system was additionally constructed, which allowed to connect 50 private houses in Rusca village to the treatment plant. It is to be noted that, as a rule, only a part of these localities (typically, a school, children's garden, local administration and eventually a part of private houses connected to centralized supply and sewage) were connected to treatment plant.

To promote the implementation of Natural Treatment Systems (NTS) and Constructed Wetalands (CW) technology in the Black Sea region, and, specifically in Moldova, a Project "WASTEnet – A Black Sea network promoting integrated natural wastewater treatment systems" under the Black Sea Basin Operational Programme 2007-2013 was launched in 2013. WASTEnet is a network joint action which aims at motivating the widest possible audience of local and regional authorities of the participating Black Sea countries (Armenia, Georgia, Greece, Moldova, Romania, Turkey, and Ukraine) to develop and apply Natural Treatment Systems, and in particular the Constructed Wetlands, for the wastewater treatment of their remote rural communities.

Remote rural communities in most cases cannot afford the cost of these advanced and specialized systems, which require trained and qualified staff and high maintenance costs. For this reason, the development of very simple and cost-effective natural wastewater treatment systems is particularly apropos. WASTEnet, an active network of local authorities (regional authorities, municipalities, municipal wastewater treatment enterprises etc), technical advisors (universities, research centres) and environmentally active organizations (NGOs) will focus on promoting and diffusing Natural Treatment Systems in Black Sea countries. Such systems, and in particular the Constructed Wetlands technologies, appear as ideal for the wastewater treatment of small communities, the treatment of agricultural residues and other specific applications, with particular emphasis in the natural protected areas (as river deltas, lagoons, wetlands, etc.) of the WASTEnet participating regions.

Specific objectives of WASTEnet involve the following:

- The promotion and adaptation of NTS and CWs technologies among the local authority administrators of Black Sea countries,
- The dissemination of NTS and CWs technologies among engineers, planners, educators and managers of Black Sea countries,
- The development of NTS and CWs design and operation guidelines, adapted to suit local conditions and requirements for each WASTEnet Local Regional Authority (LRA).

The Project partners involve: Water and Sewerage Municipal Enterprise of Kavala (Greece), Democritis University of Thrace (Greece), American University of Armenia Foundation (Armenia), Ilya State University (Georgia), Eco-TIRAS International Association of River Keepers (Moldova), Danube Delta National Institute for Research and Development (Romania), Odessa Regional State Administration (Ukraine), Kocaeli Water and Sewerage Administration (Turkey) and Yalova State University (Turkey).

It is expected that project will raise the awareness of inhabitants in partners' regions through training, dissemination and visibility activities (web site, brochures, educational material, studies, documentary, workshops, seminars, conference, articles and interviews). The main activities of WASTENET involve: Assessment of the current status of NTS in the wastewater treatment of rural communities in the participating regions, Assessment of the operational problems of existing NTS facilities along the Black Sea coastline, site-specific studies for potential small scale treatment systems in participating regions, production of educational and promotion materials on NTS and CW technologies, organization of a series of workshops and seminars, as well as an international conference on natural wastewater treatment systems. The broad dissemination activities under this Project implies brochures production, video and web-page development, publications in mass-media and broadcasting.

Under this Project, a brochure on NTS has been published in English and national languages of Armenia, Georgia, Greece, Moldova, Romania, Turkey, and Ukraine (January, 2014). The brochure involves the compartments describing the Statement of the problem related equally to all the parties involved in the project; Description of the Solution; Constructed Wetlands specifics and uses.

An Educational Material on Natural Treatment Systems for Wastewater Management in Rural Communities written by Prof. G. Sylaios (Democritis University of Thrace, Greece), and translated in the national languages of project participants. Romanian version of this Educational Material is available at the Project website, at the Eco-TIRAS office and would be of assistance for the school students and especially for university and masterate students, teachers, experts in water treatment and other interested public.

The web site on the internet was created concerning the project: www.waste-net.info. The main primary information on project and partners has been uploaded on it, further updated and completed with new information in the main events and activity related to all the project partners. Specifically, three main Project meetings – Steering Committee Meetings and Site Visits held in Chisinau, Moldova (August, 2013), Tulcea, Romania (January, 2014) and Yerevan, Armenia (July, 2014) with the related documents and information are reflected. The web-site has appropriate links to the EU Black Sea Programme, to IPA, to Partners.

Through the WASTENET project, an active network will be formed of local authorities (regional authorities, municipalities, municipal wastewater treatment enterprises, etc), technical advisors (universities, research centers) and environmentally active organizations (NGOs), focusing on promoting and diffusing Natural Treatment Systems and Constructed Wetlands, considering the existing potential for the development and application of natural and constructed systems for wastewater treatment in Black Sea countries.

УДК 502:911.375.4(478.9)

ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДА БЕНДЕРЫ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА «ЧЕРНЫЙ ЯЩИК»

Т.В. Тышкевич
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

STUDYING THE FUNCTIONING OF BENDER USING THE METHOD OF «BLACK BOX»

T. Tishkevich

Any geosystem, its structure and the processes occurring can be represented graphically in the form of an opaque box, isolated from the external environment. This is a simple block model called the model a «black box.» The study by the method of «black box» is that carried out a preliminary observation of the interaction of the system with the external environment and the establishment of a list of input and output actions.

Населенные пункты, особенно городские территории, являются важнейшими объектами геоэкологических исследований. Геоэкологические проблемы, возникающие на этих территориях, требуют углубленного комплексного анализа с целью выработки комплекса мероприятий по оптимизации устойчивого экологического, социального и экономического развития. Одним из методов, применяемых на разных этапах комплексных

физико-географических исследований и экологических исследований, является моделирование. В геоэкологических исследованиях в качестве примера применения моделирования, можно применять модель «черный ящик».

Любую геосистему, ее структуру и протекающие в ней процессы можно представить графически в виде непрозрачного ящика, выделенного из внешней среды. Это простейшая блоковая модель именуемая моделью «черный ящик». Исследование с помощью метода «черного ящика» заключается в том, что осуществляется предварительное наблюдение за взаимодействием системы с внешней средой и установление списка входных и выходных воздействий. Затем осуществляется выбор для исследования с учетом имеющихся средств воздействия на систему и средств наблюдения за ее поведением. На следующем этапе производятся воздействие на входы системы и регистрация ее выходов. При применении этого метода изучаемый объект представляется как нечто целое, взаимодействующее со средой на своих входах и выходах. Чтобы построить модель «черного ящика», необходимо указать все входы и выходы системы, не интересуясь ее внутренним содержанием. Состояние выходов обычно функционально зависит от состояния входов.

Основной смысл построения модели «черного ящика» изучить взаимодействие объекта с надсистемой, внешней средой, в которую входит рассматриваемый объект как компонент, и понять, какие управляющие сигналы должны поступать на вход объекта и в какие выходные сигналы они должны преобразоваться. Число входов и выходов для любой системы является бесконечным потому, что система связана со средой бесчисленным множеством связей. Главная причина множественности входов и выходов заключается в том, что всякая реальная система взаимодействует с окружающей средой неограниченным числом способов.

В качестве примера изучения объекта при помощи такой модели может стать город, точнее функционирование городской системы, ее взаимосвязи с окружающей средой. Обоснование для этого есть.

Во – первых город представляет собой техногенную систему, в которой образуется множество петель прямых и обратных связей, возникающих в процессе взаимодействия в системе «город – окружающая среда».

Во – вторых – город, как и модель «черный ящик» это обособленная система, но в, то, же самое время связана различными потоками с окружающей средой.

В третьих городская экосистема характеризуется полиморфностью, зависимостью от смежных экосистем, неуравновешенностью основных экосистем.

Полиморфность городской экосистемы состоит в том, что она не может точно «вписаться» ни в одну из природных и техногенных подсистем города. Экосистема города как бы «врастает» во все материальные структуры города.

Зависимость городской экосистемы заключается в том, что если все экосистемы – открытые образования, то город – сверхоткрытая. Современный город не может прокормить свое население и существует за счет иных экосистем. Он «дышит чужим воздухом», «пьет чужую воду», «ест чужую биомассу». Единственное в чем ему нет конкурентов среди природных экосистем, так это в умении «загрязнять окружающую среду». Город выделяет в окружающую среду огромное количество продуктов своего метаболизма.

Город активно обменивается веществом и энергией с окружающим его пространством. Он использует разные виды топлива и электроэнергии, сырье и полуфабрикаты, вспомогательные материалы для своих предприятий, продовольствие и товары народного потребления для населения, оборудование для промышленности, транспорта, жилищно-коммунального хозяйства. Используя и перерабатывая все это, город выпускает продукцию, оказывает услуги и выбрасывает в окружающую среду огромную массу отходов в твердом, газообразном и жидком виде .

Экологические воздействия городской территории в значительной степени определяются теми входными и выходными потоками, которые образуются на всех стадиях жизненного цикла города.

Модель города, составленная по принципу баланса, может быть представлена следующим образом. В город поступают потоки электрической энергии, топлива, сырья, пищевых продуктов. После их переработки и получения продукции в пределах территории города, в атмосферу выбрасываются газы, аэрозоли, пыль, в пригородные воды сливаются промышленные и бытовые стоки, на городские свалки поступают отходы. Выбросы, стоки, твердые и концентрированные отходы содержат вещества, загрязняющие воздух, воду и почву города.

В нашем исследовании мы раскрыли не все взаимосвязи, которые объединяют город Бендеры и окружающую природную среду. Целью исследования было показать принцип исследования города при помощи модели «черный ящик».

Жизнедеятельность города – это последовательность непрерывных потоков энергии, веществ и продуктов их переработки. Интенсивность этих потоков зависит от численности и плотности городского населения, статуса города – вида и развития промышленности, объема и структуры транспорта.

Бендеры – второй по численности населения город ПМР. Согласно данным статистического ежегодника ПМР в 2012 г в самом городе проживало 92,4 тыс.человек. В некоторых наших расчетах мы за основу брали количество жителей 100.000.

Нами были проанализированы следующие потоки.

Входные потоки. Потребление воды, потребление энергии, потребление пищи.

Вода, поступающая в город для различных нужд.

Основой водных ресурсов города Бендеры являются подземные источники и река Днестр. Общий забор воды из природных водных объектов в 2013 г. по г. Бендеры составил 10601,726 тыс. м^3.

Ресурс подземных вод г. Бендеры составляет – 110 тыс. м^3 в сутки. Из общего количества воды, забранной из подземных источников, использовано 5423,977 тыс. м^3. Потери воды из подземных источников составили 5029,0 тыс. м^3 Суточное водопотребление воды в отчетном году составило в среднем 28,6 тыс. м^3 Водозабор из поверхностных источников в 2013 г. составил 148,546 тыс.м^3.

Город также нуждается в определенном количестве энергии, тепловой (обогрев зданий, горячее водоснабжение) и электрической. Рост потребления энергии на производственные и коммунальные нужды опережает рост населения и составляет 5-6 % в год. В городе Бендеры за последние несколько лет наблюдается снижение численности населения, следовательно и снижение потребления энергии. По данным М.П. Бурла, В.Г. Фоменко город Бендеры потребляет 333 тыс. Гкал энергии в год. Для сопоставления расхода различных реальных топлив на выработку единицы тепловой или электрической энергии введено понятие «условное топливо». Ориентировочно потребляется около 10 кг условного топлива в сутки на

человека. Соответственно, город Бендеры потребляет около 1 тыс т. условного топлива (100 тыс. жителей).

Важной составляющей жизнеобеспеченности города составляет поступление пищевых потоков. Если учесть, что в сутки, 1 человек потребляет около 1-2 кг пищи, то, соответственно, жители города Бендеры потребляют около 100 т пищевых продуктов в сутки (из расчета 100 тыс. жителей). С учетом рекомендаций по рациональным нормам потребления пищевых продуктов, отвечающим современным требованиям здорового питания город должен потреблять (расчет в среднем на 100 тыс. человек) в год следующее количество продуктов. Приведем только некоторые данные. Например: хлебобулочные, макаронные изделия около 10500 т, картофель 10000 т., молоко и молочные продукты 34000 т

Если проанализировать вышеизложенную информацию, приходим у выводу, что город Бендеры не может обеспечить жителей таким количеством продукции, за счет своего производства, следовательно основные пищевые потоки он получает из вне.

Выходные потоки. Атмосферные выбросы , сточные воды, бытовые отходы.

Выбросы в атмосферный воздух.

Одной из самых важных проблем городских территорий это загрязнение атмосферного воздуха.

Анализируя полученные данные по загрязнению атмосферного воздуха г. Бендеры, следует отметить, что уровень загрязнения в 2013 г. 0,7 тыс. т в 2013 г). По результатам исследований, проведенных Республиканским НИИ экологии и природных ресурсов на территории города Бендеры можно выделить три основных источников загрязнения: промышленность, автотранспорт и жилая застройка. Основными в жилой застройке являются выбросы загрязняющих веществ при сжигании природного газа. Значительный вклад (более 4/5) в загрязнение окружающей среды вносит автотранспорт.

Если затрагивать образование сточных вод в городе Бендеры, то объем сточных вод, сброшенных в поверхностные водные объекты очистными сооружениями города, в 2013 г. составил 4830,6 тыс. м^3. Основная доля сброса сточных вод пришлась на коммунальное хозяйство (в том числе население, учреждения народного образования и здравоохранения и другие) и составила около 90%; на долю промпредприятий и организаций пришлось примерно 10 %.

Образование и движение отходов

На предприятиях и в организациях города Бендеры по данным статистической отчетности 2-ТП «Токсичные отходы» на 01 января 2013 г. остаток токсичных отходов 1-4 классов опасности составлял 279,956 тонн. На городском полигоне ТБО по данным МУП «Спецавтохозяйство г. Бендеры» было захоронено 171,41 тыс.м^3 твердых бытовых и промышленных отходов.

Целью было проанализировать соотношение связей в системе «город – среда» с дальнейшей разработкой мер по созданию экологического равновесия между городом и компонентами окружающей среды. В результате были сделаны следующие выводы:

1. Городская экосистема представляет собой сложную полиструктурную систему. В основе этого представления также лежит выделение природной и антропогенной, биотической и абиотической составляющих городской экосистемы.

2. Городская система гетеротрофна. Они характеризуются огромной потребностью в энергии. При этом солнечную энергию дополняет концентрированная энергия топлива. Город потребляет огромное количество воды, основная часть которой расходуется на производственные процессы и бытовые нужды, природные ресурсы, пищевые продукты.

3. Таким образом, город нуждается в энергии, чистой воде, продуктах питания, сырье. Все это он получает извне, а поэтому зависит от своего окружения, т.е. является зависимой экосистемой.

4. Город выбрасывает в воздушную атмосферу газообразные вещества, жидкие аэрозоли, пыль. Город накапливает огромное количество веществ и отходов на своей территории и за ее пределами. Город – это аккумулирующая экосистема.

5. Городская система, в отличие от естественной системы, не может быть саморегулирующейся. Все процессы жизнедеятельности города должно регулировать общество. Это потребление городом энергии, природных ресурсов, пищевых продуктов.

6. Потоки веществ и энергии, а также продуктов их переработки, поступающие на территорию города, нарушают материальный и энергетический баланс природной среды и изменяют естественные процессы круговорота веществ и перехода энергии по трофическим цепям. Город – это неравновесная система. Состояние неравновесности определяется масштабом антропогенных нагрузок города на окружающую среду.

Приблизить городскую экосистему к состоянию экологического равновесия можно, увеличивая площади естественных ландшафтов и озелененных территорий города, а также снижая антропогенные нагрузки. Для этого необходимо использовать комплекс природоохранных мероприятий по снижению негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду.

Литература

1. Бурла М.П., Фоменко В.Г., Кривенко А.В., Сухинин С.А., Добында К.Г. Бендеры: география города. – Бендеры: Полиграфист, 2010, 135с

2. Ежегодный статистический сборник «ПМР в цифрах» 2013 Тирасполь: ГСС ПМР

3. Отчет Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР за 2013г.

STRUCTURE AND FUNCTIONING OF PHYTOPLANKTON IN THE DNIESTER RIVER

L. Ungureanu, I. Toderas, D. Tumanova, G. Ungureanu, C. Gheorghita

Institute of Zoology of Academy of Sciences of Moldova, e-mail:ungur02laura@yahoo.com

Introduction

The Dniester River is one of the major aquatic ecosystems of the Republic of Moldova, so it need constant monitoring of hydrological, hydrobiological, hydrochemical parameters and water quality. One of the main biological indicators of ecological status of aquatic ecosystems represents the algae, which, due to their high sensitivity to environmental factors, react quickly by changing their composition and quantitative indicators. The anthropogenic factors have significant impact on the dynamics of the development and distribution of phytoplankton communities in Dniester River. Determination of the degree of development of

phytoplankton species composition, abundance and biomass revealed the succession of phytoplankton in Dniester River. The establishing of formation and functioning legalities of phytoplankton communities and revealing of environmental factors influence upon this process under human pressure contributes to the development of biological productivity theory, of operation and management methods of sustainable use of aquatic ecosystems.

The results of phytoplankton investigation in Dniester River have been published in a series of papers [6-13]. The scientific researches over the last 20 years demonstrated that after putting into operation the Novodnestrovsk hydrotechnical node significant changes occurred in Dniester River.

Material and methods

The phytoplankton samples were collected seasonally during the years 2012-2013 in the representative biotopes of the Dniester river as a part of research conducted by the Hydrobiology and Ecotoxicology Laboratory of the Institute of Zoology of the Academy of Sciences of Moldova. There were investigated eight collecting points (the middle sector -4, and the lower sector-4) and microscopically analyzed 96 samples of phytoplankton. Collecting and processing the samples of phytoplankton were performed according to the unified methods of collecting and processing the field and experimental hydrobiological samples [1, 4].

Algae species identification was performed using the microscopes («Jenaval» and Lomo «Микмед 2») and identifying keys [1].

Number of phytoplankton was estimated by counting cells of algae in camera «Goreaev» (0.9 cm^3). The phytoplankton biomass was calculated by the method of summation biomasses of algae species identified in samples. Their volume was calculated using the similarity with geometric figures or combinations of figures and the known geometric formulas, and the linear dimensions of algae cells. The relative density of freshwater algae is considered equal to 1.0 to 1.05 [1].

The primary production and destruction of organic substances were estimated by the method of vessels presented in the oxygen modification [4]. To assess the primary production of phytoplankton and the destruction of organic matter there were performed 48 series of experiments at 8 stations located in the middle and lower Dniester.

To estimate the Dniester trophic dynamics there were used seasonal and multiannual values of biomass and phytoplankton primary production [3]. To estimate the pollution degree and water quality under hydrobiological indices there were used methods based on indicator organisms systems [1,4]. Based on the list of indicators [1], the Rotsain saprobiologic index was calculated for saprobic valence method Zelinka – Marvan, with the formula modified by I. Toderaş [5]. To estimate the trophic dynamics of Dniester river according to classification criteria and continental aquatic ecosystems trophic categories there were used seasonal and multiannual values of biomass and primary phytoplankton production [3].

To establish the accuracy of data, there were used mathematical and statistical analysis methods along with applications BIOSTAT, Statistica 7 for Windows, and EXCEL 2007.

Results and discussions

In 2012-2013 years, the Dniester river phytoplankton was represented by a total of 94 species and intraspecific taxa distributed in the following taxonomic groups of algae Cyanophyta – 22, Chrysophyta – 1, Bacillariophyta – 38, Dinophyta – 1, Euglenophyta – 5, Chlorophyta – 27. The basis of the floristic diversity of the Dnester river consists of groups *Bacillariophyta, Chlorophyta* and *Cyanophyta,* which recorded the highest number of taxa of different ranks, the most of species (78%) and intraspecific taxa of algae is assigned to the cosmopolitans group. The most of identified bacilariofite algae are attributed to *Pennatophyceae* class, represented mainly by the *Navicula, Synedra, Nitzschia* and *Cymbella genera.* The main role in the formation of taxonomic diversity in the philum of *Chlorophyta* belongs to *Scenedesmus, Monoraphidium, Pediastrum* and *Tetraedron,* and in the composition of *Cyanophyta* philum most representative was the *Oscillatoria.*

In the spring the phytoplankton in the Dniester River was dominated by the species *Synechocystis aquatilis* Sanv., Oscillatoria lacustris (Kleb.) Geitl., Oscillatoria planctonica Wolosz., *Diatoma vulgare* Bory var. vulgare, *Diatoma vulgare* var. *lineare* Grun., *Cyclotella Kuetzingiana* Thw.*,* and in the summer period were more abundant the species Oscillatoria lacustris (Kleb.) Geitl., Oscillatoria planctonica Wolosz., *Aphanizomenon flos-aquae* (L.) Ralfs *f. flos-aquae*, *Melosira granulata* (Ehr.) Ralfs var*. granulata*, *Coelastrum microporum* Nageli*, Cocconeis placentula Ehr.* var. *placentula, Cyclotella Kuetzingiana* Thw*.*

Phytoplankton are characterized by large amplitude of space-time oscillations of number and biomass values, that stands out when comparing their values over time (seasonal and multiannual dynamics) and space (distribution of algal communities in different sectors of Dniester river). The num-

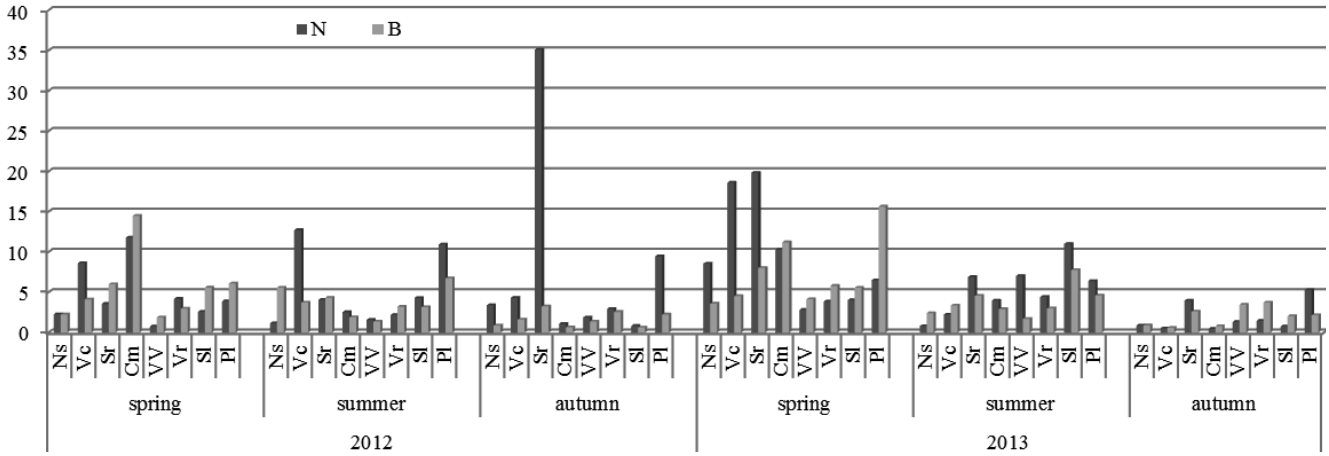


Figure 1. *Seasonal dynamics of the phytoplankton numeric values (N– mln cel./l) and biomass values (B – g/m³) in the Dniester River (Ns-Naslavcea, Vc-Volcinet, Sr-Soroca, Cm-Camenca, VV-Vadul-lui-Voda, Vr-Varnita, Sl-Sucleia, Pl-Palanca) in 2012-2013 years*
**The numeric and biomass values of Volcinet in the spring x 10*

bers of phytoplankton changed within the limits 0,76 to 86,13 mln.cel/l with biomass from 1,86 to 41,24 g/m^3 in the spring, from 0,80 to 12,73 mln.cel/l with biomass from 1,36 to 7,76 g/m^3 in the summer, and from 0,46 to 35,10 mln.cel/l with biomass from 0,59 to 3,71 g/m^3 during autumn. In Dniester River was attested the preponderance of Cyanophyta algae in the forming of the number and Bacillariophyta algae in the formation of phytoplankton biomass in both investigated stations, with higher values in the medial sector of the river (Figure 1.).

There were established considerable differences between the values of primary production of phytoplankton and organic matter destructions during the growing season and in different sectors of Dnester river. During the vernal period the primary production values ranged from 0,5 to 4,68 g O_2/m^{-2} 24 hours, with significant differences recorded between values certified in different sectors of the river. Higher values of primary production were identified in Naslavcea (4,68 g O_2/m^{-2} 24 hours) and Varnita (3,96 g O_2/m^{-2} 24 hours) stations. In the vernal period destructions values changing from 2,28 to 33,5 gO_2 /m^{-2}·24 h.

The limits of variation of primary production values during summer (0,54 to 13,98 g O_2/m^{-2}·24 h) were higher than during the vernal period. Higher values of primary production were identified in Sucleia (13,98 g O_2/m^{-2} 24 hours) and Soroca (5, 94 g O_2/m^{-2} 24 hours) stations. Along with increasing the intensity of production processes during the summer, there greatly increased also the values of organic substances destructions (Figure 2).

The destruction processes intensity was quite high, destructions values changing from 1,68 to 19,8 gO_2 /m^{-2}·24 h in the summer period. The ratio A/R less than 1 reflects a negative balance of oxygen content in the river during the summer period and shows a high content of allochthonous substances.

During the autumn the primary production values, with fluctuations within 0,16 to 2,75g O_2/m^{-2}·24 h were significantly lower than in the summer period. Higher values of primary production were identified in Volcinet (2,75 g O_2/m^{-2} 24 hours) and Palanca (2,0 g O_2/m^{-2} 24 hours) stations.

Like the situations documented in other seasons, the destructions values of organic substances located within 0,72 to 10,13 g O_2 m^2·24 h exceeded the primary production values, the ratio A/R being less than 1.

It was determined that the seasonal fluctuations of phytoplankton biomass do not make corresponding changes of intensity of algae primary production. The photosynthetic intensity of phytoplankton dominated by bacilariophyta algae is higher than that dominated by cyanophyta algae, conditioned by photosynthetic peculiarities of different species. Reduced phytoplankton development is compensated by the intensification of its photosynthetic activity. The dynamics of phytoplankton primary production in Dnester river is determined by hydrological and hydrochemical conditions and seasonal and multiannual successions of planktonic algae communities.

The seasonal succession of phytoplankton is determined by a complex of factors, of which the leading role belongs to temperature, light, water masses dynamics and nutrient elements concentration.

The water quality in the Dniester River has been evaluated on the base of phytoplankton quantitative parameters. There has been established variability of the saprobe index within the limits of 1,69-2,49 in the spring, 1,66– 2,87 in the summer and 1,75-2,66 in the autumn.

Majority of saprobe index values were within limits of the β-mezosaprobe zone and indicates attribution to the water quality classes 3a „satisfactory pure" – 3b „moderately polluted". Better water quality has been determined in the spring and summer period in the middle sector.

Conclusions

In 2012-2013 years, the Dniester river phytoplankton was represented by a total of 94 species and intraspecific taxa distributed in the following taxonomic groups of algae Cyanophyta – 22, Chrysophyta – 1, Bacillariophyta – 38, Dinophyta – 1, Euglenophyta – 5, Chlorophyta – 27.

The basis of the floristic diversity of the Dnester river consists of groups *Bacillariophyta, Chlorophyta* and *Cyanophyta,* which recorded the highest number of taxa of different ranks, the most of species (82%) and intraspecific taxa of algae is assigned to the cosmopolitans group.

The numbers of phytoplankton changed within the limits 0,76 to 86,13 mln.cel/l with biomass from 1,86 to 41,24 g/m^3 in the spring, from 0,80 to 12,73 mln.cel/l with biomass from 1,36 to 7,76 g/m^3 in the summer, and from 0,46 to 35,10 mln. cel/l with biomass from 0,59 to 3,71 g/m^3 during autumn.

There were established considerable differences between the values of primary production of phytoplankton and organic matter destructions during the growing season and in different sectors of Dniester river.

It was determined that the seasonal fluctuations of phytoplankton biomass do not make corresponding changes of intensity of algae primary production. The photosynthetic intensity of phytoplankton dominated by bacilariophyta algae is higher than that dominated by cyanophyta algae, conditioned by photosynthetic peculiarities of different species.

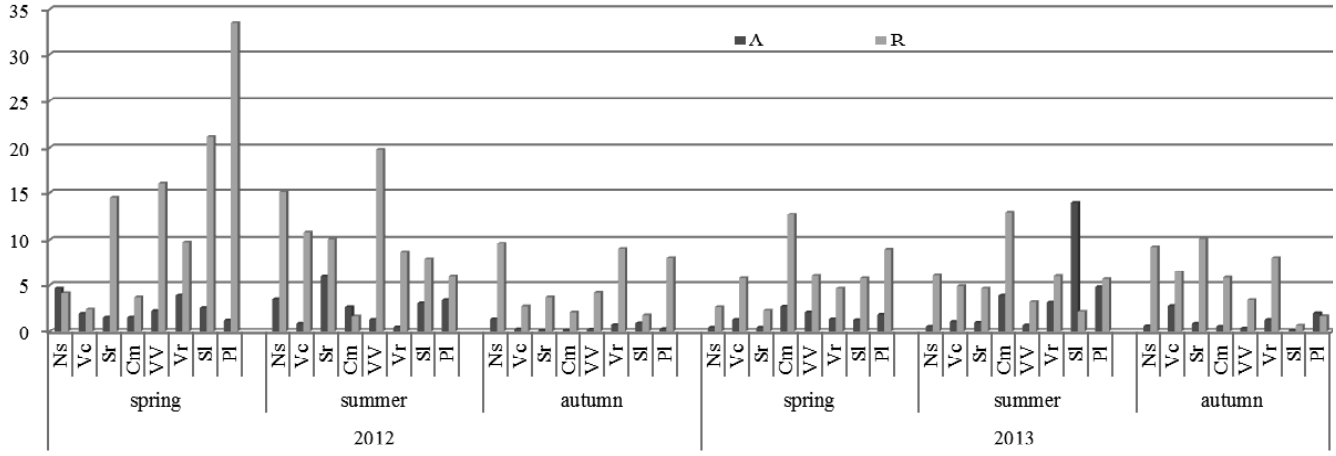


Figure 2. *Seasonal dynamics of the phytoplankton primary production (A – gO$_2$ /m^{-2}·24 h) and organic matter destruction (R – gO$_2$ /m^{-2}·24 h) values in the Dniester River (Ns-Naslavcea, Vc – Volcinet, Sr – Soroca, Cm – Camenca, VV – Vadul-lui-Voda, Vr – Varnita, S l -Sucleia, Pl – Palanca) in 2012-2013 years*

There has been established variability of the saprobe index within the limits of 1,69-2,49 in the spring, 1,66– 2,87 in the summer and 1,75-2,66 in the autumn. Majority of saprobe index values were within limits of the β-mezosaprobe zone and indicates attribution to the water quality classes 3a „satisfactory pure" – 3b „moderately polluted". Better water quality has been determined in the spring and summer period in the middle sector.

The research was performed within the Institutional project 11.817.08.15A, finananced by the Supreme Counsil for Science and Technological Development of the Academy of Sciences of Moldova.

References

1. Вассер С.П. и. др. Водоросли. Справочник. Киев: Наукова Думка, 1989. 608 с.

2. Оксиюк О.П. и др. Комплексная экологическая классификация качества поверхностных вод суши // Гидробиол. журнал, 1993, том 29, № 4, с. 62–77.

3. Оксиюк О.П. и др. Оценка состояния водных объектов Украины по гидробиологическим показателям // Гидробиол. журнал, 1994, том.30, № 3, с. 26-31.

4. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений. Ленинград. Гидрометеоиздат., 1983. С. 78-112.

5. Тодераш И.К. Функциональное значение хирономид в экосистемах водоемов Молдавии. Кишинёв: Штиинца, 1984. 172 с.

6. Шаларь В.М. Фитопланктон рек Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1984. 216 с.

7. Туманова Д.С., Унгуряну Л.Н. Структура и функционирование фитопланктона нижнего участка реки Днестр. Сборник научных статей. Академику Л.С. Бергу – 135 лет. Eco-TIRAS. 2011, 172-175. ISBN 978-9975-66-219-2.

8. Ungureanu L. Evoluţia fitoplanctonului fluviului Nistru sub influenţa factorului antropic. În: Materialele Conferinţei Internaţionale «Problemele conservării biodiversităţii cursului medial şi inferior al fluviului Nistru». Chişinău, 1998, p. 174-176.

9. Ungureanu L. Phytoplankton structure and water quality in the middle sector of the Dniester river. In: Proceedings of the International Conference Odesa, September 30– October 1, 2009, p. 296-300.

10. Ungureanu L. Studiul diversităţii şi evaluarea parametrilor cantitativi ai fitoplanctonului ecosistemelor lacustre din Moldova // Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţe biologice, chimice şi agricole. Chişinău, 2003, N 2(291), p.74 – 77.

11. Ungureanu L., Tumanova D. Calitatea apei ecosistemelor acvatice principale ale bazinului fluviului Nistru. În: Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii. Chişinău 2010, N 3 (312), p. 101 – 110.

12. Ungureanu L., Tumanova D. Calitatea apei ecosistemelor acvatice principale ale bazinului fluviului Nistru // Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii. Chişinău 2010, N 3 (312), p. 101 – 110.

13. Ungureanu Laurenţia, Tumanova Daria, Ungureanu G. Statutul trofic şi starea saprobiologică a lacurilor de acumulare Dubăsari şi Cuciurgan conform parametrilor cantitativi ai fitoplanctonului // Buletinul Academiei de Ştiinţe a Moldovei. Ştiinţele vieţii. Chişinău 2011, N 3 (315), p. 93-99.

УДК 597.0/5-19

ИЗМЕНЕНИЯ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ В НИЖНЕМ И СРЕДНЕМ ДНЕСТРЕ В ПРОЦЕССЕ СУКЦЕССИЙ ИХ ЭКОСИСТЕМ

М.А. Усатый, О.И. Крепис, Н.Г. Шаптефраць, А.М. Усатый

Институт зоологии АН Молдовы, e-mail: usa.marin@mail.ru

Введение

Исследования ихтиофауны водотоков и водоемов Молдовы показали, что большинство происходящих в ней изменений определяются состоянием соответствующих водных экосистем. Например, строительство Новоднестровской ГАЭС спровоцировало радикальные изменения экологических условий в Днестре (динамика годового стока, весенние и летние паводки, физико-химический режим), которые тяжело отразились на состоянии экосистем его среднего и нижнего участков, а также Днестровского лимана [5, 7]. Сохранившиеся после строительства Дубоссарской плотины нерестилища реофильных рыб перестали получать необходимое количество воды в период икрометания, а сильные колебания ее уровня, приводили к осушению мест нереста и гибели икры и личинок [9].

Изучение структуры популяций рыб в нестабильных водных экосистемах позволяет выделить ряд особенностей. На начальных фазах формирования этих экосистем наблюдается рост численности обычных видов, сопровождающийся увеличением количества возрастных групп в их популяциях. В дальнейшем, ухудшение экологических условий размножения, перелов производителей и недостаток рыбоводно-мелиоративных мероприятий могут привести к сокращению возрастных групп в популяциях многих видов [1, 3, 4, 9]. В настоящее время наблюдаются негативные изменения состава ихтиофауны Днестра, продолжается замена ценных видов на более адаптированные короткоцикловые непромысловые виды рыб.

Исходя из вышеизложенного, целью нашей работы было выявить особенности изменения возрастной структуры популяций рыб в Нижнем и Среднем Днестре в процессе сукцессий их экосистем.

Материалы и методы.

Для выполнения задач исследований в 2010-2013 гг. был проведен сбор ихтиологического материала на различных участках Днестра с использованием разнотипных орудий лова (ставные и плавные сети с ячеей от 14 мм до 100 мм, мелкоячейные невода длиной от 5 до 40 м, вентери с ячеей от 18мм до 40 мм, подъемники, сачки). За период исследований было отловлено более 3 тыс. экз. рыб. Определена их видовая принадлежность, линейные размеры и возраст. Сбор и обработка ихтиологического материала осуществлялись в соответствии с общепринятыми в ихтиологии методиками [2, 6, 8].

Результаты и обсуждение.

В настоящее время в Среднем Днестре состав и численность видов кардинально отличаются от типичного видового сообщества. В результате неблагоприятных изменений условий среды и массового зарастания русла водными растениями в ихтиофауне преобладают эврибионтные фитофилы. Анализ полученных данных позволил на данном участке реки выделить четыре группы популяций, отличающихся между собой по возрастной структуре (табл. 1).

Хорошее состояние популяций (окунь, плотва, елец).

Из табл. 1 видно, что в популяции окуня, начиная с 2006 г., наблюдается прогрессивное развитие, выражающееся в формировании 6-7 возрастных групп. Высокая относительная численность младших (0+ – 1+) возрастных групп – 39-42% свидетельствует о нормальной воспроизводительной способности данной популяции. Это же подтверждается и значительной численностью рыб репродуктивных (3+ – 5+) возрастов – 39-42%. Благо-

даря этому популяция окуня имеет существенные преимущества в межвидовой конкуренции. В возрастной структуре популяции плотвы были отмечены небольшие нарушения – сокращение количества возрастных групп с 6+ до 5+ и относительной численности молоди с 47,1 % до 36 %. Это в сочетании с высокой относительной численностью производителей может свидетельствовать о некотором снижении эффективности естественного воспроизводства вида. Популяция ельца из Среднего Днестра в течение значительного периода не претерпевала заметных структурных изменений, сохраняя небольшое численное преобладание старших возрастных групп. Это, как и в случае с плотвой, может свидетельствовать о незначительных нарушениях естественного воспроизводства вида.

Небольшие нарушения возрастной структуры популяции (лещ, жерех).

Было выявлено небольшое снижение интенсивности воспроизводства младших возрастных групп в популяциях. Например у жереха относительная численность сеголеток составляла только 11% от всей популяции, а у леща – 8%. Необходимо отметить, что популяция жереха сохраняла стабильную возрастную структуру из пяти групп. У леща же в настоящее время произошло сокращение одной старшей возрастной группы (4+), что может свидетельствовать о снижении его воспроизводительного потенциала.

Значительные нарушения возрастной структуры популяций (рыбец, судак).

В этой группе было выявлено значительное сокращение интенсивности воспроизводства младших возрастных групп в популяциях. Например, в популяциях рыбца и судака относительная численность сеголетков во все годы исследований составляла 0%. В группе двухлетков у рыбца относительная численность колебалась в разные годы от 4,9% (1955 г.) до 18% (2008 г.) и в настоящее время составляет 14%. В популяции судака относительная численность двухлетков за исследованный период сократилась с 44.1% до 4,0%. Количество возрастных групп в популяции рыбца почти не менялось, а у судака отмечены более значительные их колебания от 3-х до 6-и.

Структурная деградация популяций (усач, вырезуб).

Популяции указанных видов претерпели значительные структурные изменения, заключающиеся в уменьшении количества как младших, так и старших возрастных групп. Например, в популяции усача в 2007 г. было выявлено 5 возрастных групп, среди которых присутствовали двухлетки (5,3%), а в 2013 году в уловах обнаружены только две возрастные группы (2+ и 4+). Популяция вырезуба в 2002 году состояла из пяти возрастных групп (двухлетки – 22,2%), а в настоящее время в уловах отмечена только одна группа (2+).

Анализ результатов ихтиологических исследований показал, что в настоящее время в Нижнем Днестре состав и численность видов кардинально отличаются от типичного видового сообщества. Структура сообществ рыб реофилов значительно изменилась под антропогенным воздействием в сторону сокращения количества видов или резкого снижения их численности. В результате в современной ихтиофауне данного участка реки преобладают эврибионтные фитофильные виды рыб. Анализ полученных данных позволил выделить в Нижнем Днестре (аналогично Среднему Днестру) четыре группы популяций, отличающихся между собой по возрастной структуре (табл. 2).

Таблица 1. *Изменения возрастной структуры популяции рыб в Среднем Днестре*

Вид рыбы	Года	Численное соотношение возрастных групп (%)								
		0+	1-1+	2-2+	3-3+	4-4+	5-5+	6-6+	7-7+	8-8+
плотва	2002	-	-	3,3	82,7	11,9	0,6	1,32		
	2006	15,7	26	21,3	18	15	4			
	2007	-	0,8	14,4	40,8	24	12,8	4,8	-	1,6
	2008	-	5,8	16,6	26,8	30,4	13	6,5		
	2013	16	20	24	20	12	8			
жерех	1955	-	27,6	20,0	38,1	14,3	-			
	2006	12,5	22	40	19	6,5	-			
	2013	11	16	39	19	15				
лещ	1955	-	34,4	56,0	8,9	0,6				
	2006	7	12	38	23	20	-			
	2013	8	23	40	29	-				
елец	2002	-	-	8,3	66,6	19,4	5,5			
	2006	18	14	13	27	16	12			
	2007	-	-	7,7	23,1	30,8	38,4			
	2008	-	4,5	31,8	54,5	9,9				
	2013	17	15	15	25	20	8			
усач	2002	-	-	50	12,5	25	-	-	12,5	
	2006	-	-	-	42	32	26			
	2007	-	5,3	26,3	31,6	21,0	5,3			
	2008	-	-	72,7	27,3	-				
	2013	-	-	60	-	40	-			
рыбец	1955	-	4,9	33,1	54,9	7,1				
	2006	-	11	28	28	33	-			
	2007				20		80			
	2008	-	18	36,6	45,4					
	2013	-	14	42	31	13	-			
окунь	2002	-	-	50	-	50				
	2006	24	15	19	18	15	9			
	2007	-	-	4,5	37,2	28,3	25,3	4,5		
	2008	-	-	27,5	24,2	48,3				
	2013	23	19	15	16	13	10	3		
судак	1956	-	44,1	28,3	18,9	7,1	1,2	-	0,4	
	2002	-	-	50	16,6	33,3				
	2006	-	-	30	37	30	3			
	2013	-	4	33	33	28	2			
вырезуб	2002	-	22,2	11,1	22,2	33,3	11,1			
	2013	-	-	100	-					

Таблица 2. *Изменения возрастной структуры популяции рыб в Нижнем Днестре*

Вид рыбы	Года	Численное соотношение возрастных групп (%)								
		0+	1-1+	2-2+	3-3+	4-4+	5-5+	6-6+	7-7+	8-8+
плотва (тарань)	2002	-	-	-	29	57	7	7	-	
	2006	18.5	13.8	17.0	23.5	18.7	8.5	-	-	-
	2007	-	-	16,7	-	66,6	16,7	-		
	2013	15	14	17	18	16	10	-		
сазан	2006	3.8	14.2	28.1	23.3	12.5	18.1	-	-	-
	2007	-	-	33,3	-	33,3	33,3	-		
	2008	-	-	75	12,5	-	-	-	12,5	-
	2013	4	4	33	26	19	13	-	-	-
серебряный карась	2002	-	-	8,0	25,0	42,0	25,0	-		
	2006	13.0	18.8	23.5	22.8	13.7	1.2	-		
	2007	-	-	-	20	50	10	20	-	
	2008	-	-	2,2	44,4	31,2	13,3	2,2	6,7	-
	2013	15	16	25	23	16	5	un	-	
лещ	2002	-	-	-	-	16	53	19	13	
	2006	5.1	7.7	6.4	21,2	24,8	23.1	11.7	-	
	2007	-	-	-	2,4	14,3	47,6	30,9	4,8	
	2008	-	-	1,9	16,1	35,3	36,4	6,6	2,8	0,9
	2013	5	6	13	20	25	20	11	-	
рыбец	1955	-	4,9	33,1	54,9	7,1	-	-	-	-
	2006	-	-	26.8	33.7	39.5				
	2013	-	-	80	-	20	-			
окунь	2006	23.7	14.4	18.6	24.8	12.5	6.0	-		
	2007	-	-	-	32,2	41,9	16,1	9,7	-	
	2008	-	-	5,2	58,1	31,5	5,2	-		
	2013	26	24	18	18	10	4	-		
судак	1956	-	44,1	28,3	18,9	7,1	1,2	-	0,4	-
	2006	-	19.5	34.6	28.8	17.1	-			
	2007	-	-	14,3	42,8	28,6	14,3	-		
	2008	-	-	6,6	6,6	20	13,6	26,6	26,6	-
	2013	-	16	36	31	7	un	un		

Хорошее состояние популяций (окунь, плотва, серебряный карась).

Из табл. 2 видно, что в структуре популяции окуня, начиная с 2006 г., наблюдается прогресс, выражающийся в формировании 6-7 возрастных групп. Уловы 2007-

2008 годов проводились сетями, что обусловило отсутствие младших возрастных групп. При сравнении данных 2006 и 2013 годов видно, что относительная численность младших (0+ – 1+) возрастных групп возросла с 38.1%– до 50 %. Это свидетельствует о хорошей воспроизводительной способности данной популяции. Численность рыб репродуктивных (3+-5+) возрастов несколько сократилась (с 43.3% до 32%), оставаясь при этом достаточно высокой для успешного размножения. Сходные изменения были отмечены и у серебряного карася, количество возрастных групп которого увеличивалось до 7-8. Однако эффективность его воспроизводства не изменилась и остается ниже оптимальной, о чем свидетельствует относительная численность молоди 0+ – 15%, 1+ – 16%. Структура популяции плотвы за последние 10 лет мало изменилась и она состояла из 6 возрастных групп. Однако в последнее время было отмечено некоторое сокращение относительной численности групп 0+ (с 18,5% до 15%) и 3+ (с 23,5% до 18%).

Небольшие нарушения возрастной структуры популяции (лещ, сазан).

Из табл. 2 видно, что в популяции леща произошли небольшие изменения возрастной структуры (с 8-9 до 7 групп). Численное соотношение возрастных групп мало изменилось, при сохранении низкой численности молоди 0+ – 5% и 1+ – 6%, что свидетельствует о невысоком уровне воспроизводства популяции. Сазан сохранил стабильную возрастную структуру из шести возрастных групп, однако интенсивность воспроизводства молоди в его популяции была невысокой, а в группе 1+ численность понизилась с 14,2% до 4%.

Значительные нарушения возрастной структуры популяций (судак).

В этой группе было выявлено значительное сокращение интенсивности воспроизводства популяций. Например, в популяции судака сеголетки в уловах отсутствовали, а относительная численность двухлетков за исследованный период сократилась с 19,5% до 16,0%. Количество возрастных групп у судака сократилось с 6-8 практически до 4-х (еще 2 группы представлены единичными экземплярами).

Структурная деградация популяций (рыбец).

Популяции претерпели значительные структурные изменения, заключающиеся в уменьшении количества как младших, так и старших возрастных групп. Например, в популяции рыбца в 1955 г. было отмечено 5 возрастных групп, в 2006 г. – 3 группы, а в 2013 г. – только две возрастные группы (2+ и 4+) при отсутствии молоди.

Выводы

1. Анализ полученных данных позволил выделить на обеих участках Днестра четыре аналогичных группы популяций рыб, отличающихся между собой по возрастной структуре: 1. Хорошее состояние (окунь, плотва, елец, серебряный карась); 2. Небольшие нарушения возрастной структуры (лещ, жерех, сазан); 3. Значительные нарушения возрастной структуры (рыбец, судак); 4. Структурная деградация популяций (усач, вырезуб, рыбец) .

2. Проведенные исследования продемонстрировали, что современные экологические условия являются крайне неблагоприятными для воспроизводства реофильных рыб Днестра. В связи с этим возросла их конкуренция с фитофильными видами, которые оккупировали места их нереста и нагула.

Литература

1. Usatîi M., Crepis O., Usatîi A., Cebanu A. 2008. Analiza stării actuale a diversităţii ihtiofaunei şi potenţialului adaptiv al populaţiilor de peşti din sectorul mijlociu al fl.Nistru la condiţiile presului antropic // Confl. Int. «Managem. baz. transfrontalier al fl. Nistru şi directiva-cadru a apelor a U.E.”. Chişinău. P. 351-355.

2. Богуцкая Н.Г., Насека А.М. 2004. Каталог бесчелюстных и рыб пресных и солоноватых вод России с номенклатурными и таксономическими комментариями. Москва: Товарищество научных изданий КМК. с.389

3. Ганя И.М. (ред.). 1990. Экосистема Нижнего Днестра в условиях усиленного антропогенного воздействия. Кишинев: Штиинца, с. 260.

4. Долгий В.Н. 1993. Ихтиофауна бассейнов Днестра и Прута. Кишинев: Штиинца, с. 322.

5. Зубкова Е.И., Шленк Д. 2004. Современное состояние качества воды реки Днестр // Межд. конф. «Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра». Кишинев, С. 128-132.

6. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.:Пищевая промышленность, 1966.-375с.

7. Русев И.Т., Русева Т.Д., Терновой П.А., Терновая Ю.В. 2004. Внедрение экологических правил эксплуатации Днестровского гидроузла – важнейший инструмент устойчивого функционирования экосистемы дельты Днестра // Межд. конф. «Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра». Кишинев, С. 266-270.

8. Типовые методики исследования продуктивности видов рыб в пределах их ареалов. М.: Наука, Т.1 – 1974 и Т.2 – 1976.

9. Чепурнова Л.В. 1972. Влияние гидростроительства на популяции рыб Днестра. Кишинев: Штиинца, с. 59.

ВЫСШАЯ ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС

Е.Н. Филипенко

Приднестровский государственный университет, Институт зоологии АН Молдовы

Высшая водная растительность водохранилища до строительства Молдавской ГРЭС

Информация о макрофитах Кучурганского лимана до его преобразования в 1964 г. в водоем-охладитель МГРЭС слабо представлена в литературных источниках. Одно из первых описаний макрофитов Кучурганского лимана дал Ю.М. Марковский, он в частности указывал, что тростник рос узкой полосой вдоль берега, дно зарастало харой, урутью колосистой и роголистником погруженным, на юго-востоке и юго-западе лимана отмечали водяной орех, а по всему водоему – заросли рдеста пронзенного и гребенчатого, уруть мутовчатую, шелковник закрученный. В районе с. Лиманское наблюдались заросли нимфеи белой, кубышки желтой, телореза, ряски многокоренной и тройчатой.

Как отмечали М.Ф. Ярошенко (1950) и Ю.М. Марковский (1953) для лимана многие годы было характерно обилие высшей подводной, плавающей и надводной растительности. На протяжении 2/3 общей длины водоема прибрежная зона была занята тростниковыми зарослями, на открытых участках встречались куртины рдеста пронзеннолистного *Potamogeton perfoliatus,* на нижнем участке преобладал рдест гребенчатый *P. pectinatus*, в приплотинных участках – водяной орех *Trapa natans*, а

на верхнем участке – сплошными зарослями тростник южный *Phragmites communis*, пятна рогоза *Typha latifolia* и одиночными куртинами телорез алоэвидный *Stratiotes aloides*. Между ними обильно, сплошным ковром, водную гладь занимали ряска многокоренная *Spirodella polyrrhiza* и трехдольная *Lemna trisulca*, толщу воды – роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum,* уруть колосистая *Myriophyllum spicatum* и рдест гребенчатый*.* Дно лимана заростало пузырчаткой обыкновенной *Utricularia vulgaris,* урутью мутовчатой *Myriophillum verticillatum,* шелковником завитым (водяным лютиком) *Batrachium circinatum,* реже – телорезом алоэвидным и др. Отдельными пятнами встречались нимфея (кувшинка) белая *Nymphaea alba* и кубышка желтая *Nuphar luteum.*

По А.Е. Гурской (1953) высшая водная растительность особенно была развита в заболоченных местах северной и южной части Кучурганского лимана. Типичными густыми группировками, занимавшими самые большие прибрежно-воднымые площади, были группировки *Phragmites communis*, покрывающие дно на 80-90%. Рогоз узколистный *Typha angustifolia* окаймлял узкой полосой заросли тростника или встречался в виде пятен, а камыш озерный *Scirpus lacustris* покрывал дно пятнами площадью от 10 до 60-70%. Куртинами встречался *Potamogeton perfoliatus*.

В южной части лимана отмечались заросли *Trapa natans*, ужовника кувшинковидного *Nymnhoides peltanta*, сусака зонтичного *Butomus umbellatus*, на мелководьях были распространены *Potamogeton pectinatus*, водяная чума *Elodea canadensis*, *Ceratophyllum demersum* и местами валлиснерия спиральная *Vallisneria spiralis*. В северной части лимана обильно встречался *Batrachium circinatus, Spirodella polyrrhiza* и *Lemna trisulca* и островки телореза. Среди растений с плавающими листьями на глубине 1м произрастали *Nymphaea alba* и *Nuphar luteum* (Гурская, 1953).

Флора лимана к 1953 г. по данным В.Н. Коломейченко (1961) практически не отличалась, по сравнению с описанной Ф.Ф. Егерманом в 1925 г., за исключением появления новых видов, таких как *Trapa natans*, болотоцветник щитолистный *Nymphoides peltatum*, сальвиния плавающая *Salvinia natans*, частуха ланцетная *Alisma lanceolatum*. В.Н. Коломейченко насчитывала в Кучурганском лимане до 40 видов высшей водной растительности, из которых наиболее распространенными являлись рдесты курчавый, блестящий, маленький и плавающий (*Potamogeton crispus, P. lucens, P. pusillus, P. natans*). Из не прикрепленных – ряски, пузырчатка *Utricularia vulgaris*, реже водяной папоротник *Salvinia natans.*

На мелководье отмечались заросли элодеи, роголистника погруженного и урути мутовчатой. Берега и северная часть акватории лимана массово зарастали тростником с включениями рогозов узколистного и широколистного, сусака, ириса болотного, частухи подорожниковой и ланцетной, по правому берегу водоема – в большом количестве встречался стрелолист. Во многих местах отмечены заросли камыша озерного. На поверхности воды были распространенны телорез, кувшинка белая, водяной орех, сальвиния, 6 видов рдеста, валлиснерия (на южной части лимана). Массовое цветение макрофитов приходилось на август месяц (сусак, стрелолист, частуха, белая кувшинка, валлиснерия и т.д.) (Коломейченко, 1961).

По данным Б.М. Марковского (1953) к середине 1950-х годов в Кучурганском лимане было зарегистрировано 14 видов макрофитов, а в период 1962-1970 гг. отмечалось от 62 до 83 видов (Смирнова-Гараева, 1980). Увеличение видового состава макрофитов, предположительно, было связанно со строительством в 1955 г. плотины Дубоссарской ГЭС, что в свою очереди привело к изменению гидрологического режима Днестра, в том числе притоки Турунчук и, как результат, заилению связующих его с Кучурганским лиманом гирл (Катанская, 1979).

Высшая водная растительность водохранилища в период естественного термического режима, 1964-1965 гг.

Зарегулирование Днестра плотиной Дубоссарской ГЭС и заиление гирл, сообщающих лиман с притоком Турунчук, вызвало к 1965 г. обмеление водохранилища и способствовало началу его обильного зарастания. По данным ученых (Ярошенко, Шаларь и др., 1970) к этому времени на водохранилище были распространены 31 вид высшей водной растительности и 10 видов из жестких полупогруженных. А к 1967 г. выявлено 68 видов, относящихся к 32 семействам, из которых самыми распространенными являлись *Phragmites communis*, *Tupha angustifolia* и *T. latifolia*, *Bolboschoenus maritimus*, *Potamogeton perfoliatus* и *P. pectinatus*, *Myriophyllum spicatum*, роголистники, *Vallisneria spiralis*. Большая часть верхнего участка водохранилища была покрыта жесткими полупогруженными макрофитами, на мелководье преобладал ежеголовник, дальше от берегов – камыш болотный, сусак зонтичный, клубнекамыш, тростник вперемешку с узколистным рогозом. На открытых участках – уруть, роголистники, рдест гребенчатый. В нижнем участке в мелкой приплотинной зоне водохранилища наблюдались узкими полосами заросли телореза, которые сменялись зарослями тростника. Из мягкой подводной растительности отмечались, главным образом, рдесты, уруть, роголистник и, изредка, валлиснерия. Площадь зарастания водоема составляла примерно 700 – 800 га.

Б.А. Шиманский (1971) приводит сравнительный видовой состав макрофитов Кучурганского водохранилища за период 1962-1963 гг., т.е. до строительства Молдавской ГРЭС, и 1965-1968 гг., т.е. после преобразования лимана в водохранилище-охладитель и делит водоем на шесть районов по степени зарастания растениями. За время обследования в водохранилище отмечались 54 вида высших водных растений. Массово встречались следующие макрофиты: тростник обыкновенный и рогоз узколистный, а также погруженные виды, которые особенно наносят технический вред электростанции: рдесты пронзеннолистный и гребенчатый, роголистник темнозеленый, валлиснерия спиральная.

Высшая водная растительность водохранилища в период слабой тепловой нагрузки, 1966-1970 гг.

После преобразования Кучурганского лимана в водохранилище-охладитель Молдавской ГРЭС изменился уровень водоема и его термический режим, что сказалось на интенсивности развития водных растений. Б.А. Шиманский (1971) отмечал, что после сооружения плотины и увеличения уровня воды в водохранилище по отношению к естественному на 1,2–1,5 м., привело к увеличению прозрачности воды на 0,6–0,8 м., что резко сказалось на интенсивности развития водной растительности. Увеличение площади зарастания высшей водной растительностью южной части водохранилища, особенно в период 1965-1968 гг., было связанно, как с повышением температуры воды, так и с ее постоянной циркуляцией от устья сбросного канала к береговой насосной станции, повышением прозрачности и повышением горизонта воды.

По данным ученых (Шаларь, Коноков, Боля, 1970; Шиманский, 1971) к 1967 г. в Кучурганском водохранилище-охладителе насчитывалось 66 видов высших водных растений, образующих 4 пояса – от линии берега к мелководью и глубоководью, из них основная органическая масса растений приходилась на долю *Phragmites communis* и *Potamogeton perfoliatus.*

Н.В. Смирнова-Гараева (1980) северную, центральную и южную акватории водохранилища также условно разделила по 4 пояса водной растительности. Пояса растительности северной части акватории Кучурганского водохранилища к 1968 г. насчитывали 11 видов высших водных растений: тростник, рогоз узколистный, камыш морской, осоки и ситники, нимфея белая, телорез, пузырчатка обыкновенная, рдесты, валлиснерия, водяная чума канадская, роголистник. Пояса растительности центральной части акватории водохранилища состояли из 8 видов макрофитов: тростник, камыш морской, осоки и ситники, телорез, валлиснерия, роголистник. Пояса растительности южной части акватории водоема составляли 18 видов макрофитов: тростник, рогоз узколистный, камыш озерный, камыш морской, осоки и ситники, сальвиния, нимфея белая, водяной орех, водокрас, ивовый лес, телорез, пузырчатка обыкновенная, ряска, рдесты, валлиснерия, водяная чума канадская, роголистник, уруть колосистая.

По мнению Н.В. Смирновой-Гараевой (1970, 1980) из-за загрязнения вод Кучурганского водохранилища бытовыми стоками, увеличения минерализации и температуры воды, как следствие, начали погибать тростниковые заросли и заменяться ценозами: рогозовыми, осоково-сотниковыми, осоково-разнотравными, водокрасово-сальвиниевыми, телорезово-частухо-сусаковыми, водного манника, петушьего проса и др. Заросли рдеста пронзеннолистного и валлиснерии отмечены в южной и центральной части водохранилища.

По наблюдениям Смирновой-Гараевой Н.В. за период 1964-1974 гг. хорошо прослеживается смена фитоценоза макрофитов водохранилища. Это выражается в том, что к 1964 г. формации фитоценозов формировали чистые тростниковые заросли с примесью камыша озерного и Табернемонтана, осоковые, клубнекамышовые, частухи подорожниковой и ланцетной, полевицы побегообразующей, нимфеи белой, кубышки желтой, ряски горбатой, малой и тройчатой, рдестов пронзеннолистного, курчавого и гребенчатого, роголистника погруженного, урути мутовчатой. А уже к 1974 г. доминировала следующая формация фитоценозов: рогоз узколистный, тростник (в северной и центральной части водоема), камыш озерный и Табернемонтана; в южной части водохранилища сообщества валлиснерии, сальвинии и элодеи, роголистник погруженный, уруть мутовчатая, ряска трехдольная и многокоренная.

Полная изоляция Кучурганского лимана с конца 1964 г. до 1969 г. привела к увеличению температуры воды в среднем за год на 7-8 ^{o}C, увеличению минерализации воды примерно в три раза (1200-1250 мг/л) и, как следствие, к резкому увеличению видового разнообразия, численности и биомассы всех групп растений. Начиная с 1974 г. были предприняты меры по уменьшению минерализации воды до 820-830 мг/л, путем ежегодного обмена воды водохранилища с Днестром. Это привело к сокращению видового состава высшей водной растительности и исчезновению *Elodea canadensis, Nymphoides peltata, Nuphar luteum, Potamogeton heterophyllus, Trapa natans* и др. На грани исчезновения оказались *Nymphaea alba, Stratiotes aloides, Batrachium devaricatum, B. foenicum* и др. (Шаларь, 1981).

Трансформация Кучурганского лимана в водохранилище-охладитель Молдавской ГРЭС привело к изменению некоторых экологических параметров водоема: уменьшению проточности и следовательно к его заилению, повышению температуры воды в южной части водохранилища в летний период с 26 до 28 ^{o}C и выше отметки ноль в зимний период, повышению минерализации воды (содержанию карбонатно-кальциевых солей) с 600 до 1000 мг/л, что, несомненно, сказалось на развитии основной формации макрофитов Кучурганского водохранилища (Смирнова-Гараева, 1980). Было замечено, что особенно в южной и центральной части водохранилища ослабели или исчезли формации тростника и рдеста пронзеннолистного, но усилились или расширились формации валлиснерии, сальвинии, рогоза узколистного и примерно на том же уровне остались формации роголистника, ряски тройчатой, элодеи канадской, камыша озерного и Табернемонтана.

Применение химических и механических методов воздействия на высшие водные растения в период 1968-1970 гг. привело к уменьшению площади зарастания водохранилища макрофитами более чем в 2 раза (Шаларь, Капрал, 1970). Параллельное зарыбление водохранилища растительноядными рыбами и поднятие уровня воды на 1 м (Кубрак, 1970), так же привело к обеднению видового состава макрофитов (*Potamogeton perfoliatus, Vallisneria spiralis, Stratiotes aloides, Lemna, Nymphaea alba, Nuphar lutea, Hydrocharis morsus-ranae, Nymphoides peltatum, Batrachim divaricatum* и полупогруженных *Phragmites cimmunis, Typha angustifolia, Scirpus lacustris*) и даже исчезновению таких отдельных видов как: *Elodea canadensis, Potamogeton heterophyllus, Trapa natans.*

Спуск подогретых вод в нижней части Кучурганского водохранилища, постоянная циркуляция воды, колебания уровня воды и связанная с этим лучшая освещенность и повышение трофических условий стало благоприятным фактором для развития высшей водной растительности и привело к увеличению площади зарастания водохранилища примерно в 2,7 раза (Шиманский, 1971а, 1971б). По наблюдениям ученных (Шаларь и др., 1970; Шиманский,1971а, 1971б) после начала подогрева южной части Кучурганского водохранилища валлиснерия распространялась не только в на обогреваемом участке, но и в северной части водоема, тем самым, занимая огромные площади, начиная от водовыпусков и по пути течения потоков. Предполагается, что бурному развитию валлиснерии в этот период способствовало применение в 1967 г. медного купороса для борьбы с сине-зелеными и нитчатыми водорослями. Так же увеличились площади зарастания *Potamogeton perfoliatus* в центральной части охлаждающего плеса водоема-охладителя. По М.Ф. Ярошенко (1973) тепловое воздействие на Кучурганское водохранилище положительно сказалось на отдельные виды высшей водной растительности, в том числе *Vallisneria spiralis* и *Najas marina*.

Высшая водная растительность водохранилища в период умеренной тепловой нагрузки, 1976-1977 гг.

Усиление антропогенного влияния на экологические состояние Кучурганского водохранилища в период с 1964 по 1974 гг. вызвало значительные изменения в составе водной растительности, смене фитоценозов. Это отрицательно повлияло на гидрорежим водоема, превращая его из озера в заболоченный водоем, в результате чего на нижнем участке водохранилища преобладали растения озерного типа, на верхнем – болотного. У левого берега центральной части сохранились виды луговой растительности, у правого – только прибрежные полупогруженные виды. Число видов макрофитов в северной (верхней) ча-

сти водохранилища оказалось несколько меньше, чем в центральной и южной (нижней) части.

На протяжении 50 лет флора и фитоценоз водоема обогащались болотными растениями из смежных озер после из заболачивания и миграции в Кучурганское водохранилище не обитавших раннее здесь водно-болотных растений: сальвинии, болотоцветника, водокраса, стрелолиста и др. (Смирнова-Гараева, 1980). Видовой состав макрофитов водоема-охладителя Молдавской ГРЭС к концу 1970-х годов насчитывал 41 вид гидрофитов и гелофитов, из которых 22% составляют макрофиты плавающие и с плавающими листьями (Катанская, 1979).

Высшая водная растительность водохранилища в период максимальной тепловой нагрузки, 1981-1984 гг.

К 1981 году при уровне воды в водохранилище на проектной отметке 3-3,5 м абс. видовой состав макрофитов насчитывал 36 видов (Борш, 1988). Верхний и нижний (приплотинный) участки водохранилища оказались наиболее зарастаемыми сообществами *Typha angustifolia,* образующими куртины диаметром от 5 до 50 м и более. От плотины до открытого плеса на протяжении до 750 м мелкими пятнами можно было встретить и ассоциации *Scirpus lacustris*, а в нескольких местах по левому берегу в 50 м от плотины на мелководьях произрастал аир обыкновенный *Acoruc calamus*. Ассоциации погруженных видов растений были представлены *Potamogeton perfoliatus, Myriophyllum spicatum, Vallisneria spiralis, Najas marina,* реже – *Potamogeton pectinatus, P. lucens, P. natans* и *Stratiotes aloides,* которые развивались, главным образом, по краю куртин сообществ *Phragmites communis*. В свободном от жесткой водной растительности надводном пространстве в небольшом количестве развивались *Salvinia natans, Lemna minor, L. trisulca,* а ближе к правому берегу недалеко от плотины в единичных экземплярах встречались исчезающие к этому времени в водохранилище *Nymphaea alba* и *Batrachium circinatum.*

По сведениям З.Т. Борш (1988) от плотины до с. Лиманское вдоль левого берега практически не наблюдалось больших скоплений высших водных растений и лишь изредка вклинивались ассоциации *Phragmites communis.* Меньшей площади чем *P. communis* встречались сообщества *Ceratophyllum demersum, Potamogeton perfoliatus, P. pectinatus, Myriophyllum spicatum.* Вдоль правого берега растительность главным образом распространена выше и ниже водозаборных устройств, в заливе аглопоритового завода, ниже устья северного канала и напротив с. Лиманское. Среди макрофитов преобладал *Phragmites communis* и небольшие куртины *Typha angustifolia, T. latifolia*, а от аглопоритового завода и до конца водохранилища единичными скоплениями произрастали *Scirpus lacustris*, *Alisma plantago-aquatica, Sagitaria sagitifolia, Butomus umbelatus, Eleocharis palustris, Glyceria maxima. И*з погруженной растительности обычными были *Vallisneria spiralis, Potamogeton perfoliatus, P. crispus, Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum, M. verticillatum, Najas marina, Lemna minor, L. trisulca.*

Видовой состав макрофитов верховья водохранилища был такой же как и по правому берегу – с перобладанием *Phragmites communis* и *Typha angustifolia*, исключение составили ирис болотный *Yris pseudacorus,* зюзник европейский *Lycopus europaeus,* омежник водяной *Oenanthae aguatica*. 50-60% водной площади водохранилища занятой надводной растительностью было покрыто *Potamogeton pectinatus, P. perfoliatus, P. pusillus, Myriophyllum spicatum, Ceratophyllum demersum,* а участки не занятые макрофитами сплошь покрывались *Cladophora fracta*, которая при повышении температуры разлагалась, приводя к замору на этих участках водоема.

К 1981 г. 29,6% общей площади Кучурганского водохранилища занимала высшая водная растительность. К 1984 г. площадь зарастания макрофитами снизилась до 23,9%. Подавление зарастания макрофитами было связанно с вводом в полную мощность работы ГРЭС, что сопровождалось увеличением уровня и температуры воды в водохранилище и др. факторами.

М.В. Мырза и Г.А. Шабанова (1982) исследовали видовой состав высшей водной растительности Кучурганского водохранилища методом профиля и статистическим методом. Как и прежде, в соответствии с биологическими свойствами растений, были выражены два пояса растительности: воздушно-водные и погруженные, по мере удаления от берега. За период работы Молдавской ГРЭС оба пояса сильно сократились как по площади, так и по видовому составу. Так, если к 1967 г. в водохранилище насчитывали около 70 видов высших водных растений, то, к 1981 г. – не более 40. Основная масса макрофитов была сосредоточена в узкой части верховья водоема от окраин с. Лиманское до устья р. Кучурган и меньше всего – в низовье у плотины, где макрофиты были сосредоточены в пятнистообразных полосах шириной до 450-500 м.

К этому периоду из состава флоры водохранилища выпали такие виды, как *Nuphar luteum*, *Potamogeton heterophyllus*, *Trapa natans* и др., очень сильно сократили свой ареал – *Nymphaea alba*, *Stratiotes aloides* и др. Сокращение зарослей тростника, рогоза, камыша негативно сказались на процессе эвтрофирования водоема, разрушении береговой части побережья, изменению круговорота химических элементов в водохранилище.

Высшая водная растительность водохранилища на современном этапе

В 2010-2014 гг. в составе водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища нами отмечены около 100 видов высших растений, относящихся к 38 семействам. Среди них водную флору составили 15 видов из 11 семейств: *Ceratophyllaceae* (роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum*), *Hydrocharitaceae* (водокрас лягушачий *Hydrocharis morsus-ranae*, валлиснерия спиральная *Vallisneria spiralis*), *Butomacea* (сусак зонтичный *Butomus umbellatus*), *Lemnaceae* (ряска малая *Lemna minor*, ряска тройчатая *L. trisulca*), *Najadaceae* (наяда морская *Najas marina*), *Poaceae* (тростник южный *Phragmites australis*), *Typhaceae* (рогоз широколистный *Typha latifolia*), *Potamogetonaceae* (рдест курчавый *Potamogeton crispus*, рдест гребенчатый *P. pectinatus*, рдест пронзеннолистный *P. perfoliatus*), *Haloragaceae* (уруть колосистая *Myriophyllum spicatum*), *Salviniaceae* (сальвиния плавающая *Salvinia natans*), *Thelypteridaceae* (телиптерис болотный *Thelypteris palustris*) (Филипенко, Тищенкова, 2012; Филипенко Е., Тищенкова, Филипенко С., 2013; Филипенко, 2014).

*И*з 15 видов водных макрофитов, согласно классификации В.М. Катанской (1981), 8 видов относятся к гидрофитам погруженным, 3 вида к гидрофитам плавающим (свободно плавающим и с плавающими листьями) и 4 вида к гелофитам (с поднимающимися над водой стеблями и листьями).

Доминирующим среди жесткой надводной растительности Кучурганского водохранилища в настоящее время является тростник южный *Phragmites australis.* Степень распределения тростника по акватории водохранилища не равномерна. В большей степени зарастанию тростни-

ком подвержен верхний, самый узкий участок водохранилища, который практически весь покрыт тростником. Ширина зарослей тростника здесь доходит до 1000-1500 м.

Нижний участок водохранилища, а именно его береговая линия, зарастает тростником в большей степени, чем средний участок и в меньшей, чем верхний. Ширина тростниковых зарослей в среднем составляет 35-40 м. Плотность зарастания береговой линии тростником в среднем по водохранилищу достигает 50-70 экз./м². Среди тростника встречаются вкрапления небольших групп рогоза широколистного *Typha latifolia* площадью до 40 м². Рогоз не вносит существенной роли в зарастание акватории водохранилища (Филипенко, Тищенкова, 2010).

Общая площадь зарастания тростником Кучурганского водохранилища составляет 498 га, или 19% всей площади водоема-охладителя Молдавской ГРЭС (Филипенко Е., Тищенкова, Филипенко С., 2013).

Среди гидрофитов Кучурганского водохранилища массового развития в весенний период достигает рдест курчавый *Potamogeton crispus*, занимая около 80% площади водного зеркала открытой акватории нижнего и верхнего участков водохранилища. В летний период рдесты отмирают и, осаждаясь в большом количестве на дно водохранилища, способствуют его эвтрофированию.

Среди прибрежных зарослей тростника и рогоза в весенний период в основном преобладают уруть колосистая *Myriophyllum spicatum*, роголистник погруженный *Ceratophyllum demersum* и рдест гребенчатый *Potamogeton pectinatus*, которые занимают значительную часть толщи воды; над поверхностью возвышаются только соцветия урути. Летом водохранилище зарастает роголистником погруженным, рдестом гребенчатым, урутью колосистой, валлиснерией спиральной *Vallisneria spiralis* и, с небольшой долей участия, рдестом пронзеннолистным *Potamogeton perfoliatus*.

К концу лета в прибрежной зоне водохранилища, среди плотных зарослей тростника, местами образуются «окна», сплошь заросшие, внесенной в Красную книгу Приднестровья, сальвинией плавающей *Salvinia natans*. В это же время активно развиваются водокрас лягушачий *Hydrocharis morsus-ranae* и ряски: малая *Lemna minor* и тройчатая *L. trisulca*.

В июле 2014 года нами впервые за последние десятилетия наблюдений на Кучурганском водохранилище отмечен редкий краснокнижный вид – Телиптерис болотный *Thelypteris palustris*. Папоротник был обнаружен на нижнем участке водохранилища на сплавнине среди прибрежных зарослей тростника (Филипенко Е., Тищенкова В., Филипенко С., Тищенков А., 2014).

Литература

1. Борш З.Т. Высшая водная растительность // Биопродукционный процессы водохранилищах – охладителях ТЭС. – Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 39-49.

2. Гурская Е.А. Материалы к изучению высшей водной растительности пойменных водоемов реки Днестр // Материалы по гидробиологии и рыболовству лиманов Северо-Западного Причерноморья. – 1953. – Вып. 2. – С. 75-79.

3. Егерман Ф.Ф. Материалы по ихтиофауне Кучурганского лимана (бассейн р. Днестр) по сборам 1922-1925 гг. // Труды Всеукраинской государственной черноморско-азовской научно-промысловой станции, 1926. – Т.2. – Вып. I. С. 141-156.

4. Катанская В.М. Растительность водохранилищ – охладителей тепловых электростанций Советского Союза. – Л.: Наука, 1979. – 279 с.

5. Климентов Л.В. О растительности лиманов Кучурган и Бейкуш и их прибрежий // Вестник Одесского комитета краеведства при АН УССР. – 1929. – Т.I. Вып. 4,5.

6. Коломейченко В.Н. Некоторые данные о высших растениях Кучурганского лимана // Ученые записки Тираспольского пединститута. – 1961. – Вып. – С. 46-50.

7. Кубрак И.Ф. Рыбоводство в Кучурганском лимане как эффективный способ борьбы с биологическими помехами в работе Молдавской ГРЭС // Проблемы комплексного использования водоемов-охладителей тепловых электростанций: Материалы научно-технического совещания. Кишинев, 1970. – С. 71–76.

8. Марковский Ю.М. Фауна беспозвоночных низовьев рек Украины. Условия ее существования и пути использования // Водоемы дельты Днестра и Днестровский лиман. – Киев, 1953. – Ч.I. – С. 25.

9. Мырза М.В., Шабанова Г.А. Высшая водная растительность Кучурганского лимана, ее рациональное использование, пути обогащения и ее охрана // Эффективное использование водоемов Молдавии. Тезисы докладов Республиканской научно-технической конференции, 22-23 июля 1982 г. – Кишинев, 1982. – С. 152–153.

10. Смирнова–Гараева Н.В. Водная растительность Днестра и ее хозяйственное значение. Кишинев, «Штиинца», 1980. – С. 130.

11. Смирнова – Гараева Н.В. Смена фитоценозов водных растений нижнего течения Днестра. // Биологические процессы в морских и континентальных водоемах. Тезисы докладов II съезда ВГБО. – Кишинев, 1970. – С. 338-339.

12. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С. Некоторые сведения о современном состоянии водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV Международной научно-практической конференции 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2012 – С. 313-314.

13. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С., Филипенко С.И. Зарастание водоема-охладителя Молдавской ГРЭС массовыми видами макрофитов Кучурганского водохранилища // Международная конференция «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового Договора», Кишинев 20-21 сентября 2013 г. – Chişinău, 2013. – С. 445-449.

14. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С. Зарастание тростником (Phragmites australis) Кучурганского водохранилища – охладителя Молдавской ГРЭС // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Материалы Междун. научно-практ. конф. – Тирасполь: Издательство ПГУ, 2010. – С. 248-250.

15. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С., Филипенко С.И., Тищенков А.А. Раритетные виды биоты трансграничного Кучурганского водохранилища // Природні та антропогенно трансформовані екосистеми прикордонних територій у постчорнобильський період: Матеріали міжнародної наукової конференції, 9-11 октября 2014 г. – Чернігів, 2014. – С. 72-79.

16. Филипенко Е.Н. Высшая водная растительность приграничной техно-экосистемы Кучурганского водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС и ее роль в накоплении и миграции металлов // Природні та антропогенно трансформовані екосистеми прикордонних територій у постчорнобильський період: Матеріали міжнародної наукової конференції, 9-11 октября 2014 г. – Чернігів, 2014. – С. 142-145.

17. Шаларь В.М. Влияние Молдавской ГРЭС на продуктивность альгофлоры и высшей водной растительности в Кучурганском лимане. // IV съезд Всесоюзного гидробиологического общества. Тезисы докладов. 3 часть. – Киев: Наукова думка, 1981. С. – 60-61.

18. Шаларь В.М., Капрал Н.П. Рациональные меры борьбы с растительностью в водоеме-охладителе Молдавской ГРЭС // Проблемы комплексного использования водоемов-охладителей тепловых электростанций. – Кишинев, 1970. – С. 77– 85.

19. Шаларь В.М., Коноков В.Н., Боля Л.Г. Водная растительность Кучурганского лимана // Биологические ресурсы водоемов Молдавии. – Кишинев, 1970. – Вып. 7. – С. 44-51.

20. Шиманский Б.А. Высшая водная растительность Кучурганского лимана до и после использования его в качестве водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС // Гидротермические и химико-гидробиологические исследования охладителей циркуляционной воды тепловых электростанций. – гидрометеорологическое издательство, Ленинград, 1971 – С. 214-242.

21. Шиманский Б.А. Технико-гидробиологические исследования водохранилищ-охладителей и разработка профилактических и активных мер борьбы с гидробиологическими и гидрохимическими помехами ТЭС. – Автореф. канд. дис. – Киев, 1971.

22. Ярошенко М.Ф. Рыбохозяйственное значение пойменных водоемов Днестра и мероприятия по их улучшению // Научн. зап. Молд. фил. АН СССР, т. III. – Кишинев, 1950. – С. 93 – 110.

23. Ярошенко М.Ф. Макрофиты // Кучурганский лиман-охладитель Молдавской ГРЭС. – Кишинев: Штиинца, 1973. – С. 40 – 45.

24. Ярошенко М.Ф., Шаларь В. М., Набережный А.И., Кубрак И.Ф. // Биологические причины ухудшения технических качеств воды в Кучурганском лимане – охладителе Молдавской ГРЭС и пути их устранения. Биол. ресурсы водоемов Молдавии, вып. 6: Кишинев, 1970.

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

С.И. Филипенко
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко philipenko@spsu.ru

ENVIRONMENTAL PROBLEMS CUCIURGAN RESERVOIR

S.I. Philipenko
Transnistrian State University T.G. Shevchenko

Кучурганское водохранилище, среди водоемов бассейна Днестра, подвержено, пожалуй, наибольшему антропогенному воздействию. Основной причиной явилось строительство в 1964 г. на его берегах Молдавской ГРЭС и связанное с этим зарегулирование водоема и превращение его в водохранилище-охладитель ТЭС.

До середины 60-х годов XX века физико-химические особенности Кучурганского водохранилища (лимана) мало чем отличались от других естественных водоемов, т.к. водное питание лимана во многом обеспечивалось естественным образом полыми водами Днестра через рукав Турунчук и периодически водами маломощной, часто пересыхающей реки Кучурган (Ярошенко, 1950; Ярошенко, Горбатенький, 1973).

Зарегулирование Кучурганского водохранилища и постепенное наращивание мощности Молдавской ГРЭС до 2,52 ГВт существенно повлияли, в первую очередь, на физико-гидрохимические особенности водохранилища. Водохранилище-охладитель МГРЭС в период максимальных объемов вырабатываемой электроэнергии (1981-1985 гг.) было отнесено к сильно перегреваемым водоемам-охладителям ТЭС. В нем температура воды в 2-3 раза превышала предельно допустимые значения. Среднегодовая температура воды нижнего участка составляла 19,6 °С, превысив естественную на 6,1 °С. В этот же период заметно повысилась среднегодовая температура воды среднего участка – 17,5°С, или на 4 °С больше естественной. К этому периоду в зоне циркуляции и охлаждения находилось около 70% площади водохранилища (Нартыш, 1998). В то же время, среднегодовая температура воды протоки Турунчук – основного источника для поддержания необходимого уровня воды в водохранилище практически не изменилась и составила 11,1-11,4 °С (Горбатенький, Бызгу, 1988).

Начиная с середины 1990-х годов, вследствие сокращения объемов вырабатываемой Молдавской ГРЭС электроэнергии, снизился уровень термофикации водоема-охладителя, который сохраняется и ныне. В среднем по водохранилищу температура воды приблизилась к уровню 1970-х гг. и составила 14,8 °С (Филипенко, Щука, Тихоненкова).

Повышение температуры воды в водохранилище-охладителе привело к определенному изменению параметров ряда абиотических факторов – растворенных газов, биогенных элементов и органического вещества, ионного состава и минерализации воды, а так же к увеличению скорости оборачиваемости основных питательных элементов (азота, фосфора), накоплению и превращению органических веществ.

Изменение термического режима водоема привело к увеличению испарения с водной поверхности и, как следствие, – интенсификации процессов минерализации и концентрации основных показателей солевого состава воды водохранилища. Под влиянием температуры минерализация воды в 1981-1985 гг. по сравнению с 1965 г. увеличилась в 1,8-1,9 раза на нижнем и среднем участках водоема и составила 1000 и 1060 мг/л соответственно. В 1995-2000 гг. минерализация воды варьировала в пределах 1083-1240 мг/л на верхнем участке водохранилища, 1015-1179 мг/л на среднем и 960-994 мг/л на нижнем. В общем, минерализация воды возрастает в направлении к верхнему участку водоема, что связано с впадающими в этот участок водохранилища высокоминерализованных дренажно-стоковых вод и вод реки Кучурган.

Под влиянием работы Молдавской ГРЭС и внутриводоемных процессов произошла глубокая метаморфизация воды Кучурганского водохранилища. Если в 1965 г., согласно классификации О.А. Алекина (1946), вода в водохранилище относилась к гидрокарбонатно-сульфатному классу группы кальция и кальция-магния второго типа, то в 1981-1985 гг. – к сульфатному классу группы натрия-магния второго типа (Горбатенький, Бызгу, 1988). В настоящее время, в связи с тем, что Первомайская главная насосная станция, игравшая ранее существенную роль в водообмене водохранилища, последние десятилетия практически не работает, принудительный водообмен почти не осуществляется. Как результат – отмечается высокая минерализация воды, в 10-15 раз превышающая предельно допустимую норму (Кириленко, 2001).

Напряженному экологическому состоянию Кучурганского водохранилища способствует и высокая антропогенная нагрузка на бассейн реки Кучурган, впадающей в верховье водоема. В пределах украинской части бассейна этой реки расположены 6 городов и поселков городского типа и 121 село. Сток реки чрезмерно зарегулирован, распаханность ее бассейна составляет 58,8%, а залесенность – всего 0,57 % (Игнатьев, Слесаренок, Тромбицкий, 2010).

Начиная с 1990-х годов в Кучурганском водохранилище произошло нарушение системы регулирования абиотических и биотических условий среды. Сокращение производственных мощностей МГРЭС с одной стороны, привело к снижению среднегодовой температуры воды, с другой – к снижению интенсивности циркуляции водных потоков в водоеме. Нерегулярная и недостаточная по объему смена воды в водоеме-охладителе способствовала его органо-минеральному загрязнению и нарушению процессов самоочищения воды. Экологическая ситуация на водохранилище еще более осложнилась из-за прекращения нормативного вселения рыб биомелиораторов, снижения объемов работ по искусственному разведению аборигенных промысловых видов рыб, а также из-за нерегулируемого лова их производителей. Ихтиофауна Кучурганского водохранилища практически потеряла свое рыбохозяйственное значение (Мелеховец и др., 2009).

Функционирование Молдавской ГРЭС, помимо термофикации, привело к загрязнению воды водоема-охладителя ванадием, молибденом, никелем, кадмием, марганцем, а донных отложений также свинцом, цинком и медью. Увеличение концентраций металлов в воде и донных отложениях привело к росту их накопления в тканях растительных и животных гидробионтов (Зубкова, 2001).

Высшие водные растения Кучурганского водохранилища активно участвуют в накоплении и миграции металлов, главным образом Mn, Pb, Al, Ti Ni, Mo, V, Cu и Zn. Наибольшие концентрации металлов отмечены у следующих растений: Mn – у тростника южного, роголистника погруженного, ряски малой; Pb – у тростника, рогоза, роголистника погруженного; Al – у тростника, рогоза, рдеста гребенчатого; Ti – у урути колосистой и ряски малой; Ni – у урути колосистой, ряски малой, водокраса лягушачьего; Mo и V – у рдеста гребенчатого и водокраса лягушачьего; Cu – у урути колосистой, ряски малой и наяды морской; Zn – у урути колосистой, ряски малой, водокраса лягушачьего и наяды морской. При различной степени накопления металлов в макрофитах, у большинства водных растений Кучурганского водохранилища прослеживается закономерность их убывания в ряду: Mn > Al > Zn > Ni > Cu > Ti > V, Mo, Pb (Zubcova, Biletchi, Philipenko, Ungureanu, 2012).

Среди донных гидробионтов водоемов бассейна Днестра, по данным Е.И. Зубковой (1999), максимальные величины концентраций микроэлементов отмечены у представителей зообентоса Кучурганского водохранилища, особенно у моллюсков. По уровню накопления микроэлементов моллюски водохранилища в большинстве случаев располагаются в следующем порядке: *Dreissena polymorpha, Bithynia tentaculata, Hypanis pontica* > *Lymnaea peregra* > *Theodoxus fluviatilis* (Зубкова, Тодераш и др., 2008).

Активные процессы накопления металлов характерны и для рыб водохранилища, в тканях которых в 15-75% случаев концентрация алюминия, свинца, кадмия, никеля, меди, цинка превышает установленные нормативы для рыбопродуктов, что также указывает на высокую степень загрязненности водоема-охладителя этими металлами (Зубкова, 2001).

Источником повышенной экологической опасности для акватории водохранилища и прилегающих территорий остаются и золошлаковые отвалы Молдавской ГРЭС, испарения и пыль которых загрязняют, как воздушную, так и водную среду. Такое загрязнение оказывает негативное влияние на здоровье жителей близлежащих населенных пунктов, природные и агроэкосистемы (Сковитин, Козельский, 2005). Решение проблемы золошлаковых отвалов усугубляется их расположением на территории Украины.

Следствием нарушения гидрологического режима водохранилища и высокой степени эвтрофирования стали фиксируемые в летнее время на акватории водоема с 2010 г. зоны с пониженным содержанием кислорода и массовым развитием синезеленых водорослей (Усатый, Унгуряну и др., 2013). Это имеет негативные последствия для биоты водохранилища, т.к. во время «цветения» синезеленых водорослей в воде появляются токсические соединения и большое количество органических веществ. Возникает дефицит растворенного кислорода, который расходуется на дыхание водорослей и разложение отмершей органической массы. Недостаток кислорода приводит к летним заморам рыб и других гидробионтов, а также тормозит процессы самоочищения и минерализации органического вещества (Лукьяненко,1987).

Повышение термофикации Кучурганского лимана вследствие трансформации его в водохранилище-охладитель Молдавской ГРЭС способствовала его интенсивному эвтрофированию, что привело к постоянному увеличению содержания соединений азота, фосфора и органических веществ, которые при наличии других благоприятных абиотических факторов (освещенность, прозрачность, температура и др.) способствуют массовому развитию в водохранилище первичных продуцентов, в том числе и макрофитов.

В последние годы в составе водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища отмечены около 100 видов высших растений, относящихся к 38 семействам. Среди них водную флору формируют 15 видов из 11 семейств: роголистник погруженный, водокрас лягушачий, валлиснерия спиральная, сусак зонтичный, ряски малая и тройчатая, наяда морская, тростник южный, рогоз широколистный, рдесты курчавый, гребенчатый и пронзеннолистный, уруть колосистая, сальвиния плавающая, телиптерис болотный (Филипенко, Тищенкова, 2012; Филипенко Е., Тищенкова, Филипенко С., 2013).

Понижение уровня воды в водохранилище в сочетании с ее органо-минеральным загрязнением стимулировали бурное развитие погруженных водных растений и нитчатых водорослей и способствовали их расселению по акватории более 1200 га. По сравнению с 1985-1990 г.г. их ежегодная продукция возросла более чем в 6 раз, а биомасса составила около 52 тысяч тонн (Мелеховец и др., 2009). Густые заросли макрофитов препятствуют нормальному горизонтальному и вертикальному перемещению водных масс, нарушают физико-химический режим и циркуляцию биогенных элементов в водоеме, создают неблагоприятные условия для гидробионтов и затрудняют работу электростанции.

Доминирующим среди жесткой надводной растительности Кучурганского водохранилища является тростник южный, который активно способствует зарастанию прибрежной зоны водохранилища. Степень распределения тростника по акватории водоема не равномерна. В большей степени зарастанию тростником подвержен верхний, самый узкий участок водохранилища, который практически весь покрыт тростником. Ширина зарослей тростника здесь доходит до 1000-1500 м. Нижний участок водохранилища, а именно его береговая линия, зарастает тростником в большей степени, чем средний участок и в меньшей, чем верхний. Ширина тростниковых зарослей в среднем составляет 35-40 м. Плотность зарастания береговой линии тростником в среднем по водохранилищу достигает 50-70 экз./м². Среди тростника встречаются вкрапления небольших групп рогоза широколистного площадью до 40 м². Рогоз не вносит существенной роли в зарастание акватории водохранилища (Филипенко, Тищенкова, 2010).

В настоящее время общая площадь зарастания тростником Кучурганского водохранилища составляет 498 га, или 19% всей площади водоема-охладителя Молдавской ГРЭС (Филипенко Е., Тищенкова, Филипенко С., 2013).

Среди гидрофитов Кучурганского водохранилища массового развития в весенний период достигает рдест курчавый, занимая около 80% площади водного зеркала открытой акватории нижнего и верхнего участков водохранилища. В летний период рдесты отмирают и, осаждаясь в большом количестве на дне водохранилища, также способствуют его эвтрофированию. При достаточно высокой температуре воды это приводит к резкому падению содержания в ней кислорода, повышению концентрации углекислого газа, сероводорода, аммиака. По этой причине в водохранилище неоднократно происходила массовая гибель гидробионтов, включая рыб.

Чрезмерное развитие водных растений в водохранилище, кроме всего прочего, стимулирует массовое размножение брюхоногих моллюсков, являющихся переносчиками возбудителей опасных паразитарных заболе-

ваний домашних животных и человека. Среди водоемов бассейна Днестра Кучурганское водохранилище выделяется богатым видовым составом зоопаразитофауны, в частности рыб, которая включает около 370 видов. У 30 видов рыб водохранилища обнаружены личиночные формы 23 видов гельминтов, потенциально опасных для животных и человека, что свидетельствует о неблагоприятной эпизоотической и эпидемиологической обстановках в водоеме. В регионе существует постоянный риск заражения людей и животных гельминтозоонозами от рыб, добываемых в водохранилище (Мелеховец и др., 2009).

Сложившаяся экологическая ситуация негативно отражается и на популяциях ценных видов рыб водохранилища. По данным О. Креписа с соавторами (2013), в Кучурганском водохранилище в настоящее время обитает 40 видов рыб, относящихся к 12 семействам: Карповые – 19 видов, Бычковые – 8 видов, Окуневые – 3 вида, Сельдевые – 2 вида и семейства Щуковых, Вьюновых, Сомовых, Американских сомов, Атериновых, Колюшковых, Игловых, Ушастых окуней – по одному виду. Кроме того в уловах не было обнаружено 4 вида рыб (сельдь, умбра, пеленгас, вырезуб), присутствие которых в водоеме теоретически допустимо, однако численность их крайне мала. Хотя ихтиофауна водоема и богата в видовом отношении, по численности по-прежнему доминируют непромысловые виды рыб – уклейка, атерина, верховка, красноперка, окунь, густера. Общая доля промыслово-ценных видов рыб в проводимых нами контрольных ловах в Кучурганском водохранилища в среднем за период 2007-2013 гг. составила 51,6%. Тревожным моментом следует отметить снижение в контрольных ловах на протяжении последних двух лет их доли до 43-47%. Основными причинами угнетенного состояния промысловой ихтиофауны водохранилища остаются:

- интенсивный рыбный промысел;
- недостаточность условий для естественного воспроизводства основных промыслово-ценных видов рыб;
- высокая доля численности сорных рыб, которые уничтожают икру и молодь промыслово-ценных видов рыб, а также выступают в роли пищевых конкурентов промыслово ценным видам рыб;
- массовое развитие водной растительности, в результате отмирания которой резко ухудшаются качество воды: падает содержание в ней кислорода, повышается концентрация углекислого газа, сероводорода, аммиака;
- отсутствие согласованных с Украинской стороной мероприятий по улучшению состояния ихтиокомплекса Кучурганского водохранилища.

В настоящее время актуальной экологической проблемой Кучурганского водохранилища стало вселение чужеродных видов, которое представляет собой своего рода «биологическое загрязнение» (Efford et al., 1997). Такое «биологическое загрязнение» сравнимо по своим последствиям с другими видами загрязнения, а в ряде случаев ущерб окружающей среде от видов-вселенцев значительно превышает отрицательные последствия всех других антропогенных факторов (Алимов и др., 1998). Особую тревогу вызывает массовое развитие в последние годы в водохранилище солнечного окуня, который негативно влияет на туводную промысловую ихтиофауну, поедая икру и личинок ценных видов рыб. В проводимых нами контрольных ловах доля солнечного окуня в ихтиоценозе Кучурганского водохранилища возросла с 0,5% в 2008 г. до 11,7 % в 2013 г.

Несмотря на высокий уровень антропогенной нагрузки и напряженное экологическое состояние, Кучурганское водохранилище продолжает быть местом обитания редких видов животных и растений. В разные периоды функционирования водохранилища на его акватории встречались 7 редких видов растений и 48 видов животных, из которых 41 вид включены в Красную книгу Приднестровья, 32 в Красную книгу Украины и 28 видов – в Красную книгу Молдовы. В июле 2014 года нами впервые за последние десятилетия наблюдений на Кучурганском водохранилище отмечен редкий краснокнижный вид папоротника – Телиптерис болотный *Thelypteris palustris*, который был обнаружен на нижнем участке водохранилища на сплавнине среди прибрежных зарослей тростника (Филипенко Е. и др., 2014).

Необходимо отметить, что Молдавская ГРЭС, понимая напряженность экологической ситуации и важность экосистемы Кучурганского водохранилища для сохранения биоразнообразия, прилагает много усилий для ее стабилизации и основными мероприятиями, проводимыми МГРЭС, являются работы по принудительному водообмену водохранилища, которые являются на сегодняшний день единственным действенным механизмом регулирования его качества воды. Ежегодно в водохранилище закачивается до 20 млн. м^3 воды из протоки Турунчук.

Сегодня Кучурганское водохранилище выполняет и важную рекреационную функцию в регионе. На его берегах расположены дачные поселки. На правом берегу функционирует зона отдыха, включающая песочный пляж и парковую зону. Недалеко от пляжа расположено несколько баз отдыха и санаторий Молдавской ГРЭС. На узком перешейке между каналом и водохранилищем построен большой и красивый яхт-клуб в форме морского корабля. Кучурганское водохранилище остается излюбленным местом отдыха и любительского рыболовства не только жителей г. Днестровск и прилегающих сел, но и других городов Приднестровья.

Литература

1. Алекин О.А. К вопросу о химической классификации природных вод // Труды научно-исследовательских учреждений. Гидрометеослужбы. Сер. IV. – 1946. – Вып. 32. – С. 12-31.
2. Алимов А.Ф., Панов В.Е., Крылов П.И., Телеш И.В., Быченков Д.Е., Зимин В.Л., Максимов А.А., Филатова Л.А. Проблема антропогенного вселения чужеродных организмов в водоемы бассейна Финского залива // Экологическая обстановка в Санкт-Петербурге и Ленинградской области в 1997 году. Справочно-аналитический обзор. – Санкт-Петербург, 1998. – С. 243-248
3. Горбатенький Г.Г., Бызгу С.Е. Характеристика основных абиотических факторов экосистемы водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС // Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС, Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 5 – 21.
4. Зубкова Е.И. Закономерности распределения, миграции и роль микроэлементов в функционировании водных экосистем Молдовы. Автореферат дис… доктора хабилитат биологических наук. – Кишинэу, 1999. – 39 с.
5. Зубкова Е.И. Металлы в поверхностных водах Республики Молдова // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы Международной научно-практической конференции. – Тирасполь, 28-30 марта 2001 г. – Тирасполь: РИО ПГУ – Экоднестр, 2001. – С. 109 – 110.
6. Зубкова Е.И., Тодераш И.К., Остроумов С.А., Билецки Л.И., Зубкова Н.Н., Мунжиу О.В., Андреев Н.Г., Багрин Н.И., Шубернецкий И.В. Моллюски и их значимость в биогенной миграции металлов в водных экосистемах // Академику П.М. Жуковскому – 120 лет: Сб. научн. Статей. – Chişinău: Eco-TIRAS, 2008. – С. 153-160.
7. Игнатьев И., Слесаренок С., Тромбицкий И. Проект «Демократизация управления трансграничным бассейном реки Днестр» – хороший пример внедрения интегрированного управления водными ресурсами // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Материалы Междун. научно-практ. конф. – Тирасполь: Издательство ПГУ, 2010. – С. 75-78.
8. Кириленко Н.А. Проблемы сохранения и восстановления экосистемы Кучурганского водохранилища // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья: Материалы

Международной научно-практической конференции. – Тирасполь, 28-30 марта 2001 г. – Тирасполь: РИО ПГУ – Экоднестр, 2001. – С. 125 – 127.

9. Крепис О., Усатый М., Стругуля О., Усатый А., Шаптефраць Н. Изменение биоразнообразия ихтиофауны Кучурганского водохранилища в процессе его экологической сукцессии // Международная конференция «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового Договора», Кишинев 20-21 сентября 2013 г. – Chişinău, 2013. – С. 178-182.

10. Лукьяненко В.И. Экологические аспекты ихтиотоксикологии. – М.: Агропромиздат, 1987. – с. 240.

11. Мелеховец С.Г., Погожий Л.М., Усатый М.А., Крепис О.И., Мошу А.Я., Стругуля О.В., Усатый А.М. Биоэкологические проблемы Кучурганского водохранилища и пути их решения в современной экологической ситуации // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы III Международной научно-практической конференции 22–23 октября 2009 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2009 – С. 128-131.

12. Нартыш О.М. Молдавская ГРЭС: дела и люди (Исторический очерк). – Днестровск, 1998.– 120 с.

13. Сковитин А.И., Козельский А.В. Золошлаковые отходы Молдавской ГРЭС. Их токсичность и возможности комплексной переработки // Экономика Приднестровья. – Тирасполь, 2005. – № 11-12. – С. 63-75.

14. Усатый М., Унгуряну Л., Крепис О., Стругуля О., Усатый А., Шаптефраць Н. Массовое развитие сине-зеленых водорослей в Кучурганском водохранилище, его причины, последствия и предотвращение // Международная конференция «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового Договора», Кишинев 20-21 сентября 2013 г. – Chişinău, 2013. – С. 438-442.

15. Филипенко Е.Н., Щука Т.В., Тихоненкова Л.А. Ретроспектива изменения содержания некоторых химических соединений в Кучурганском водохранилище // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы III Международной научно-практической конференции 22–23 октября 2009 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2009 – С. 219-221.

16. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С. Зарастание тростником (Phragmites australis) Кучурганского водохранилища – охладителя Молдавской ГРЭС // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами. Материалы Междун. научно-практ. конф. – Тирасполь: Издательство ПГУ, 2010. – С. 248-250.

17. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С. Некоторые сведения о современном состоянии водной и околоводной флоры Кучурганского водохранилища // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Материалы IV Международной научно-практической конференции 9–10 ноября 2012 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2012 – С. 313-314.

18. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С., Филипенко С.И. Зарастание водоема-охладителя Молдавской ГРЭС массовыми видами макрофитов Кучурганского водохранилища // Международная конференция «Управление бассейном трансграничного Днестра в рамках нового бассейнового Договора», Кишинев 20-21 сентября 2013 г. – Chişinău, 2013. – С. 445-449.

19. Филипенко Е.Н., Тищенкова В.С., Филипенко С.И., Тищенков А.А. Раритетные виды биоты трансграничного Кучурганского водохранилища // Природные и техногенно измененные экосистемы приграничных территории в постчернобыльский период. Материалы Международной научно-практической конференции, 9-11 октября 2014 г. – Чернигов, 2014. – С. 72-79.

20. Ярошенко М.Ф. Рыбохозяйственное значение пойменных водоемов Днестра и мероприятия по их улучшению // Научные записки. – т. III.– Кишинев, 1950.– С. 93 – 110.

21. Ярошенко М.Ф., Горбатенький Г.Г. Морфометрия, гидрология и термический режим // Кучурганский лиман-охладитель Молдавской ГРЭС. – Кишинев: Штиинца, 1973. – С. 8 –18.

22. Efford I.E., Garcia C.M., and Williams J.D. Facing the challenges of invasive alien species in North America // Global biodiversity. – 1997.– V.7 (1). P. 25-30.

23. Zubcova E., Biletchi L., Philipenko E. and Ungureanu L. Study on metal accumulation in aquatic plants of Cuciurgan cooling reservoir // E3S Web of Conferences. – Volume 1, 2013. – Proceedings of the 16th International Conference on Heavy Metals in the Environment. Rome, Italy, September 23-27, 2012. – http://dx.doi.org/10.1051/e3sconf/20130129008. – 4 p.

ЭКСПЕДИЦИИ ПО ДНЕСТРУ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ОХРАНЕ ПРИРОДНОГО БОГАТСТВА РОДНОГО КРАЯ

С.И. Филипенко[1], М.Г. Лешану[2], В.Ф. Пурчик[2]

[1]Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

[2]Молдавский государственный университет

EXPEDITIONS ON THE DNIESTER AND THEIR IMPORTANCE IN PROTECTING THE NATURAL WEALTH OF THE HOMELAND

S.I. Philipenko[1], M.G. Leshanu[2], V.F. Purchik[2]

[1]Transnistrian state University T.G. Shevchenko

[2]State University of Moldova

В 2012-2014 гг. Международной экологической ассоциацией хранителей реки Днестр «Эко-ТИРАС» были организованы 6 совместных экспедиций по Днестру – 3 для студентов Естественно-географического факультета ПГУ им. Т.Г. Шевченко и Биолого-почвенного факультета Молдавского государственного университета и 3 для преподавателей и научных сотрудников ПГУ, МолдГУ и Института зоологии АНМ.

Продолжительность экспедиций составляла от 8 до 12 дней. К участию в студенческих экспедициях привлекались преподаватели и ученые из Тирасполя и Кишинева. Целью экспедиций являлось изучение природно-исторических особенностей бассейна Днестра, а также оценка его нынешнего экологического состояния и разработка определённых рекомендаций и мер по ее улучшению.

Маршрут 2012 г. включал участок среднего течения Днестра от с. Наславча (плотины Днестровской ГЭС-2) до г. Сороки общей протяженностью 120 км. Экспедиция имела комплексный характер и проводилась с участием специалистов биологов, химиков, географов, экологов, гидрологов. Участники экспедиции преподавателей и научных сотрудников ознакомились с 8 памятниками природы и 3 ландшафтными заповедниками.

Во время экспедиций были изучены различные природные ландшафты на большом протяжении бассейна реки Днестр от села Наславча до села Рэскэец. Студенты смогли ознакомиться с различными естественными экосистемами, а также самим оценить влияние человеческого фактора на данные экосистемы. Например, в верховьях Днестра, вблизи села Наславча, а точнее возле Днестровской ГЭС, можно было проанализировать влияние данного сооружения на водные экосистемы. Частые смены (в течении суток) уровня воды и температурного режима привели практически к полному исчезновению речной фауны.

Географическое расположение в пределах Республики Молдова реки Днестр, а именно приграничная зона с Украиной ограничивает фактор беспокойства со стороны человека, что создало благоприятные условия для оби-

Рис. 1. *Экспедиция 2012 г. Наславча-Сороки*

Тип охраняемых природных территорий	Название	Площадь территории, га	Населенный пункт и административный район
Памятники природы: геологические и палеонтологические	«Рыпа адынкэ»	6	с. Вережень, Окницкий р-он
	«Карпов яр»	18	с. Наславча, Окницкий р-он
	«Рудый яр»	22,5	с. Наславча, Окницкий р-он
	Тектонический разлом долины Днестра	82	с. Наславча, Окницкий р-он
	Пороги Днестра	8	с. Косэуць, Сорокский р-он
	Обнажение песчаника и кристаллических пород у с. Косэуць	2	с. Косэуць, Сорокский р-он
	«Бекиров яр»	46	г. Сороки
Памятники природы: ботанические	Рудь-Гаван	49	с. Рудь, Сорокский р-он
Ландшафтные заповедники	Рудь-Арионешты	916	с. Арионешты, Дондюшанский р-н – с. Рудь, Сорокский р-он
	Каларашовка	252	с. Каларашовка, Окницкий р-он
	Косэуць	585	с. Косэуць, Сорокский р-он

тания водоплавающих птиц. Особенно многочисленны в приграничном с Украиной участке Днестра популяции диких уток, лысух, серых и белых цапель, бакланов. Встречаются семьи лебедей, а во время экспедиции 2014 г. наблюдались их стаи численностью свыше 100 особей. В 2013 г. в районе с. Чобручи в месте расхождения Днестра и Турунчука посчастливилось наблюдать за полетом черного аиста (*Ciconia nigra*) – вида занесённого в Красную книгу.

Необходимо отметить, что экспедиции не ограничивались лишь водными маршрутами. На протяжении всего пути проводились многочисленные наблюдения над флорой и фауной водных и наземных экосистем бассейна Днестра. Участниками экспедиций исследовались уникальные по своей природе и биоразнообразию экосистемы: каньоны (Наславча, Сорока, Рудь-Арионешты, Рашков и др.), труднопроходимые лесные, береговые склоны верхнего бьефа Днестра (Наславча – Цыпова), скальные и толтровые участки (Наславча, Сокол, Рашков, Сахарна, Цыпова и др.). Накопленный студентами материал во время этих экспедиции позволили углубить свои познания, непосредственно в живой природе увидеть примеры трофических взаимодействий между различными организмами, оценить роль каждого организма в большом круговороте веществ.

Конечно, нельзя не отметить и влияние антропогенного фактора, в особенности аграрного сектора на биоразнообразие флоры и фауны в бассейне реки Днестр. Интенсивное сельское хозяйство, вырубка береговых лесопосадок, выпас скота или просто загрязнение отходами берегов реки создают невосполнимый урон для растительного и животного мира данных экосистем. Не редки и случаи браконьерского лова рыб (включительно и редкие для наших вод видов) с использованием разного типа сетей и снастей. Вследствие этого, теряют свою привлекательность уникальные скалистые берега реки Днестр и поименные леса, всё более скудеет видовое разнообразие флоры и фауны исторически характерное для наших мест.

Маршрут 2013 г. охватил нижнее течение Днестра от г. Тирасполь до с. Раскаецы. На этом маршруте были исследованы гидрологические, биологические и экологические особенности нижнего Днестра, пороги Турунчука.

Рис. 2. *Экспедиция 2013 г. Тирасполь-Ракаецы*

Особое внимание уделялось этнографическим и историческим аспектам. Участники экспедиции посетили с. Чобручи (Дом культуры, парк им. Родина), мемориальный комплекс «Ломакинская высота» у с. Раскаецы.

Маршрут днестровской экспедиции 2014 г. частично повторил маршрут 2012 г. – самого живописного участка Днестра и включил участок среднего течения Днестра от г. Атаки до с. Немировка (с. Грушка). Удивительной красотой маршрута выделяется богатая ручьями меловая гора у с. Вэрэнкэу и прилегающие к ней территории с глинисто-меловыми оврагами.

Основные экологические проблемы среднего участка реки связаны с зарегулированием Днестра вследствие функционирования каскада плотин. Это привело, с одной стороны к резкому колебанию уровня воды и, с другой стороны – к снижению среднегодовых температур и увеличению прозрачности воды. Резкие колебания уровня воды приводят в оголению рипали реки и гибели гидробионтов, их молоди и икры. Снижение температуры воды среднего участка Днестра привело к нарушению репродуктивных циклов рыб, в результате чего практически прекратилось воспроизводство промыслово-ценных видов рыб. По маршруту 2014 г. рыболовы, которые встречались участникам экспедиции, сетовали на то, что кроме бычков в уловах другие виды рыб практически не попадают.

Увеличение прозрачности воды также привело к негативным последствиям – усиленному зарастанию макрофитами русла реки, а именно рдестом пронзеннолистным и гребенчатым. Интересно отметить, что рдесты здесь достигают довольно больших размеров: длина их стеблей доходит до 4-6 м. Массовое развитие макрофитов привело к существенному обеднению фито– и, как следствие, и зоопланктона этого участка реки. Усиленное зарастание способствует в итоге к эвтрофированию реки вследствие отмирания зеленой массы. С другой стороны, густые заросли макрофитов служат мощным биофильтром, способствующим очищению воды, что особенно заметно ниже г. Сороки, сбрасывающего неочищенные стоки непосредственно в русло Днестра. На макрофитах в большом количестве развиваются брюхоногие моллюски, особенно фаготия заостренная *Fagotia esperi*.

Катастрофическое состояние ихтиоценозов среднего участка реки Днестр и невозможность естественного воспроизводства большинства видов рыб требует усиленного внимания со стороны органов природоохраны Молдовы и Приднестровья, особенно в вопросах искусственного зарыбления промыслово-ценными видами рыб и мероприятий по их охране и рациональному использованию.

Экспедиции по Днестру способствуют пониманию гидрологических и гидробиологических процессов, протекающих в бассейне Днестра, формируют экологическое мышление и являются эффективным средством формирования профессиональных компетенций у биологов и географов. Для преподавателей – это прекрасная возможность подкрепления теоретических знаний практическим опытом.

В результате таких экспедиций по Днестру каждый участник, будь то преподаватель, ученый или студент, пронизывается глубокой ответственностью за будущее состояние биоразнообразия бассейна реки Днестр. После экспедиций практически невозможно остаться равнодушным к проблемам защиты природы родного края.

Участники экспедиции единодушно выражают искреннюю благодарность Тромбицкому Илье Давидовичу

Рис. 3. *Экспедиция 2014 г. Атаки-Немировка (Грушка)*

и Синяевой Татьяне Степановне (Международная экологическая ассоциация хранителей реки «Eco-TIRAS») за финансовую поддержку, а также Визитиу Николаю Михайловичу за организационную работу при подготовке и проведении Днестровских экспедиций 2012-2014 гг.

Литература

1. Филипенко С.И., Лешану М.Г., Пурчик В.Ф. Экспедиции по Днестру – как новая эффективная форма практической подготовки студентов биологов и географов // Пути совершенствования естественно-географического образования в ПМР: Материалы V Республиканской научно-практической конференции (с международным участием). – Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2014. – С. 370-374.

ОСЕТРОВЫЕ ДНЕСТРА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ

С.И. Филипенко, М.В. Мустя, А.М. Туман
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

STURGEON DNIESTER: PAST, PRESENT AND FUTURE

S.I. Philipenko, M.V. Mustea, A.M. Tuman
Transnistrian State University. TG Shevchenko

Река Днестр издревле была местом изобильного рыболовного промысла. Об этом свидетельствуют результаты археологических раскопок, начиная с древнекаменного века. Начиная с конца позднего палеолита (около 40-10 тыс. лет до н.э.), наряду с собирательством и охотой, развитие получает и рыбная ловля, о чем свидетельствует найденная на стоянке у с. Косэуцы весьма представительная серия гарпунов и крючков из кости. Уже в раскопках поселений людей в бассейне Днестра эпохи нового каменного века – неолита (VII-VI тыс. до н.э.) встречается множество костей разнообразных рыб: сома, вырезуба, окуня, плотвы, язя и др. (История Приднестровской…, 2000).

Среди рыб Днестра, несомненно, важное промысловое значение исторически имели и осетровые, но ископаемые остеологические свидетельства в археологических раскопках, вследствие хрящевого скелета осетровых, отсутствуют. Поэтому единственными сведениями о распространении осетровых в Днестре, в историческом аспекте, сосредоточены в документальных источниках.

Греческие и римские авторы II в. до н.э. – II в.н.э. неоднократно упоминали о Днестре – Тирасе, как о реке глубокой, безопасной для плавания грузовых судов, богатой рыбой (Древняя культура Молдавии, 1974). Один из крупнейших древних городов на Днестре – Тира (первое поселение около VII-VI вв. до н.э.), находившийся на месте Аккермана (*Белгород-Днестровского – прим. авторов*), вел торговлю рыбой и на своих монетах имел изображение

рыбы (Берг, 1918). Чеканные изображения головы осетра встречаются на монетах из курганов Северного Причерноморья, что говорит о хозяйственной ценности осетровых еще в античные времена (Мосияш, 1986).

В середине XVIII в. французский путешественник Карл Пейсонель в своих трудах о черноморской торговле отмечал богатство низовьев Днестра и Лимана осетром и белугой.

По сведениям исследователя рыболовства Северного Причерноморья П.З. Рябкова (1896) в конце XIX в. среди днестровских и лиманских рыб промысловое значение имели: «белуга, осётр, стерлядь, стерлядка, севрюга, шип, …».

О том, что на протяжении столетий на всем своем течении, вплоть до верховий, Днестр славился ценными осетровыми видами рыб писал П.А. Несторовский в своей книге «Бессарабские русины» (1905): «Уже в верховьях этой реки (*Днестра – прим. авторов*) встречаются следующие виды рыб; осетры, севрюги, стерляди, …».

Несмотря на обычность осетровых в Днестре и Днестровском лимане, к 50-м годам XIX в. уловы их стали снижаться. Так П.З. Рябков (1896) писал, что: «на Днестровском лимане еще более заметен упадок лова красной рыбы. В 50-х годах здесь на Оторыкской косе, что ниже Овидиополя, ставили самоловы и каждую весну на 4-5 тысяч крючьев вылавливали в день до 60-80 пудов осетров, пестрюг (*севрюг – прим. авторов*) и белуг. Лов начинался после ледохода и продолжался до мая. Если бы подобный лов был дозволен и теперь, то толку не было бы никакого, так как красной рыбы с каждым годом стало заходить в Днестр все меньше и меньше».

До образования водохранилищ на Днестре в середине 50-х годов XX века здесь все еще обитали такие ценные осетровые рыбы, как белуга, стерлядь, черноморско-азовский осетр, севрюга. Самая крупная из осетровых – белуга (рис. 1.), вылавливалась чаще всего в районе г. Рыбницы. Очень редко встречались крупные экземпляры белуги весом 300-400 кг (Ярошенко, 1957)!

Интересные данные о состоянии стада осетровых Днестра в 50-е годы XX в. приводятся в работе М.Ф. Ярошенко с соавторами (1951). Они в частности отмечали, что семейство осетровых (Acipenseridae) было представлено в Днестре очень ограниченно следующими видами: белуга (*Huso huso* L.), стерлядь (*Acipenser ruthenus* L.), осетр (*Acipenser guldenstadti* Br.) и севрюга (*Acipenser stellatus* Pal.).

Рис. 1. *Белуга весом 67 кг, выловленная в Днестре в районе г. Рыбница в 1948 г. (Ярошенко, 1957)*

Белуга среди осетровых занимала первое место в промысловых уловах и составляла 42% общего веса этой группы рыб. Она очень редко вылавливалась в районе города Сороки. В районе г. Рыбница в апреле 1948 года было выловлено 3 экземпляра самок весом от 40 до 67 кг, с текучей икрой. Судя по этому, места нереста были расположены где-то на участке Днестра между Рыбницей и Сороками.

Стерлядь в 50-е годы XX в. являлась обычной формой для Днестра почти на всем его протяжении. Более часто встречалась стерлядь на участке от города Могилев-Подольска до села Ваду-луй-Водэ включительно. В учтенных промысловых уловах, в среднем за пять лет, стерлядь составляла 14,2% улова осетровых. Но ежегодный улов ее был очень неравномерным и колебался от 0 до 31 центнера. Ловилась обычно мелкая стерлядь, длиною в 18-57 см и весом в 150-370 г. Места нереста стерляди были расположены в районе Хотина, Могилев-Подольского, Рыбницы, Чобруч (верховье днестровского рукава Турунчук).

Севрюга по встречаемости следовала после стерляди и обнаруживалась до г. Сороки. Ее удельный вес в среднегодовых уловах осетровых составлял 35,5%. В промысловых уловах встречались экземпляры весом до 30 кг. Места нереста севрюги были отмечены в районе с. Тарасово, г. Рыбница, с. Сахарна.

Русский осетр являлся наиболее редким представителем осетровых Днестра. Удельный вес русского осетра в уловах в Днестре в среднем за пятилетие составлял 8%, но ловился он не каждый год. В 50-е гг. он отмечался в районе Могилев-Подольска и Рыбницы. Места нереста осетра находились ниже Рыбницы в районе с. Сахарна.

В промысловых уловах осетровые встречались в течение всего вегетационного периода, но главным образом во время нерестового хода – в апреле-мае и осенью в сентябре-октябре месяце. Отмечены случаи поимки осетровых, в частности севрюги, зимой на ямах в Турунчуке, в низовье Днестра, что свидетельствовало о наличии в тот период в Днестре озимой расы осетровых, особи которых заходили в реку с осени и до весны залегали на ямах.

В тридцатые годы XX столетия улов осетровых рыб в Днестре достигал 38 центнеров, в сороковые – 14 центнеров, в последующие годы из-за малочисленности этих рыб лов их был запрещен (Ведрашко, Лобченко, Пырцу, 1998).

В результате строительства на Днестре плотины Дубоссарской ГЭС были отсечены основные нерестилища на акватории Среднего Днестра для осетровых рыб, а оставшиеся в нижнем бьефе песчано-гравийные грунты стали оголяться и заиливаться. Сегодня белугу, севрюгу, осетра, шипа и стерлядь уже нельзя встретить в Дубоссарском водохранилище (Шарапановская, 2011).

Помимо зарегулирования стока реки большой урон осетровым нанесло проведение русловых работ по добыче песчано-гравийных смесей из русла нижнего Днестра. Сейчас на участке реки от 355 до 220 км гравийных наносов очень мало, они фрагментарны. Основные отложения гравия сосредоточены на 355-348 км от устья реки. Это последние сохранившиеся нерестилища осетровых рыб (Шарапановская, 2008).

Сегодня все виды осетровых Днестра внесены в Красные книги Приднестровья, Молдовы и Украины. В проводимых Приднестровской стороной в 2010-2013 гг. контрольных ловах в русле Днестра от Каменки до Незавертайловки в Григориопольском районе в 2011 г. попал только один экземпляр стерляди длиной 49 см и массой 2 кг.

Сокращение численности осетровых в естественных водоемах имеет катастрофический характер. Так, например, ежегодно осуществляемые Каспийским научно-исследовательским институтом рыбного хозяйства учет численности осетровых в Каспийском море показывает, что стадо этих видов рыб неуклонно сокращается, причем преобладают младшевозрастные группы, среди взрослых особей доля самцов превосходит в 2-3 раза самок, а видовое соотношение рыб в стаде характеризуется следующем: русский осётр – 78-83%, севрюга – 15-17%, белуга – 1,5-2%, которая фактически находится на грани исчезновения (Васильева, 2011).

Одной из основных проблем исчезновения осетровых в естественных водоемах является потеря большей части естественных нерестилищ вследствие зарегулирования большинства рек Азово-Черноморского и Каспийского бассейнов. В связи с этим для сохранения видового разнообразия осетровых и поддержания их численности первостепенное значение имеет их искусственное разведение.

В советское время вопросам восстановления естественных популяций осетровых рыб уделялось большое внимание. К 1980 г. в СССР работало 20 осетровых рыбоводных заводов, которые ежегодно выпускали в естественные водотоки более 100 млн. подращенной молоди белуги, осетра, севрюги и шипа (Детлаф, Гинзбург, Шмальгаузен, 1981).

Искусственное воспроизводство осетровых в Каспийском бассейне дало свои результаты. В настоящее время доля рыб заводского происхождения в уловах достигла у русского осетра – 65%, у севрюги – 45%, белуги – 98%. Работы по промышленному искусственному воспроизводству осетровых рыб в бассейне Азовского и Черного морей, начатые с конца 50-х годов прошлого столетия к середине 70-х годов достигли уровня выпуска свыше 60 млн. экземпляров молоди средней навеской 2,5 г. Это стало основным и эффективным мероприятием по поддержанию и увеличению численности осетровых в этом бассейне, что в сочетании с мерами по лимитированию изъятия рыб из среды обитания позволяло обеспечивать относительно стабильные ежегодные уловы свыше 5 тыс. тонн до конца 1980 г. (Васильева, 2011).

Проблема сохранения биоразнообразия осетровых рыб актуальна и для Днестра. В первую очередь это касается сохранения и пополнения запасов стерляди. Необходимы работы по сохранению проходных рыб (белуги, осетра и севрюги) и акклиматизанта – ленского осетра.

В Молдавской ССР с 1977 г. сотрудниками НИРХС велись работы по искусственному воспроизводству русского осетра, севрюги, стерляди, ленского осетра и веслоноса в прудовых условиях на естественной кормовой базе (Биллард и др., 1999). В 1988 г. впервые в Молдове было получено потомство от веслоноса, содержащегося в прудовых условиях с 1978 г. На базе Приднестровского рыбхоза были выращены сеголетки средней массой 150 г (100-650 г.), что показало высокий темп роста этого вида осетровых в прудовых условиях Молдовы (Лобченко и др., 1999).

Итоги проведенных исследований свидетельствовали о возможности выращивания маточных стад разных видов осетровых рыб в прудовых условиях для сохранения их генофонда и пополнения естественных водоемов и развития товарного осетроводства.

В Приднестровье функционирует уникальное производственное предприятие по выращиванию осетровых рыб и производству натуральной черной икры стерляди, бестера, русского осетра и белуги – ООО «Акватир». Выращивание рыбы происходит в рециркуляционных системах, при котором полностью исключается воздействие внешних факторов. На производстве широко применяются новейшие достижения и технологии в области осетроводства, что делает предприятие данной отрасли экологически безопасным и позволяет получать продукцию высокого качества, соответствующую международным стандартам.

Производственные мощности предприятия включают в себя рыбоводные объекты общего назначения, цех по переработке рыбы и производственную лабораторию. Проектная мощность рыбоводной зоны предприятия составляет 50-80 тонн товарной рыбы и 5 тонн пищевой икры в год. Предприятие зарегистрировано в международной организации CITES, с 2011 года является членом NACEE – международная организация сети научных аквакультурных центров Восточной Европы.

В сентябре 2009 г. Тираспольский комплекс «Акватир» по разведению осетровых пород рыбы совместно с ихтиологами Института зоологии АН Молдовы выпустили в Днестр более 20 тыс. молодых особей русского осетра. Необходимо отметить, что зарыбление Днестра осетром производилось впервые за последние, как минимум, 20 лет. Место зарыбления было выбрано в районе Дубоссар, немного ниже плотины Дубоссарской ГЭС, где подходящие течение и глубина. Процедура запуска молодых особей в реку проходила под наблюдением международной комиссии, в состав которой вошли представители Приднестровья, Молдовы и международной экологической организации CITES.

По мнению молдавских ихтиологов (Ведрашко, Лобченко, Пырцу, 1998), выпуск в среднем и нижнем Днестре молоди осетровых рыб, полученной в результате их искусственного воспроизводства, не решит проблемы восстановления запасов этих рыб в реке, но будет способствовать сохранению их биоразнообразия. Хотя проблема потери «хоминга» для искусственно выращенных осетровых и остается не решенной, тем не менее, эффективной альтернативы искусственному воспроизводству осетровых в Днестре на сегодняшний момент нет.

Видятся следующие пути решения проблемы будущего осетровых Днестра:

– искусственное воспроизводство с дальнейшим выпуском молоди в Днестр; при этом особое внимание следует уделить стерляди – туводному виду осетровых Днестра;

– восстановление нерестилищ;

– придание статуса особо охраняемых территорий в местах возможного естественного размножения осетровых с запрещением любых видов хозяйственной деятельности, способных нанести им ущерб.

Литература

1. Берг Л.С. Бессарабія. Страна – люди – хозяйство. – Петроградъ: Огни, 1918. – 256 с.

2. Биллард Р., Лобченко В.В., Ведрашко А.И., Пырцу И.А. Прудовое выращивание – путь сохранения естественных популяций осетровых рыб // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Материалы Международной конференции. Кишинев, 7-9 октября 1999. – Кишинев: Экологическое общество «BIOTICA», 1999. – С. 21.

3. Васильева Л.М. Современное состояние и перспективы развития воспроизводства осетровых рыб в странах Центральной и Восточной Европы // Аквакультура Центральной и Восточной Европы. II съезд NACEE (сети центров по аквакультуре в Центральной и Восточной Европе) и семинар о роли аквакультуры в развитии села, Кишинев, 17-19 октября 2011 года. – Кишинев: Pontos, 2011. – С. 41-45.

4. Ведрашко А.И., Лобченко В.В., Пырцу И.А. Проблемы сохранения биоразнообразия осетровых рыб среднего и нижнего Днестра // Проблемы сохранения биоразнообразия среднего и нижнего Днестра. Тезисы Международной конференции. Кишинев, 6-7 ноября 1998 года. – Кишинев: BIOTICA, 1998. – С. 30-31.

5. Детлаф Т.А., Гинзбург А.С., Шмальгаузен О.И. Развитие осетровых рыб. (Созревание яиц, оплодотворение, развитие зародышей и предличинок). – М.: Наука, 1981. – 224 с.

6. Древняя культура Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1974. – 232 с.

7. История Приднестровской Молдавской Республики. – Тирасполь: РИО ПГУ, 2000. – 592 с.

8. Лобченко В.В., Ведрашко А.И., Диакону Г.И., Силоч Ю.А. Перспективы рыбохозяйственного освоения веслоноса в Молдове // Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра. Материалы Международной конференции. Кишинев, 7-9 октября 1999. – Кишинев: Экологическое общество «BIOTICA», 1999. – С. 131.

9. Мосияш С. Рыболовство в Древней Руси // Рыболов. Двухмесячное приложение к журналу «Рыбоводство». Январь-февраль. – № 1. – М., 1986. – С. 55-58.

10. Несторовскій П.А. Бессарабскіе русины. Историко-этнографическій очеркъ. – Варшава: Сатурнъ, 1905. – 176 с.

11. Рябков П.З. Рыболовство в Херсонской губернии и в пограничных с нею частях губерний Таврической и Бессарабской: опыт

статистико-экономического исследования. Вып. 1 – Херсон: Типография О.Д. Ходушиной, 1896 . – 268 с.
12. Шарапановская Т.Д. Сравнительный анализ состояния ихтиофауны реки Днестр под воздействием глобального антропогенного воздействия // Управление бассейном трансграничной реки Днестр и Водная Рамочная Директива Европейского Союза. Материалы Международной конференции. Кишинев, 2-3 октября 2008 г. – Кишинев: Международная экологическая ассоциация хранителей реки "Eco-TIRAS", 2008. – С. 280-285
13. Шарапановская Т.Д. Заповедник «Ягорлык» – жемчужина природы Приднестровья. – Кишинев: Elan poliqraf, 2011. – 24 с.
14. Ярошенко М.Ф., Ганя И.М., Вальковская О.И., Набережный А.И. К вопросу об экологии и промысловом значении некоторых рыб Днестра // Изв. Молд. филиала АН СССР. – 1951. – №1 (4).
15. Ярошенко М.Ф. Гидрофауна Днестра. – М., 1957. – 169 с.
16. http://www.aquatir.md

УДК 574 : 338 : 435.33 (478.9)

ПУТИ ЭКОЛОГИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИДНЕСТРОВЬЯ

В.Г. Фоменко
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

Перспективы развития приднестровского агропромышленного комплекса связаны с экологоориентированным позиционированием производителей сельскохозяйственного сырья и продуктов его переработки. Основой такого позиционирования должно стать органическое сельское хозяйство. Оно направлено на работу с экосистемами, биогеохимическими циклами веществ и элементов, поддержку и эффект от их оптимизации. Органическое сельское хозяйство призвано в долгосрочной перспективе поддерживать здоровье растений, животных, почвы и человека. По экспертным оценкам в Приднестровье до 1/5 производимой аграрной продукции выращивается и затем перерабатывается с использованием прямых или косвенных экологических технологий [4].

В последние годы в Приднестровье особенно динамично развивается и рекламируется органическое сельское хозяйство как форма производства, в рамках которой происходит сознательная минимизация использования синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок и генетически модифицированных организмов. Напротив, для увеличения урожайности, обеспечения культурных растений элементами минерального питания, борьбы с вредителями и сорняками, активнее применяется эффект севооборотов, органических удобрений, различных методов обработки почвы и т. п. Например, Каменский консервный завод для обеспечения необходимым количеством высококачественного сельскохозяйственного сырья, учитывая экологическую чистоту региона, закупаются высокопродуктивные, современные импортные семенные материалы. Для выращивания экологически чистой продукции используется собственная пахотная земля, это 600 га на берегу реки Днестр, оснащенная системой орошения. Также предприятие использует сырье фермерских хозяйств – партнеров, которое проходит строгий технологический контроль со стороны предприятия от посадки семян до уборки урожая. Экологическое качество продукции завода закреплено известными брендами и неоднократно отмечено на международных выставках дипломами и золотыми медалями. На рынках стран СНГ и Евросоюза продукция завода достаточно хорошо известна под торговой маркой «Золотое яблоко».

Основополагающим для экологизации агропромышленного производства ПМР должно стать решение проблем сохранения и повышения плодородия почвы, требующее комплексного подхода. На макроэкономическом уровне в Приднестровье необходимо создание системы, стимулирующей субъектов хозяйственной деятельности проводить мероприятия по повышению плодородия почвы – это может быть льготное налогообложение хозяйств, проводящих мелиоративные и землеустроительные работы; система поощрительных мер для предприятий, производящих экологически чистую продукцию; дотации на покупку отечественных минеральных удобрений и т.д. На уровне землепользователей необходимо максимальное использование собственных средств для повышения плодородия почвы. Это и составление оптимальных щадящих севооборотов, и выращивание сидератных культур, и запахивание в почву измельченных растительных остатков, о достаточное внесение органических удобрений. Простые подсчеты свидетельствуют, что органические удобрения, произведенные в хозяйстве, обходятся предприятию значительно дешевле минеральных. Хотя комплексное повышение плодородия почвы должно включать и внесение оптимального и сбалансированного количества минеральных удобрений, в условиях кризиса внесение органики в почву призвано поддержать и улучшить ее плодородие [2].

Почвы Приднестровья недополучают органических удобрений, так важных для формирования гумуса, поддержания и улучшения структуры почвы. Это происходит из-за неуклонного сокращения поголовья скота, свиней и птицы. Что ведет к уменьшению производства органических удобрений животноводством. Кроме того, во многих хозяйствах Приднестровья значительная часть произведенных органических удобрений так и остается не вывезенной на поля из-за нехватки средств на закупку горючего или отсутствия необходимой техники. Сельскохозяйственные предприятия уже на протяжении ряда лет не компенсируют в почву вынесенные урожаем питательные вещества. Это вызывает чрезмерный вынос питательных веществ из гумуса для формирования урожая, ведет к ухудшению качества почв, накоплению нитратов в продуктах питания, к загрязнению водоемов, а самое главное, ведет к ухудшению экономического плодородия почв, причиняя земле зачастую непоправимый урон. Логическим продолжением этого процесса является падение урожайности и, как результат – происходит уменьшение валового сбора продукции, что в свою очередь негативно сказывается на финансовых результатах деятельности сельскохозяйственных предприятий [2].

Поэтому для Приднестровья перспективным представляется развитие точного земледелия. В основе научной концепции точного земледелия лежат представления о существовании неоднородностей в пределах одного поля. Для оценки и детектирования этих неоднородностей используются новейшие технологии, такие как си-

стемы глобального позиционирования (GPS, ГЛОНАСС), специальные датчики, аэрофотоснимки и снимки со спутников, а также специальные программы для агроменеджмента на базе геоинформационных систем. Собранные данные используются для планирования высева, расчёта норм внесения удобрений и средств защиты растений, более точного предсказания урожайности и финансового планирования. Данная концепция требует обязательно принимать во внимание локальные особенности почвы и климатические условия. В отдельных случаях это может позволить легче установить локальные проблемы землепользования. Технология точного земледелия доказала свою эффективность и получила широкое распространение в странах с ограниченными земельными ресурсами – Нидерланды, Израиль, Сингапур, ОАЭ, Маврикий. Она является оптимальной и для стран и регионов, ориентированных на производство экологически чистой продукции [4, 5].

Точное земледелие может применяться для улучшения состояния полей и агроменеджмента, по нескольким направлениям:

- агрономическое – учёт реальных потребностей культуры в удобрениях;
- техническое – совершеннее тайм-менеджмента на уровне хозяйства;
- экологическое – сокращение негативного воздействия сельхозпроизводства на окружающую среду;
- экономическое – рост производительности и сокращение затрат повышают эффективность агробизнеса [2].

Менеджмент и экономическая поддержка приднестровских производителей экологически чистой продукции должны предусматривать:

- субсидирование процентов по банковскому кредиту, использованному на внедрение технологий по производству экологически чистых сельскохозяйственных продуктов;
- стимулирование действий по защите почв и по повышению их плодородия путем снижения земельного налога на сумму затрат на эти цели;
- государственную финансовую поддержку программ посадки защитных лесополос для сельскохозяйственных земель и проектов благоустройства территории;
- льготную финансовую поддержку со стороны международных организаций аккредитования национальных организаций сертификации;
- государственную финансовую поддержку хозяйств, занимающихся экологическим земледелием в переходный период;
- создание ассоциации операторов экологических и генетически не измененных пищевых продуктов [1, 3].

Маркетинг экологической продукции включает следующие разделы: ассортиментная политика; выбор рынков; менеджмент сбыта; ценовая политика; объем и продвижение торговли; завоевание новых рынков; конъюнктура рынка. Некоторые маркетинговые элементы уже внедряются приднестровскими производителями и переработчиками сельскохозяйственного сырья. Разработанный перечень экологической продукции должен определять ассортимент экологических и генетически не измененных продовольственных товаров, которые будут предложены на внутреннем и внешнем рынках. Ассортимент экологической продукции составляет основную стратегию маркетинга и предполагает детальное изучение соответствия потребительских характеристик товаров нуждам (социальный заказ), а также предварительную аттестацию прохождения продукта на внутреннем рынке для принятия решения о его массовом производстве. Выбор и сегментация рынка экологической продукции в Приднестровье будут осуществляться в зависимости от следующих факторов: экологическая культура населения, материальное состояние потребителей, интерес потребителя к экологическому продукту, контингент сторонников экологической продукции, дух добросовестной конкуренции экспортеров. Среди приднестровских производителей экологически чистой продукции Роспотребнадзор неоднократно отмечал ЗАО «Каменский консервный завод» и ООО СХФ «Рустас».

В Приднестровье должна быть выработана ***производственная экополитика*** как одна из основ аграрной конкурентоспособности региона. Ее задачи должны при этом состоять в отказе использования вредных с экологической точки зрения производственных циклов, переориентации производства на эко-сертифицированные технологии, работающие на соответствующем оборудовании и ориентированные на минимизацию потребления ресурсов и энергии, на использование экологически чистых материалов. Текущий контроль за осуществлением запланированных маркетинговых мер во всем их многообразии и комплексности дает возможность по ходу реализации экологически чистой продукции вносить поправки и коррективы в маркетинговую деятельность, что также способствует общему повышению результативности мероприятий с области производственной экополитики. Эффективность оценивается на стадиях планирования маркетинговой деятельности хозяйствующих субъектов, однако, она представляется достаточно трудным делом, поскольку весьма сложно выразить количественно получаемый эффект от успешного выполнения поставленных задач за счет выполненных маркетинговой службой мероприятий.

Для приднестровских аграриев фактором конкурентоспособности является ***маркировка экологически чистой продукции***. Впервые понятие «экологическое (органическое, биологическое) производство» было зафиксировано в директиве ЕС «Общеевропейское соглашение по органическому производству сельскохозяйственной продукции № 2092/91 от 24 июня 1991 года». Базовые требования к экологическому сельскохозяйственному производству были разработаны Всемирной федерацией движения за экологическое сельское хозяйство (IFOAM), а впоследствии четко определены законом ЕС № 2092/91. С 2009 г. действует новая директива за номером 834/2007. Она определяет: 1) нормы экологического земледелия: запрет на использование в хозяйствах, производящих экологически чистую продукцию, генномодифицированного посевного материала, клонирования и облучения, синтетических и химических средств обработки почвы и защиты растений; использование только посевного материала, выращенного в экологических хозяйствах. 2) нормы экологического животноводства: использование исключительно экологических кормов; отказ от синтетических добавок, стимуляторов роста и генных технологий; свободный выгул и выпас животных в летнее время; запрет на привязное содержание скота [5].

До 2010 г. единый для всех производителей стран-членов ЕС логотип использовался на добровольной основе, одновременно существовали частные и национальные логотипы. Сейчас действует новый обязательный логотип – так называемый «Биолист». Для получения разрешения на его использование необходимо, чтобы 95% ингредиентов имели органическое происхождение, а сама продукция была расфасована таким

образом, чтобы изменить ее содержимое, можно было лишь вскрыв упаковку. При этом по-прежнему не запрещается использование частных и национальных логотипов, однако они не должны занимать центральное место по отношению к маркировке ЕС. Также новая маркировка предполагает наличие специального кода рядом с логотипом, в котором указаны страна-производитель и номер контрольного пункта. Для продукции, импортируемой из стран, не входящих в Европейский союз, логотип может быть использован добровольно – как и для маркировки нерасфасованного продукта. Товары, выпущенные до 1 июля 2010 г., не подлежат новой маркировке. Приднестровские производители постепенно подстраиваются под европейские и российские экологические стандарты производства и качества продукции [5].

Например, на Тираспольском винно-коньячном заводе «KVINT» давно усвоили, что достичь высочайшего качества продукции можно только из экологически чистого натурального сырья, что позволяет тираспольским виноделам конкурировать с самыми престижными мировыми брэндами. «Щадящий» режим обработки агрохимикатами дойбанских виноградников, позволяет предприятию сохранять высокий уровень качества производимой продукции. Начиная с 2000 г. завод работает по международной системе качества ISO:9001 (BVQI), предусматривающей и строгий учет экологических параметров первичного сырья, продуктов его переработки и готовой продукции.

Еще одним примером передовых экологических технологий в производство является ООО «Акватир». На этом предприятии кормление выращиваемой рыбы осуществляют специальным кормом в виде гранул, произведенным компанией COPPENS (Нидерланды), что позволяет улучшить производительность рыбопитомника и достичь плановых показателей. При этом, качество выпускаемой продукции соответствует самым высоким экологическим требованиям европейских стандартов. В 2011 г. был зарегистрирован инновационный проект «Полноцикличный комплекс по производству и реализации осетровых видов рыб и их икры». С 2011 г. система менеджмента предприятия сертифицирована немецкой организацией по сертификации в области Международных стандартов качества TUV THURINGEN на предмет соответствия Международным стандартам ISO 9001:2008 и ISO 22000:2005. С начала 2013 г. функционирует собственная производственная лаборатория, оснащенная по последнему слову техники. В 2014 г. в ходе сертификационного аудита ООО «Акватир» подтвердило соответствие системы менеджмента требованиям одному из наиболее всеобъемлющих подходов к системе управления безопасностью пищевых продуктов FSSC 22000.

Создание ***специальных аграрно-сырьевых зон*** в Приднестровье может решить вопрос рационального использования ограниченных земельных ресурсов. Поскольку цель специальных аграрно-сырьевых зон совпадает с целью органического земледелия: получение качественной сельскохозяйственной продукции при условии ограниченного использования средств химизации сельского хозяйства. Правильно организованная эксплуатация специальных сырьевых зон гарантирует наиболее полное использование агробиологического потенциала территории, минимизирует влияние промышленности и транспорта на качество продукции, обеспечивает сохранение природных ресурсов, охрану окружающей среды, что в комплексе дает возможность вести земледелие на высоком уровне и достаточно длительное время. Такие аграрно-экологические зоны (АЭЗ) могли бы быть институционально оформлены на стыке Каменского и Рыбницкого районов и в окрестностях заповедника «Ягорлык». Здесь на компактной территории сочетаются интенсивное аграрное производство с природоохранным режимом. Такая территориальная локализация закрепит эффективность экополитики как в масштабах всего региона, так и в непосредственных ареалах производства.

Литература

1. Баранников В.Д. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции. – М.: Колосс, 2006. 352 с.
2. Шорин В.М. Экологическое земледелие. – Йошкар-Ола: Мар. гос. ун-т, 2007. 227 с.
3. Голошевская И.С. Производство экологически чистой продукции: сегодня и завтра. – 2011. – №4. Т.1. С. 145-148.
4. Органическое сельское хозяйство на пути к реальности / Отв. ред. И.М. Потравный; РАН, СО, Байкальский ин-т природопользования. – М.: Экономика, 2010. 191 с.
5. Климова М.Л. Основные тенденции и перспективы развития производства экологических продуктов питания. Доступно: http://old.agriculture.by/archives/.

УДК 314.8+911.37(478.9)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕПОПУЛЯЦИИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ

В.Г. Фоменко, Л.Ф. Колумбина
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко
e-mail: fomenkovol@mail.ru

Введение

Демографические процессы непосредственно влияют на степень остроты экологической ситуации. Общие демографические тенденции, характерные для Приднестровья с начала 90-х гг. прошлого века, отразились на социально-экономическом и геоэкологическом состоянии сельской местности. Демографическая и экистическая нагрузка на естественные и антропогенные ландшафты претерпела за последнюю четверть века существенные изменения. Поэтому эти тенденции нуждаются в научной систематизации и критической оценке.

Материалы и методы

Важным показателем эколого-экономического преобразования территории является плотность населения. Выраженная в баллах плотность населения по физико-географическим провинциям отражает показатель экологической плотности. Геодемографическая ситуация в регионе характеризуется депопуляцией, снижением рождаемости, ростом смертности и заболеваемости, сокращением средней ожидаемой продолжительности жизни, оттоком молодёжи в города и за пределы региона, старением возрастной структуры населения.

Наиболее быстрыми темпами сокращается численность населения периферийных сельских населенных пунктов и значительно медленнее – пригородных. На современном этапе ощущается явная нехватка общесистемных показателей качества природной среды и одновременно антропогенной нагрузки в сельской местности. Поэтому был предложен интегральный показатель антропогенной нагрузки на природную среду и качества среды жизни в сельском населенном пункте – «экологическая» плотность населения [7].

Среди факторов, которые вызывают изменения окружающей среды и ее качества и потому подлежат оцениванию, – концентрация населения и производства, экологическая опасность отраслей экономики, способность природной среды к самоочищению, хозяйственная (техногенная) ёмкость природных компонентов и среды в целом. Изучением территориальной концентрации населения и проблем, с нею связанных, занимались такие ученые как С.Г. Гродский (1971), Б.Ц. Урланис (1974), Ю.Л. Пивоваров (1976), А.И. Трейвиш (1987), П.М. Полян (1988), А.Г. Топчиев (1996), И.Б. Кочуров (2003) и др. [4, 7]. Применительно к целям геоэкологической оценки концентрацию населения в городах рассматривали А.В. Неверов, Г.И. Гладкевич и Т.И. Сумина, М.П. Ратанова, А.В. Антипова. Так, А.В. Антипова (1994) считает, что взаимосвязь численности и плотности населения с экологическим состоянием территорий и качеством природной среды имеет четкие рубежи количественной оценки. Например, рубеж плотности населения в 200 чел/км² характеризуется полной деградацией биоты природного ландшафта, а рубеж 1000 чел/км² признается границей искусственно создаваемого ландшафта [2].

С концентрацией населения тесно связана концентрация промышленного и сельскохозяйственного производства. В понятийно-терминологическом словаре по социально-экономической географии Э.Б. Алаева предлагается термин *освоенности территории* отражает насыщение территории видами и объектами хозяйственной деятельности [1]. В конце XX в. в научный инструментарий геоэкологии были введены понятия: *демографическая и экологическая ёмкость ландшафта или территории. Демографическая ёмкость территории* – максимальное число жителей района, которое может быть размещено в его границах при условии обеспечения наиболее важных повседневных потребностей населения за счет ресурсов рассматриваемой территории с учетом сохранения экологического равновесия. *Экологическая ёмкость ландшафта* – способность ландшафта обеспечивать нормальную жизнедеятельность некоторого числа организмов или выдерживать определенную антропогенную нагрузку без отрицательных последствий.

Сложившаяся в регионе структура землепользования отражает пространственное распределение источников антропогенного воздействия на состояние природных геосистем. Внешним, видимым признаком антропогенного воздействия являются виды использования земли, которые ранжируются по усилению давления на состояние ландшафта. Согласно методике А.В. Антиповой, по показателю техногенной нагрузки выделенные земли объединены в четыре группы: неиспользуемые земли (включают сохранившиеся участки природных систем с опосредованным воздействием человека); земли, используемые в естественном виде, или опромышляемые (с минимальным техническим обустройством территории); возделываемые земли (характеризуются постоянным техническим давлением для поддержания трансформированного растительного покрова, например сельскохозяйственных угодий, или измененным гидрологическим режимом); застроенные земли (сильно преобразованные комплексы с техногенной перестройкой всех компонентов, например урбанизированные территории) [2].

Результаты и обсуждения

Депопуляция сельской местности Приднестровья имеет четко очерченные геоэкологические последствия. Она ведёт к сокращению людности сельских поселений в среднем на 1/3 и снижению средней плотности сельского населения – с 70 чел. на 1 км² (1991 г.) до 45 чел. на 1 км² (2013 г.), что в свою очередь ведёт к ослаблению «демографического давления» на окружающую среду. По состоянию на 1 января 2014 г. в сельской местности проживало около 31% населения республики. Средняя густота размещения сельских населенных пунктов остается сравнительно высокой и составляет около 5 поселений на 100 км², но людность сельских населенных пунктов существенно снизилась. Таким образом, создаются предпосылки для снижения потребления природных ресурсов и выброса вредных веществ в окружающую среду, сокращения территории под селитьбой (сельской жилой застройкой), роста уровня обеспеченности сельских жителей различными категориями сельскохозяйственных земель и снижения коэффициента давления на них, снижения трудоинтенсивности аграрного производства.

Определяя степень геоэкологической нагрузки на сельскую местность необходимо учитывать следующие ключевые параметры сельского расселения: 1) людность сельских поселений определяет демографическую нагрузку на агро– и экосистемы; 2) преобладающий характер хозяйственной деятельности определяет специализацию и интенсивность воспроизводства; 3) близость или удаленность крупных населенных пунктов интенсивность связей и характер восприятия окружающей местности [3].

Приоритетными факторами среды обитания для развития популяции сельского населения являются: выбросы оксида углерода, отходящие от стационарных источников, т/км²; облесённость территории района, %; площадь охвата территории овражной сетью, %; удельный вес пашни в структуре сельхозугодий, %; валовой сбор сельскохозяйственной продукции на душу населения, кг/чел.; доля населения в трудоспособном и старше трудоспособного возраста; средняя площадь жилищ, м² на 1 человека; численность населения на 1 врача, количество человек; охват населения средним образованием и др. [5, 6].

Согласно исследованиям А.В. Антиповой, она определяется через анализ ранжированного ряда видов использования земли (техногенная нагрузка) и плотности населения территории (населенческая нагрузка) в соответствии с предложенной автором матрицей связи [2]. На основе этой методики проведено зонирование территории Приднестровья по величине интегральной антропогенной нагрузки:

1) территориям с наивысшей антропогенной нагрузкой на геосистемы (8 баллов) соответствует города Тирасполь, Бендеры, Рыбница, Днестровск, Дубоссары, они имеют значительную площадь – около 57,7 тыс. га, что составляет 16% площади земельного фонда республики и представляют собой сочетание селитебного и индустриального ландшафта с комплексным критическим воздействием на природную среду, с плотностью населения от 200 до 2000 чел/км², это урбанизированная территория характеризуемая сильно измененным состоянием геосистем и происходящими в них процессами;

2) территории с высокой антропогенной нагрузкой (6-7 баллов) представлены несколькими крупными участками, они занимают около 25% площади региона; для них характерны сочетание застроенных и возделываемых земель с плотностью населения – 50–150 чел/км², соответствующим наиболее освоенным частям, приуроченным к основным транспортным магистралям (автомагистраль Тирасполь – Каменка) и местам концентрации крупных сельских населенных пунктов (сельские агломерации, пригородные села, села долины Днестра), что указывает на критическое изменение биотических компонентов геосистем;

3) территории со средней антропогенной нагрузкой (5 баллов) доминируют в регионе – на них приходится около 55% от общей площади Приднестровья, они включают земли сельскохозяйственного назначения на равнинных участках с интенсивным характером возделывания (пашня, виноградники, фруктовые сады, лесополосы), с плотностью сельского населения менее 50 чел/ км²;

4) территории с очень низкой и ничтожной антропогенной нагрузкой (2-3 балла) на них приходится около 14% территории региона; данную категорию земель составляют участки, используемые в естественном виде – охотничье– и рыболовно-промысловые участки, природоохранные и приграничные территории; плотность населения незначительная – до нескольких десятков человек на км², а негативное антропогенное воздействие имеет косвенный, эпизодический и фрагментарный характер со стороны источников, расположенных на других территориях.

Выводы

В современных географических исследованиях отмечается интегрирование методических подходов к оценке антропогенных воздействий на природную среду вне урбанизированных территорий. Показатель «экологической» плотности населения характеризует интенсивность антропогенных воздействий на природную среду и позволяет оценить качество среды жизни в сельской местности Приднестровья. Наиболее значимыми факторами экологической опасности в крупных центрах сельских систем расселения являются концентрация населения и производства, отраслевая специализация экономики, токсичность и опасность отдельных предприятий и технологий, суммация и синергизм загрязнений. Для оптимизации соотношения сельских трудовых ресурсов и интенсификации аграрного производства остро необходима реорганизация землепользования и сельского хозяйства на основе ландшафтного планирования и учета особенностей территории.

Литература

1. Алаев Э.Б. Социально-экономическая география: Понятийно-терминологический словарь. – М.: Мысль, 1983. – 350 с.

2. Антипова А.В. Географическое изучение использования территории при выявлении и прогнозировании экологических проблем // География и природные ресурсы. – 1994. – № 3. – С. 26–31.

3. Белицкая Ю.С., Корнилов А.Г. Об оценке экологической ситуации агрохозяйственных территорий, обусловленной внепроизводственной антропогенной нагрузкой // Научные ведомости БелГУ. Серия: Естественные науки. – Выпуск№ 21 (140) / том 21 / 2012. – С. 140-142.

4. Кочуров Б.И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. – М.; Смоленск: Маджента, 2003. – 384 с.

5. Неверов А.В. Экономика природопользования. – Минск: Выш. шк., 1990. – 216 с.

6. Рыбкина И.Д. Концепция качества жизни в геоэкологическом пространстве Сибири. Научно-популярное издание. – М.-Барнаул: ИВЭП СО РАН, 2013. – 102 с.

7. Топчиев А.Г. Геоэкология: Географические основы природопользования. – Одесса: Астропринт, 1996. – С. 374-375.

УДК 379.85:574(478.9)

ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

В.Г. Фоменко, С.А. Шерстюк, В.Л. Палий

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

e-mail: fomenkovol@mail.ru

Введение

Экологический туризм – это форма устойчивого туризма, сфокусированная на посещении относительно нетронутых антропогенным воздействием природных территорий. По другой версии, экотуризм – это ответственное путешествие в природные территории, которое содействует охране природы и улучшает благосостояние местного населения.

Границы экологического туризма размыты и его элементы содержатся в различных туристических направлениях. Природно-рекреационный потенциал является «основой основ» развития данного направления туризма, так как именно природная среда является «несущей конструкцией в здании региональной туриндустрии», на эксплуатацию которой опираются разнообразные природоориентированные виды туризма. Природно-рекреационный потенциал Приднестровья ограничен и в силу небольших размеров территории, и по причине слабой контрастности ландшафтов. Он нуждается в государственной программе освоения, научной типизации и законодательном регулировании. К сожалению, как материально-техническая, так и законодательная база экологического туризма недостаточно развиты [1, 2, 3].

Среди природно-ресурсных предпосылок развития туризма в регионе можно выделить следующие:

1) выгодное географическое положение на юго-западе Русской (Восточно-Европейской) равнины, относительно близко к туристско-рекреационным районам побережья Чёрного моря и Карпатских гор;

2) холмисто-равнинный рельеф, который на севере территории (отроги Подольской возвышенности) имеет своеобразный предгорный характер;

3) благоприятные климатические условия, сравнимые по продолжительности теплых сезонов года с традиционными районами рекреации Черноморско-Азовского побережья и Кавказских Минеральных вод;

4) река Днестр и ее притоки, Дубоссарское и Кучурганское водохранилища, озера и пруды не только украшают ландшафт и создают мягкий микроклимат, но и позволяют отдыхающим заниматься водными видами спорта и рыбной ловлей;

5) ценные по своим природным качествам источники лечебно-минеральных вод, схожие по составу раство-

ренных микроэлементов с водами известных курортов; эти воды используются для ванн и питьевого лечения при некоторых заболеваниях желудочно-кишечного тракта и других болезней;

6) богатая и разнообразная по видовому составу естественная растительность, представленная западноевропейскими, средиземноморскими и восточноевропейскими видами, включая леса, имеющие большую эстетическую ценность и способствующие созданию комфортных условий для отдыха и туризма [4, 6, 12, 22].

Материалы и методы

Экологический туризм непосредственно привязан к особо живописным и ценным природным местностям и сезонам года. Наиболее предпочтительным для развития туризма в крае является тёплый период с апреля по октябрь месяцы. Благодаря природным туристическим ценностям, в которых содержится один или несколько типов туристических достопримечательностей, они являются основой для развития рекреационных видов туризма. К ним относятся геоморфологические, гидрографические, флористические объекты, а также микроклимат и фауна – как наиболее динамичные туристические ценности [8, 16, 19]. Важными дестинациями для экотуристов являются особо охраняемые природные территории и объекты. Природно-заповедный фонд Приднестровской Молдавской Республики занимает площадь 4,9 тыс. га, что составляет более 10% площади республики (см. табл.).

Север Приднестровья (Каменский район и север Рыбницкого района) геоморфологи относят к украинскому ***Подолью (Подольской возвышенности)***, благодаря разнообразию и живописности ландшафтов он получил у туристов название ***«Приднестровская Швейцария»***. Туристическим достоинством этого уголка Приднестровья является сочетание природных красот и бальнеологических ресурсов с многочисленными историческими памятниками и народными традициями. Крупнейшим климатобальнеологическим курортом Приднестровья является ***Каменка***, уютно расположенная в долине Днестра и защищенная лесистыми склонами отрогов Подольской возвышенности. Поэтому здесь сложился мягкий микроклимат. Главным богатством курорта являются лечебные минеральные воды. Здесь ***санаторием «Днестр»*** производится профилактика и лечение заболеваний кишечника, желудка, мочевого пузыря, желчевыводящих путей и печени лечебно-столовой хлоридно-натриевой водой «Днестрянка» (по составу и лечебным свойствам аналогична «Миргородской»). В городском парке, заложенном князем П.Х. Витгенштейном, сохранились тополя и липы, возраст которых составляет более 100 лет [10, 12].

Уникальны ландшафты урочища ***«Валя-Адынкэ»***. Склоны каньонообразной долины представлены живописными скалами, сложенными известняками пририфового происхождения Сарматского моря. В верхней части склонов есть гроты, а выше села Валя-Адынкэ – пещеры. На правом склоне над селом в обвалившейся каменной глыбе выдолблен домик отшельника, где по преданию скрывался гайдук Устим Кармалюк. Весьма живописны ущелья – Головатый, Македонский и Конюховский млыны. Ближе к селу, с увеличением глубины вреза ущелья до 150 – 170 м. открываются частые источники карстовых вод с дебитом от 10 – 20 до 200 л/сек. Прозрачная вода течет по каменистому ложу, напоминая горную речку. Склоны долины покрыты дубравами из дуба черешчатого и скального, ясеня, липы, клёна, граба с разнообразным подлеском. Из редких травянистых растений встречаются астрагалы, переступень белый, цмин, дрок, золотобородник. Ландшафт требует режима сохранения естественного состояния с возможностью использования для спортивно-туристических мероприятий, познавательного туризма с историческим, ботаническим, экологическим уклоном и научными исследованиями мониторингового характера за сохранением редких растений [6, 19].

Лесные урочища ***«Бугорня»*** и ***«Глубокая долина»*** сформировались на крутых склонах. Здесь со своеобразной ландшафтной привлекательностью обнажаются глыбы известняков, окруженные естественными лесами. Возраст некоторых участков 100-150 лет. Отдельно взяты под охрану вековые деревья: дубы черешчатые с диаметром стволов – до 120 см, высотой – до 30 м, возраст 260-280 лет); дуб «Два брата» с диаметрами стволов 110 и 120 см, высотой – до 30 м, возраст **–** 280 лет; груша дикая с диаметр ствола – около 1 м, высотой – более 20 м, возраст – более 180 лет. Ценные участки леса, особенно с вековыми деревьями, требуют государственной охраны, особого режима ведения хозяйства и регламентированного пользования. Урочище привлекательно для прокладки экологических туристических маршрутов, по особо ценным участкам леса – учебно-познавательные тропы, а по открытым местам крутых склонов с каменистыми обнажениями, видовыми пейзажными точками, спортивно-туристических и соревновательных маршрутов со стоянками для отдыха и ночевки неподалеку от питьевых источников [6, 19].

В урочищах близ сел Окница и Грушка Каменского района имеются многочисленные источники родниковых вод, обладающих прекрасными питьевыми качествами. В ***урочище «Грушка»*** расположен тектонический оползень и заказник редких дикорастущих растений площадью 158 га. Здесь на древних днестровских террасах образовались карстовые воронки и обнажились мощные выходы рифов Сарматского моря, получившие статус памятников природы. В окрестностях сел Строенцы, Белочи и Рашково на протяжении многих столетий известны многочисленные природные источники сероводородных

Особо охраняемые природные объекты и территории Приднестровья [9]

№ п/п	Наименование объекта, комплекса и территории	Площадь, га
Природные заповедники		
1.	Государственный заповедник «Ягорлык»	1044,0
Ландшафтные заповедники		
2.	Сухая долина «Тамашлык»	394,0
3.	«Валя-Адынкэ»	290,0
4.	«Глубокая долина»	286,0
Государственные заказники		
Ботанические заказники		
5.	Ботанический заказник «Ново-Андрияшевка»	307,0
6.	Грушанский заказник дикорастущих лекарственных растений	158,0
Зоологические заказники		
7.	Ихтиологический заказник «Турунчук»	137,5
Памятники природы		
Геологические памятники природы		
8.	Геологический «Рашковский комплекс»	100,0
9.	Карстовые воронки (окрестности с. Грушка)	80,0
10.	Варницкое местонахождение ископаемых позвоночных	4,0
11.	«Колкотовая балка»	14,0
Гидрологические памятники природы		
12.	«Большой фонтан»	1,0
13.	Источник села Окница	1,0
14.	Источник села Большой Молокиш	1,0
15.	Источники села Строенцы	1,0
16.	Источник «Фонтан»	1,0
Государственные ботанические сады		
17.	Государственный ботанический сад	20,13
Иные охраняемые природные территории		
18.	«Семеновский лес»	64,0
19.	Резервные охраняемые территории	1996,37

и железистых минеральных вод, обладающих лечебными свойствами.

Большой интерес представляет геологическое природное образование ***«Рашковский комплекс»***, сложный памятник природы, созданный в результате различных современных геологических процессов – обвала, разлома, сброса. Сброшенная толща распалась на серию микроблоков, которые приобрели причудливые формы сфинксов, грибов, столбов. В результате землетрясения 14 июня 1941 г. в 10 часов вечера во время сильного ливня произошедший обвал окончательно сформировал лунный ландшафт геологического комплекса. Из-за карстовых пустот, эта натуральная стена стала пористой как губка, что приводит к постоянным оползням, разломам и скатыванию огромных глыб, провалам. В результате сильных дождей здесь образовался величественный утес высотой 50 м. Дождь и ветер разрушили мягкую известковую породу, придав скалам необычные формы сфинксов, слоновых и верблюжьих голов, гигантских грибов, подвесных мостов и др. Для спелеологов настоящей находкой является карстовый разлом шириной всего 5 м., глубиной 50 м. и длиной 500 м. Лучи солнца с трудом достигают его дна, а снег и лед не тает иногда до начала лета. Это природное образование может быть любопытно для студентов-географов при изучении геологии и геоморфологии, а также для любителей природы и необычных пейзажей. Уникальный ландшафт входит в спортивные, экологические и познавательные туристические маршруты [14, 19, 20].

Южнее выделяется уникальный ландшафтный комплекс ***«Строенецкий яр»***, занимающий площадь в 1200 га и протянувшийся от села Янтарное до села Белочи. Его прекрасные ландшафты образуют большая карстовая воронка, ручьи, водопады, причудливые скалы периферической части рифовых образований из известняков различной окраски, родники с сероводородом и окисью железа. Скальные выступы над родниками одеты мощным зелёным ковром изо мхов и папоротников. По верхней части ущелья произрастает естественный лес из дуба черешчатого и скального. Интерес представляет небольшая речка, получившая в народе название «Золотой» по количеству, существовавших в прошлом, водяных мельниц, приносивших их владельцам немалые доходы. Одна из таких мельниц сохранилась до сих пор. Она удачно вписывается в живописный ландшафт крутых склонов с разнообразными глыбами, разнообразным древостоем и придает ему особую привлекательность. На территории природного ландшафта у села Строенцы расположена крупная, хорошо оборудованная и благоустроенная туристическая база, откуда начинаются основные спортивно-туристические маршруты и соревнования по северному Приднестровью. Уникальность и разнообразие ландшафтов и пейзажей позволяет развивать не только организованный спортивный туризм, но и другие частные виды отдыха. Однако здесь нужно учитывать, исполнение своеобразными по составу лесными сообществами исключительно важных защитных функций по сохранению природного объекта [6, 14, 20].

Также для туристов-натуралистов представляет интерес ***«Семёновский лес»*** (Рыбницкий район) – дубрава со средним возрастом дубовых деревьев – 90-100 лет. Также здесь произрастают граб, дикая черешня, клён татарский, дикая яблоня, а в подлеске – бузина черная, лещина, бересклет.

Заповедник «Ягорлык» – жемчужина нашего края. Он был образован 15 февраля 1988 г. решением Верховного Совета Молдавской ССР в северной части Дубоссарского района. Площадь – 1044 гектара, из них 250 – под водой. В результате строительства плотины Дубоссарской ГЭС и заполнения объемов одноименного водохранилища в 1951-1955 гг. В результате затопления, образовался живописный Гоянский залив при впадении левого притока Ягорлык в Днестр. Заповедник разделен на 4 урочища: «Цыбулевка», «Балта», «Сухой Ягорлык» и «Литвино». На данный момент в «Ягорлыке» – 101 вид редких растений подлежащих государственной охране, из них 16 видов занесены в Красную книгу Приднестровья. Это дрок четырехгранный, наголовatка лавандолистная, тонконог молдавский и другие. Фауна заповедника представлена 86 видами птиц (аисты, цапли, утки, куропатки, фазаны), 23 видами млекопитающих (здесь обитают горностай, заяц-русак, лисица, выдра, дикий кабан и косуля), больше сотни видов насекомых, из них – 40 видов бабочек, из редких видов рептилий в заповеднике обитает болотная черепаха и желтобрюхий полоз. Заповедник создан с существенным нарушением режима функционирования подобных учреждений – его территория рассекается на две части автотрассой Тирасполь – Каменка. Заповедник расположен в плотном окружении сел и на его территории ведется как локальная хозяйственная деятельность, так и крупномасштабная – разбиты виноградники фирмы «Шериф». Несмотря на строгий режим охраны, на территории заповедника для экологических туристов оборудована пешеходная экскурсионная тропа с местами для привалов и смотровой площадкой в высшей точке маршрута [14, 24].

На ***Дубоссарской степной равнине*** сохранились участки на крутых склонах и неудобьях с типчаком, ковылем, бородачем и др. Степной тип растительности на распаханных равнинных участках полностью уничтожен. Уникальная растительность известняковой гряды вдоль Днестра и его притоков, составляет особую экологическую группу растительных организмов – кальцефилов. Наиболее ярким представителем является дрок четырехгранный, эндемик, за пределами юго-запада Европы нигде не известен. Под охрану взято 49 видов редких и исчезающих растений. На крутых каменистых склонах встречаются небольшие заросли кустарников терновника, боярышника, шиповника, степной вишни. В пойме Днестра сохранились незначительные массивы лесов из дуба черешчатого, береста, осины, клуна полевого, вяза, ивы. В глубоких долинах и в верховьях крупных балок расположены участки скумпиево-дубовых рощ. Здесь в крупнейшей ***сухой долине (балке) Тамашлык*** расположен трехъярусный водопад. Здесь много редких видов травянистых растений: зверобой горный, астрагал понтийский, ракитник, василек тиркей, девясил, цмин и др. На крутых склонах – дубравы из дуба черешчатого и пушистого с вишней магалепской, кленами и многочисленными видами кустарников [16, 17].

В ***урочище «Перерытое»*** произрастает уникальная дубрава с несколькими экземплярами дуба черешчатого с диаметрами стволов до 2 м. и возрастом от 100 до 400 лет. Одно из деревьев-долгожителей получило имя «Дуб Суворова». В пригороде Дубоссар «Большой Фонтан» ГУП «Геологоразведка» добывает целебную минеральную воду «Арпаксай», имеющую состав аналогичный каменской «Днестрянке».

В пределах ПМР ***Днестр*** – типичная равнинная река с живописными берегами, удобная для рекреации, водных видов спорта и рыболовства. На участке выше плотины Дубоссарской ГЭС река приобрела застойный характер с заболоченными берегами. Ниже, в районе Бендер и Тирасполя, склоны днестровской долины поло-

гие, слаборасчленённые, реже обрывистые. Река в районе Тирасполя сильно петляет, образуя крутые меандры, и разрезает пойму левого берега на две части. Для защиты поймы от паводковых вод берега реки были обвалованы, а на участке от гостиницы «Аист» до городского пляжа тщательно укреплены; здесь же была построена набережная. Аналогично укрепленный участок создан в Бендерах. Несмотря на утрату рекой нормального гидрологического режима и заболачивание берегов, в Бендерах, Тирасполе, Суклее и Слободзее созданы зоны отдыха и оборудованы пляжи, пологие берега обладают исключительно благоприятными условиями для активной рекреации и спортивно-оздоровительного туризма. Низовья Днестра является местом гнездования большого количества птиц, а на днестровских террасах и по склонам балок произрастают разнообразные редкие виды растений. Район бифуркации днестровского русла и выделения протоки Турунчук занесен в международный список Рамсарской конвенции о защите водно-болотных угодий. На левом берегу наиболее ценными территориями (разного уровня охраняемости) являются: «Кицканская лесная дача», бывшее озеро «Дикуль», «Старица Днестра», «Остров Куца», «Дубовый туристический остров Мацаринский», «Саги-Казачешты» и «Озеро Лаптура». В качестве перспективного международного (Украина + Молдова/Приднестровье) проекта рассматривается создание ***пилотной туристической зоны «Нижний Днестр».*** **Проект предусматривает п**превращение Днестра в реку мира, он поможет формированию особой туристическо-оздоровительной зоны от молдавского города Сороки до украинского города Белгород-Днестровский и посёлка Затока (на берегу Чёрного моря) [6, 15, 20].

Днестровский рукав ***Турунчук*** образовался в 1780-1785 гг. Ответвляется от судоходного русла Днестра вблизи левобережного села Чобручи на 146-м километре от устья. В начале 50-х гг. в связи со строительством Молдавской ГРЭС и Кучурганского водохранилища была сооружена бетонная дамба. Это очень красивое и впечатляющее зрелище, столь нехарактерное для равнинных рек. Насыпь из гранитных глыб и искусственная железобетонная гряда образует при входе в рукав перекат, шум воды которого слышен за 300-500 м. В выходные дни сюда с видом на «водопад» приезжают сотни отдыхающих. Далее протекает вблизи сел Глиное, Красное, Коротное, Незавертайловка, и снова впадает в Днестр на 20-м километре от устья вблизи города Беляевка (Одесская область Украины). Средняя ширина рукава достигает 50-60 м при обычной глубине до 5-6 м, а во впадинах (омутах) – до 8-10 м. Турунчук забирает около 60 % воды Днестра. Большая часть берегов обрывистая и глинистая, они покрыты вербовым лесом, зарослями лозняка и бурьянистым разнотравьем. В водах протоки много разнообразной рыбы (карп, карась, лещ, язь, сом, плотва, жерех, щука), а в прибрежных зарослях и в пойменных лесах изобилие птицы (аист, цапля, удод, утка, в степных урочищах – фазан, куропатка, жаворонок, козодой). Данный участок реки представляет интерес с точки зрения сохранения водно-болотных угодий, поддержания биоразнообразия и развития экологического туризма. Здесь часто проводятся соревнования рыбаков-любителей, сюда влечёт фотохудожников, орнитологов и энтомологов. Турунчук является излюбленным местом отдыха жителей Приднестровья. В теплое время года на его берегах часто можно встретить палатки туристов. Сама протока довольно чистая и спокойная, на ее берегах есть множество мест (по экспертным оценкам, таких удобных участков – 7), где свободно можно поставить палаточный лагерь и хорошо отдохнуть, позагорать, порыбачить, искупаться. Поэтому даже в будние дни здесь немало отдыхающих. По протоке проложен водный байдарочный маршрут [6, 7, 15].

Кучурганское водохранилище (лиман) является важной туристической дестинацией. В Днестровске оборудована крупнейшая в Приднестровье зона отдыха, включающая городской пляж, кемпинговый поселок на сваях, аттракционы. Созданы прекрасные условия для променада вдоль берега лимана. На водохранилище проходят парусные регаты, рыболовные соревнования, регулярно ведутся научные экологические исследования учеными ПГУ и Института зоологии АН РМ.

Поверхность днестровских террас рассекают овраги и балки. Самая большая из них – ***Колкотовая балка***, проходящая в восточной части города, длиной около 10 км. По дну балки течёт ручей с местным названием «Гапчучка», впадающий в Днестр у села Суклея. Склоны долины ручья заболочены, заросли камышом и осокой. В верхней части балки, на её левом склоне когда-то разрабатывался песчано-гравийный карьер. Его заброшенные участки имеют обнаженные уступы, которые размываются и разрушаются дождевыми водами, в результате чего образовались большие и глубокие промоины, позволившие обнаружить большое количество древних окаменелостей. Именно здесь расположен уникальный геолого-палеонтологический памятник – «Колкотовая балка», имеющий мировое научное значение. Здесь сохранился наиболее полный в Европе стратиграфический разрез отложений плейстоценовой эпохи четвертичного периода, содержащий богатый материал о животных, растениях и природной обстановке последних примерно 700 тысяч лет. Наибольший интерес представляют древние речные отложения. Они содержат многочисленные ископаемые останки пресноводных моллюсков и млекопитающих. Коллекция костных останков доисторических млекопитающих, собранная в балке, – одна из богатейших и интереснейших в Европе. Здесь в долине древнего Днестра и на прилегающих к ней территориях в раннем плейстоцене обитали представители более 40 видов древних млекопитающих: слоны, медведи, львы, гиены, лошади, верблюды, большерогие олени, широколобые лоси, бизоны, речные бобры, тушканчики, слепыши, разнообразные полевки и пеструшки. Колкотовую балку часто посещают ученые – геологи и палеонтологи разных стран. Она является местом экскурсий участников международных конференций. Анализ установленного видового состава млекопитающих, других животных, а также некоторых растений, их экологических особенностей позволяет предполагать, что в районе нижнего Приднестровья в раннем плейстоцене была равнинная суша, богатая разнообразной травянистой растительностью с участками лесов, кустарников и зарослей в пойме реки и по балкам. Климат раннего плейстоцена еще умеренно теплый, но в конце эпох постепенно наступило похолодание, максимум которого приходился на конец плейстоцена. Обнаруженные в Колкотовой балке материалы имеют также общеобразовательное и воспитательное значение. Они опровергают библейскую легенду о том, что Земля сотворена сверхъестественной силой около 7500 лет тому назад и с тех пор не изменялась. Учитывая ценность памятника природы в Колкотовой балке, следует его сохранить в виде музея под открытым небом для будущих поколений. Окаменевшие костные останки древних животных представлены в экспозиции геолого-палеонтологического музея Естественно-географического факультета Приднестров-

ского университета им. Т.Г. Шевченко, а также в музеях десятков вузов стран СНГ и Восточной Европы [6, 15].

Между Тирасполем и Кицканами, в меандре Днестра, простирается ***Кицканский пойменный лес*** *(фактически пригородный лесопарк)*, состоящий из тополя серебристого, ивы, ясеня, дуба черешчатого, клёна татарского, вяза с подлеском из ежевики, свидины, боярышника, бересклета, бузины. Городской лес, раскинувшийся на правом берегу реки напротив городской набережной, является излюбленным местом отдыха тираспольчан. В лесу вдоль живописных берегов Днестра построены многочисленные летние пансионаты, детские оздоровительные лагеря, дома отдыха городских предприятий и учреждений, частные дачи. Из-за высокой освоенности территории естественная растительность занимает в настоящее время лишь небольшие площади. Среди величавых деревьев выделяется группа дубов-долгожителей – возраст 300-400 лет. Кроме Кицканского леса она сохранилась в пойме в виде очагов луговой растительности из клевера, вязеля, щавеля и участков степной растительности из ковыля, шалфея, чабреца, астрагала в северо-западной части города вокруг аэродрома. Жители города наслаждаются благоприятным микроклиматом, который в летний зной формируют деревья вдоль берега Днестра [16, 19].

Меренештский пойменный лес находится на территории Слободзейского района. Он так близко примыкает к Бендерам, что стал одним из любимых мест отдыха горожан и его гостей. Сюда можно добраться на теплоходе, автобусе. В лесу немало деревьев, в стволах и ветках которых до сих пор сохранились осколки снарядов и пули – во время Великой Отечественной войны здесь шли ожесточенные бои. Здесь растет огромный тополь, израненный ещё в первые дни Ясско-Кишиневской операции. В глубине леса и на берегах Днестра уютно разместились пансионаты и спортивно-оздоровительные лагеря. В Меренештах ведется лечение местными гидрокарбонатными минеральными водами заболеваний желудочно-кишечного тракта и мочевыводящей системы. В окрестностях Бендер, помимо хлоридно-гидрокарбонатных вод, вскрыты месторождения магниево-натриевых, сероводородных, кремнистых, бромисто-йодистых и хлоридных вод. Завод безалкогольных напитков города производит розлив популярной лечебно-столовой воды «Варница». Она пригодна для широкого применения и относится к классу столовых вод с низкой степенью противопоказаний, так как является водой слабой минерализации. В Слободзее добывается и бутылируется слабоминерализованная вода «Здоровье», в Терновке и Парканах разливается минеральные воды серии «Диамант» и «Парканская». Столовая реликтовая питьевая вода «Айсберг» разливается Тираспольским хлебокомбинатом из скважины расположенной на его территории. В южной части Слободзейского района открыты месторождения сульфатных минеральных вод. Преимущественно это столовые воды и существенных противопоказаний не имеют [5, 8, 11].

На склоне гряды, обращенном к долине реки Кучурган, расположен ***Ново-Андрияшевский степной заказник***, на территории которого произрастает и охраняется большое количество краснокнижных, т.е. практически повсеместно истребленных, уникальных и реликтовых видов степных растений. Основная причина сохранения флоры в заказнике – крутые склоны балки не доступны для землепользования. Здесь уцелели уникальные степные биоценозы. Преобладают типчаковые ковыльные, бородачевые сообщества. Редкие виды: леонтеца одесская, беллевалия сарматская, адонис волжский, астрагал бледный, тюльпан Биберштейна, птицемлечник горный и др. На склонах встречаются густые заросли спиреи, караганы мягкой и ракитника Линдемана. Ново-Андрияшевский флористический комплекс находится под мониторингом научных сотрудников кафедры ботаники и экологии Приднестровского университета [15].

Экологические туры могут быть связаны с разнообразными ***природоохранными акциями и народными календарными праздниками*** – например, очистка берегов Днестра, его притоков и ручьёв от твердых бытовых отходов, посадка деревьев, участие в операции «Живое серебро» и др. Все перечисленные мероприятия приходятся преимущественно на весенний период. В живописном селе Строенцы Рыбницкого района с июня 2005 г. отмечается ***«Праздник чистой воды»*** – аналог молдавского «Дня колодца». На территории села бьют девять ключей с кристально чистой водой. Праздник включает в себя целый комплекс обрядовых действий: жители поют песни, обливаются водой и зазывают дождь – все наполняет праздничную атмосферу радостью и весельем. По народному обычаю в этот день мужчины занимаются благоустройством колодцев, берегов ручьёв и родников. Пока мужчины трудятся, женщины готовят угощения – свежеиспеченные плацинды, пирожки и караваи. В нижней части села выходят устья нескольких родников, получивших общее название «Тéплицы». Здесь в январе, в Крещение, проводятся освящение ключевой воды и купания [18, 21].

Привлекательным международным экологическим ивентом мог бы стать ***«День Днестра»***, отмечаемый в селе Чобручи Слободзейского района, в середине июля. Организатором этого неформального мероприятия является Международная ассоциация хранителей реки «Эко-Тирас», включающая общественных деятелей и ученых-экологов из Тирасполя, Бендер, Кишинева, Одессы. На протяжении пяти лет он был не только крупнейшим просветительским, воспитательным и культурным мероприятием, но и имел немалое экономическое значение для жителей села, привлекая участников из городов и сел, расположенных по обоим берегам Днестра. К сожалению, в 2013 г. Чобручи лишились праздника – мероприятие было перенесено в село Новая Маловата Дубоссарского района [18, 21].

К аттрактивным событиям местной локации можно отнести ***соревнования рыбаков-любителей, охотников, пасечников, фотохудожников.*** Такие мероприятия проходят в Парканах, Кицканах, Суклее, Коротном, Незавертайловке (рукав Турунчук), Малаештах, Гоянах (Ягорлыкская заводь), Рашкове, Каменке. В Тирасполе и селе Дойбаны-1-е проводятся ***конкурсы домашнего виноделия***, которые позиционируются как соревнования производителей экологически чистого вина и виноматериалов. В перспективе подобные конкурсы могут быть организованы и в других приднестровских городах и селах. В рамках экологических туров, представляется целесообразным, организация круизов по Днестру, в том числе посещение средневековых фортификационных сооружений расположенных по обоим берегам реки [5, 13, 18].

Выводы

Проведенное исследование природно-рекреационного потенциала региона позволяют заключить, что он обладает достаточными ресурсами (наличие привлекательных живописных природных ландшафтов днестровской долины, лечебных минеральных вод, мягкого климата) для развития различных направлений экологического туризма. Значительное разнообразие и аттрактивность рекреационных ресурсов Приднестровья позволяет развивать, в первую очередь, культурно-познавательный и

оздоровительный туризм. Вместе с тем перспективными направлениями туристской деятельности, при условии совершенствования инфраструктуры, следует считать природоориентированные виды деятельности – экологический, сельский и спортивный туризм, а также охоту и рыбалку как формы рекреации. Развитие экологического туризма в сочетании с другими туристскими направлениями благоприятствует гармоничному развитию человека, раскрытию его интеллектуального потенциала, физическому и психическому оздоровлению, а также может стать заметным источником доходов для бюджета республики.

Литература

1. Закон «Об основах туристской деятельности в Приднестровской Молдавской Республике» от 18.06.2002. №141-3-III. – САЗ 2002-№25.
2. Концепция развития туризма в Приднестровье. Приложение к указу Президента Приднестровья от 19.09.2005. – САЗ 2005-№41.
3. Программа развития туризма Приднестровья на период 2013-2015 гг. // ГУ «Республиканский центр туризма Приднестровья». – Тирасполь, 2012.
4. Визитиу Н.М. Приднестровский туризм в прошлом, настоящем и будущем // Чтения памяти к.г.н., доцента Чубара С.А. – Тирасполь: Папирус, 2011. – С.17-22.
5. Кривенко А.В., Добында К.Г. Особенности организации речных круизов на Днестре // Материалы Междунар. научно-практич. конференции «Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами». 15-16 октября 2010 г. – Тирасполь: ОО «Экоспектр» – Изд-во ПГУ. – С. 114-116.
6. Криворучко О.В., Фоменко В.Г. Оценочное исследование туристического потенциала Приднестровья. – Тирасполь: АРРП, 2014. – С. 5-16.
7. Мунтян А.Н., Фоменко В.Г. Социально-экономические и экологические возможности и перспективы развития агротуризма в Приднестровском регионе Республики Молдова // Географические исследования: история, состояние, перспективы. Вып. 3. – Харьков, 2010. – С. 224-225.
8. Русев И.Т. Основы экотуризма. – Одесса: КП ОГТ, 2004. – 294 с.
9. Статистический ежегодник Приднестровской Молдавской республики – 2013: Статистический сборник (за 2009–2013 гг.) / Государственная служба статистики Приднестровской Молдавской Республики. – Тирасполь, 2014. – С. 17.
10. Сухинин С.А., Чебанова Л.А. Рекреационный потенциал и перспективы развития курортно-рекреационного хозяйства Приднестровья. – Тирасполь: РИО ПГУ, 2001. – С.15-18.
11. Сухинин С.А. Перспективы развития туризма как конкурентоспособной отрасли экономики ПМР // Инновационная экономика и эффективное гражданское общество – взаимосвязанные факторы конкурентоспособности Приднестровья. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2007. – 208 с.
12. Сухинин С.А. Возможности и перспективы развития экологического туризма в ПМР // Материалы III Междунар. научно-практич. конференции «Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья». 22-23 октября 2009 г. – Тирасполь: Изд-во ПГУ, 2009. – С. 196-199.
13. Сухинин С.А. Международный туристический проект «Все крепости Днестра» // Бассейн реки Днестр: экологические проблемы и управление трансграничными природными ресурсами: Материалы Международной научно-практической конференции. Тирасполь, 15-16 октября 2010 г. – Тирасполь: ОО «Экоспектр» – Изд-во ПГУ, 2010. – С. 215-218.
14. Фоменко В.Г. Природно-архитектурный комплекс села Рашково Каменского района // Материалы I Научно-практической конференции «Культурное наследие в системе духовных ценностей приднестровского общества». Тирасполь, 2008. – С. 50-53.
15. Фоменко В.Г., Чернов Л.М. Рекреационный потенциал Слободзейского района // Международная научно-практическая конференция студентов и молодых учёных «Географические исследования: история, состояние, перспективы». Харьков, 2009. – С. 65-66.
16. Фоменко В.Г. Оценка рекреационных перспектив экологического туризма в Приднестровье // Сб. тезисов науч.-практич. конф.: «Экологическая безопасность и проблемы использования природных ресурсов Приднестровья». – Бендеры: «Полиграфист», 2010. – С. 46-48.
17. Фоменко В.Г., Филипенко С.И., Шерстюк С.А. Экологический туризм в Приднестровье: направления, проблемы и перспективы развития // Акад. Е.К. Фёдорову – 100 лет: Сб. научн. ст. – Бендеры: Eco-TIRAS, 2010. – С. 88-91.
18. Фоменко В.Г., Шерстюк С.А. Проблемы и перспективы развития событийного туризма в Приднестровье // Материалы VI научно-практической конференции «Культурное наследие в системе духовных ценностей приднестровского общества». – Тирасполь, 2013. – С. 56-58.
19. Фоменко В.Г. Развитие курортно-рекреационного комплекса Приднестровья как приоритетное направление региональной политики // Материалы II Междунар. науч.-практ. конф. «Курортно-рекреационный комплекс в системе регионального развития: инновационные подходы». – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. – С. 114-116.
20. Фоменко В.Г., Шерстюк С.А. Приднестровский туризм: потенциал, направления, проблемы и перспективы развития // Экономика Приднестровья. № 2-3, 2014. – С. 2-15.
21. Фоменко В.Г. Агротуризм как перспективное направление рекреации в Приднестровье // Аграрная география в современном мире: сб. науч. тр. / под ред. В.Н. Тюрина. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2014. – С. 330-332.
22. География и климат Приднестровья. Сайт Республиканского центра туризма «Приднестровье». Режим доступа: http://dnestrtur.narod.ru, свободный. 12.06.2014.
23. Туристическая отрасль – «глоток свежего воздуха» для экономики Приднестровья. Сайт: Туризм и отдых в Приднестровье. Режим доступа: http://tourism.mfa-pmr.org, свободный. 23.05.2014.
24. Туризм в Приднестровье. Сайт Агентства Регионального Развития Приднестровья. Режим доступа: http://ngo-ardt.com/turizm-v-pmr.html, свободный. 29.04.2014.

УДК 639.215:639.311.08

РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ САМОК *CARASSIUS GIBELIO* (Bloch,1782) В ВОДОЕМАХ БАССЕЙНА ДНЕСТРА

Н.И. Фулга, О.В. Стругуля, Н.К. Райлян
Институт зоологии АН Молдовы, e-mail: fulganina@yahoo.com

REPRODUCTIVE BIOLOGY OF *CARASSIUS GIBELIO* (Bloch,1782) FEMALESIN WATER BODIES DNIESTER RIVER

N. Fulga, O. Strugulea, N. Railean
Institute of Zoology, Academy of Sciences of Moldova, fulganina@yahoo.com

The biological characteristic of carassius gibelio females from different populations is given in the changed conditions of Cuciurgan cooling reservoir and the lower sector of the river Dniester. In the new conditions of habitat and breeding carassius gibelio has changed the duration of vitellogenesis in oocytes, which led to a shift in the start of the spawning season of fish. The increased intensity of vitellogenesis in oocytes in individuals from lower Dniester, provides higher values of the mass of the gonads, of gonadosomatic index, and of the size of oocytes that have completed trophoplasmatic growth.

Введение

За период существования Кучурганского водохранилища-охладителя были отмечены значительные изменения его термического режима. В начале эксплуатации Молдавской ГРЭС в (1964–1966 гг.) термофикация водохранилища-охладителя была незначительной. Но по мере наращивания мощностей электростанции (1967–1970 гг.), среднегодовая температура воды в

водохранилище-охладителе превышала естественную на 3,7 ^{0}C. При достижении МГРЭС проектной мощности (1981-1985 гг.) температура воды превысила естественную на 6,0 ^{0}C на нижнем и 4,0 ^{0}C на среднем участках водохранилища–охладителя [2].

В результате снижения производственных мощностей МГРЭС температурный режим водохранилища-охладителя за последние 10 лет почти не отличался от естественного. Однако нарушение гидрологического режима водоема привело к его массовому зарастанию макрофитами и вторичному органическому загрязнению продуктами их разложения [4].

Проведенные исследования учеными института зоологии АН Молдовы, в период слабого воздействия сбросных вод Молдавской ГРЭС а также при возросшей термофикации водохранилища-охладителя, позволили выявить изменения в темпе роста рыб, а также в развитии репродуктивной системы и реакцию половых клеток самок carassius gibelio на температурный фактор водохранилища-охладителя [1, 5, 11, 12, 13].

Плотина Днестровской ГЭС в 1981г. перекрыла Днестр в нижней части верхнего участка реки, что коренным образом изменило динамику внутригодового стока, ход естественных паводков, физико-химический режим реки [9, 16, 3]. Максимальный расход воды наблюдается в марте при температурах, не соответствующих условиям размножения рыб, а в нерестовый период объем попусков воды резко снижается и претерпевает значительные колебания.

Целью настоящей работы является выявление особенностей в равитии репродуктивной системы *Carassius gibelio* в изменившихся условиях Кучурганского водохранилища – охладителя и нижнего участка реки Днестр.

Материал и методика

Материалом для исследования послужили половозрелые самки *Carassius gibelio*, собранные 2007-2009 гг. в Кучурганском водохранилище-охладителе и нижнем Днестре в преднерестовый и начале нерестового периодов в количестве 24 и 18 особей соответственно. Для сравнительного анализа наших данных, в статью включены материалы, собранные и исследованные в предыдущие годы сотрудниками Института зоологии АН Молдовы [1, 5, 11, 12, 13].

Пробы гонад фиксировали в жидкости Буэна и заливали в парафин-воск с дальнейшей гистологической обработкой по общепринятой методике. Все иссаледованные самки подвергнуты общему биологическому анализу с вычислением гонадосоматического индекса (ГСИ), коэффициента упитанности по Кларк (КУ). Стадии зрелости гонад определяли согласно рекомендации Сакун, Буцкой [10], а степень развития ооцитов по классификации Казанского, с дополнениями предложенными Макеевой, Емельяновой для карповых рыб [7]. Срезы гонад окрашивали по методу маллори [8]. Диаметр ооцитов определяли окулярмикрометром. Все цифровые данные обработаны статистически [6]. Микрофотографии изготовлены с помощью микроскопа с видеокамерой «Ломо, Микмед-2», используя увеличение окуляр 10х; объектив – 15х.

Таблица 1. *Биологическая характеристика самок C. gibelio разных популяций*

Возраст, годы	Длина тела, см	Масса тела, г	Масса гонад, г	КУ (по Кларк)
Нижний Днестр 2007-2009 гг.				
2	18,05±0,25	180,0±10,2	25,5±2,26	2,15±0,24
3	19,7±0,16	245,7±15,09	39,1±1,47	1,76±0,12
4	24,5±0,64	540,6±39,82	96,25±4,90	2,54±0,59
Кучурганское водохранилище 2007-2009 гг.				
3	17,62±0,35	160,0±8,65	16,37±1,50	2,47±0,12
4	23,25±0,43	475,0±25,0	67,0±5,20	2,89±0,10
6	30,5±0,48	1030,0±32,70	205,0±24,30	2,69±0,08

Результаты и их обсуждение

Carassius gibelio является одним из видов в рыбных сообществах, проявивший высокую пластичность и адаптивную возможность к изменившимся условиям в водоемах бассейна Днестра.

По темпу роста *C. gibelio* является средне растущей рыбой, но в зависимости от условий его обитания, разница в его темпе роста может варьировать. Так например, самки одного и того же возраста в нижнем Днестре достигают значительно больших размеров, чем это наблюдается в условиях Кучурганского водохранилища-охладителя (табл. 1).

Согласно данных табл. 1, у самок из нижнего Днестра отмечаются значительные колебания коэффициента упитанности, тогда как у особей из водохранилища-охладителя этот показатель более стабилен. Минимальная величина упитанности у днестровских самок, очевидно, связано с более высокой их репродуктивной способностью.

Наши исследования показали, что половое созревание самок в Кучурганском водохранилище-охладителе наступает в трех и реже в двух годовалом возрасте. Половозрелыми самки становятся при меньших размерах, чем это было отмечено впервые годы становления водохранилища-охладителя [1] и в период, когда происходил рост теплового воздействия Кучурганской ГРЭС на температурный режим водохранилища [5].

Уменьшение термического режима в Кучурганском водохранилище-охладителе, в результате сокращения производственных мощностей Молдавской ГРЭС, вызвало сдвиг нереста рыб на более поздние сроки. В настоящее время, самки начинают нереститься в конце апреля – начале мая, что на15-25 дней позже по сравнению с прошлыми годами (1980-1985 гг), когда нерест происходил в середине апреля, а температура воды в водохранилище превышала, естественную, на 4-6 ^{0}C [4, 12].

В последние годы исследований (2007-2009 гг) было установлено, что в нижнем Днестре, в результате повышенных температур в осенний и зимний периоды, теплая вода вызвала смещение первого нереста производителей на более ранние сроки. Первое икрометание у *C. gibelio*, в настоящее время, отмечается в начале третьей декады апреля (рис. 3), а в первой декаде мая гонады самок находятся на IV_2 стадии зрелости. В исследованиях прошлых лет было показано более позднее начало нереста рыб – в конце апреля – начале мая [12] и в первой декаде мая [14].

К началу нереста доля первой порции икры у *C. gibelio* разных популяций колеблется в разных пределах. В нижнем Днестре она составляет 47-72%, в Кучурганском водохранилище-охладителе 34-68% от количества ооцитов трофоплазматического роста. Вариабельность содержания икры в первой порции определяет массу гонад и величину гонадосоматического индекс (ГСИ) у самок перед началом размножения, более низкие значения, которых, отмечаются у производителей в Кучурганском водохранилище-охладителе (табл. 2). У самок из обоих водоемов четко прослеживается зависимость размеров ооцитов, завершивших вителлогенез (фаза Е), от возраста особей и от массы их тела (табл. 2).

Таблица 2. *Репродуктивная способность самок C. gibelio в разных водоемах*

Возраст, годы	Нижний Днестр			Кучурганское водохранилище-охладитель		
	Масса тела,гр.	ГСИ	Размер ооцитов фазы «Е», мкм.	Масса тела,гр.	ГСИ	Размер ооцитов фазы «Е», мкм.
2	180,0±10,2	19,9±2,45	895,0±6,53	-	-	-
3	245,7±15,09	22,3±1,36	930,0±5,04	169,0±8,65	12,2±1,94	891,0±6,80
4	540,6±39,82	28,1±0,80	942,0±4,47	475,0±25,0	18,3±2,10	906,4±4,33
6	-	-	-	1030,0±32,70	26,7±4,71	961,6±6,43

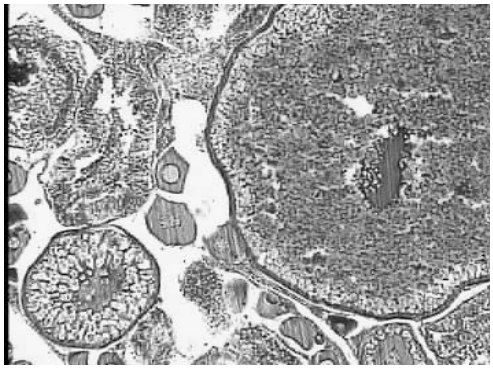


Рис. 1. *Резорбция ооцитов первой генераций у тугорослой формы самок C. gibelio Кучурганского водоема-охладителя*

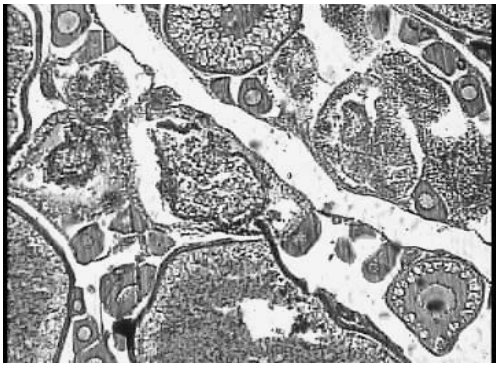


Рис. 2. *Тотальная резорбция яйцеклеток первой генерации у самок C. gibelio Кучурганского водоема-охладителя*

Исследования ихтиологического материала последних двух лет выявили наличие в водохранилище-охладителе тугорослую форму *C. gibelio*, обладающие низким темпом роста. В уловах попадались половозрелые трехгодовалые особи длина и масса тела которых составляет 15,32+0,24 см. и 96,67+3,27 гр. соответственно, причем у некоторых самок наблюдается резорбция ооцитов первой генерации, завершивших накопление гранул желтка, что указывает на условия не соответствующие для переходы их в фазу созревания (рис.1).

По мнению Шатуновского [15] при неблагоприятных экологических условиях в водоеме, появление карликовых форм в популяции способствует стабильности воспроизводства рыб.

Признаком неблагоприятных экологических условий в водохранилище-охладителе для размножения самок *C. gibelio* является деструктивные изменения в ооцитах, завершивших накопление трофических веществ. У некоторых особей наблюдается тотальная резорбция яйцеклеток первой генерации, а более молодые клетки подвержены дегенеративным изменениям, проявления которых выражаются в вакуолизации и деформации ядра, разрушении кортикальных вакуолей, содержание которых приобретает пенистую структуру и набухании собственной оболочки ооцитов (рис. 2). Такие самки пропускают нерестовый сезон, что негативно сказывается на воспроизводстве популяции в целом.

У некоторых исследованных самок из нижнего Днестра выявлена значительная асинхронность перехода яйцеклеток фазы завершенного вителлогенеза в период созревания. В связи с этим, количество пустых фолликулов в яичнике незначительно и довольно много остаточных желтковых ооцитов, что свидетельствует о вымете икры небольшими порциями. Кроме того, в середине мая были обнаружены самки на IV_2 стадии зрелости с тотальной резорбцией ооцитов на всех фазах периода трофоплазматического роста, что так же было отмечено в более ранних наших работах [14].

Выводы

1. В новых условиях обитания и размножения *Carassius gibelio* произошло изменение продолжительности вителлогенеза в ооцитах, приведшее к сдвигу начала нерестового сезона рыб. У самок из Кучурганского водоема-охладителя увеличение длительности процесса интенсивного вителлогенеза привело к более позднему нересту рыб, тогда как у особей в нижнем участке Днестра, из-за сокращения периода желткообразования, произошел сдвиг нереста на более ранние сроки.

2. Повышенная интенсивность вителлогенеза в ооцитах рыб из нижнего Днестра, обеспечивает более высокие значения массы гонад, ГСИ и размер ооцитов в фазе завершенного вителлогенеза, и следовательно более высокую репродуктивную способность самок.

3. Биологический анализ половозрелых особей из нижнего Днестра и Кучурганского водохранилища-охладителя выявил различия по средним значениям линейно-весовых показателей, которые определяются экологическими условиями существования *C. gibelio* разных популяций.

4. Физиологическое состояние половозрелых самок в преднерестовый и нерестовый периоды наиболее благополучно у особей в реке. Более высокие показатели темпа роста и относительной массы гонад способствуют и более высокому темпу воспроизводства популяции *C. gibelio* в нижнем участке Днестра.

Литература

1. Владимиров М.З., Набережный А.И. Размерно-возрастной состав, питание, темп роста и упитанность рыб // Кучурганский лиман-охладитель МГРЭС. Кишинев: Штиинца, 1973. – С.125-148

2. Горбатенький Г.Г., Бызгу С.Е. Характеристика основных абиотических факторов экосистемы водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС // Биопродукционные процессы в водохранилищах-охладителях ТЭС. – Кишинев: Штиинца, 1988 – С.3-5

3. Зубкова Е.И., Шленк Д., Зубкова Н.Н. Современное состояние качества воды реки Днестр // Межд. Конф. «Интегрированное управление природнымпи ресурсами трансграничного бассейна Днестра. 2004. С. 266-271.

4. Зубкова Н., Шленк Д.,Зубкова Н.Н., Билецки Л.И., Сапожникова Е., Крепис О.И., Чебану А.С. Содержание металлов в рыбе из Дубосарского и Кучурганского водохранилищ // Изв АНМ. Сер. Науки о жизни 2008. №1. С.115-121

5. Карлов В.И., Крепис О.И. Перестройка ихтиофауны, распределение и структура популяций промыслово-ценных видов рыб \\ Биопродукционные ресурсы в водоеме-охладителе ТЭС. – Кишинев: Штиинца, 1988. – С. 165-180

6. Лакин Г.Ф. Биометрия. – М.:Высшая школа,1980. – 291 с.

7. Макеева А.П., Емельянова Н.Г. Периодизация оогенеза у карповых рыб \\ Вопр. Ихтиологии 1989. Т.29. вып.6. С.931-943

8. Роскин Г.И., Ливенсон Л.Б. Микроскопическая техника. – М.: Советская наука, 1957. – 487 с.

9. Русев И.Т., Русева Т.Д., Тернов П.А., Тернова Ю.В. Внедрение экологических правил эксплуатации Днестровского гидроузла– важнейший инструмент устойчивого функционирования экосистемы дельты Днестра // Межд. Конф. «Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра. 2004. С. 266-271

10. Сакун О.Ф., Буцкая Н.Ф. Определение стадий зрелости и изучение половых циклов у рыб. – М.: Наука, 1963. 17 с.

11. Статова М.П. Половое созревание, размножение и плодовитость рыб с порционным икрометанием // Кучурганский лиман-охладитель МГРЭС. – Кишинев: Штиинца, 1973. – С.153-158

12. Статова М.П. Сравнительные эколого-физиологические исследования некоторых карповых рыб водоемов Молдавии \\ Сб. особенности репродуктивных циклов у рыб в водоемах разных широт. 1985. Из-во «Наука». С. 99-111

13. Статова М.П., Корнеева М.Г., Фулга Н.И. Особенности функционирования репродуктивной системы леща, серебряного карася и толстолобика в период годичного цикла // Биопродукционные процессы в водохранилищах ТЭС 1988. Кишинев «Штиинца» С.187-201

14. Фулга Н.И., Бодареу Н.Н., Мариц А.С., Усатый М.А. Морфо-функциональная характеристика гонад у некоторых самок промысловых видов рыб Днестра \\ Изв. АНМ. Сер. Биол. и хим. Наук. С.36-40

15. 15.Шатуновский М.И., Рубан Г.И., Акимова Н.В. О популяционных и онтогенетических механизмах регуляции воспроизводства рыб \\ Успехи современной биологии. 2007. Т.127. № 1. С. 87-96

16. Шевцова Л., Гулейкова А., Мантурова О., Цыбульский А. Гидрологическая характеристика трансграничных участков нижнего Днестра // Межд. Конф. «Интегрированное управление природными ресурсами трансграничного бассейна Днестра». 2004. С.380-383

УДК 57.018:631.53.01

ВИТАЛИТЕТНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН КУЛЬТИВАРОВ (НА ПРИМЕРЕ *CUCURBITA PEPO* VAR. GIRAMONTIA DUCH.)

В.Ф. Хлебников, Нат. В. Смурова

ПГУ им. Т.Г. Шевченко, e-mail: v-khl@yandex.ru, e-mail: natawa.smurova@yandex.ru

VITALITY APPROACH TO QUALITY SEED CULTIVARS ASSESSMENT (FOR EXAMPLE *CUCURBITO PEPO* VAR. GIRAMONTIA DUCH.)

V.F. Khlebnikov, N.V. Smurova

It is shown that the grass plants establish for assessment methodology vitality population can be used to assess the quality of seed cultivars.

Одним из показателей состояния популяции (сорта) является ее морфоструктура. На уровне семени она трактуется как размер семян, который определяется их массой и крупностью. Крупность в основном определяется линейными параметрами (длиной, шириной, толщиной).

Соотношение длины, ширины и толщины является генотипически обусловленным (Макрушин, 1989) и является залогом репродуктивного успеха популяции.

Интегральной характеристикой состояния популяции является виталитет, который представляет собой комплекс количественных признаков, отражающих ход роста, уровень продуктивности и формообразования особей, поскольку формирование признаков и их вклад в обеспечение жизнеспособности организма различны.

Сторонники виталитетного подхода к определению жизненности опираются на предположении о равнозначности в исследуемых популяциях признаков, которые характеризуют жизненность особи. Обоснованием этого подхода послужили результаты исследований, свидетельствующие о том, что более крупные особи обладают большим репродуктивным потенциалом и как правило, вносят больший вклад в самоподдержание ценопопуляции (Быструшкин, 2007).

Оценка виталитета является актуальной и для сельскохозяйственных культур и их сортов. А.Р. Ишбирдиным с сотрудниками (2011) показано, что разработанная для дикорастущих травянистых растений методика оценки морфогенетических реакций растений на стресс может с успехом применяться и для оценки виталитета сортов культурных растений.

Цель исследований: проанализировать возможность использования виталитетного подхода для оценки качества семян культиваров.

Методика иисследований

Объект исследований семена 5 перспективных форм кабачка, созданных в НИЛ «Биоинформатика» ПГУ: 166/5, 98/5, 19/84, 48/20 и 5Б. Для анализа в лабораторных условиях использовали по 100 шт. семян каждого образца. Определяли длину (L), ширину (W), толщину (T) с помощью микроскопа МБС-10 с точностью до 0,1 мм. Массу семени определяли с помощью торсионных весов ТВ-500, с точностью до 0,1мг.

Как показатель жизненности для каждой формы рассчитан индекс виталитета семян использованием выравнивания методом взвешивания средних (Ишбирдин, Кливаленко, Ишмуратова, 2011) .

Для оценки целостности морфоструктуры использовали факторный анализ и индекс морфологической интеграции (Злобин, 1989). Статистический анализ провели в программе Statistica.

Результаты исследований

Максимальное значение виталитета семени отмечены у форм 98/5 и 5Б. Однако морфологическая целостность у этих форм различна. Для формы 98/5 она составляет 0,04 (что является минимальным среди изученных форм), для 5Б – 0,32. Наименьшим виталитетом характеризуется форма 19/84, уровень морфологической интеграции которой равен 0,16. Форма 48/20 среди изученных форм характеризуется средним виталитетом и наивысшим уровнем морфологической интеграции.Форма 166/5 характеризуется виталитетом равным 0,99, индекс морфологической интеграции равен 0,25. Это свидетельствует о различной стратегии формирования семени данных форм (табл. 1).

Исследуемые морфометрические параметры семени играют различную роль в морфоструктуре семени. На формирование семени формы 98/5 оказывают влияние 2 фактора. Однако наибольший вклад в морфоструктуру оказывает первый фактор. Наибольшее значении здесь имеет масса семени (табл.2).

На формирование семени других форм оказывает влияние единственный фактор, но значимые призна-

Таблица 1. *Морфометрические признаки и виталитет семян*

PP	m±S$\overline{x}$	V, %	l±S$\overline{x}$	V, %	w±S$\overline{x}$	V, %	t±S$\overline{x}$	V, %	IVC	$R^2_{общ}$
166/5	105,2±8,4	36,3	13,7±0,2	5,9	7,6±0,2	9,3	2,3±0,1	21,3	0,99	0,25
19/84	79,2±2,6	14,9	13,0±0,2	5,4	7,5±0,1	7,5	1,9±0,1	18,4	0,88	0,16
98/5	143,7±1,4	4,5	14,4±0,1	4,3	8,1±0,1	3,9	2,2±0,03	6,6	1,10	0,04
5Б	123,9±6,7	24,9	14,0±0,2	6,8	8,2±0,1	8,1	2,6±0,1	11,2	1,10	0,32
48/20	80,3±3,7	20,2	13,5±0,1	4,3	7,5±0,1	6,8	2,2±0,1	10,1	0,92	0,37

ки изменяются в зависимости от формы. Для форм 5Б, 166/5 и 48/20 это также масса семени, для 19/84 это линейные параметры семени.

Таким образом, разработанная для травянистых растений методика виталитета популяций может быть использована для оценки качества семян культиваров.

Таблица 2. *Факторный анализ морфометрических признаков семени*

параметры	166/5	19/84	98/5		5Б	48/20
	F1	F1	F1	F2	F1	F1
m	-0,95	нд	0,92	нд	-0,94	-0,98
l	-0,70	-0,80	нд	-0,90	-0,80	нд
W	нд	-0,83	0,86	нд	-0,88	-0,82
t	-0,89	-0,84	нд	нд	нд	-0,86

Литература

1. Быструшкин А.Г. К вопросу об оценке жизнеспособности ценопопуляций: сравнение методов на примере Rubus idaeus L. // Вестник Челябинского государственного университета, 2007. №6. С.108-116.

2. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучение ценотических популяций растений. Казань: Казанский университет, 1989. С.54-93.

3. Ишбирдин А.Р., Кливаденко Е.В., Ишмуратова М.М. Адаптивный морфогенез Solanum tuberosum // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, 2011. Т.13, №5(2). С.76-78.

4. Маркушин Н.М. Основы гетеросперматологии. М.: Агропромиздат, 1989. С.135-177.

УДК: 582.998.4+581.522

ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ВИТАЛИТЕТ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *TARAXACUM OFFICINALE* WIGG. В УСЛОВИЯХ СТРЕССА

В.Ф. Хлебников, В.В. Медведев

ПГУ им. Т.Г. Шевченко, e-mail: v-khl@yandex.ru

ONTOGENETIC STATE AND VITALITY OF COENOPOPULATIONS OF *TARAXACUM OFFICINALE* WIGG. UNDER STRESS

V.F. Khlebnikov, V.V. Medvedev

The effect of autopollution on the ontogenetic state and vitality of coenopopulations of Taraxacum officinale Wigg. It is shown that ontogenetic group of plants to varying degrees react to stress.

Познание законов поведения биологических систем при стрессовых воздействиях приобретает все большую актуальность. Эти исследования позволяют выявить механизмы адаптации ценопопуляций в быстро меняющихся условиях окружающей среды. Особую значимость в последнее время приобрели антропогенные стрессоры, которые отличны от существующих в природе и к которым адаптированы биологические системы.

Онтогенетическое состояние и виталитет характеризует существенные признаки ценопопуляций, отражающие способность биологической системы к самоподдержанию и ее устойчивость.

Цель настоящей работы – проанализировать онтогенетическое состояние и виталитет ценопопуляций *Taraxacum officinale* Wigg. В зоне автотранспортного загрязнения (ЗАЗ) и экологически чистой зоне (ЭЧЗ).

Материалы и методы

Taraxacum officinale Wigg. – многолетнее стержнекорневое поликарпическое растение со сменой типа нарастания после первого цветения. Основной структурной единицей является годичный, или монокарпический, розеточный безлистный побег.

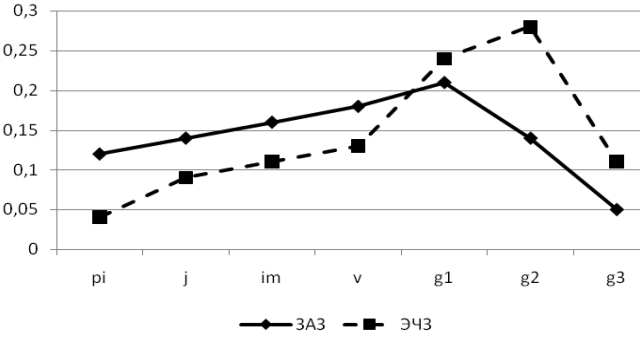
Исследована ценопопуляция *Taraxacum officinale* Wigg. произрастающая на обочине вдоль автотрассы Тирасполь-Суклея. Пробные площадки размером 0,5×0,5 м, повторность 14-кратная. В качестве контроля была взята популяция на удалении 2,5-3,0 км от автотрассы.

Оценку виталитета ценопопуляции проводили одномерным способом, используя критерии Q. В качестве признака виталитета использовали массу растения. При вычислении показателя Q проводили ранжировку особей на три класса: крупные (a), промежуточные (b) и мелкие (c), способом $\pm t\mathbf{S}_{\overline{x}}$ (Злобин, 1989; 1996). Учеты проводили в период с 7 по 12 мая.

Результаты и обсуждение

Возрастной спектр ценопопуляций Taraxacum officinale Wigg. в ЗАЗ характеризуется преобладанием доли прегенеративных особей (60%), а в ЭЧЗ отмечено увеличение доли генеративных особей (63%). Это свидетельствует о вероятностном снижении устойчивости растений в условиях автотранспортного загрязнения и периодическом скашивании (см. рис.).

В зоне автомобильного загрязнения в возрастном составе прегенеративных особей отмечено значительное



Возрастные спектры ценопопуляций Taraxacum officinale Wigg., 7-12.05.2014 г.

Таблица 1. *Виталитетность разновозрастных групп ценопопуляции Taraxacum officinale Wigg., ЗАЗ, 07.05.2014 г.*

Онтогенетическое состояние	Виталитетные классы			Q
	a	b	c	
p	0,14	0,72	0,14	0,43
j	0,25	0,50	0,25	0,38
im	0,22	0,44	0,33	0,33
v	0,10	0,70	0,20	0,40
g1	0,25	0,50	0,25	0,38
g2	0,13	0,50	0,37	0,32

Таблица 2. *Изменение виталитета ценопопуляций Taraxacum officinale Wigg. в условиях стресса*

Онтогенетическое состояние	Зона	Виталитетные классы			Q
		a	b	c	
g_2	ЭЧЗ	0,20	0,50	0,30	0,35
	ЗАЗ	0,13	0,50	0,37	0,32
g_3	ЭЧЗ	0,12	0,75	0,13	0,44

увеличение доли проростков по сравнению с ЭЧЗ. Это объясняется в первую очередь воздействием на растения аэрополлютантного фактора при транспортном загрязнении.

Сравнение возрастных составов генеративных особей Taraxacum officinale Wigg. показывает, что в экологически чистой зоне наибольшую долю имели растения g_2, а в зоне автотранспортного загрязнения – g_1.

Онтогенетические группы растений в различной степени реагируют на стрессовые воздействия (табл. 1).

Для проростков и ювенильных растений выявлено симметричное распределение особей по высшему (a) и низшему (c) классам виталитета, относительно промежуточного класса (b). Показатель Q отражает аналогичную зависимость и позволяет считать процветающими указанные онтогенетические группы. Установление состояния равновесности для имматурной группы особей, возможно, связано с изменением онтогенетических программ. На более поздних этапах онтогенеза, а у виргинильных и молодых генеративных особей иерархия виталитета особей приближается к аналогичной, имеющей место у проростков и ювенилов. Однако для растений средневозростно генеративной группы в зоне автомобильного загрязнения отмечены депрессивные явления, характеризующиеся преобладанием особей низшего класса виталитета (c>Q).

Показатели виталитетного состояния генеративных растений ценопопуляции Taraxacum officinale Wigg. в экологически чистой зоне (табл. 2) имели почти симметричное уменьшение высшего и низшего классов и увеличение доли особей промежуточной группы.

Заключение

Возрастной спектр ценопопуляций Taraxacum officinale Wigg. в зоне автотранспортного загрязнения характеризуется увеличением доли прегенеративных особей по сравнению с таковой в экологически чистой зоне.

Онтогенетические группы растений в разной степени реагируют на автотранспортное загрязнение: депрессивное состояние при весенних учетых отмечено для средне генеративных особей.

Литература

1. Злобин Ю.А. Принципы и методы изучения ценотических популяций растений. Казанск: Изд-во Казанск. гос. ун-та, 1989. 146с.

2. Злобин Ю.А. структура фитопопуляций./Успехи совр. биологии. 1996. Т.116. №2. С. 133-146.

УДК: 582.973 (478.9)

РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОДА ЖИМОЛОСТЬ (*LONICERA* L.) В ПРИДНЕСТРОВЬЕ

В.Ф. Хлебников, Н.Е. Онуфриенко, Н.В. Смурова

Приднестровский государственный университет имени Т.Г.Шевченко

DISTRIBUTIONS AND PERSPECTIVES USES OF THE GENUS HONEYSUCKLE (*LONICERA* L.) IN THE TRANSNISTRIA

V.F. Khlebnikov, N.E. Onufrienko, N.V. Smurova

Perspective types and forms of honeysuckles for conditions of Transnistria are revealed. Their short characteristic is given.

Род *Lonicera* L. насчитывает более 200 видов, которые распространены в северном полушарии. На территории СНГ произрастает 51 вид. В настоящее время значительное количество видов интродуцированы и многие из них имеют широкое применение в народном хозяйстве. Что касается Молдовы и Приднестровья, в естественных условиях дико произрастает один вид – Жимолость обыкновенная (*Lonicera xilosteum* L.), которая занимает каменистые и глинистые склоны р. Днестр совместно произрастая среди зарослей других видов кустарника (Гейдеман, 1986). К сожалению широкого распространения в озеленении не нашла, хотя можно встретить изредка в защитных лесных полосах, лесных культурах.

Следует отметить, что значительное число вечнозеленых, листопадных и вьющихся видов жимолостей, в последние 50-70 лет интродуцированы в ботанические сады и дендрарии региона. Однако наибольшее значение для наших условий имеют немногочисленные виды вьющихся жимолостей. Они, как правило, декоративны, имеют душистые цветки, и с успехом могут использоваться в архитектуре городов и населенных пунктов, где они могут играть не меньшую роль, чем высокорослые древесные растения. Растения устойчивы к загазованности и задымленности воздуха, многие морозостойки и засухоустойчивы (Савушкина, Леонов, 2009).

Так, лианы снижают температуру воздуха в летний период, увеличивают относительную влажность воздуха, способствуют снижению уровня городского шума, а вертикальное озеленение стен защищают их от перегрева, дождя, пыли, уменьшают сырость в помещении и фундаменте здания.

В условиях Приднестровья вьющиеся жимолости еще не нашли широкого распространения в зеленом строительстве. Одной из основных причин ограниченного применения лиан в вертикальном озеленении, является недостаток сведений о биологии их развития, а также

агротехники их размножения в почвенно-климатических и умеренно-континентальных условиях Молдавии (Вахновская, 1987).

В связи с этим, лабораторией «Биоинформатика» на базе Ботанического сада ЕГФ ПГУ с 2009 г. начато изучение вьющихся древесных лиан, в том числе и вьющихся жимолостей, с целью создания коллекционного фонда и, на базе этого, проведение исследовательских работ по изучению биологических и экологических особенностей вьющихся жимолостей, способов их размножения, сохранения и использования в народном хозяйстве (Хлебников, Онуфриенко, Смурова, 2014).

Привлеченные виды и формы вьющихся жимолостей в настоящее время произрастают в коллекционном участке Ботанического сада ПГУ им. Т.Г. Шевченко. За растениями ведется уход и проводятся фенологические наблюдения для выявления фенофаз развития растений. Краткая характеристика перспективных по результатам видов и форм жимолостей следующая.

Жимолость вьющаяся ф. бельгийская (*Lonicera periclimenum* var. *belgica* Ait.). Колесников А.И. (1974) дает ей русское название – жимолость-каприфоль немецкая. Форма бельгийская отличается от типичной формы тем, что имеет слабое ветвление, листья голые, плотные, снизу синевато-белые, большей частью острые, цветы внутри желтые, снаружи бледно-пурпуровые, соцветия колоски из 3-5 колец, расположенных на некотором расстоянии друг от друга. Ягоды красные. Цветение начинается с июня до сентября. Область естественного распространения растения – средняя и южная части Западной Европы и Северной Африки. В наших условиях, даже в суровые зимы обмерзания не замечено, цветение обильное, декоративное. Выносит полутень, но обильно цветет лишь на хорошо освещенных местах. Для хорошего развития и цветения требует глубокой, плодородной и свежей почвы. Рекомендуется для озеленения невысоких обьектов. Имеется в Республиканском ботаническом саду и Ботаническом саду ПГУ.

Жимолость Джиральда (*Lonicera Giraldii* Rehd.). Вьющаяся вечнозеленая лиана, достигающая высоты в наших условиях 5-6 м. Цветы желтые, долго сохраняющиеся. Иногда цветет два раза за лето. Плоды мелкие, черно-синие с сизым налетом. Область естественного распространения – центральный и западный Китай. В наших условиях в суровые зимы подмерзают листья, но побеги остаются живыми и весной легко восстанавливают листву. Может расти на любых, но достаточно влажных почвах. Переносит сухость воздуха. Используется для декорирования арок, беседок, трельяжей. Изредка встречается в частном секторе.

Жимолость козья (каприфоль) (*Lonicera caprifolium* L.). Вьющаяся лиана высотой 5-6 м. Листья плотные кожистые, длиной до 10 см. Верхушечные 2-3 пары листьев срастаются своими основаниями, образуя сплошную манжетку вокруг побега. Цветет в мае-июне. Венчик цветка 4-5 см длиной, белый или желтовато-белый, иногда со слабым пурпуровым оттенком с весьма приятным ароматом. Ягоды оранжево-красные. Растение довольно морозостойкое. Доживает до 50 лет (Колесников, 1974). Область естественного распространения – Кавказ. Наиболее широко распространена в условиях Приднестровья. Используется для декорирования стен, беседок, трельяжей.

Жимолость японская (*Lonicera japonica* Thund.). Полувечнозеленая вьющаяся лиана до 10 м высоты. Цветы парные, пазушные, двугубые, белые с пурпуровым налетом, очень душистые. Ягоды черные. Цветение начинается в наших условиях, по нашим данным, в конце мая и продолжается в конце месяца. В суровые зимы подмерзает, но в весенний период восстанавливается. Область естественного распространения – Япония, Китай, Корея. Используется для декорирования стен, беседок, трельяжей и как почвопокровное растение.

Жимолость японская ф. с золотисто-желтосетчатыми листьями (*Lonicera japonica* f. *aureo-reticulata* Nichols.). Отличается от типичной формы тем, что имеет более мелкие золотисто-желтосетчатые листья. В культуре распространена редко и рекомендуется распространение в комнатной культуре и оранжереях.

Литература

1. Вахновская Н.Г. Древесные лианы в Молдавии. Кишинев: Штиинца, 1987. 76 с.
2. Гейдеман Т.С. Определитель высших растений Молдавской ССР. Третье издание, перераб. и доп., Кишинев: Штиинца, 1986. 640 с.
3. Колесников А.И. Декоративная дендрология. М.: Лесная промышленность, 1974. 703 с.
4. Савушкина И.Г., Леонов В.В. Перспективные представители семейства *Caprifoliaceae* A.L. Jussien для озеленения в условиях Предгорного Крыма // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского Серия «Биология, химия». Том 22 (61). 2009. № 3. С. 130-139.
5. Хлебников В.Ф., Онуфриенко Н.Е., Смурова Н.В. Культивирование и применение древесных лиан в озеленении Южного Приднестровья. Методические рекомендации. Тирасполь: ПГУ, 2014. 18 с.

ПРОСТРАНСТВЕННО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ГЕРПЕТОФАУНЫ МОЛДОВЫ

В.Ф. Цуркан

Институт Зоологии АН Молдовы, Организация натуралистов и любителей естественных наук Республики Молдова, e-mail: vladimirtsurcan@mail.ru

SPATIAL AND TAXONOMIC ASPECT OF HERPETOFAUNA FROM MOLDOVA

V.F.Tsurcan

The current distribution and morphological features of some species of amphibians and reptiles in Moldova are shown. The species problematic from taxonomic point of view whose presence in the territory areimphasized. The possible ways of inhabiting and formation of the herpetofaunistic complex of the Prut-Dniesterinterfluve are discussed.

Введение

Актуальность этого вопроса исходит из того, что в последние годы опубликовано ряд работ (Кармышев Ю.В., и др.; Nilson G., et al., 1993; Korsos Z., et al; Zinenko O.I., 2007) в которых обсуждаются морфологические особенности и таксономическая принадлежность отдельных видов и локальных популяций, как на территории Днестровско-Прутского междуречья так и на территории

сопредельных стран Украины и Румынии. Данные изложенные в этих работах, а также собранный нами материал приводят к мысли, что в ходе исторического развития современного ландшафта и формирования герпетофауны, могли образоваться локальные изолированные популяции отличающихся по некоторым морфологическим признакам. Несмотря на то, что территория небольшая по площади, все же наблюдается дифференциация, как по климатическим условиям и густоте гидрографической сети, так и по характеру растительности. Бельцкая степь, являясь частью Среднепрутской равнины, ограничена областью европейских широколиственных лесов и как бы изолирована от южной степной зоны лесными массивами Кодр и Приднестровской возвышенностью (рис. 1). Эта дифференциация во многом определила видовой состав и распределение фауны в этом регионе, а также могла способствовать образованию изолированных локальных популяций, отличающиеся по некоторым морфологическим признакам и даже появлению новых подвидов. Кроме того этому могло способствовать и деятельность человека, которая привела к значительному сокращению естественных местообитаний и фрагментации ареалов. Целью нашей работы было выяснение современного распространения и морфологических особенностей некоторых видов земноводных и пресмыкающихся Молдовы, проблематичных, стаксономической точке зрения. Это позволит нам выяснить некоторые вопросы относительно эволюции формирования герпетофауны и таксономической принадлежности некоторых видов.

Материал и методика

В основе работы лежат результаты полевых исследований видового состава и распространения земноводных и пресмыкающихся на территории Днестровско-Прутского междуречья в течение более 20 лет. На основании сравнительного анализа полученных результатов с данными более ранних лет прошлого века выявлены изменения, которые произошли за это время в герпетофаунистическом комплексе. Характер происходивших изменений рассматривался в фаунистическом и ареалогическомаспектах, что позволило нам получить представление о видовом составе и характере современного распространения пресмыкающихся. Для отражения характера распространения видов были использованы карты с квадратами 25 x 25 km. Для оценки морфологических особенностей локальных популяций учитывали соотношение различных форм окраски и фолидоза.

Результаты и обсуждение.

Исследование ископаемых остатков рептилий из 18 местонахождений республики (Редкозубов, 1991) показали, что герпетофауна начала сформироваться в плиоцене, когда данный регион окончательно становится сушей и уже в верхнем плиоцене на уровне рода приняла современный облик. Занимая ландшафтные зоны, включающие широколиственные леса и степи, формирование герпетофауны проходило на основе представителей лесных и степных форм, распространение которых совпадает с геоботаническими зонами Молдовы.

Формирование и распространение современной герпетофауны Молдовы определялись своеобразным ландшафтом и географическим положением Днестрово-Прутского междуречья. Находясь на стыке трех биогеографических зон, данная территория была заселена представителями земноводных и пресмыкающих различного происхождения (европейского, средиземноморского, понто-каспийского и азиатского). Поэтому у многих видов проходят здесь граница ареала. Заселение Бельцких степей происходило вероятно по речным долинам Прута и Реута, в основном за счет мигрантов из южных областей евразии.

В настоящее время на территории республики достоверно обнаружено 12 видов рептилий (Цуркан, 2011). По характеру распространения рептилии Молдовы можно разделить на две категории:

Рис. 1. *Географическое положение и ландшафтное разнообразие исследуемой территории (1– Бельцкая степь, 2 – Буджакская степь, 3 – Кодринская возвышенность, 4 – Приднестровская возвышенность, 5 – Северо-Молдавсое плато)*

1. Виды с широким распространением – *Emys orbicularis* L., 1758; *Lacerta agilis* L., 1758; *Natrix natrix* L., 1758; *Coronella austriaca* L., 1768. Ареал этих видов охватывает всю территорию республики. Но следует отметить что, некоторые из них – *E. orbicularis* и *C. austriaca* имеют спорадичное распространение и малую численность. Это объясняется тем, что данные виды характеризуются более узкой экологической валентностью.

2. Виды с ограниченным распространением – *Anguis fragilis* L., 1758; *Lacerta viridis* L., 1768; *Podarcis taurica* Pallas, 1814; *Natrix tessellata* L., 1768; *Coluber caspius* L., 1758; *Zamenis longissimus* L., 1768; *Elaphequatuor lineata* Lacep,1789; *Vipera berus* L., 1758.

Среди 13 видов земноводных широкое распространение имеют такие виды как *Bufo viridis* Laurenti, 1768; *Bombina bombina* L., 1761; *Triturus cristatus* Laurenti, 1786; *Rana esculenta* L., 1758. Остальные виды имеют более ограниченное распространение, определенное расположением пригодных местообитаний. Видовое разнообразие и распространение земноводных и пресмыкаю-

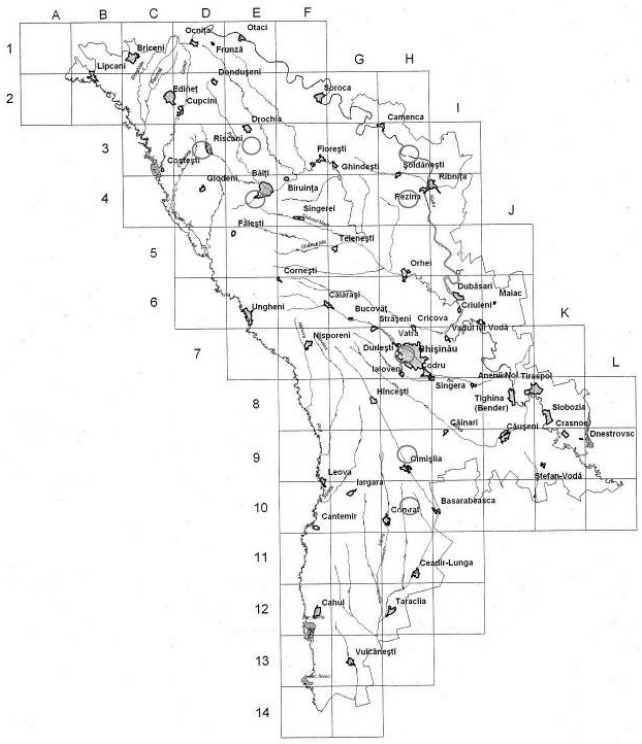


Рис. 2. *Распространение V. ursini в прошлом столетии (исчезнувшие популяции – пустые значки)*

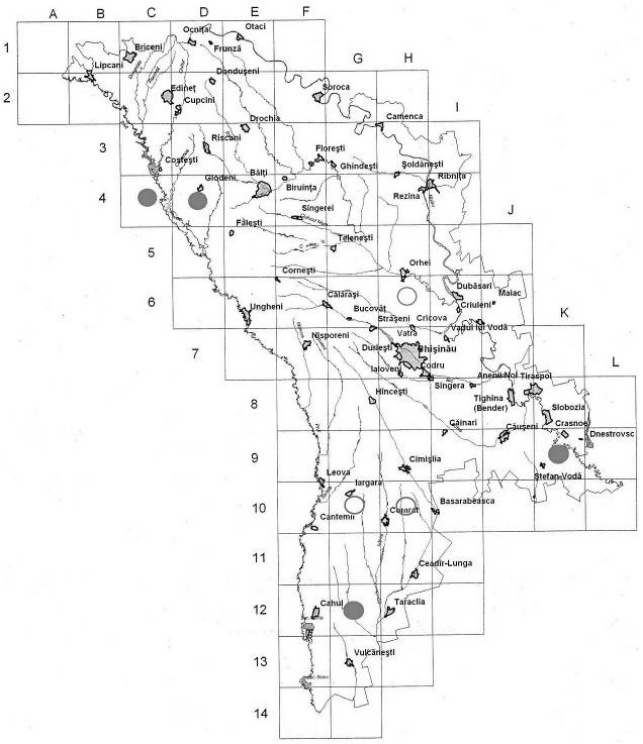


Рис. 3. *Распространение E. quatuorlineata в прошлом столетии (исчезнувшие популяции – пустые значки)*

щихся региона во многом определяются разнообразием естественных экосистем и их состоянием. Сокращение и трансформирование естественных местообитаний привело к тому, что распространение большинства видов имеет очень фрагментированный характер.

Большинство видов являются политипическими и представлены у нас обычно одним подвидом, морфологическая изменчивость которых вызывает иногда дискуссии. У таких видов как *N. natrix, N. tessellata, L. agilis* встречаются несколько цветовых форм. На Нижнем Пруте доля полосатой формы составляет до 25 %, тогда как в северных лесных районах Молдовы эта форма отсутствует, но появляется черная. В южных районах республики, на степных участках, которые отличаются повышенной аридности и часто приобретают вид полупустыни, в популяциях прыткой ящерицы (*L. agilis*) доля морф *erythronotus* и *immaculata* составляют до 15% тогда как в зоне Кодр они встречаются редко. Между популяциями этого вида из Буджакской и Бельцкой степных зонах также существуют отличия по некоторым внешним морфологическим признакам, в частности по размерам и окраске. Особый интерес представляет гадюка степная молдавская (*Vipera ursini moldavica* Nilson G. And Andren C., 1993), которая была определена как подвид на базе особей из Румынии (Valea lui David, jud. Iaşi). Филогенетический анализ особей из разных частях ареала позволило авторам описать эту популяцию как исторически изолированной между Карпатами и Прутом. Позже, в этом же районе были найдены еще несколько популяций, которые находятся на грани исчезновения (Krecsac et a. 2003).

Существование популяций в Республике Молдова, описанные в 60-х годах прошлого столетия не подтвердились, но возможно присутствие данного вида на степных участках, которые еще сохранились на Равнине Среднего Прута (рис. 2). Это предположение основывается на том факте, что в 2003 г. Здесь была зарегистрирована популяция четырехполосого полоза (*Elaphe quatuorlineata* Lacepede 1789), которая сохранилась на территории природного ландшафта «Сута де Мовиле» и части природного заповедника «Пэдуря Домняскэ» (рис. 3). Возможно, данная популяция является «реликтом» некогда богатой фауны Бельцких степей. Она изолирована от южных популяций расстоянием в 300 км., поэтому возможно представляет северную границу ареала и отличается от них на генетическом уровне.

Также и популяции степной гадюки, которые возможно сохранились в левобережных районах Прута вероятно относятся к подвиду *Vipera ursini moldavica.* Значительное сокращение и деградация степных участков привело к исчезновению из обычных месообитаний не только степной гадюки но и разноцветной ящурки (*Eremias arguta* Pallas, 1773).

Обыкновенная гадюка, обитающая в Республике Молдова, была определена как подвид *V. berus nikolski* (Vedmederja, Grubant, et Rudaeva, 1986), причем номинативный подвид встречается севернее и западнее; граница между ними проходит по внешнему краю Карпат по р. Сирет, затем в широтном направлении по границе лесной и лесостепной зон (Zinenko et al., 2010). Автор предполагает, что экземпляры из бассейна р. Днестр в Украине, а также из популяций на границе ареалов подвидов вдоль восточного склона Карпат в Румынии имеют промежуточные значения диагностических признаков и скорее всего представляют собой результат интреградации этих таксонов. Молдавские и Румынские популяции гадюки Никольского по сравнению с более восточными популяциями в Восточной Украине и России более разнообразны и имеют ряд особенностей, которые могут быть следствием географической изменчивостью гадюки Никольского. Гадюки Никольского из правобережья Днестра на севере Молдавии имеют наиболее сильно выраженные морфологические отличия от обыкновенной гадюки и характеризуются уникальным для гадюки Никольского отсутствием черных особей (меланистов). Распространение этого вида в Молдове связано с лесной зоной, предпочитая экотоны и разреженные участки леса (рис. 4).

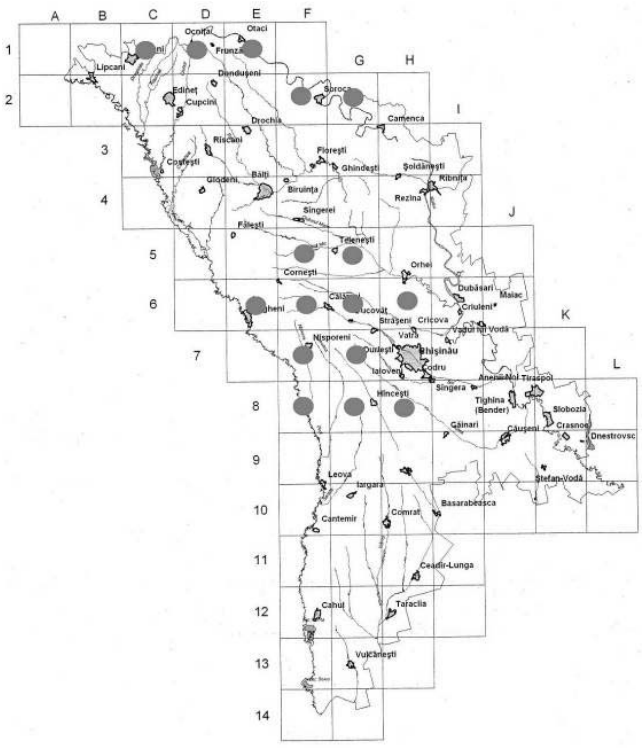


Рис. 4. *Распространение V. berusnikolskii в Республике Молдова*

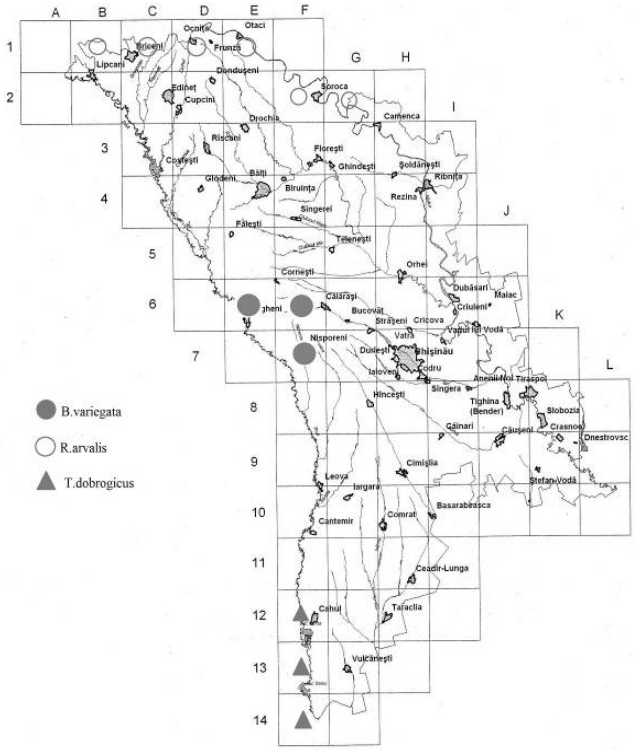


Рис. 5. *Места вероятного распространения в Республике Молдова B. variegata, R. arvalis и T. dobrogicus*

Среди земноводных проблематичными с таксономической точки зрения являются желтобрюхая жерлянка (*Bombina variegata* L., 1758); остромордая лягушка (*Rana arvalis* Nilsson, 1842) и дунайский тритон (*Triturus dobrogicus* Kiritzescu, 1903). Для подтверждения присутствия этих таксонов в Республике Молдова необходимо изучать их на генетическом уровне. Известно, что желтобрюхая жерлянка распространена в Центральной и Южной Европе, предпочитая горные и предгорные ландшафты. В Молдове нами не обнаружена, хотя, согласно работам некоторых авторов (Тофан,1967; Cozari, 2003), была включена в нашу фауну. В предгорьях Карпат и Балкан на высоте 200-400 м. *B. Bombina* и *B. variegata* образуют зону интрогрессивной гибридизации (Янчуков и др., 2002), поэтому в зоне Кодр, где высота над уровнем моря более 400 м., возможно присутствие гибридных форм. По данным других авторов (Borkin, Litvinciuc et a.,1997), экземпляры из этой зоны скорее всего близки к *B. bombina.* Эти же авторы указывают на присутствие в низовье Прута (Кагульский и Вулканештский районы) дунайского тритона. Вероятность обитания остромордой лягушки связана с влажными лесами вдоль рек севера республики. По морфологическим признакам трудно определить ее таксономический статус. Для этого необходимо изучение на генетическом уровне. Места вероятного распространения этих проблематичных видов показана ниже (рис. 5).

Таким образом, видовой состав и распространение герпетофауны Молдовы показывает, что в ходе исторического развития виды центрально-европейского происхождения заселили обычно зону лесов, которая разделяет Бельцкую степь от южной Буджакской степной зоны. Заселение Бельцкой степи южными видами вероятно проходило по речным долинам Прута и Рэута. В настоящее время на территории Молдовы достоверно известно обитание 13 видов амфибий и 12 видов рептилий. Вопрос обитания остальных видов (*V. u. moldavica*, *E. arguta, B. variegata, R. arvalis, T. dobrogicus*) является спорным и требует дополнительного изучения. Из-за доминирования в ландшафте агроценозов, распространение большинства видов носит сильно фрагментированный характер, что приводит к образованию изолированных маленьких локальных популяций. Пространственная морфологическая изменчивость некоторых видов вызывает иногда дискуссии о таксономическом статусе, поэтому необходимо изучение на генетическом уровне.

Литература

1. Кармышев Ю.В., Мануилова О.Н. Морфологическая изменчивость ужа обыкновенного (*Natrix natrix* Linnaeus, 1758) на юге Украины // Vestnik zoologii.-2003. 37(4), -С.81-82.

2. Редкозубов О.И. Неогеновые рептилии Молдовы // Автореферат. – М., 1991.

3. Тофан В.Е. Фауна земноводных и пресмыкающихся Молдавии // Автореферат диссертации. Ленинградский государственный университет. – 1967. – 24 с.

4. Цуркан В.Ф. Эколого-географический аспект распространения герпетофауны в Молдове // Академику Л.С. Бергу – 135 лет. Бендеры, 2011. – С. 383-389.

5. Янчуков А.В., Межжерин С.В., Морозов-Леонов С.Ю. Анализ трансекты гибридной зоны краснобрюхой и желтобрюхой жерлянок в Прикарпатье // Вестник зоологии. – 2002.– 34 (4). -С 41-46.

6. Borkin L., Litvinciuc M. et a. Amphibians and reptilies of Moldova, edditions and corrections, with a list of species. Russian Journal of Herpetology. Vol. 4, No.1, 1997, pp. 50-62.

7. Cozari T., Usatîi M., Vladimirov M. Lumea animala a Moldovei: Peşti, amfibieni, reptile. – Chisinau: Ştiinţa, 2003. – 150.

8. Korsos Z., Ujvari B., and TörökZs. Searching for the meadow viper in Romania// Miscellanea zoological hungarica.-1997. Vol. 11.-P.77-88.

9. Krecsak L., Zamfirescu S., Korsos Z. An updated overview of the distribution of the Moldavian steppe viper (*Vipera ursine moldavica* Nilson, Andren et Joger, 1993) // Russian Journal of Herpetology. -2003.Vol.10, No.3, -P.199-206.

10. Nilson G., Andren C., et Joger U., A re-evaluation of the taxonomic status of the Moldavian steppe viper based on immunological characteriostics, with a discussion of the hipothesis of secondary intergradations between *Vipera u. renardi* and *V. u. rakosiensis* // Amphibia-Reptilia. – 1993. 14. – P. 45-57.

11. Zinenko O.I., Tsurcan V.F. About unique *berus*-like colored population of *Vipera berusnikolskii* (Vedmederja, Grubant et Rudaeva, 1986) from the Northen Moldova // Programme& abstract. 14th Ordinary General Meeting Societas Europea Herpetologica. Porto. Portugal. 2007.– P.162.

12. Zinenko O.I., Tsurcan V.F., Strugariu A. Distribution andmorphologycalvariation of *Vipera berus nikolskii* Vedmederja, Grubant et rudaeva, 1986 in the Western Ukraine, MoldovaRepublicand Romania // Journal Amphibia-Reptilia 31 (2010). -P. 51-67.

УДК 599.323.4:591.5(478.9)

О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ПОВЕДЕНИЯ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ *MICROTUS ARVALIS* PALL. И *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* OGN. (RODENTIA, CRICETIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ МОЛДОВЫ

Н.А. Чемыртан, А.И. Мунтяну, В.Л. Сытник, В.Б. Нистряну, А.Ф. Ларион
Институт зоологии АН Молдовы, e-mail: cemirtannelli@mail.ru

SOME ASPECTS OF BEHAVIOUR OF TWO SIBLING SPECIES *MICROTUS ARVALIS* PALL. AND *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* OGN. (RODENTIA, CRICETIDAE) IN AGROCENOSES FROM MOLDOVA

N. Cemirtan, A. Munteanu, V. Sitnic, V. Nistreanu, A. Larion
Institute of zoology, Academy of Sciences of Moldova

The orienting-exploratory and competitive behavior was studied in two sibling species Microtus arvalis and Microtus rossiaemeridionalis, which have similar morphological features and different diploid set of chromosomes. There were revealed some sex and species peculiarities of orienting-exploratory and competitive behavior in the studied species.

Введение

Широко известно, что полевки являются серьезными вредителями сельского хозяйства, садоводства и огородничества, переносчиками опасных заболеваний человека (лептоспироза, сальмонеллезов, токсоплазмоза, чумы). С другой стороны, это один из основных источников пищи для множества хищников: сов, пустельги, ласки, хорьков, лисиц, кабанов и т.д. Оба вида образуют смешанные поселения и при этом сохраняют репродуктивную изоляцию [1, 2], хотя быстрое определение их видовой принадлежности пока не представляется возможным. Мы изучали ориентировочно-исследовательское и конкурентное поведение *Microtus arvalis* и *Microtus rossiaemeridionalis* с целью выявления поведенческих критериев их идентификации.

Материал и методика исследования

Полевки отлавливались в течение всего года на полях люцерны и прилегавших к ним лесополосам. Всего было отловлено 80 половозрелых особей двух видов обоих полов. Наиболее многочисленна была *Microtus arvalis*, соотношение самцы : самки – 1:1, а у *Microtus rossiaemeridionalis* – 3:5. Видовую идентификацию проводил В. Сытник [3] . Перед началом эксперимента животных взвешивали. Ориентировочно-исследовательское поведение изучали методом «открытого поля» [4], помещая животных на 15 мин в экспериментальную установку и фиксируя суммарно за каждые последовательные 3 и в целом за 15 минут следующие показатели: горизонтальная и вертикальная активность, продолжительность груминга и затаивания, эмоциональность, а также латентный период выхода из «домашней клетки» в «открытое поле». Конкурентное поведение исследовали с помощью метода попарного ссаживания [5], помещая животных парами на 15 мин на нейтрольное поле и определяя характер внутривидовых и межвидовых взаимодействий.

Результаты и обсуждение

Латентный период выхода из «домашней клетки» в «открытое поле» – это время, необходимое животному для преодоления страха перед новым пространством. Среди исследованных животных были «трусы», которые не смогли преодолеть страх и не вышли в течение 10 мин из «домашней клетки» и были перенесены в «открытое поле» экспериментатором. Были и «любопытные», вышедшие из «домашней клетки» самостоятельно. Соотношение «трусов» и «любопытных» в популяциях различалось. Так, меньше всего «трусов» выявлено у *Microtus arvalis*: 9,7% среди самцов и 13,3% среди самок, а у *Microtus rossiaemeridionalis* 14,3% и 33,3 %, соответственно. Латентный период у «любопытных» самцов первого вида составил 86,6±13,4 сек, у самок –85,4±11,5 сек и 84,54 ± 10,25 сек и 106,25 ± 15,71 сек у второго вида.

Горизонтальная активность подсчитывалась по числу пересеченных квадратов. Этот показатель выражает реакцию животного на новую обстановку, его способность исследовать окружающую среду и адаптироваться к ней. Поведение в «открытом поле» полевок обоих видов сходно: в первые 3 мин животные проявляли самую высокую активность, к 6-й мин происходило значительное её снижение, а потом – постепенное уменьшение до минимальных величин. Средние величины горизонтальной активности и конфигурации кривых её динамики у самок обоих видов были близки, а у самцов различались (рис. 2). Так, самцы *Microtus rossiaemeridionalis* более эмоционально реагировали на новую обстановку (число пересеченных квадратов в первые 3 мин у них составляло 161±17,1 против 119,47± 9,35 у *Microtus arvalis,* $p<0,05$) и быстрее к ней привыкали (показатели последних минут 38,9±5,1 и 26,5±4,38, соответственно). В целом, показатели первых минут пребывания в «открытом поле» свидетельствовали о высоком уровне эмоциональной реакции животных на новую обстановку, их снижение – на способность преодолевать страх и адаптироваться к окружающему.

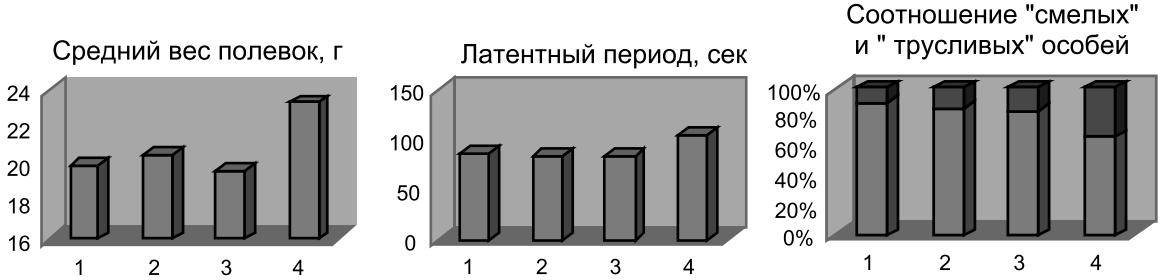


Рис.1. *Обозначения здесь и далее: 1 и 2 – самцы, 3 и 4 – самки, 1 и 3 – M. arvalis, 2 и 4 – M. rossiaemeridionalis*

В*ертикальная активность* складывалась из двух показателей: вертикальных стоек и вертикальных прыжков. Вертикальные стойки мы рассматривали как собственно исследовательскую активность, а вертикальные прыжки – как эмоциональную реакцию на новую обстановку. Самые высокие уровни (рис. 3) исследовательской активности у животных наблюдались в первые 3 минуты пребывания в новой обстановке, затем интерес к ней постепенно угасал и достигал минимума в последние 3 мин эксперимента. Динамика и величины показателя у самок и самцов обоих видов были очень близки, суммарные величины – тоже. Таким образом, можно заключить, что оба вида серых полевок обладают одинаковым потенциалом исследовательской активности.

Вертикальные прыжки – характерный элемент поведения для обоих видов полевок, но его величины и динамика имели видовую и половую специфичность (рис. 4).

Во-первых, у самцов данный показатель в 1,5 – 2 раза ниже, чем у самок того же вида. Во-вторых, динамика показателя у *Microtus arvalis* во все временные периоды отличалась от таковой *Microtus rossiaemeridionalis.* У первого вида число прыжков колебалось незначительно и практически поддерживалось на одном и том же уровне как у самцов (5,97±1,02 в первые 3 минуты и 4,32±0,99 в последние), так и у самок (10,2±1,99 и 7,13±1,02, соответственно). У самцов *Microtus rossiaemeridionalis* данный показатель в течении 9 мин практически не менялся (в первые 3 мин он составил 2,5±0,77, на 9-й минуте – 3,67±0,95), на 12-й мин он поднялся до 10,5±2,01, а на 15-й опустился до практически первоначального уровня и составил 3,5±1,1.У самок этого вида число прыжков постоянно увеличивалось от 5,75±1,77 на 3-ей минуте до 16,5±2,7 на 12-й минуте и почти не изменилось в конце эксперимента, составляя 13,33±2,57 на 15-й минуте.

Вышеперечисленные факты позволяют сделать вывод, что самки серых полевок эмоциональнее самцов, а представители вида *Microtus rossiaemeridionalis* эмоциональнее *Microtus arvalis.*

Груминг. В «открытом поле» животные не только бегали и прыгали, но и чистились. Мы фиксировали среднюю продолжительность чисток в секундах. Так, у самцов обоих видов продолжительность чисток повышалась по мере увеличения времени пребывания в «открытом поле» (рис. 5): у самцов обыкновенной полевки она выросла от 10,32±2,01 сек до 49,03±5,38 сек, а у самцов *Microtus rossiaemeridionalis от 5,5*±1,07сек до 50,67±7,89сек. У самок динамика показателя другая: *Microtus arvalis* в первые 3 мин чистились 8,97±2,14сек, на 6-й мин – 31,9±5,38 сек, достигли максимума на 9-й (37,07±7,17 сек), на 12-й вернулись к близким 6-й минуте величинам и еще меньше

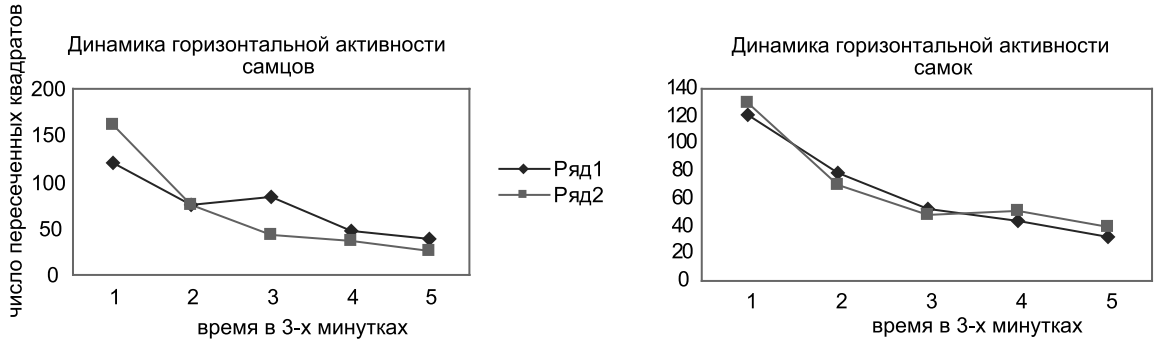


Рис. 2. *Здесь и далее: 1 ряд – Microtus arvalis, 2 ряд – Microtus rossiaemeridionalis*

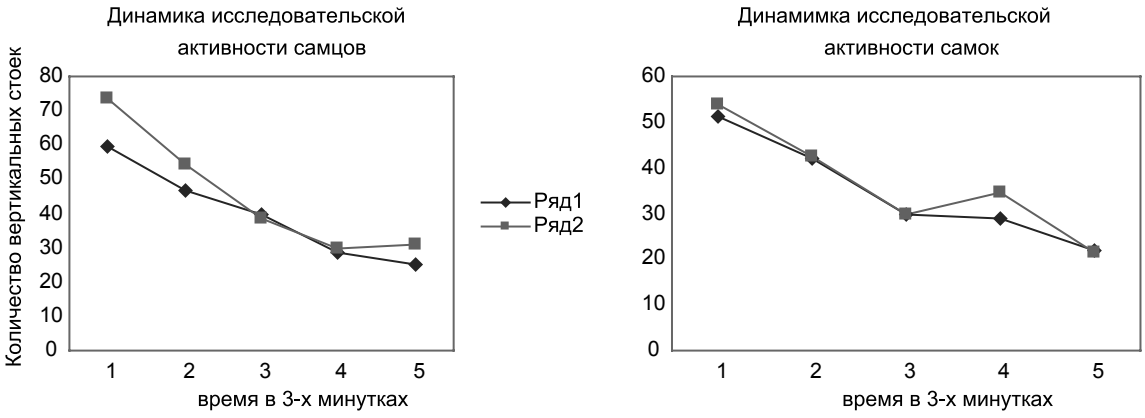


Рис. 3

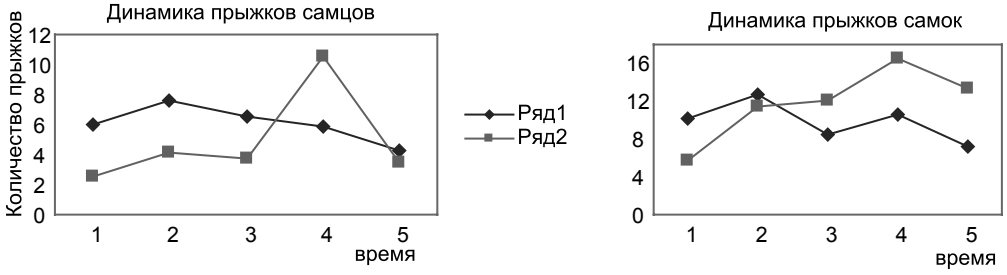


Рис. 4

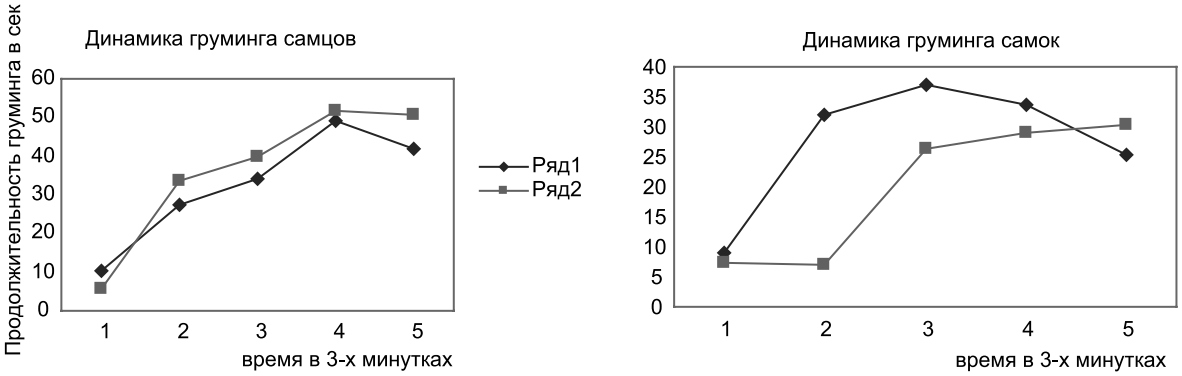


Рис. 5

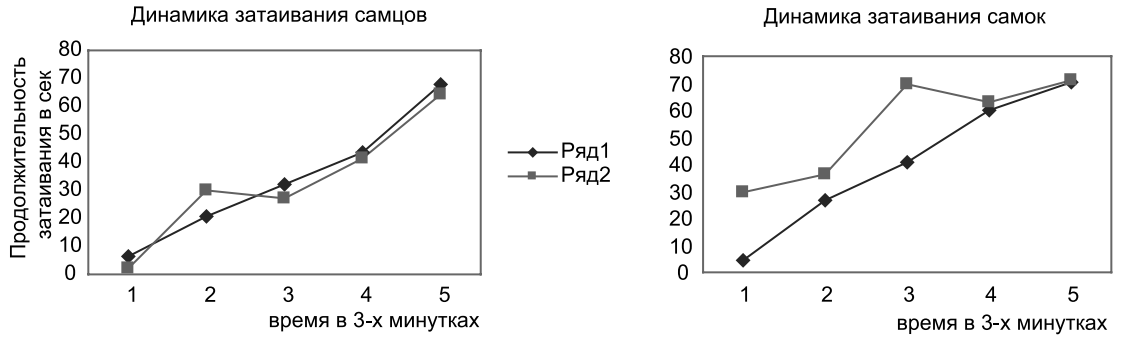


Рис. 6

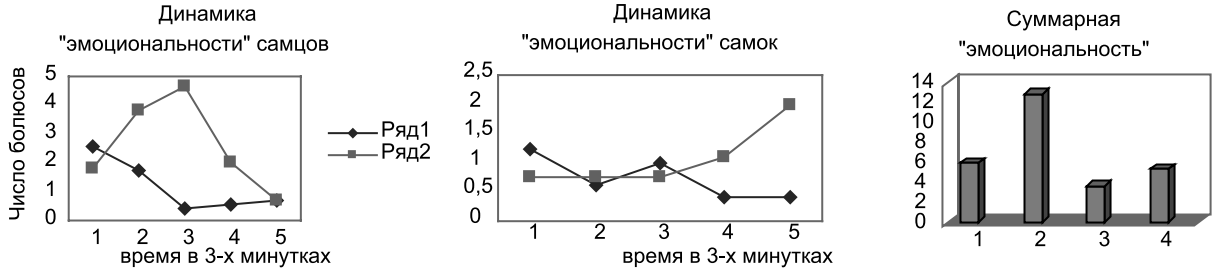


Рис. 7

чистились на 15-й мин. Самки *Microtus rossiaemeridionalis* в 3-ю и 6-ю мин посвятили грумингу в среднем по 7 сек, на 9-й мин – 26,42±5,11сек, а затем задержались на этом уровне вплоть до окончания эксперимента.

Затаивание – это период неактивности животных. Мы измеряли его в сек. Как правило, динамика этого показателя прямо противоположна динамикам горизонтальной и вертикальной активностей. В нашем случае, у обоих видов полевок по мере увеличения времени пребывания в «открытом поле» двигательная и исследовательская активности снижались, а продолжительность затаивания росла. У самцов динамики показателя были сходны (рис. 6), а у самок *Microtus rossiaemeridionalis* продолжительность затаивания до 9-й мин была выше, чем к самок *Microtus arvalis*. Суммарные величины данного показателя у обыкновенных полевок были ниже таковых восточноевропейских, а также у самцов ниже, чем у самок.

Эмоциональность. Подсчитывая число болюсов и мочеиспусканий, мы исследовали *вегетативный компонент эмоциональной реакции*. Следует отметить, что мочеиспускания не характерны для полевок, а дефекации у них происходили довольно часто и у подавляющего большинства исследованных животных (рис. 7). Нами выявлены половые и видовые отличия данного показателя: межвидовая и внутривидовая эмоциональность самцов была достоверно ($p<0,05$) выше, чем самок, а эмоциональность представителей *Microtus arvalis* была достоверно ($p<0,05$) ниже, чем *Microtus rossiaemeridionalis*.

Поскольку известно, что полевки образуют смешанные поселения и при этом сохраняют репродуктивную изоляцию, было интересно изучить характер их взаимодействий друг с другом. С помощью метода попарного ссаживания мы изучали их поведение в парах однополых и разнополых, внутривидовых и межвидовых. В этих исследованиях у представителей *Microtus arvalis* и *Microtus rossiaemeridionalis* были выявлены комплексы ознакомительного, агрессивного, защитного, конфликтного, дружелюбного поведения, но наибольший интерес представлял комплекс конкурентного поведения в связи с известной ролью агрессии в механизмах регуляции численности мелких млекопитающих. Этот комплекс включал нападения, схватки, агрессивные стойки, боксирование, погоню и т.д., позволял устанавливать иерархию.

Мы предположили также возможное участие агрессии в механизмах поддержания репродуктивной изоляции видов-двойников. Поэтому при ссаживаниях животных обращали внимание, прежде всего, на конкурентные взаимодействия в парах. Так, при ссаживании самцов *Microtus arvalis* самый высокий уровень конкурентных отношений был выявлен летом (в 100% пар выявлялся доминант), а осенью самцы данного вида были менее агрессивны (только в 64 % пар определялся явный лидер, а в остальных случаях отношения в парах были лояльны).

Межвидовые контакты самцов характеризовались менее выраженной агрессивностью: летом только в 60%

ссаживаний выявлялся лидер, а осенью – в 50%, причем в первом случае им был самец *Microtus arvalis*, а осенью – самец *Microtus rossiaemeridionalis.* Во внутривидовых контактах самцов последнего вида осенью был выявлен более высокий уровень конкуренции, чем в тот же период у самцов обыкновенной полевки (в 100% ссаживаний определился лидер, которым был более тяжелый самец *Microtus rossiaemeridionalis*).

Внутривидовые контакты самок также носили агрессивный характер: в парах у 70% самок *Microtus arvalis* был выявлен доминант, уровень конкурентной борьбы снижался в межвидовых контактах самок (50%) и становился самым низким в разнополых внутривидовых (30%) и межвидовых (0 -15 %) парах.

Выводы

Поведение представителей видов-двойников *Microtus arvalis* и *Microtus rossiaemeridionalis* является сложным, имеющим половые, внутри– и межвидовые особенности. Хотя, в общем, представители последнего вида в исследованиях проявили более высокую эмоциональность, этот показатель не может быть использован в качестве критерия видовой идентификации.

Литература

1. Мейер М.Н., Орлов В.Н., Схоль Е.Д. Виды-двойники в группе *Microtus arvalis* (Rodentia, Cricetidae) // Зоол журн. 1972. – Т.51. – В.5 – С. 724-738.

2. Млекопитающие. Кн.2 (под редакцией Д. Макдональда). – М.: Омега, 2007. – С. 445

3. Мунтяну А., Сытник В., Волохович В. Эколого-генетическая дифференциация видов-двойников полевок в агроландшафте Молдовы // Материалы Межд. конф. "Сохранение биоразнообразия бассейна Днестра" 7-9 октября. – Кишинев, 1999.-С. 167-169.

4. Гольцман М.Е., Наумов Н.П. и др. Социальное поведение большой песчанки (Rhombomys opim Licht.) // Поведение млекопитающих. – М., 1977. Наука. С.5-69.

5. Hughes C.W. Observer influence on automated open field activity // Physiol. And Behaviorr. 1978. – Vol. 20. – N.4 – P. 481-485.

ПРИДНЕСТРОВЬЕ НА ПУТИ ПЕРВЫХ ПОСЕЛЕНЦЕВ В ЕВРОПУ: СЕВЕРО-ЧЕРНОМОРСКИЙ КОРИДОР ОЛДОВАНСКИХ МИГРАЦИЙ ИЗ АФРИКИ ЧЕРЕЗ КАВКАЗ И ДОЛИНУ ДНЕСТРА

А.Л. Чепалыга

Институт географии РАН, ПГУ им. Т.Г. Шевченко, e-mail: tchepalyga@mail.ru

Введение

Проблема путей миграции в Европу. В последние годы в Западной Европе была открыта серия стоянок с возрастом около 1 млн. лет древнейшей олдованской культуры, известной ранее только в Африке. Это – стоянки Валлоне и Люнери (Франция), Монте Поггиоло, Чепрано и Пирро-Норд (Италия), Сима дель Элефанте. Орек, Атапуэрка (Испания), особенно выделяются, серия стоянок в Атапуэрке, богатых остатками костей и черепов архантропов Homo antecessor. Именно здесь проводится XVII Международный археологический конгресс (Испания, 1-7 сентября 2014 г.), посвященный проблеме первичного заселения Европы. Однако, до сих пор не были найдены пути миграций древнейших архантропов в Европу, достаточно обоснованные датированными олдованскими стоянками.

Кратчайший путь из Африки в Европу на север был блокирован водами Средиземного моря, которое представляло в плиоцене-плейстоцене эффективный барьер для миграций с юга (Aquirre, Carbonell 2001).

Возникла необходимость поисков путей обхода этого огромного морского бассейна с востока. Как раз в это время были открыты олдованские стоянки в Аравии (Аль-Гуза, Ас-Сафа, Сокотра; Амирханов 2006), на Южном Кавказе (Дманиси, Лордкипанидзе 2002). Эти исследования подтвердили возможность прохождения миграционных путей в Европу. Был предложен обходной путь по сухопутному мосту, восточнее Средиземного моря через Левант, Анатолию и Балканы названному Левантийско-Анатолийский (Aquirre, Carbonell 2001) и Балканский (Степанчук 2006, Straikov et al 2001).

Однако археологического подтверждения в виде олдованских стоянок нет на всём протяжении этого моста от Ближнего Востока, где есть только ашельские стоянки (Убейдия, Бейт) – до самого Дуная (Казарника). Кроме того, есть данные о существовании бассейнов Мраморного моря и Черноморских проливов, которые могли представлять препятствия для миграций. Это ставит под сомнение Анатолийско– Балканский мост южнее Чёрного моря. Необходимо было искать другие реальные пути миграций из Азии в Европу, подтверждённые олдованскими стоянками.

Открытия уникальных многослойных стоянок олдованской культуры в Грузии (Дманиси, Лордкипанидзе 2009), Дагестане (Айникаб, Мухкай, Амирханов, 2006) и, наконец, на Таманском полуострове (Синяя балка, Родники. Кермек; Щелинский 2012) позволили продвинуть ареал олдованских культур до Манычской долины и Керченского пролива. Однако, дальше в сторону Европы, стоянок не было известно.

Материалы и методы

Использованы широко применяющиеся естественнонаучные методы определения возраста и реконструкции среды обитания древнего человека, включая самые современные и высокотехнологичные.

Для определения возраста наиболее эффективным оказался палеомагнитный метод, на основе которого выявлены следующие палеомагнитные события: инверсия Брюнес-Матуяма, эпизоды Харамилло, Камикатсура, Кобб-Маунтин, Гилса и Олдувай. Важны также другие геохронологические методы: ЭПР, уран-ториевый, калий– аргоновый и особенно космогенных нуклеотидов. Для реконструкции среды обитания будут применены и усовершенствованы следующие методы:

- литологический (гранулометрический состав, анализ тонких шлифов, структур и текстур),
- минералогический (анализ терригенных, аутигенных и глинистых минералов и др.),
- палеопедологический (изучение ископаемых почв и лессовых толщ),
- палеонтологический (фауна крупных и мелких млекопитающих, моллюсков, фораминифер, остракод, спорово-пыльцевой и диатомовый анализы),
- геоморфологический, особенно система террас Днестра,
- археологический (изучение технологии и типологии, планиграфии, сырьевых стратегий,
- стратегий жизнеобеспечения, заселенческих схем),
- геоинформационные методы, включая морфометрический метод и 3D моделирование рельефа на осно-

ве оцифровки топографических карт, космических изображений и цифровой модели рельефа.

Результаты

Последние открытия в 2010 г. и раскопки Н.К. Анисюткина и А.Л. Чепалыги (2010-2014 гг.) олдованских многослойных надёжно датированных стоянок в долине Днестра у г. Дубоссары (Байраки, Крецешты и др.) позволило предположить новый путь уже к северу от Чёрного моря по Северо-Черноморскому коридору (Чепалыга 2013, 2014) через Тамань, Крым, Северо-Западный шельф Чёрного моря, долины Днестра и Дуная (Казарника) и далее – в Центральную Европу. Эти материалы были доложены на XVII Археологическом конгрессе в Испании (Чепалыга, Анисюткин, 2014), идея нового пути первых миграций человека по Северо-Черноморскому коридору получила признание известных европейских ученых, в частности, Анри де Люмлея, Эудальда Карбонелля и др.

В результате проведения раскопок у г. Дубоссары (ПМР) в 2010-2014 гг. были открыты и изучены многослойные стоянки на Днестре: Байраки (2 ашельских и 4 олдованских культурных слоёв), Крецешты и др. Всего обнаружено более 1000 артефактов, из них более 300 орудий различного типа, включая чопперы, чоппинги, пики, билл-хуки (клювовидные резаки), скребки различного типа, скрёбла, острия, протоножи и др., а также многочисленные нуклеусы, отщепы, чипсы и чешуйки. Особое внимание привлекает, обнаруженная в 2013 г., выкладка-вымостка из крупных (до 65 см.) и мелких плит известняка, обработанных человеком, и кремневых орудий.

Большой интерес представляют исследования в 2014 г. культурного слоя III, который относится к верхам эоплейстоцена. В этом году в слое найдено 3 отщепа и микрочоппер из кремня. Особый интерес представляет обломок челюсти копытного с 4 зубами. В 2011 г. этот слой был выявлен в основании средней ископаемой почвы и в кровле гидроморфной – нижней. В слое найдено несколько изделий, включая галечные орудия, в их числе – крупный чоппер на кремневой гальке. Найденные кремневые изделия имеют олдованский облик. Среди них примечательны 3 галечных орудия, отщепы и 2 нуклеуса.

В 2014 г. на уровне культурного слоя IV, с выкладкой из плит известняка, найдено 2 гальки песчаника и скопление из 3 известняковых камней, из них — 2 двусторонних чоппера, расположенных в 3 м. от скопления (выкладки) 2013 г. на той же глубине. Они явно связаны в единый горизонт обитания.

Культурный слой V дал несколько десятков каменных изделий, включая чопперы, скребла, острия выемчатые и зубчатые орудия. Как удалось установить, наиболее интенсивно археологический материал группируется в слоях 9 и 10. Возможно выделение 2-3 горизонтов обитания.

Это же явление было установлено и в 2013 г., где самый нижний слой 6 с переотложенными единичными находками, включая чоппер, нуклеус и 2 отщепа, залегал в горизонте галечника, не образуя чёткого горизонта обитания. В этом году особое значение имеет находка нижней челюсти крупной лошади, а также пополнение небольшой коллекции этого слоя каменными изделиями. Очень важно установление горизонта обитания на уровне культурного слоя IV.

Выводы

Между олдованскими стоянками Днестра и азиатскими стоянками на Тамани (Синяя балка, Богатыри, Кермек), кстати, стратифицированными и датированными фауной млекопитающих, сохраняется пропуск в 500 – 600 км. Именно здесь были выявлены ряд местонахождений раннепалеолитических галечных орудий, возможно, олдованских, на южном берегу Крыма: Эчки-Даг, Артек, Гаспра, Голубой залив, Мыс Маячный (Zhuk 1996; Клюкин, Щепинский, Степанчук 2006). Эта серия находок заполняет пробел между последними азиатскими стоянками на Таманском полуострове и долиной Днестра.

Правда, местонахождения южного Крыма слабо изучены, неясна их геология, нет стратифицированных стоянок и они пока не датированы. Однако предварительные рекогносцировочные исследования на южном берегу Крыма в 2014 г. по российско-украинскому проекту РФФИ-ДФФД 13-06-46217 выявили возможность обнаружения стратифицированных многослойных памятников и возможность их палеомагнитного и палеонтологического датирования.

Серия ранне-палеолитических олдованских стоянок и местонахождений в долине Днестра и Крыму (более 15) свидетельствует в пользу существования 1,5-1,0 млн лет назад нового Северо-Черноморского коридора миграции архантропов в Европу через Северный Кавказ и Крым.

Наконец, выявлена и доказана ключевая роль территории юга России, включая Северный Кавказ и Крым, и долина Днестра в первичном заселении всего нашего континента, т.к. первые шали европейцев могли проходить по территории РФ и ПМР через Тамань, южный берег Крыма и долину Днестра.

Литература

1. Chepalyga A., L. Anisyutkin. The First Peopling of Europe via North Black Sea Corridor: Discovery of Oldovanean in the Dniester Valley. UISPP Congress, 1-7 September 2014, Burgos, Spain. Pp. 25-26.

2. Chepalyga, A.L. North Black Sea Passageway for the first peopling of Europe: Discovery of Oldowan Sites in the Dniester Valley and Crimea. IGCP 610 Second Plenary Meeting and Field Trip, Baku, 2014.

VARIATIONS OF AIR TEMPERATURE DUTING 1961-2000 ON THE LITTORAL OF THE BLACK SEA: CASE STUDY, CONSTANTA CITY

Ana-Maria Ciobotaru

University of Bucharest, Romania, e-mail: ciobotaruanamaria@inbox.lv

Introduction

The researches on Constanta city are very old. The papers that have been published in the past had still an outstanding contribution. There are various books, documents about the economic, social and demographic characteristics of from the Black Sea city.

Important informations about Constanta were found over time in various papers of Baudrand (1682) and Wagner (1684) for the Middle Ages. A number of other research on Dobrogea and coastline are made by geographers: George Valsan, C. Bratescu.

In general, remark the predominance of general works on the Dobrogea area are mentioned the issues of Constanta

city. Dobrogea has been the subject of many doctoral theses, addressing topics related to physical geography (Sofia Iana – Study of Dobrogea, Adriana Baier – The lakes coastal I. Marin – The Babadag plateau, V. Troika – The climatic conditions and their influence on the geographical Dobrogea South), population and settlement geography (Athena Herbust – Radoi – Population Dobrogea, B. Zota – The Constanta Municipality).

Study Area

Constanta is a city on the coast of the Black Sea in the south-east of Romania, in the historical region Dobruja. It is the largest city in the South East region. Constanta it is situated between coordinates 44 ° 11 'north latitude, 28 ° 39' – east longitude (figure 1).

From physico-geographical point of view, Constanta city occupy the north-eastern part of South Dobrogea Plateau, with a central position in the Romanian coastline of the Black Sea. Geological formations that outcropping in the Constanta city shows various aspects of the Sarmatian deposits formed from deposits of limestone alternating with sandstone, limestone, sandstone oolitic.

Newer deposits than Sarmatian deposits are represented by Quaternary formations composed of lumasele, limestone boulders, clay, loess with calcareous concretions, gypsum and topsoil. Also, gipsifere clays are well developed.

Constanta it is located on the northern coastline plateau, where the middle level relief finishes as a spur into the sea, with a steeply look. Thus, the landscape is characterized by a lower plateau area below which there is a high cliff shoreline.

The natural vegetation from the bordering area of the Constanta city consists from plant species which are adapted to the climatic conditions of low humidity. The vegetation characteristic is the steppe. Are present both Eastern floristic elements but also species from Balkan and Mediterranean flora. Steppe from Dobrogea includes herbaceous plants dwarf almond blackthorn and hawthorn bushes. In the surroundings of Constanta can meet a number of plants of the region: the bell the thyme. Sands vegetation occupies a narrow area along the Black Sea coast. Grow on the sandy beaches: barley wild, bindweed sand, Sage, alfalfa sand.

According to the census conducted in 2011, Constanta population amounts to 283 872 inhabitants, down from the previous census in 2002, when it had registered 310,471 inhabitants.

Methodology

In order to achieve climate characterization of the Constanta city were used temperature data from the climate «Clima Romaniei» (2008) from the period 1961-2000. These were introduced in Microsoft Excel for adequate charts and diagrams. Cartographic materials were made using the software by QuantumGis 2.0.1 DEM data from http://earth.unibuc.ro/.

Results and discussion

Constanta city is located at an altitude of 13 m and falls in the plateau down to the Black Sea littoral. Mean monthly and annual air temperature is one of the most common climatic parameters used in climatological studies. For the analyzed period 1961-2000 (Table) monthly values are characterized by positive temperatures throughout the year, including winter season.

In the period 1961-2000 is distinguished at Constanta station a linear trend of increasing of temperature depending on the season. Positive values of air temperature throughout the year, from 0.6 ° C in January to 22.3 ° C maximum in July. In general, during the summer, annual average temperatures is above 20 ° C. (figure 2)

The seasonal distribution of air temperature reveals that during the period 1961-2000 in the 4 seasons temperature is positive. Romanian littoral of the Black Sea is the only region in the country where the average temperature of each month of winter is positive from Black Sea water-land interface (we know that water is a bad conductor of heat causing a delayed cooling coastal zone but a slower heating in summer season).

Exceed 10 ° C in spring season (10.1 °C), summer (21.5 °C) – due to increased solar radiation intensity and in autumn (13.1 °C). The amplitude of the annual air temperature is 21.7 °C (22.3 °C – 0.6 °C).

Obtaining the average monthly temperature variation parameters can only be achieved provided an evolution without jumps from day to day of daily average temperature. The first day of the annual average daily temperatures range positive at Constanta is 1 II. Last day with positive average temperatures occurs around 1 January, this time is specific to the seaside. Average daily temperature ≥ 5 °C begin to appear in the last decade of March and increase this time once the altitude and the transition to below 5 ° C is achieved by the end of November.

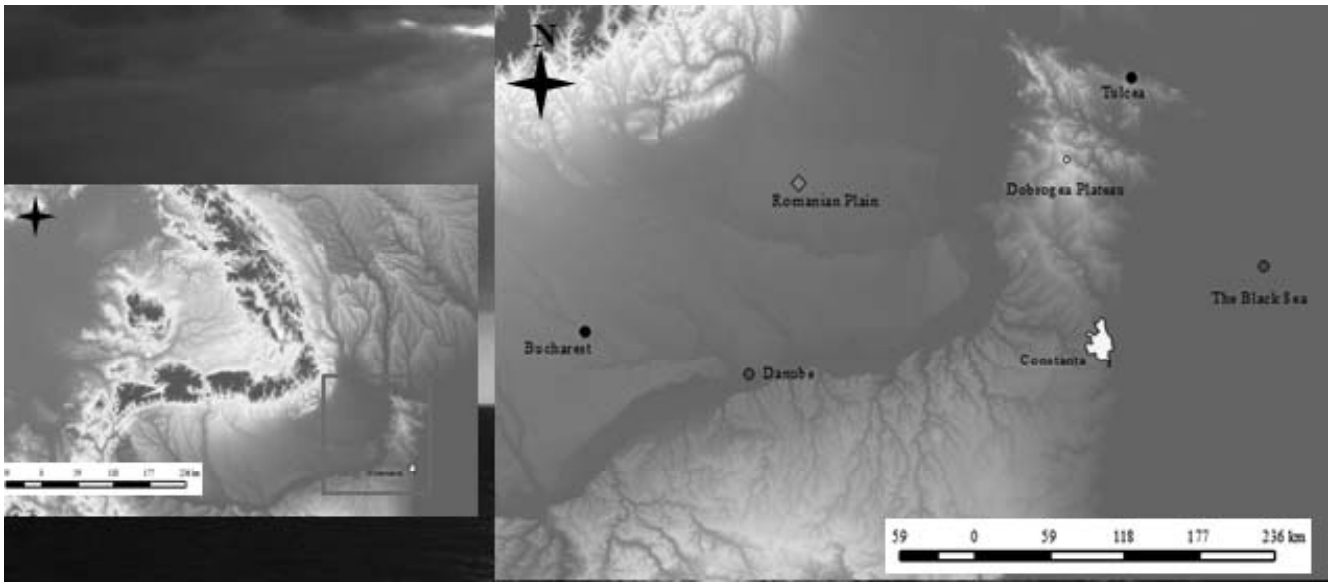


Fig. 1. *Location of Constanta in Romania (QGIS 2.0.1 processing by DEM data from http://earth.unibuc.ro/)*

Monthly and annual values of air temperature (1961-2000)

Weather station	Alt. (m)	Months												The annual average	The amplitude
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII		
Constanta	13	0,6	1,8	4,7	10	15,6	20,2	22,3	22,1	18,3	13,2	7,9	3,0	11,7	21,7

The average daily temperature range ≥ 10 °C has a particular importance because it coincides with the warm season of the year when we can organize outdoor activities. First day with such temperatures are placed in the Constanta area in the first decade of April. The beginning of the period spring sowing for thermophilic crops (corn, sunflower). (Sandu et all, 2008: 159-162)

Conclusions

All features mentioned above confirms that Constanta city fall in the at Black Sea climate strongly influenced by the Black Sea coast. The analysis of air temperature for the period 1961-2000 reflects the general trend of climate warming, the average annual temperature has increased by about 0.8 ° C.

***Acknowledgements**. The author would thank professor Ph.D. Ionac Nicoleta for ease with which showed the beauty of climatology, Ph.D. Ion Andronache for appropriate adjustment he made when he read the manuscript.*

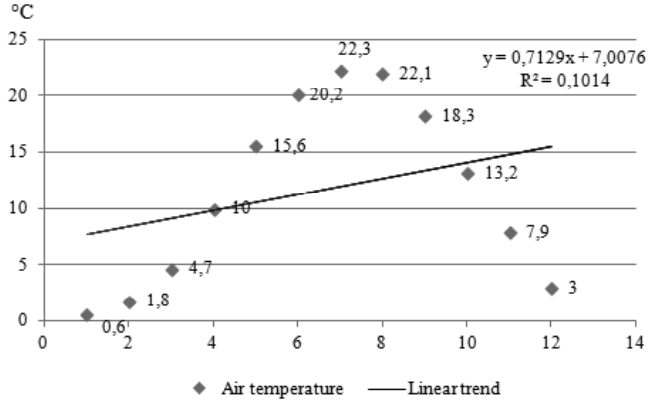


Fig. 2. *Variation of multiannual monthly air temperature (1961-2000)*

References

1. Andronache I., Ciobotaru A-M., 2014. The Use of Morphological Theories in Geographic Researches. European Academic Research II, pp. 3992-4005.

2. Caraivan G., Dinu I., Fulga C., Popescu D., 2010. Climate Change and the Hydrogeologic Framework in Constanta City, South Dobrogea, Romania.

3. Baba A., Tayfur G., Gunduz O., Howard K.W.F., Friedel M.J., Chambel A., Climate Change and its Effects on Water Resources, Issues of National and Global Security, Proceedings of the NATO Advanced Research Workshop on Effect of Climate Change on Water Resources – Issues of National And Global Security Cesme, Izmir, Turkey, 1-4 September 2010. pp. 259-265.

4. Caraivan G., Stefanescu D., 2013. Southern Dobrogea coastal potable water sources and Upper Quaternary Black Sea level changes. EGU General Assembly , april Vienna, Austria, pp. 13513.

5. Croitoru A-E., Piticar A., Dragota C., Burada D.C., 2013. Recent changes in reference evapotranspiration in Romania. Global and Planetary Change, 111(12):pp. 127-137.

6. Grigore E., 2011. Potentialul bioclimatic al Dobrogei de Sud, Facultatea de Geografie, Universitatea din Bucuresti (rezumatul tezei de doctorat).

7. Keller F., Govette S., 2002. Timing of Snowmelt Under Different Climate Change Scenarios. EGS XXVII General Assembly, Nice, 21-26 April 2002.

8. Maftei C., Barbulescu A., Dobrica G., 2013. Change climate impact in hydrological events in Dobrogea region. EGU General Assembly , april Vienna, Austria.

9. Markley C., Machalett B., Hambach U., Oches E.A., 2008. Glacial-interglacial Climate Variability in the Black Sea Region Since MIS 15: Record of Highly Resolved Particle-size Dynamics From the Loess Sequence Mircea Voda, Romania. AGU Fall Meeting Abstracts 12.

10. Necula L., Bostina A., 2011. Local horizon environmental knowledge in Constanta city by practical applications on the Black Sea shore. Constanta Maritime University Annals, vol. 15, pp. 75-78.

11. Paltineanu C., Mihailescu I.F., Seceleanu I., Dragota C., Vasenciuc F., 2007. Using aridity indices to describe some climate and soil features in Eastern Europe: a Romanian case study. Theoretical and Applied Climatology, 90(3): pp. 263-274.

12. Paltineanu C., Mihailescu I.F., Prefac Z., Dragota C., Vasenciuc F., Nicola C., 2009. Combining the standardized precipitation index and climatic water deficit in characterizing droughts: a case study in Romania. Theoretical and Applied Climatology, 97(3): pp. 219-233

13. Paltineanu C., Chitu E., Mateescu E., 2012. New trends for reference evapotranspiration and climatic water deficit. 26(2): pp.159-165.

14. Serban C., Maftei C., Zagan S., Chitu G., Zagan R., 2013. Studies and research on global climate change produced in Dobrogea. EGU General Assembly , april Vienna, Austria.

15. Vasenciuc F., Serban A., Dragota C., Grigorescu I., 2009. The excessive temperatures from June-July 2000 and 2007 recorded at Constantza, Ovidius University Annals– Geography Series, 4(1): pp. 15-20.

16. Zagan S., Enache I., 2009. Quality parameters of Black Sea water in Constanta city, 2009 year. Analele Universitatii Maritime Constanta, Vol. 10 Issue 12, pp. 261

УДК 630*116.28(478)

ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И НАСАЖДЕНИЙ

В.И. Чофу, Е.С. Кухарук, Л.Г. Попов

Институт почвоведения, агрохимии и защиты почв «Николае Димо»

e-mail: leonid_popov@yahoo.co.uk

ANTIEROSIONAL ROLE OF FOREST BELTS AND PROTECTIVE FOREST PLANTING

V.I. Ciofu, E.S. Kuharuk, L.G. Popov

The role of forest belts and protective forest planting for antierosional measures is shown in the article. The given materials demonstrate considerable importance of forest belts and protective forest planting in degradation and desertification prevention and for biodiversity preserving.

Введение

Прогрессирующая деградация почвенного покрова в Республике Молдова остаётся одной из самых острых экологических проблем. Урожай сельскохозяйственных культур на деградированных почвах снижается на 10-80% в зависимости от степени деградации.

Многолетний опыт показывает, что полезащитное лесоразведение – важнейшее средство в борьбе с засухой и суховеями, водной и ветровой эрозиями почвы. Система защитных лесных насаждений, улучшая микроклимат полей, увеличивает плодородие почв, значительно повышает эффективность агротехнических

приёмов, уменьшает сток и смыв почвы на склоновых землях.

Полезащитные ленные насаждения являются по существу не механической, а биологической защитой, нуждающейся в плодородной почве, влаге, тепле, свете. Только обеспечив насаждения этими факторами жизни в достатке можно ожидать их высокой эффективности.

Материалы и методы

Многолетние исследования проводились сотрудниками Института Почвоведения, Агрохимии и защиты Почв «Николае Димо» в Вулканештском районе [1].

Изучаемая лесополоса аллейного типа, продуваемой конструкции была создана в 1962 г. путём посева семян в лунках. Расстояние между рядами, включая ширину проезжей части дороги – 11 м, между лунками – 4 м. На 2-3 год в гнёздах оставлено по одному самому развитому деревцу, когда кроны стали смыкаться в ряду, деревья разрядили через одно, создав шахматное размещение. Высота лесополосы составляет 7-8 м.

Результаты и обсуждения

Условия для роста и формирования насаждения в лесополосе гораздо хуже, чем в лесу. Насаждения в полосах находятся под постоянным действием степных факторов: они постоянно продуваются ветром, летом страдают от засухи, зимой от морозов. Для обеспечения эффективности полезащитные насаждения нуждаются в постоянной заботе – рубках ухода, механических обработках междурядий, защите от вредителей и болезней.

Эффективность лесных насаждений в значительной степени зависит от состава древесных и кустарниковых пород. Наиболее ценными породами являются те, которые переносят жёсткие микроклиматические условия, характерные для полосных насаждений, и устойчивы к неблагоприятным почвенным условиям. Ассортимент деревьев и кустарников для защитного лесоразведения насчитывает более 150 пород.

С увеличением в лесополосах кустарников, мутность стока доходит до 2-4 г/л воды, то есть сокращается в 10-20 раз от первоначальной. В густых кустарниковых полосах задерживается до 90-97% смытой со склонов почвы. Чем плотнее кустарниковые заросли, тем интенсивнее идёт отложение наносов почвы в них [7]. Известно, что возраст лесных насаждений влияет на изменение физических свойств почвы – структуры, скважности, водопроницаемости и др.

Накопленный экспериментальный материал подтверждает, что наиболее эффективным в защитном отношении являются лесополосы ажурной и продуваемой конструкции [1]. К таким относятся орехово-плодовые лесополосы, составляющие в настоящее время около 20% всех лесополос республики. Широкое распространение получили лесополосы из грецкого ореха [2]. Благодаря сильно развитой корневой системе орех предохраняет почвенный покров от смыва и размыва, сдерживает распространение оползневых процессов. Грецкий орех дерево первой величины, требователен к почвам, растёт на чернозёмах, страдает от засухи, не выносит токсических солей в почве, побивается морозами [3]. Требователен к почвам и климатическим условиям не только грецкий орех, но и другие лесные насаждения.

Многочисленными исследованиями установлено, что лесные полосы положительно влияют на накопление и расходование почвенной влаги [3-5]. Изучалось влияние ореховой лесополосы на данный показатель в точках 25 м, 75 м, 150 м, 250 м и 450 м, удалённых от лесополосы. Контролем служила точка 450 м, расположенная в середине поля. Параллельно наблюдали за влажностью почвы на поле, прилегающем к лесополосе из ясеня зеленого, ажурной конструкции, по высоте, равной ореховой.

По составу древесных пород лесополосы бывают чистые и смешанные. На обыкновенных чернозёмах устойчивы чистые насаждения из дуба черешчатого, лиственницы сибирской. Нельзя создавать чистые белоакациевые лесные полосы, так как они к 8-10 годам зарастают травами, что приводит к замедлению роста акации. В то же время смешанные лесополосы из белой акации и клёна (т.е. густопокровных пород, угнетающих травы) себя вполне оправдали [6].

Известно несколько способов выращивания лесополос. Чаще всего применяются рядовой способ, при котором деревья образуют прямолинейные параллельные ряды с междурядьями 2,5-3 м на чернозёмах. Расстояние между деревьями в ряду на ранних стадиях роста и развития зависит от способа посева (посадки): если семенами, то через 1 м, если саженцами или черенками, то через 1,5-3 м, если сеянцами, то через 1-1,5 м.

В течение первых двух лет жизни лесополосы необходимо проводить по 4-5 обработок в год (в первой половине вегетации) в целях уничтожения сорняков и накопления влаги. На третий год число обработок сокращается до трёх, т.к. многие породы в этом возрасте смыкаются кронами, затеняя, вытесняют степную растительность из лесополосы. На четвёртый и пятый годы делают по одной обработке в рядках и по две-три в междурядьях, причём на чернозёмах до возраста 8-10 лет.

Наряду с возделыванием почвы в лесополосах, осуществляют и лесоводственные меры – дополнение культур взамен погибших, осветление насаждения, при котором удаляют до 20% стволов с целью обеспечения роста основных пород в высоту, прочистку с целью регулирования роста второстепенных быстрорастущих пород, прореживание с целью удаления неполноценных экземпляров, проведение санитарных рубок ухода с целью удаления нижних веток, больных, засохших и повреждённых деревьев, реконструкцию старых лесных насаждений.

Большую роль в лесополосах играет толщина лесной подстилки. Лесные полосы и лесонасаждения с толщиной лесной подстилки 2-3 см полностью поглощают выпадающие над ними 30-минутные ливневые осадки со средней интенсивностью 2-3 мм/мин. Почва под лесонасаждениями с мощной подстилкой во время дождя в течение длительного времени (2-3 часа) сохраняет большую водопоглощающую способность [7].

Эффективность лесополос установлена по рекомендуемой исследованиями схеме, размещаемых поперёк склонов: три ряда кустарников густой посадки, за ними вниз по склону один ряд деревьев (ореха), ниже ряда деревьев – полевая дорога. Полосы такой конструкции занимают в 2-3 раза меньше полезной площади земли, более надёжно защищают склоны от ливневой эрозии, дают хорошие урожаи грецкого ореха, ягод, ивового прута [7].

Состав и структура лесополосы определяют особенности её воздействия на воздушный поток и, следовательно, почвозащитную эффективность. Результаты изучения механизма действия лесополос служат основой для разработки схемы расчёта системы полезащитных лесополос, которые разрабатывают специалисты в комплексной системе.

Существует некоторая оптимальная проницаемость лесополос, которая и будет ограничивать эффективность системы. Высота лесополос, ограниченная природными

условиями, также выступает лимитирующим фактором. При оптимальных высоте и проницаемости ограничивающими становятся критическая для почвы скорость ветра и скорость ветра в открытом поле. Сближая лесополосы, можно добиться эффективной защиты при любых скоростях ветра. Однако чрезмерная густота полос в системе экономически не целесообразна. Поэтому при проектировании системы полезащитных лесополос исходят из оптимальных, для данной почвенно-климатической зоны высоты лесополосы и её ветропроницаемости – с одной стороны, и критической для почвы скорости ветра и расчётной скорости ветра в открытом поле – с другой.

Выводы

Лесные насаждения и полосы являются неотъемлемым элементом противоэрозионного комплекса, без них невозможно строить эффективную систему противоэрозионной защиты, особенно на береговых склонах;

– наиболее полно противоэрозионное действие лесных полос проявляется при их сочетании с залужением на подверженных сильной эрозии присетевых землях;

– под защитой лесонасаждений повышается урожай многолетних трав, они образуют хорошую дернину и скрепляют почву корнями, защищают её от смыва и размыва;

– размещение защитных насаждений на территориях, особенно защитных ленных полос на сельскохозяйственных угодьях, является наиболее важной и ответственной частью работ по противоэрозионной организации территории и вообще при создании системы противоэрозионной защиты почв.

Литература

1. Чебан П.С. Эффективность лесных полос из ореха грецкого на юге Молдавии // Защита почв от эрозии на пашне, в садах и виноградниках. Кшн., Штиинца, 1979, с. 45,46
2. Кухарук Екатерина, Грекул Михаил, Кухарук Роман. Значение грецкого ореха для устойчивого развития и борьбы с бедностью в Молдове. Ch.: “Ecostrategii”, 2002, p.28. ISBN №9975-900-90-9
3. Никитин Т.Д. Гидрологическая роль полезащитных лесных полос // Гидрологическая роль защитных лесных насаждений. М., 1975, с.112
4. Петров Н.Г. Система лесных полос. М., 1975, с.76
5. Сурмач Г.П., Гаршинёв Е.А., Панов В.И., Котов А.В. Гидрологическая и противоэрозионная роль лесных насаждений // Гидрологическая роль лесных насаждений. М., 1975, с.207
6. Кузнецов М.С., Глазунов Г.П. Эрозия и охрана почв. Москва, Изд-во Московского Университета,2004, с.-293,300
7. Почвы Молдавии / Под ред. А.Ф. Урсу, И.А. Крупеникова и др. Кишинёв, «Штиинца», 1986. С -209,210,214

УДК 574.583

ЗООПЛАНКТОН КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ЗА ПЕРИОД 2009-2013 гг.

С.В. Чур

Управление водных и рыбных ресурсов Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР,
e-mail: 770108grey@mail.ru

Введение

Для большинства водных экосистем в настоящее время характерны заметные различия в развитии сообществ водной толщи и дна, что обусловлено снижением стабильности экосистемы при переходе ее в новое трофическое состояние и усилении процессов эвтрофирования и экологического регресса. Интенсивно нарастающий экологический регресс водных объектов, а также своеобразие этого процесса предъявляют особые требования к выбору путей и методов контроля и защиты водных экосистем.

Изучение структурных особенностей зоопланктонного сообщества Кучурганского водохранилища начато до превращения его в водоем-охладитель в 1964 г. и с перерывами (1971-1976 гг. и 1978-1980 гг.) продолжается до настоящего времени [1, 3-7]. В представленной ниже работе приводится динамика численности и биомассы зоопланктона по участкам Кучурганского водохранилища за период 2009-2013 гг.

Материалы и методы исследований

Материалом для настоящей работы послужили 135 проб зоопланктона, отбираемых в 2009-2013 гг. посезонно (весна-лето-осень) на 9 стационарах верхнего, среднего и нижнего участков Кучурганского водохранилища. Сбор проб осуществлялся с лодки при помощи планктонной сетки (газ № 64), процеживанием 50–100 л воды через планктонную сетку и тралением. Обработка собранного материала проводились по общепринятым методикам. Данные по численности и биомассе представлены как количество организмов и миллиграммов в единице объема (соответственно экз./м^3 и мг/м^3).

Видовая принадлежность устанавливалась по ряду определителей (Иванова, 1977; Кутикова, 1970; Набережный, 1984; Рылов, 1930, 1948; Смирнов,1970, 1976, 1977, Negrea, 1984).

Результаты исследований и их обсуждение

Зоопланктон Кучурганского водохранилища формируют коловратки (*Rotatoria*), ветвистоусые (*Cladocera*) и веслоногие (*Copepoda*) ракообразные.

Основными формами, слагающими состав зоопланктона Кучурганского водохранилища в 2009-2013 годах являлись: *Rotatoria – Keratella quadrata* (Muller)*, Keratella cochlearis* (Gosse)*, Brachionus angularis* Gosse*, Br. budapestinensis* Daday*, Br. calyciflorus* Pallas*,* представители родов *Asplanchna, Synchaeta* и *Polyarthra; Cladocera – Bosmina longiristris* O.F. Muller*, Chydorus sphaericus* O.F. Muller*; Copepoda – Copepodita* и *Nauplia* циклопид.

Динамика численности и биомассы основных групп зоопланктона по участкам Кучурганского водохранилища 2009-2013 гг. представлена в табл. 1.

Наибольшие величины численности и биомассы зоопланктона за рассматриваемый период исследований распределились следующим образом:

– для коловраток и кладоцер отмечены в 2010 г., в том числе для коловраток по численности на среднем участке при N = 126662 экз./м^3 и на нижнем участке по биомассе = 2265,070 мг/м^3, для кладоцер на нижнем участке при N = 38421 экз./м^3 и B = 867,155 мг/м^3,

– в 2013 г. для веслоногих на верхнем участке при N = 16393 экз./м^3 и B = 441,516 мг/м^3.

Самыми продуктивными участками Кучурганского водохранилища в 2009-2013 годах являлись:

Таблица 1. *Динамика численности и биомассы зоопланктона по участкам Кучурганского водохранилища в 2009-2013 гг.*

Год	Участок	Группа зоопланктона			
		Rotatoria	Cladocera	Copepoda	Итого
2009	Нижний	25686* 494,9543**	2224 51,8298	1503 18,9937	29413 565,7778
	Средний	22259 249,5696	1473 33,4151	1189 14,1373	24921 297,1223
	Верхний	9154 93,1044	2637 60,1766	690 9,5954	12481 162,8764
2010	Нижний	66671 2265,070	38421 867,155	9397 60,485	114489 3192,710
	Средний	126662 860,668	22186 497,804	15311 231,189	164159 1589,661
	Верхний	15724 113,24	3844 89,596	2660 23,085	22228 225,921
2011	Нижний	31754 116,068	1004 27,415	5189 71,955	37947 215,4391
	Средний	71956 508,055	2561 112,304	12861 209,255	87378 829,614
	Верхний	27436 221,461	8471 194,251	1755 21,861	37662 437,573
2012	Нижний	41055 553,424	2253 58,294	14239 107,242	57547 718,96
	Средний	56700 942,622	4573 110,977	12267 64,782	73540 1118,381
	Верхний	43071 313,118	5597 137,925	10846 75,996	59513 527,039
2013	Нижний	17482 221,538	3000 68,570	4218 26,262	24700 316,370
	Средний	18764 93,836	1318 34,804	1842 14,176	21924 142,816
	Верхний	21499 79,750	8477 276,487	16393 441,516	46369 797,753

Примечание: * числитель – численность, экз./м^3, ** знаменатель – биомасса, мг/м^3).

Таблица 2. *Соотношение численности (числитель) и биомассы (знаменатель) основных групп зоопланктона Кучурганского водохранилища по годам, %*

Группа зоопланктона	2009	2010	2011	2012	2013	Среднее
Rotatoria	85,5 81,7	69,5 64,7	80,5 57,0	73,9 76,7	62,1 31,5	74,3 62,3
Cladocera	9,5 14,2	21,4 29,0	7,3 22,5	6,5 12,9	13,8 30,2	11,7 21,8
Copepoda	5,0 4,1	9,1 6,3	12,2 20,5	19,6 10,4	24,1 38,3	14,0 15,9

– 2009 г. нижний участок при N = 29413 экз./м^3, B = 565,7778 мг/м^3;

– 2010 г. средний участок по численности = 164159 экз./м^3 и нижний по биомассе = 3192,710 мг/м^3;

– 2011 г. средний участок при N = 87378 экз./м^3, B = 829,614 мг/м^3;

– 2012 г. средний участок при N = 73540 экз./м^3, B = 1118,381 мг/м^3;

– 2013 г. верхний участок при N = 46369 экз./м^3, B = 797,753 мг/м^3.

При сопоставлении соотношения численности и удельного веса зоопланктона Кучурганского водохранилища периода 2009-2013 гг. отметим, что среднегодовое соотношение численности коловраток и ракообразных – 74,3 % к 25,7 %, а биомасса соответственно 62,3 % к 37,7 % (табл. 2).

В составе зоопланктона на всех участках Кучурганского водохранилища за последние 5 лет (2009-2013 гг.) преобладали коловратки, за исключением, когда биомасса последних в 2013 г. составила лишь 31,5 %. Среднемноголетнее соотношение коловраток по численности составляет – 74,3 %, биомассе – 62,3 %. Численность коловраток волнообразно изменялась по годам, достигнув максимума в 2009 г. – 85,5 % при колебаниях 2009-2013 гг. – 85,5 – 69,5 – 80,5 – 73,9 – 62,1 %. Биомасса коловраток аналогично плотности, за исключением 2013 года, преобладает над таковой ракообразных при колебаниях 81,7 – 64,7 – 57,0 – 76,7 – 31,5 %.

При среднемноголетней доля ракообразных в 2009-2013 гг. составляла по численности – 25,7 % и удельному весу 37,7 %, при колебаниях по плотности кладоцер и копепод соответственно 9,5% – 21,4 – 7,3 – 6,5 – 13,8 % и 5,0 – 9,1 – 12,2 – 19,6 – 24,1 %, по биомассе 14,2 – 29,0 – 22,5 – 12,9 – 30,2 % и 4,1 – 6,3 – 20,5 – 10,4 – 38,3 %. За счет высокой индивидуальной массы представителей кладоцер последние почти все 5 лет, за исключением 2013 г., доминировали над копеподами.

Выводы

1. Зоопланктон Кучурганского водохранилища в 2009-2013 гг. представлен следующими основными представителями: *Rotatoria – Keratella quadrata*, *Keratella cochlearis*, *Brachionus angularis, Br. budapestinensis, Br. calyciflorus,* представители родов *Asplanchna, Synchaeta* и *Polyarthra; Cladocera – Bosmina longiristris, Chydorus sphaericus; Copepoda – Copepodita* и *Nauplia* циклопид.

2. В составе зоопланктона на всех участках Кучурганского водохранилища за последние пять лет (2009-2013 гг.) преобладали коловратки, за исключением, когда биомасса последних в 2013 году составила лишь 31,5 %. Среднемноголетнее соотношение коловраток по численности составляет – 74,3 %, биомассе – 62,3 %, а то время как среднемноголетняя доля ракообразных в 2009-2013 гг. составляла по численности – 25,7 % и удельному весу 37,7 %,

Литература

1. Клименко В. Современное состояние зоопланктона Кучурганского водохранилища-охладителя Молдавской ГРЭС. Тез. доп. Второго съезда Гидроэкологического общества Украины, Киев, 1997, т. 1

2. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция // Л., ГосНИОРХ, Зоологический Институт АН СССР, 1982

3. Набережный А.И. Кривцова О.Т., Ротарь А.И. К экологии зоопланктона Кучурганского лимана. Биологические ресурсы водоемов Молдавии. Под. Ред. Чл.-кор. М.Ф. Ярошенко, Кишинев, Вып. 4, 1966, с. 37-46

4. Набережный А.И. Зоопланктон. Кучурганский лиман-охладитель Молдавской ГРЭС. Кишинев, Штиинца, 1973, с. С. 88-101.

5. Набережный А.И, Есауленко В.А. Зоопланктон и его значение в биотическом круговороте. // Биопродукционные процессы в водоемах-охладителях ТЭС, Кишинев, Штиинца, 1988, с. 115-119.

6. Чур С.В.. Зоопланктон Кучурганского водохранилища 2004-2008 гг. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья, Материалы III международной научно-практической конференции, Тирасполь, 2009, стр. 241-243.

7. Чур С.В. Изменение численности и биомассы зоопланктона Кучурганского водохранилища периода 2008-2011 гг. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья, Материалы IV международной научно-практической конференции, Тирасполь, 2012, стр. 349-351.

УДК 574.583

СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗООПЛАНКТОНА ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» В 2009-2013 ГОДАХ

С.В. Чур

Управление водных и рыбных ресурсов Министерства сельского хозяйства и природных ресурсов ПМР, e-mail: 770108grey@mail.ru

Введение

Государственный заповедник «Ягорлык» создан в 1988 г. для сохранения в естественном состоянии уникального природного комплекса акватории и береговой зоны Ягорлыкской заводи, создания благоприятных условий для воспроизводства редких и исчезающих видов животных и растений, изучения естественного хода природных процессов.

Проведение продукционно-деструкционных исследований для заповедника является важным элементом для выявления степени влияния впадающих вод Дубоссарского водохранилища, реки Ягорлык, ее притока Сухой Ягорлык, ручьев и родников, за счет поступления которых и динамики поступления автохтонных и аллохтонных веществ формируется гидрохимический режим заводи, фито– и зоопланктон, зообентос, ихтиофауна, иные гидробиологические сообщества.

В работе рассматривается сезонная изменчивость зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» в 2009-2013 годах.

Материалы и методы исследований

Отбор проб зоопланктона в 2009-2013 гг. осуществлялся посезонно (апрель-июль-октябрь) на 7 стационарах Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» с лодки при помощи планктонной сетки (газ № 64). Всего за период исследований собрано и обработано 105 количественных и 57 качественных проб, которые послужили материалом для настоящей работы. Обработка собранного материала проводились по общепринятым методикам. Данные по численности и биомассе представлены как количество организмов и миллиграммов в единице объема (соответственно экз./м^3 и мг/м^3). Видовая принадлежность устанавливалась по ряду определителей (Иванова, 1977; Кутикова, 1970; Набережный, 1984; Рылов, 1930, 1948; Смирнов,1970, 1976, 1977, Negrea, 1984).

Результаты и их обсуждение

Зоопланктон Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» формируют коловратки (*Rotatoria*), веслоногие (*Copepoda*) и ветвистоусые (*Cladocera*) ракообразные. В пробах зоопланктона, кроме представителей основных групп, встречались хирономиды, личинки иных насекомых, олигохеты, инфузории, тардиграды, остракоды.

Основную структуру зоопланктонного сообщества Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» рассматриваемого периода формировали: *Rotatoria* – представители родов *Asplanchna, Brachyonus*, *Keratella, Synchaeta; Cladocera – Bosmina longiristris* O.F. Muller*, Daphnia cucullata* Sars*, Diaphanosoma brachyurum* Lievin; *Copepoda* – представители рода *Cyclops*, их *Copepodita* и *Nauplia*.

Сезонная изменчивость численности (N) и биомассы (B) зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» за период исследований находит свое отражение в таблицах 1, 2 и рисунках 1, 2.

Рассматривая сезонную изменчивость зоопланктона Ягорлыкской заводи, представим нижеследующий ряд величин:

1. Численность (табл. 1, рис. 1):

– 2009 г. Весна – 81661 экз./м^3, лето – 401560 экз./м^3, осень – 118972 экз./м^3, при колебаниях – 8296 (осенью) – 1233832 (летом) экз./м^3;

– 2010 г. Весна – 49315 экз./м^3, лето – 442871 экз./м^3, осень – 279197 экз./м^3, при колебаниях – 7280 (весна) – 690660 (летом) экз./м^3;

– 2011 г. Весна – 50824 экз./м^3, лето – 296086 экз./м^3, осень – 365546 экз./м^3, при колебаниях – 3792 (весной) – 588520 (летом) экз./м^3;

– 2012 г. Весна – 130550 экз./м^3, лето – 305290 экз./м^3, осень – 158608 экз./м^3, при колебаниях – 4330 (весной) – 458560 (летом) экз./м^3;

– 2013 г. Весна – 38624 экз./м^3, лето – 309524 экз./м^3, осень – 110277 экз./м^3, при колебаниях – 1456 (весной) – 590600 (летом) экз./м^3.

Максимальные величины численности зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» зафиксированы летом 2010 года при численности 442871 экз./м^3, минимальные весной 2013 года при N = 38624 экз./м^3.

2. Биомасса (табл. 2, рис. 2):

– 2009 г. Весна – 786,368 мг/м^3, лето – 19664,374 мг/м^3, осень – 3854,672 мг/м^3, при колебаниях – 128,805 (осенью) – 44309,482 (летом) мг/м^3;

– 2010 г. Весна – 1104,486 мг/м^3, лето – 13981,817 мг/м^3, осень – 2781,826 мг/м^3, при колебаниях – 12,968 (весна) – 28619,253 (летом) мг/м^3;

– 2011 г. Весна – 538,074 мг/м^3, лето – 10538,695 мг/м^3, осень – 16174,726 мг/м^3, при колебаниях – 52,88 (летом) – 52563,272 (летом) мг/м^3;

Таблица 1. *Сезонная изменчивость численности зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» 2009-2013 гг.*

Показатель		Год	Сезон		
			Весна	Лето	Осень
Численность, тыс. экз./м^3	Средняя	2009	81661	401560	118972
		2010	49315	442871	279197
		2011	50824	296086	365546
		2012	130550	305290	158608
		2013	38624	309524	110277
	Колебания	2009	28946-183504	63656-1233832	8296-298584
		2010	7280-102644	111000-690660	28405-605280
		2011	3792-79544	9680-588520	200800-583950
		2012	4330-465760	43070-458560	58480-248670
		2013	1456-93088	73500-590600	8010-504680

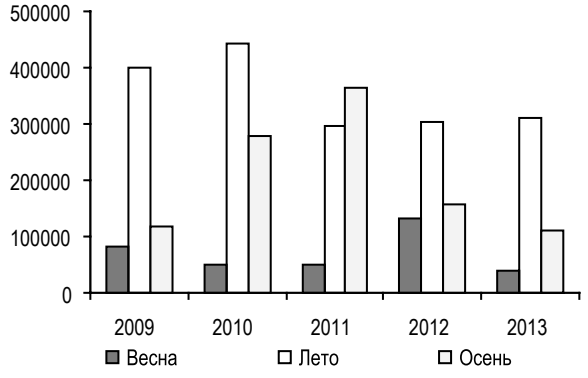


Рис. 1. *Сезонная изменчивость численности зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» 2009-2013 гг., экз./м^3*

Таблица 2. *Сезонная изменчивость биомассы зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» 2009-2013 гг.*

Показатель		Год	Сезон		
			Весна	Лето	Осень
Биомасса, мг/м³	Средняя	2009	786,36	19664,37	3854,67
		2010	1104,48	13981,82	2781,82
		2011	538,07	10538,69	16174,72
		2012	3514,51	19494,67	3276,41
		2013	338,720	7957,564	1531,81
	Колебания	2009	322,87-1467,48	531,55-44309,48	128,80-8937,50
		2010	12,97-2532,87	736,66-28619,25	80,32-6059,49
		2011	74,61-1094,76	52,88-52563,27	3053,58-41453,18
		2012	95,67-14310,79	305,16-40276,36	282,7-7875,19
		2013	88,72-807,35	2540,59-20679,81	38,32-7001,42

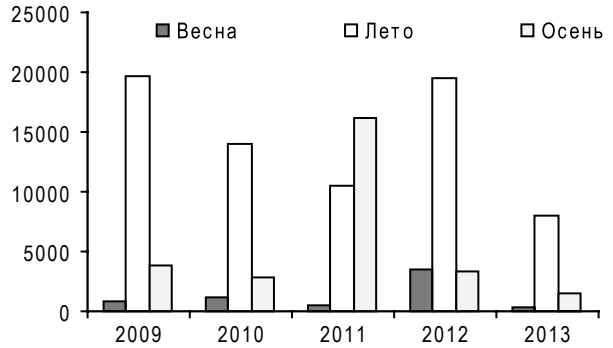


Рис. 2. *Сезонная изменчивость биомассы зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» 2009-2013 гг., мг/м³*

– 2012 г. Весна – 3514,511 мг/м³, лето – 19494,669 мг/м³, осень – 3276,416 мг/м³, при колебаниях – 95,671 (весной) – 40276,36 (летом) мг/м³;

– 2013 г. Весна – 338,720 мг/м³, лето – 7957,564 мг/м³, осень – 1531,814 мг/м³, при колебаниях – 38,321 (осенью) – 20679,810 (летом) мг/м³.

Наибольшие показатели биомассы зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» отмечены летом 2010 года при B = 19664,374 мг/м³, минимальные весной 2013 года при B = 338,720 мг/м³.

Самая высокая сезонная численность зоопланктона периода 2009-2013 гг. зафиксирована для весны – в 2012 г. N = 130550 экз./м³; для лета – в 2010 г. N = 442871 экз./м³, для осени – в 2011 г. N = 365546 экз./м³. Наименьшие показатели сезонной численности отмечены для весны и осени в 2013 г. составляя соответственно 38624 экз./м³ и 110277 экз./м³, для лета в 2011 г. N = 296086 экз./м³.

В отношении сезонной биомассы 2009-2013 гг. наибольшие ее показатели зафиксированы для весны в 2010 г. – B = 1104,486 мг/м³; для лета в 2009 г. – B = 19664,374 мг/м³; для осени в 2011 г. – B = 16174,726 мг/м³. Наименьшие показатели биомассы зоопланктона периода 2009-2013 гг. отмечены для всех сезонов в 2013 г. составив соответственно B = 338,720, 7957,564, 1531,814 мг/м³.

При сопоставлении плотности и удельного веса биомассы основных групп зоопланктона отмечено, что среднегодовое соотношение численности коловраток к ракообразным за 2013 г. – 34,5 % к 66,5 %, а биомассы соответственно 8,6 % к 91,4 %; а за период исследований 2009-2013 гг. – по численности – 36,7 % к 63,3 % и по биомассе – 22,2 % к 77,8 %.

На фоне общего начального доминирования в составе зоопланктона процентное соотношение коловраток к ракообразным от 2009 г. к 2012 г. снижается, увеличиваясь только в 2013 г. Так, если в 2009 г. их доля составляла по численности и биомассы 57,2% и 43,8% при дальнейших колебаниях в 2010 г. величины составили 53,6 % и 39,4 %, уже в 2011 г. – 24,8 % и 16,6 %, снизившись до минимальных показателей в 2012 г. составив 13,6 % и 2,7 %, увеличиваясь в 2013 г. до 34,5 % и 8,6 %.

Доля ракообразных в 2009-2013 гг. составляла при среднемноголетней плотности 62,3 % и удельному весу 77,8 %, при колебаниях численности кладоцер и копепод соответственно 10,6-4,7-22,8-28,8-10,6 % и 32,2-41,7-52,4-57,6-54,9 %, и биомассы 24,6-15,1-61,9-45,3-34,0 % и 31,6-45,5-21,5-52,0-41,6 %.

Выводы

1. Основную структуру зоопланктонного сообщества Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» рассматриваемого периода исследований формировали: *Rotatoria* – представители родов *Asplanchna, Brachyonus*, *Keratella, Synchaeta; Cladocera – Bosmina longiristris, Daphnia cucullata, Diaphanosoma brachyurum*; *Copepoda* – представители рода *Cyclops*, их *Copepodita* и *Nauplia*.

2. Максимальные величины численности зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» зафиксированы летом 2010 г. – 442871 экз./м³, минимальные – весной 2013 г. – 38624 экз./м³. Наибольшие показатели биомассы зоопланктона Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» отмечены летом 2010 г. – 19664,374 мг/м³, минимальные – весной 2013 г. – 338,720 мг/м³.

3. Самая высокая сезонная численность зоопланктона периода 2009-2013 гг. зафиксирована для весны – в 2012 г. – 130550 экз./м³; для лета – в 2010 г. – 442871 экз./м³, для осени – в 2011 г. – 365546 экз./м³. В отношении сезонной биомассы 2009-2013 гг. наибольшие ее показатели зафиксированы для весны в 2010 г. – 1104,486 мг/м³; для лета в 2009 г. – 19664,374 мг/м³; для осени в 2011 г. – 16174,726 мг/м³.

Литература

1. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция // Л., ГосНИОРХ, Зоологический Институт АН СССР, 1982

2. Чур С.В. Распределение зоопланктона по стационарам Ягорлыкской заводи заповедника «Ягорлык» 2009-2011 гг. // Геоэкологические и биоэкологические проблемы северного Причерноморья, Материалы IV международной научно-практической конференции, Тирасполь, 2012, стр. 348-349.

ИЗМЕНИЯ ИХТИОЦЕНОЗОВ ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ И ПРИЛЕГАЮЩЕГО К АКВАТОРИИ ЗАВОДИ НИЖНЕГО УЧАСТКА ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА

Т.Д. Шарапановская

Государственный заповедник «Ягорлык», e-mail: cheshicat@gmail.com

В статье отражены результаты работы по сбору мониторингового материала о состоянии ихтиофауны Ягорлыкской заводи и нижнего участка Дубоссарского водохранилища 2007-2013 гг. Исследования проводились по отслеживанию сукцессий происходящих в ихтиоценозах заводи и нижнего участка водохранилища. На акватории заводи с 2009 г. были возобновлены работы по созданию условий для поддержания высокой эффективности естественного воспро-

изводства фитофильных видов рыб путем установления здесь искусственных нерестовых гнезд и сохранению заводи, как одного из наиболее благоприятных мест нереста для ряда фитофильных видов рыб Среднего Днестра.

Материалы и методы

Сбор ихтиологического материала для изучения современного состояния ихтиоценеозов Ягорлыкской заводи и нижнего участка Дубоссарского водохранилища – видовой состав и распределение рыб – проводился методом контрольных ловов в 2007-2013 годах с апреля по ноябрь. При сборе и обработке ихтиологического материала применялись стандартные общепринятые в ихтиологии методики [1-5]. Контрольные ловы проводились ставными сетями ячеей 15, 18, 20-25, 30-35, 40-45, 50-55, 60-65, 70-75, 80-85, 90, 100, 110 мм, однако, за прошедшие годы, и мелкоячейные и крупноячейные сети имеющиеся в отделе науки заповедника «Ягорлык» амортизировались из года в год, что сказывалось на результатах контрольных ловов, особенно в течение последних нескольких лет, что и отражено полученными результатами исследований.

Результаты исследований и обсуждения

Состояние рыбных запасов Дубоссарского водохранилища и, в том числе, и Ягорлыкской заводи, в последние годы стабилизировалось на определенном довольно низком уровне, но современное состояние экономик Приднестровской Молдавской Республики, Украины и Молдовы пока не дает никаких надежд на возобновление необходимых рыбоводно-мелиоративных мероприятий направленных на восстановление рыбопродуктивности реки и Дубоссаррского водохранилища в прежних объемах.

В последние 2-3 года ведущими видами в уловах, как в количественном, так и в весовом соотношении были карась и лещ, которые порой составляли почти одновидовые уловы, по численности составили более 83% в общем вылове; толстолобики и карп были следующими по численности в уловах и составили соответственно около 9 и 4% в общем вылове; численность крупной плотвы (тарани) значительно снизилась и составила в общем улове чуть более 1% (в основном преобладают мелкие тугорослые формы плотвы), численность линя, жереха, щуки, судака, окуня, белого амура по численности не превысили 1%. Красноперка, ерш, уклейка, бычки, ранее регистрировавшиеся в контрольных уловах, в 2011 и 2013 годах выпали из уловов из-за отсутствия мелкоячейных сетей. Данные результатов контрольных ловов в общем-то не являются абсолютным показателями состояния ихтиофауны заводи, а лишь отражает недостаточный набор ряда сетей, сказалось отсутствие мелкоячейных (15-30 мм) и крупноячейных (90-120 мм) сетей.

Необходимо отметить, что в настоящее время большая часть улова приходится на категорию мелкоячейных сетей (20-50 мм) и именно поэтому так велика доля мелкоячейных орудий лова у браконьеров. В настоящий момент браконьеры почти не используют крупноячейных орудий лова с размером ячей более 60 мм. Изредка используются сети с ячеей 70-80 мм, и уж совсем редко 90-150 мм.

Сравнительная статистика повидовой численности рыб, весовых показателей уловов рыб и средневзвешенные показатели среднего веса особей из контрольных ловов за период наблюдений 2007-2013 гг. на акватории Ягорлыкской заводи и прилегающей акватории нижнего участка Дубоссарского водохранилища от с. Гармацкое до г. Дубоссары отражены в таблицах 1-4.

Как видно из приводимых таблиц видовой состав и соотношение численности различных видов рыб нижнего участка Дубоссарского водохранилища несколько отличается от ихтиоценоза Ягорлыкской заводи, но много и общего. Однако, данные различия могут определяться не только некоторым различием гидрологических, температурных и экологических условий обитания рыб, но и различием условий проведения контрольных ловов, набором и типом используемых орудий лова.

В первую очередь необходимо отметить, что результаты работ по исследованию ихтиофауны Ягорлыкской

Таблица 1. *Сравнительная статистика повидовой численности рыб и весовых показателей уловов рыб из контрольных ловов за 2007-2009 годы на акватории Ягорлыкской заводи и прилегающей акватории нижнего участка Дубоссарского водохранилища от с. Гармацкое до г. Дубоссары*

Виды рыб	2007 год								2008 год								2009 год							
	Ягорлыкская заводь				Дубоссарское водохранилище				Ягорлыкская заводь				Дубоссарское водохранилище				Ягорлыкская заводь				Дубоссарское водохранилище			
	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%
Стерлядь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Щука	130	1,3	68,1	3,3	2	0,4	1,1	0,5	35	1,0	23,9	4,6	10	1,2	23,1	2,7	50	2,0	23,12	7,0	2	0,8	2,8	1,1
Плотва, тарань	3183	32,2	347,4	16,8	101	19,0	16,6	7,2	1138	31,7	135,1	26,3	147	17,2	34,9	4,1	879	35,8	91,90	27,9	23	9,3	3,8	1,5
Вырезуб	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08	0,65	0,2	-	-	-	-
Жерех	84	0,9	55,6	2,7	2	0,4	1,8	0,8	14	0,4	4,1	0,8	4	0,5	5,9	0,7	15	0,6	9,01	2,7	10	4,1	9,1	3,6
Амур белый	2	0,02	5,0	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,08	1,50	0,5	-	-	-	-
Красноперка	250	2,5	27,9	1,4	37	7,0	2,1	0,9	40	1,1	4,1	0,8	32	3,7	3,7	0,4	28	1,1	1,59	0,5	-	-	-	-
Лещ	595	6,0	220,9	10,7	35	6,6	13,5	5,9	229	6,4	43,5	8,4	47	5,5	50,3	6,0	109	4,4	20,28	6,2	78	31,7	42,5	16,9
Белоглазка	-	-	-	-	16	3,0	1,2	0,5	-	-	-	-	17	2,0	1,0	0,1	-	-	-	-	12	4,9	1,5	0,6
Рыбец	11	0,1	3,1	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Уклея	674	6,8	16,1	0,8	-	-	-	-	372	10,4	9,0	1,7	127	14,9	3,5	0,4	456	18,6	9,22	2,8	-	-	-	-
Линь	7	0,1	1,9	0,1	-	-	-	-	6	0,2	1,7	0,3	2	0,2	0,7	0,1	7	0,3	2,43	0,7	-	-	-	-
Голавль	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	1,2	2,4	1,0
Подуст	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Усач	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Горчак	95	1,0	0,4	0,02	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карась	369	3,7	214,6	10,4	127	23,9	30,2	13,1	120	3,3	28,3	5,5	73	8,5	35,4	4,2	317	12,9	75,24	22,8	13	5,3	7,5	3,0
Сазан, карп	144	1,5	460,2	22,3	40	7,5	74,8	32,5	51	1,4	47,5	9,2	31	3,6	58,4	6,9	16	0,7	14,97	4,5	33	13,4	60,3	24,0
Толстолобики	172	1,7	256,3	12,4	36	6,8	64,2	27,9	99	2,8	55,4	10,8	75	8,8	487,0	57,8	32	1,4	22,15	6,7	53	21,5	97,2	38,8
Сом	2	0,02	13,2	0,6	4	0,8	8,3	3,6	-	-	-	-	14	1,6	64,9	7,7	-	-	-	-	5	2,0	13,9	5,5
Судак	432	4,4	138,8	6,7	39	7,3	11,4	4,9	96	2,7	44,8	8,7	67	7,8	50,0	5,9	42	1,7	23,82	7,2	6	2,4	7,7	3,1
Окунь	3477	35,2	235,6	11,4	93	17,5	5,3	2.3	1376	38,4	116,9	22,7	169	19,8	23,1	2,7	447	18,2	33,16	10,1	8	3,3	2,1	0,8
Ёрш	244	2,5	2,8	0,1	-	-	-	-	11	0,3	0,15	0,03	21	2,5	0,3	0,0	52	2,1	0,81	0,2	-	-	-	-
Ёрш носарь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,04	0,10	0,03	-	-	-	-
Бычки	5	0,05	0,08	0,004	-	-	-	-	1	0,03	0,06	0,01	18	2,1	0,4	0,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего:	9871	100	2067,8	100	532	100	230,5	100	3588	100	514,5	100	841	100	842,4	100	2455	100	329,93	100	246	100	251,0	100

Таблица 2. *Сравнительная статистика повидовой численности рыб и весовых показателей уловов рыб из контрольных ловов за 2007-2009 годы на акватории Ягорлыкской заводи и прилегающей акватории нижнего участка Дубоссарского водохранилища от с. Гармацкое до г. Дубоссары*

Виды рыб	2010 год								2011 год								2012 год							
	Ягорлыкская заводь				Дубоссарское водохранилище				Ягорлыкская заводь				Дубоссарское водохранилище				Ягорлыкская заводь				Дубоссарское водохранилище			
	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%	к-во	%	вес, кг	%
Стерлядь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Щука	2	0,6	1,67	2,1	12	2,4	16,2	4,8	23	2,7	16,95	5,4	6	1,3	7,6	1,9	14	0,8	10,79	2,8	5	0,6	3,9	0,9
Плотва, тарань	28	8,2	3,00	3,8	53	10,6	8,3	2,5	105	12,3	24,35	7,7	85	18,9	43,4	11,1	252	14,3	37,40	9,6	175	20,6	50,2	11,2
Вырезуб	-	-	-	-	2	0,4	2,3	0,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Жерех	5	1,5	3,64	4,6	16	3,2	16,3	4,9	11	1,3	4,60	1,5	5	1,1	7,6	1,9	18	1,0	9,24	2,4	18	2,1	16,2	3,6
Амур белый	-	-	-	-	5	1,0	11,6	3,5	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,1	0,40	0,1	1	0,1	2,9	0,6
Красноперка	2	0,6	0,10	0,1	17	3,4	1,9	0,6	17	2,0	2,21	0,7	-	-	-	-	67	3,8	5,70	1,5	36	4,2	5,7	1,3
Лещ	31	9,1	8,83	11,2	48	9,6	25,8	7,7	359	41,9	118,05	37,5	111	24,6	60,0	15,3	852	48,4	227,22	58,5	204	24,0	121,4	27,0
Белоглазка	-	-	-	-	9	1,8	1,1	0,3	-	-	-	-	5	1,1	0,9	0,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Рыбец	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	0,4	1,3	0,3	-	-	-	-	8	0,9	0,9	0,2
Уклея	78	22,9	1,59	2,0	69	13,8	1,6	0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	193	11,0	5,30	1,4	65	7,6	1,1	0,2
Линь	-	-	-	-	2	0,4	0,7	0,2	6	0,7	1,88	0,6	-	-	-	-	3	0,2	1,28	0,3	-	-	-	-
Голавль	-	-	-	-	11	2,2	8,4	2,5	-	-	-	-	8	1,8	3,9	1,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Подуст	-	-	-	-	18	3,6	15,3	4,6	-	-	-	-	1	0,2	0,8	0,2	-	-	-	-	1	0,1	0,3	0,1
Усач	-	-	-	-	4	0,8	2,9	0,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Горчак	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карась	159	46,8	38,67	48,8	45	9,0	27,8	8,3	210	24,5	98,90	31,4	52	11,5	29,8	7,6	168	9,6	48,28	12,4	47	5,5	16,5	3,7
Сазан, карп	8	2,4	7,82	9,9	33	6,6	57,5	17,2	71	8,3	9,11	2,9	38	8,4	71,5	18,2	25	1,4	12,51	3,2	58	6,8	66,9	14,9
Толстолобики	4	1,2	2,84	3,6	42	8,4	87,5	26,2	21	2,5	24,75	7,9	-	-	-	-	4	0,2	2,23	0,6	21	2,5	98,4	21,9
Сом	-	-	-	-	6	1,2	17,8	5,3	-	-	-	-	41	9,1	41,4	10,6	-	-	-	-	11	1,3	20,8	4,6
Судак	15	4,4	10,48	13,2	13	2,6	15,0	4,5	13	1,5	9,50	3,0	47	10,4	42,7	10,9	29	1,7	15,27	3,9	69	8,1	37,2	8,3
Окунь	5	1,5	0,52	0,7	68	13,6	15,5	4,6	20	2,3	4,38	1,4	32	7,1	16,6	4,2	118	6,7	12,74	3,3	81	9,5	6,1	1,4
Ёрш	2	0,6	0,03	0,001	21	4,2	0,4	0,14	-	-	-	-	-	-	-	-	16	0,9	0,39	0,1	51	6,0	0,9	0,2
Ёрш носарь	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бычки	1	0,3	0,04	0,0	7	1,4	0,2	0,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего:	340	100	79,19	100	501	100	334,1	100	856	100	314,68	100	451	100	392,7	100	1760	100	388,71	100	851	100	449,3	100

Таблица 3. *Сравнительная статистика средневзвешенных показателей среднего веса особей рыб из контрольных ловов за 2007-2013 годы на акватории Ягорлыкской заводи и прилегающей акватории нижнего участка Дубоссарского водохранилища от с. Гармацкое до г. Дубоссары*

Виды рыб	Ягорлыкская заводь							Дубоссарское водохранилище					
	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2007 г.	2008 г.	2009 г.	2010 г.	2011 г.	2012 г.
Стерлядь	-	-	-	-	-	-	0,230	-	-	-	-	-	-
Щука	0,524	0,683	0,462	0,835	0,737	0,770	0,928	0,550	2,307	1,400	1,350	1,265	0,772
Плотва, тарань	0,109	0,119	0,105	0,107	0,232	0,148	0,405	0,164	0,234	0,165	0,157	0,511	0,287
Вырезуб	-	-	0,325	-	-	-	-	-	-	-	1,150	-	-
Жерех	0,661	0,294	0,601	0,728	0,418	0,513	0,527	0,900	1,463	0,910	1,016	1,520	0,898
Амур белый	2,475	-	0,750	-	-	0,400	1,785	-	-	-	2,327	-	2,850
Красноперка	0,112	0,102	0,057	0,048	0,130	0,085	-	0,057	0,116	-	0,114	-	0,159
Лещ	0,371	0,190	0,186	0,285	0,329	0,267	0,333	0,386	0,613	0,545	0,538	0,541	0,595
Белоглазка	-	-	-	-	-	-	-	0,075	0,119	0,125	0,119	0,188	-
Рыбец	0,284	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,650	0,113
Уклея	0,024	0,024	0,020	0,020	-	0,027	-	-	0,028	-	0,023	-	0,017
Линь	0,274	0,282	0,347	-	0,313	0,427	-	-	0,350	-	0,371	-	-
Голавль	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,800	0,761	0,488	-
Подуст	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,848	0,750	0,340
Усач	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,727	-	-
Горчак	0,004	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Карась	0,582	0,236	0,237	0,243	0,471	0,287	0,305	0,238	0,389	0,577	0,617	0,574	0,350
Сазан, карп	3,196	0,931	0,936	0,978	0,128	0,500	0,722	1,870	1,424	1,827	1,742	1,882	1,154
Толстолобики	1,490	0,559	0,710	0,690	1,179	0,558	0,596	1,783	4,728	1,834	2,083	-	4,684
Сом	6,600	-	-	-	-	-	-	2,075	3,815	2,780	2,966	1,010	1,890
Судак	0,321	0,467	0,567	0,699	0,731	0,526	0,879	0,292	0,685	1,283	1,153	0,908	0,540
Окунь	0,068	0,085	0,074	0,104	0,219	0,108	0,358	0,057	0,130	0,263	0,228	0,518	0,075
Ёрш	0,011	0,014	0,016	0,016	-	0,024	-	-	0,014	-	0,021	-	0,018
Ёрш носарь	-	-	0,095	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Бычки	0,016	0,057	-	0,035	-	-	-	-	0,022	-	0,027	-	-

заводи во многом зависят от оснащенности отдела науки заповедника орудиями лова в полном объеме, т.е. сетями размерами ячеи от 10 до 150 мм при различной высоте этих орудий лова, оснащение обкидными мелкоячейным и крупноячейным неводами, а также мальковой волокушей. Как видно из выше приведенных таблиц наиболее полными были результаты исследований в 2007-2009 и 2012 гг., когда имелась возможность проведения ловов мелкоячейными орудиями лова, однако именно мелкоячейные сети в наибольшей мере подвергаются износу и требуют ежегодного обновления.

По результатам контрольных ловов 2007-2013 гг. были получены следующие результаты:

– в исследуемый период видовое разнообразие ихтиофауны Ягорлыкской заводи в контрольных ловах было представлено 26 видами рыб: стерлядь (*Acipenser ruthenus* (L.)), щука (*Esox lucius* (L.)), плотва (*Rutilus rutilus rutilus* (L.)), тарань (*Rutilus rutilus heckeli* (Nordmann)), вырезуб (*Rutilus frisii* (Nordmann)), жерех (*Aspius aspius* (L.)), амур белый (*Ctenopharyngodon idella* (Valensiennes)), красноперка (*Scardinius erythrophthalmus* (L.)), лещ (*Abramis brama* (L.)), рыбец (*Vimba vimba carinata* (Pallas)), уклейка (*Alburnus alburnus* (L.)), линь (*Tinca tinca* (L.)), горчак (*Rhodeus amarus* (Bloch), [*Rhodeus sericeus amarus* (Bloch)]), карась серебряный (*Carassius gibelio* (Bloch), [*Carassius auratus gibelio* (Bloch)]), сазан (карп) (*Cyprinus carpio* (L.)), толстолобик южный пестрый (*Aristichthys nobilis* (Richardson)), толстолобик обыкновенный белый (*Hypophthalmichthys molitrix* (Valensiennes)), окунь (*Perca fluviatilis* (L.)), судак (*Sander*

lucioperca (L.), [*Stizostedion (Lucioperca) lucioperca* (L.)]), ёрш обыкновенный (*Gymnocephalus cernuus* (L.)), ёрш носарь (*Gymnocephalus acerinus* (Gueldenstaedti)), сом (*Silurus glanis* (L.)), бычок-песочник (*Neogobius fluviatilis* (Pallas)), бычок-гонец (*Neogobius melanostomus* (Pallas)), колюшка трехиглая (*Gasterosteus aculeatus* (L.)) и пухлощекая черноморская рыба-игла (*Syngnathus nigrolineatus* (Eichwald)). Однако, несколько видов рыб такие как – бычки, колюшка трехиглая, горчак и рыба-игла (достаточно многочисленные на акватории заводи) – зачастую не учитывались, так как для их исследования требуются специальные методы облова и учета. Интересным фактом было попадание молоди стерляди в улове весной 2013 г., которая была осторожно извлечена из сети и выпущена в воду неповрежденной;

– основная масса рыб обитающих на акватории заводи относится к лимнофильному комплексу – сазан (карп), карась серебряный, лещ, плотва, красноперка, уклейка, линь и др., однако, отмечается также заход для нагула и зимовки типичных представителей реофильного комплекса – жереха, толстолобиков (белого и пестрого), амура белого, изредка рыбца, голавля, стерляди, вырезуба и некоторых других;

– в составе ихтиофауны Ягорлыкской заводи по численности преобладали в 2007-2009 гг. плотва и окунь (в 2008 г. проводился мелиоративный облов карликовой формы окуня), с 2010 г. в уловах доминируют лещ и карась, но к 2013 г. наиболее многочисленным стал – карась серебряный, что указывает на наметившуюся деградацию ихтиоценоза и ряд отрицательных сукцессий в стадах наиболее ценных промысловых видов рыб, особенно сазана (карпа) и судака;

– по численности в контрольных уловах 2007-2009 гг. преобладали: окунь (особенно, его тугорослая форма), плотва (большей частью мелкая, тугорослая), уклейка, в 2004 г. была отмечена относительно высокая численность карася, но затем она к 2009 г. существенно снизилась, численность леща была относительно невысока. Численность остальных видов колеблется в небольших пределах, правда в 2008 г. в уловах несколько возросла численность толстолобиков до 2,8%, но связано это с поступлением их из размытых прудовых хозяйств Украины в период наводнения;

– в весовом отношении также доминируют плотва (хотя усредненный вес одной гипотетической особи не высок – 0,105-0,119 кг); окунь (усредненный вес одной гипотетической особи также не высок – 0,068-0,085 кг); остальные промысловые виды в весовом отношении распределились следующим образом (по убыванию): карась (усредненный вес – 0,582-0,236 кг); сазан (карп) (усредненный вес – 3,196-0,931 кг с тенденцией к снижению веса); толстолобики (усредненный вес – 1,490-0,559 кг с четкой тенденцией к снижению веса); лещ (усредненный вес – 0,371-0,186 кг также с четкой тенденцией к снижению веса); судак (усредненный вес – 0,567-0,321 кг);

– в 2010-2013 гг. ситуация кардинально изменилась по численности в контрольных уловах уже начинают преобладать: лещ и карась, численность остальных видов либо снизилась, либо осталась на прежнем низком уровне, с том числе: плотва (численность снизилась значительно), сазан (карп), уклейка, судак, толстолобики, численность остальных видов колеблется в небольших пределах;

– в весовом отношении в 2010-2013 гг. уже доминируют: лещ (усредненный вес – 0,267-0,333 кг, т.е. вес стабилизировался на достаточно низком уровне, тогда как до 2007 года усредненный вес составлял 0,787 кг); карась (усредненный вес – 0,243-0,471 кг); значительно снизилась весовая доля уловов: плотвы, окуня, остальные промысловые виды в весовом отношении распределились следующим образом (по убыванию): сазан (карп) (усредненный вес – 0,128-0,978 кг), толстолобики (усредненный вес – 1,179-0,558 кг с четкой тенденцией к снижению веса), судак (усредненный вес – 0,526-0,879 кг, сократилось пополнение стад молодью – двух-трехлетками);

Таблица 4. *Сравнительная статистика повидовой численности рыб, весовых показателей уловов рыб и средневзвешенные показатели среднего веса особей из контрольных ловов за 2013 год на акватории Ягорлыкской заводи*

Виды рыб	Ягорлыкская заводь				
	2013 г.				
	к-во	%	вес, кг	%	ср.вес, кг
Стерлядь	1	0,1	0,23	0,1	0,230
Щука	5	0,5	4,64	1,2	0,928
Плотва, тарань	13	1,2	5,27	1,3	0,405
Вырезуб	-	-	-	-	-
Жерех	3	0,3	1,58	0,4	0,527
Амур белый	2	0,2	3,57	0,9	1,785
Красноперка	-	-	-	-	-
Лещ	332	30,9	110,67	27,6	0,333
Белоглазка	-	-	-	-	-
Рыбец	-	-	-	-	-
Уклея	-	-	-	-	-
Линь	-	-	-	-	-
Голавль	-	-	-	-	-
Подуст	-	-	-	-	-
Усач	-	-	-	-	-
Горчак	-	-	-	-	-
Карась	565	52,5	172,47	43,0	0,305
Сазан, карп	40	3,7	28,90	7,2	0,722
Толстолобики	106	10,0	67,91	16,9	0,596
Сом	-	-	-	-	-
Судак	5	0,5	4,40	1,1	0,879
Окунь	4	0,4	1,43	0,4	0,358
Ёрш	-	-	-	-	-
Ёрш носарь	-	-	-	-	-
Бычки	-	-	-	-	-
Всего:	1076	100	401,06	100	

– ихтиофауна участка водохранилища прилегающего к акватории заводи в исследуемый период наиболее активно пополнилась в основном сеголетками, годовиками, двухлетками и трехлетками плотвы, леща, карпа и карася серебряного; временами судака и жереха (что указывает на возможность нереста жереха на акватории Ягорлыкской заводи), о чем свидетельствуют результаты контрольных ловов мелкоячейными орудиями лова на акватории заводи, особенно в верхней части;

– в течение периода наблюдения общий пресс хищника значительно снижался и составлял по годам: 41,8% (2007), 42,5% (2008), 22,5% (2009), 8,0% (2010), 7,8 (2011), 9,4 (2012), 1,7% (2013) (соответственно по окуню – 32,5% 38,4%, 18,2%, 1,5%, 2,3%, 6,7%, 0,4% – что является неоправданно низким показателем и косвенно может свидетельствовать о наличии тугорослой формы окуня на акватории заводи в зоне прибрежных зарослей водных растений), при этом необходимо отметить, что после летнего паводка 2008 г. численность окуня на акватории заводи резко упала (по-видимому, произошла его массовая миграция на акваторию водохранилища на свежую мягкую воду), слишком низкая концентрация хищника, также нежелательна, так как хищники являются естестенными санитарами в ихтиоценозах. Для более точного определения необходимости проведения дополнительных рыбоводно-мелиоративных мероприятий должны быть проведены специальные исследования в весенне-летний периоды последующих лет, особенно по численности тугорослых форм плотвы и окуня (наиболее опасного и активного хищника для молоди редких, ценных и промысловых видов рыб);

– интересной особенностью 2007 г. можно считать появление в позднеосенний период (в середине ноября) самцов карповых рыб в брачном наряде и текучих, почти пол-

ную готовность самок к нересту, кроме того, встречались текучие самцы окуня, судака, что, скорее всего, связано с погодно-климатическими условиями конкретного года;

– в мае 2007 г. была выловлена больная особь леща, на теле обнаружены следы внешних паразитов, возможно лернеи (*Lernaea cyprinacea*) или же недавно появившегося нового вида паразита (сходного по внешним признакам с лернеей и еще недостаточно изученного в нашем регионе), в дальнейшем следует продолжить работы по выявлению паразита и провести развернутое исследование (так как подобное паразитоносительство было выявлено именно для леща еще более десяти лет назад, когда оно приняло кратковременный массовый характер;

– в июле 2007 г. у некоторых особей уклеи обнаружены гельминты – *Bothriocephalus gowkongensis*, поражено около 1-2% особей; это отголоски массового поражения уклеи и молоди карпа этим паразитом после выращивания на берегу заводи большого стада гусей в 1998-1999 гг.;

– в мае 2008 г. у значительного количества (37,9%) особей окуня из контрольных уловов в брюшной полости были обнаружены ленточные паразиты (скорее всего лентеца широкого(?) однако видовая принадлежность достоверно не установлена – требуется дополнительные исследования с привлечением специалистов ихтиопатологов);

– в августе 2008 г. (после паводка) у небольшого количества (13,7%) молодых особей толстолобиков (2+) обнаруживалось значительное паразитоносительство – аргулез (*Argulus foliaceus* и *Argulus japonicus*), к концу сентября 2008 года толстолобиков пораженных аргулезом уже не наблюдалось;

– также с августа по ноябрь 2008 г. (после паводка) у значительного количества (87,3%) молодых особей толстолобиков (2+, 3+) обнаруживалось сильное поражение постодиплостамозом – дигенетическим сосальщиком *Posthodiplostomum cuticola*, степень поражения различная от 5-7 паразитов до нескольких десятков.

Установка искусственных нерестовых гнезд ежегодно проводится с первых чисел апреля. Гнезда устанавливаются на акватории верхнего участка Ягорлыкской заводи (выше моста) вдоль правого и левого берегов, как правило через пару недель на гнездах появлялась первая икра, а затем в последней декаде апреля и в мае отмечалась высокая степень использования искусственных нерестовых гнезд при нересте фитофильных рыб – судаком, лещем, плотвой (таранью), карпом, карасем. Заполненность гнезд икрой почти на всех гнездах 100% на некоторых гнездах кладка бывала двух-трехярусной (что указывает на недостаточность нерестового субстрата на акватории заводи и на необходимость изготовления и установки в водоем большего числа гнезд). Оплодотвореность икры приблизительно колеблется в пределах от 85 до 75%. Количество икринок на 1 см^2 составляло от 7 до 18 икринок, в среднем 10-11 икринок / 1 см^2. При средней площади искусственных нерестовых гнезд 1250 см^2, на каждом гнезде в среднем было отложено от 12000 до 13000 икринок, при средней оплодотворенности икры 80% на каждом гнезде имелось примерно от 9500 до 10500 живых икринок. Выклев личинок почти всегда был дружный и быстрый. В конце мая и в начале июня личинки рыб обычно еще находились на гнездах, поэтому гнезда оставлялись в водоеме для предоставления убежища для выклюнувшихся личинок рыб. При установке гнезд и их инкубации в водоеме очень нежелательно их лишний раз трогать и сдвигать с места, а также поднимать на поверхность, так как это может отпугнуть производителей рыб подходящих на нерест и вызвать гибель икры. Также некоторые производители рыб, например, самцы судака, охраняют кладки икры от хищников и чистят гнезда убирая неоплодотворенную и погибшую икру, поэтому лишнее беспокойство может их отпугнуть от гнезд, что как правило приводит к полной гибели икры судака на гнездах. Поэтому, учитывая опыт последних лет, в дальнейшем необходимо увеличить количество выставляемых нерестовых гнезд и ежегодное проведение работ по поддержанию естественного нереста фитофильных рыб с установкой гнезд также в верховье и на нижнем участке Ягорлыкской заводи.

С 2012 г. начали отмечаться ежегодные массовые крупномасштабные случаи гибели рыб, в апреле-мае 2012 г. в основном на акватории реки Днестр и Дубоссарского водохранилища наблюдалась массовая гибель старшевозрастных самок сазана (карпа) (остававшиеся перед нерестом еще на зимовальных ямах), позже и гибель пестрых толстолобиков, а на акваторию Ягорлыкской заводи заходили уже погибающие и ослабленные из-за химического ожога особи рыб, поэтому на нижнем участке заводи (ниже моста Дубоссары-Рыбница) наблюдалось бóльшее количество погибших особей, чем в верхней, выше моста, в основном это были старшевозрастные самки карпа и старшевозрастные особи пестрого толстолобика. В реке выше Дубоссарского водохранилища отмечалась также гибель подустов и усача, что указывает на то что отравляющие компоненты были сосредоточены в основном в придонных слоях и в большей мере на фарватерной части русла.

Так, со второй декады апреля 2012 г., с 16-17 по 30 апреля начала отмечаться гибель рыбы на акватории Среднего Днестра, Дубоссарского водохранилища и Ягорлыкской заводи, первоначально в основном карпа – самок репродуктивного возраста от 1 кг до 5-6 кг, местами особи от 9 до 15 кг. При обследовании погибающей и погибшей рыбы отмечается химический ожег тела – красные пятна в основном на брюшной части тела, у некоторых особей и по бокам. Рот и анальное отверстие ярко красные, обожженные, во рту образование обильной слизи, жаберные крышки плотно прижаты, жабры без видимых изменений и поражений. При вскрытии установлено: рыба еще не питается, желудок и кишечник заполнены предохранительным зимним гелем (слизистые пробки), чистые без паразитов, внутренние органы – сердце, печень, почки чистые без повреждений, брюшина и полость тела выглядят нормально, кровеносные сосуды в норме, без изменений. Половые продукты – икра и молоки чистые, нормально сформированные, находятся в ястыках, у карпа готовность к нересту на 3-4 стадии зрелости, ближе к 4. Позже, со второй декады мая кроме гибели карпов начала отмечаться и гибель толстолобиков, большей частью пестрого. На речной акватории Среднего Днестра (Грушка – Антоновка) отмечалась местами гибель подуста и усача. С третьей декады мая отмечалась гибель карпов и толстолобиков репродукционного возраста и на акватории Нижнего Днестра от города Дубоссары до города Слободзея (возможно имелись случаи гибели рыбы и ниже, пока нет достоверно подтвержденных данных). Выжившие особи рыб со временем подверглись вторичной инфекции, отмечаются явные внутрибрюшинные изменения, появление экссудата и у некоторых особей гнойных спаек брюшины и кишечника, на теле и в ротовой полости отмечаются язвы, у некоторых особей частичный некроз жабр. Прослеживается постепенный отход особей рыб подвергнувшихся действию отравляющих веществ.

Предположительно в начале-середине апреля произошел сброс ядовитых отходов с трех предприятий города Тернополя или же имелся прорыв на акваторию бас-

сейна реки Серет раствора применяемого для сланцевой добычи газа, загрязняющие вещества: аммиак, соли тяжелых металлов, фенол и феноляты, толуол и др., поступали в реку Сереет порционно с залповым сбросом 9-10 мая. Тотального замора рыбы на акватории Среднего и Нижнего Днестра не наблюдалось только потому, что расстояние пробега воды очень протяженное и объем Днестровского водохранилища достаточно большой, но, не смотря на это, произошло лоскутное поражение отдельных видов рыб, особенно тех, у которых в тот момент основным местообитанием были придонные слои воды. Кроме того, ускоренному поступлению загрязняющих веществ способствовал экологический попуск воды с Днестровского водохранилища начавшийся с 25 апреля 2012 г. Учитывая длительные майские выходные и отсутствие в этот период контрольных мероприятий – отбор гидрохимических проб не проводился, поэтому сбрасываемые загрязняющие вещества не были обнаружены своевременно, кроме того, разбавление шло порционно и неравномерно (поструйно) и выявить места необходимого отбора проб не представлялось возможным.

Выявить размеры нанесенного ущерба очень сложно, особенно по икре и эмбрионам рыб на нерестилищах и скатывающейся молоди, из-за отсутствия материально-технической исследовательской базы просто не представлялось возможным.

Частичная гибель сазана (карпа) наблюдались весной 2013 и 2014 гг. Также необходимо отметить, что в период с июля по август отмечалась неоднократная массовая гибель карася на акватории Среднего Днестра и акватории Дубоссарского водохранилища и заход погибающей рыбы на акваторию Ягорлыкской заводи. При этом отмечаются химические ожоги на брюшной части тела, сильное ослизнение тела, изъязвленность ротовой полости и ожоги жаберного аппарата рыб – некроз, сероватый цвет жаберных лепестков (жаберные крышки плотно прижаты), а также отмечались следы химических ожогов на телах особей леща, т. е. по-прежнему четко прослеживается поражение тех особей рыб-бентофагов, которые питаются у дна ближе к фарватерной части русла.

Очевидность продолжения игнорирования необходимости рыбоводно-мелиоративных мероприятий как на акватории Ягорлыкской заводи, так и на акватории Дубоссарского водохранилища, а также отсутствие полномасштабного компенсационного зарыбления молодью промыслово-ценных видов рыб обусловит пополнение запасов рыб в основном только за счет естественного воспроизводства, что пролонгирует доминирование мелкочастиковых видов рыб – плотвы, карася, красноперки, уклейки и окуня, а также непромысловых видов рыб, например – трехиглой колюшки и др.

Изменившиеся условия обитания рыб в бассейне реки Днестр, частая гибель отложенной икры на акватории реки и водохранилища из-за резких колебаний уровня воды в весенний период, а также зачастую неконтролируемый вылов большинства промыслово-ценных видов речных рыб без достаточного и биологически обоснованного компенсационного зарыбления, ставят на грань исчезновения их в нашем регионе. Сохранение генофонда ценных видов речных рыб должно стать одной из приоритетных задач ихтиологической и рыбоводной науки республики, что позволит сохранить ценные в промысловом отношении виды аборигенной ихтиофауны.

При непринятии необходимых активных мер для поддержания естественного воспроизводства ценных видов рыб и без проведения необходимых рыбоводно-мелиоративных мероприятий ситуация с сырьевыми запасами Дубоссарского водохранилища и в том числе Ягорлыкской заводи в ближайшее время грозит стать критической, что требует проведения более активных ихтиологических исследований для создания условий не только охраны рыб обитающих на акватории Ягорлыкской заводи и заходящих сюда на нерест, нагул и зимовку, но и для разработки дальнейших мероприятий для поддержания нереста. Ягорлыкская заводь почти единственное место на акватории Среднего Днестра, где сохранились относительно нормальные условия для нереста фитофильных видов рыб. Здесь сохранилась популяция линя, который в настоящее время начал расселяться на близ лежащую акваторию Дубоссарского водохранилища, поэтому необходимы более активные мероприятия по борьбе с браконьерством не только на акватории Ягорлыкской заводи, но и на акватории Дубоссарского водохранилища граничащей с заповедником, особенно в основании Ягорлыкской заводи.

Сбор ихтиологического материала осуществляли: Ребдев А.Н., Петров В.И., Корческул Б.В., Федоров И.Г., Новак В.В.

Литература

1. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. М.: Пищевая промышленность, 1966. 376 с.

2. Методические указания по оценке численности рыб в пресноводных водоемах. М.: ВНИИПРХ, 1990. 50 с.

3. Методические рекомендации по контролю за состоянием рыбных запасов и оценке численности рыб на основе биостатистических данных. М.: ВНИИРО, 1987. 20 с.

4. Методические рекомендации по использованию кадастровой информации для разработки прогноза уловов рыбы во внутренних водоемах. М.: ВНИИРО, 1990. 55 с.

5. Дементьева Т.Ф. Биологическое обоснование промысловых прогнозов. М.: Пищевая промышленность, 1976. 236 с.

УДК 574.4(478.9)

БИОГЕОХИМИЯ ЙОДА В ДОЛИНЕ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА

С.С. Шешницан, Н.А. Голубкина*, Е.Г. Кекина*, М.В. Капитальчук

Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

*Всероссийский НИИ селекции и семеноводства овощных культур

IODINE BIGEOCHEMISTRY IN THE MIDDLE AND THE LOWER DNIESTER RIVER VALLEY

S. Sheshnitsan, N. Golubkina, E. Kekina, M. Kapitalchuk

Йод – микроэлемент с уникальными свойствами, которые позволяют ему присутствовать во всех без исключения объектах живой и неживой природы. Он принадлежит к числу важнейших микроэлементов, необходимых для нормальной жизнедеятельности высокоорганизованных живых организмов: йод входит в состав гормонов

щитовидной железы – регуляторов процесса обмена веществ и роста организма. Суточная потребность в йоде составляет порядка 100–200 мкг [6]. Уникальные особенности биогеохимии йода обуславливают крайнюю неоднородность распределения этого элемента в различных регионах и в компонентах окружающей среды.

В данной работе на основе литературных данных, а также результатов собственных исследований авторов рассматриваются особенности распределения йода в основных звеньях биогеохимической пищевой цепи долины Среднего и Нижнего Днестра.

Йод в почвообразующих породах. Йод считается гидрофильным, биофильным и атмофильным элементом, т.к. он концентрируется в морях, биосфере и атмосфере. В литосфере йод является ультрамикроэлементом [18, с. 418]. Кларк йода в земной коре по А.П. Виноградову составляет $5 \cdot 10^{-5}$% [1]. Изверженные и метаморфические породы, как правило, содержат гораздо меньшие количества йода, чем осадочные. В известняках и сланцах содержание йода очень варьирует и зависит от количества органического вещества. Самые высокие концентрации йода были обнаружены в богатых органикой сланцах [5, с. 414; 18, с. 418].

Содержание йода в почвообразующих породах Молдавии отличается высокой вариабельностью и составляет от 0,7 мг/кг в элювии третичных песков до 7,6 мг/кг в четвертичных лессовидных глинах и тяжёлых суглинках. Высокая вариабельность наблюдается также и в пределах отдельных профилей пород, при этом нарастание концентрации йода следует за увеличением содержания органического вещества. Его количество зависит от возраста пород: в пылеватых суглинках террас содержится почти в 2 раза меньше йода, чем в породах, покрывающих водоразделы [16, с. 28].

Йод в почвах. Содержание йода в почвах, как правило, выше, чем в почвообразующих породах и изменяется в очень широком диапазоне – от менее 0,1 до 150 мг/кг [18, с. 420]. Основным источником йода почв является йод атмосферы, а основным резервуаром, из которого он черпается, – Мировой океан. Поэтому близость моря, направление ветров и количество осадков играют ведущую роль в привнесении йода в почвы той или иной территории [10, с. 136; 18, с. 421]. Такое атмофильное поведение йода является самым важным этапом геохимического цикла элемента [18, с. 419].

Влияние близости Чёрного моря на распределение йода в почвах региона проявляется достаточно ясно. По расчётам С.И. Тома с соавт. (1980) [16, с. 28], с годовой нормой осадков в почвы и породы региона вносится 8–9 г йода на гектар, т.е. односантиметровый слой породы насыщается до кларкового уровня за 15–20 лет (потери йода на испарение и миграцию не учтены). Даже если реальный срок больше рассчитанного в 2–3 раза, темп накопления йода континентальными осадками остаётся очень высоким. По мере удаления от моря содержание йода в почвах уменьшается: концентрация элемента в чернозёмах карбонатных на юге в среднем в 1,5 раза выше, чем чернозёмах типичных на севере. Та же закономерность прослеживается при рассмотрении интенсивности аккумуляции йода в верхнем горизонте почв [16, с. 49].

В литературных источниках [3; 4; 7; 16] приводятся весьма неоднозначные данные по валовому содержанию йода в почвах Молдавии (табл. 1), при этом Я.В. Бумбу указывает на низкий уровень содержания йода в почвах и чаще говорит о йододефиците [3]. Такие различия, вероятно, обусловлены различными методами, использовавшимися для определения йода в образцах. К тому же известно, что при длительном хранении образцов концентрация йода может значительно снижаться (на 5–40% в течение полугода) [11, с. 18].

Наиболее важными почвенными свойствами, ответственными за аккумуляцию йода в почвах, являются степень их гумусированности, гранулометрический и химический состав [12]. Верхний, гумусовый, горизонт всегда сильно обогащен йодом, при этом прослеживается прямая зависимость между содержанием органического вещества в почве и концентрацией йода [10, с. 139; 18, с. 422]. Большая часть йода в гумусовом горизонте находится в связанном состоянии с органическим веществом (в черноземах – 60–90%, в лесных почвах – 50–70%) [16, с. 42, с. 45]. Считается также, что важную роль в связывании йода играют оксиды алюминия и железа в почве: богатые железом и алюминием почвы содержат высокие концентрации йода [18, с. 422].

Наряду с химическим составом почвы двойственную роль по отношению к йоду играют реакция почвенной среды и водный режим. В кислой среде процессы окисления инициируют потери галогена за счет образования свободного йода, а в щелочной среде доминирует образование наиболее устойчивых анионов йода, таких как I^- и IO_3^-. Промывной и периодически промывной типы водного режима в почвах усиливают миграцию йода по причине хорошей растворимости большинства его солей [12]. По подвижности йод превосходит многие макро– и микроэлементы, поэтому он в больших количествах вымывается глубже иллювиального слоя, накапливаясь над карбонатным горизонтом почвы. Здесь в условиях слабощелочной среды миграционная способность йода резко уменьшается [16, с. 42, с. 45]. Подавляющая часть йода находится в почвах в связанном состоянии, поэтому доля подвижного йода невелика и составляет <1–25% и редко превышает 10% [8, с. 322; 18, с. 423]. Наиболее подвижная водорастворимая форма йода в почвах Молдавии в большинстве случаев представлена следовыми количествами (в среднем 1,5% валового содержания на юге и 13,7% – в северной части) и подвержена значительным сезонным колебаниям [7; 16, с. 48].

Очевидны различия в содержании йода в основных типах почв Молдавии. Наибольшие концентрации элемента характерны для чернозёмов (4,9–6,9 мг/кг), далее следуют серые лесные почвы, а наименьшие количества йода отмечены для пойменных почв (1–3 мг/кг) [3; 4; 16]. Накоплению йода в чернозёмах способствует ряд факторов: высокое содержание органического вещества, нейтральная реакция среды, непромывной характер водного режима, наличие на небольшой глубине карбонатного иллювия, ограничивающего миграцию йода. Низкое содержание йода в пойменных почвах С.И. Тома с соавт. (1980) объясняет поступлением основной массы аллювиального материала из обедненных йодом горных районов [16, с. 50]. Однако учитывая высокую миграционную способность йода, основной причиной низкого содержания йода в аллювиальных почвах может быть их промывной характер.

Эрозионные процессы существенно изменяют распределение йода в почвах. В отличие от большинства микроэлементов, содержание которых при смыве с поверхностных горизонтов уменьшается, содержание йода в чернозёмах сильносмытых выше, чем в чернозёмах нормального сложения. Это объясняется тем, что в результате смыва обнажается надкарбонатный горизонт максимального накопления йода [16, с. 45].

Йод в природных водах. Кларковое содержание йода в водах по П. Хендерсону с дополнениями А.И. Перельмана составляет $6 \cdot 10^{-6}$% [1]. По классификации А.И. Перельмана (1982) [13, с. 27] йод находится в ряду очень сильных мигрантов ($K_x\, n \cdot 10 - n \cdot 100$), однако для рек Молдавии коэффициент водной миграции йода на порядок ниже (K_x 1–20) [16, с. 92]. Содержание йода в поверхностных и грунтовых водах определено А.Д. Ириневичем (1972) и Я.В. Бумбу (1976, 1981аб). Среднее содержание йода в водах региона значительно превосходит его среднее содержание в речных водах – 2 мкг/л, но хорошо согласуется с данными, полученными для рек бассейна Чёрного моря [16]. А.Д. Ириневич (1972) отмечает согласованность в содержании йода в почвенно-грунтовых водах с его содержанием в почвах. Так, если под массивами серых лесных почв и чернозёмов выщелоченных северных районов в среднем содержится 0,54 мкг/л йода, то под чернозёмами типичными и обыкновенными – 4–10 мкг/л, а под чернозёмами карбонатными – более 10 мкг/л.

Йод в растениях и кормах. Среднее содержание йода в живом веществе $1{,}2 \cdot 10^{-5}$%. Йод – элемент энергичного биологического накопления (КБН $10n$–$100n$) [1]. Однако наличие в почве значительных количеств йода вовсе не означает, что растения, произрастающие на этих почвах, будут накапливать существенные концентрации этого элемента. К тому же показано, что между содержанием йода в почве и его концентрацией в растениях не прослеживается корреляционная зависимость. Поглощение йода растениями происходит двумя путями – через корневую систему из почвы и через устьица из атмосферы, при этом последний, вероятно, является самым важным, поскольку биодоступность для растений почвенного йода оказывается низкой. Поэтому коэффициент биологического накопления йода чаще всего составляет 0,01–0,1, хотя может достигать и 1,5 [18, с. 425].

По данным Я.В. Бумбу (1981аб), концентрация йода в сельскохозяйственных растениях лесостепной части долины Днестра составляет 0,02–0,35 мг/кг, а южной степной – 0,048–0,35 мг/кг (табл. 1), при этом автор отмечает, что содержание элемента в растениях «является более низким, чем во многих других районах СССР» [3, с. 135]. В зелёных листьях древесных пород концентрации йода составляют: 0,07 мг/кг – граб, 0,10 мг/кг – бук и 0,12 мг/кг – дуб, а КБП – 0,6 [16, с. 96].

Неоднородность распределения йода в ландшафтах, высокая миграционная способность, разный уровень накопления йода отдельными растениями обуславливают различное его содержание в кормах. При этом в большинстве случаев содержание йода укладывается в пределы, обеспечивающие нормальную регуляцию функций у животных (0,1–1,2 мг/кг [19]). Однако в 34% случаев содержание элемента оказалось на нижнем уровне обеспеченности (0,07–0,2 мг/кг) [16, с. 103].

Йод в продуктах пчеловодства. Медоносные пчёлы уже давно используются в экотоксикологических исследованиях. В процессе сбора нектара, пыльцы, медвяной росы, смолы, воды и т.п. пчёлы обычно облетают территорию в радиусе 1,5 км, реже до 10–12 км. В первую очередь именно поэтому они служат достаточно надёжными индикаторами экологического статуса химических элементов и многих контаминантов в тех или иных регионах [17, с. 8]. Нужно заметить, что медоносные пчёлы являются индикаторами именно биодоступных форм элементов и экотоксикантов [14, с. 143; 17, с. 8].

С целью оценки йодного статуса мы произвели отбор проб продуктов пчеловодства, производимых в лесостепной и степной части долины Днестра. Йод определяли методом квадрупольный масс-спектрометрометрии в сухих образцах пчелиного подмора и перги, а также в сырых образцах мёда. В прополисе йод определяли модифицированным вольтамперометрическим методом [9, с. 7].

Йод – тяжёлый галоген и характеризуется заметным постоянством концентраций в разных видах животных и концентрируется в их телах по барьерному типу, т. е. ведёт себя как макроэлемент [15]. Наибольшие концентрации йода накапливаются в телах пчёл, содержание элемента в прополисе и перге вполне сопоставимо, а вот в цветочном мёде его концентрация может быть на порядок ниже (таблица 2). В среднем, концентрация йода уменьшается в ряду: пчелиный подмор > прополис > перга > мёд.

Результаты проведённого анализа свидетельствуют в пользу того, что содержание йода выше в продуктах пчеловодства, производимых в лесостепной части долины Днестра (табл. 2). Так, например, в прополисе из Каменского района содержание йода составляет 0,267±0,069 мг/кг, из Рыбницкого района – 0,295±0,077 мг/кг. В южных степных районах концентрация йода в прополисе составляет 0,112±0,010 мг/кг (Григориопольский район), хотя в отдельных случаях может достигать 0,398±0,103 мг/кг (Слободзейский район, с. Незавертайловка). Этот факт отражает не столько валовое содержание йода в почвах, сколько количество биодоступных водорастворимых форм элемента, содержание которых в среднем в 9 раз выше в лесостепной части, чем в степной (см. выше). Для сравнения укажем, что в прополисе из некоторых районов Днестровско-Прутского междуречья содержание йода составляет от 0,138±0,036 (Флорешты) до 0,171±0,044 мг/кг (Леово), что вполне сопоставимо с таковым в южной степной части долины Днестра.

При сравнении с данными по продуктам пчеловодства из дефицитных по йоду регионов России, необхо-

Таблица 1. *Содержание йода в биогеохимической цепи долины Днестра*

Звено биогеохимической пищевой цепи	Единица измерения	Лесостепь	Степь
Почвообразующие породы	мг/кг	0,1–1,0 [a] 0,6–5,7 [b]	0,33–2,15 [a] 0,7–7,6 [b]
Почвы	мг/кг	0,5–2,0 [a] 4,0–8,0 [b]	0,9–3,56 [a] 2,0–8,0 [b]
Воды	мкг/л	11–20 [a]	1–20 [a]
подземные		96 [b]	57 [b]
поверхностные		0,9–3,9 [a]	0,5–2,1 [a]
Днестр		6,3–15,9 [c]	
Кучурганское водохранилище		–	3,03–53,5 [a]
Илы	мг/кг	–	7,23–9,16 [a]
Бентос	мг/кг	–	11,5–13,4 [a]
Растения	мг/кг	0,02–0,35 [a]	0,048–0,35 [a]
кукуруза		0,06–0,20	0,11–0,25
подсолнечник		0,06–0,25	0,21–0,25
лук		0,06–0,35	0,16–0,35
чеснок		0,01–0,25	0,16–0,20
сено		0,02–0,04	0,048–0,071

[a] Бумбу, 1981; [b] Тома, Рабинович, Великсар, 1980; [c] Ириневич, 1972.

Таблица 2. *Содержание йода (мг/кг) в продуктах пчеловодства*

Продукт	Долина Днестра		Россия (неопубликованные данные)	
	лесостепь	степь	Псковская обл.	Алтайский край
Пчелиный подмор	0,350±0,041	0,290±0,061	0,084±0,022	–
Прополис	0,281±0,019	0,201±0,136	–	0,030±0,008
Перга	0,270±0,032	0,200±0,024	0,304±0,079	0,233±0,058
Мёд	0,130±0,016	0,095±0,078	0,068±0,018	0,012±0,003

димо указать на достаточно высокое содержание йода в пищевой цепи долины Днестра, что скорее свидетельствует об отсутствии йододефицита на исследуемой территории. Обращает на себя внимание содержание элемента в перге, которое даже в йододефицитных условиях оказывается достаточно высоким.

Заключение

В результате анализа имеющихся в литературе данных по содержанию йода в компонентах пищевой цепи средней (лесостепной) и южной (степной) части долины Днестра, а также проведённых нами исследований, удалось выяснить, что имеющиеся данные по содержанию валовых форм элемента в почвах неоднозначны и даже несколько противоречивы. Лесостепная часть долины Днестра лучше обеспечена по йоду, чем степная, о чём свидетельствуют как прямые данные по содержанию водорастворимых форм йода в почвах, концентрации элемента в поверхностных и подземных водах, а также его содержание в продуктах пчеловодства. Сравнение с регионами, в которых наблюдается недостаток элемента в компонентах окружающей среды, и близость исследуемой территории к морю позволяют говорить скорее об отсутствии выраженного йододефицита в долине Среднего и Нижнего Днестра, нежели о его наличии.

Литература

1. Алексеенко В.А. Экологическая геохимия: Учебник. – М.: Логос, 2000. – 672 с.
2. Бумбу Я.В. Микроэлементы в жизни фитопланктона. – Кишинёв: Штиинца, 1976. – 115 с.
3. Бумбу Я.В. Биогеохимической районирование Молдавии // Биогеохимической районирование и геохимическая экология. Труды Биогеохимической лаборатории. Т. XIX. – М.: Наука, 1981а. – С. 129–148.
4. Бумбу Я.В. Биогеохимия микроэлементов в растениях, почвах и природных водах Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1981б. – 276 с.
5. Власюк П.А. Биологические элементы в жизнедеятельности растений. – Киев: Наукова думка, 1969. – 516 с.
6. Жукова Г.Ф., Савчик С.А., Хотимченко С.А. Йод. Свойства и распространение в окружающей среде // Микроэлементы в медицине. – 2004. – №5(1). – С. 1–6.
7. Ириневич А.Д. Йод в почвах Молдавии. Автореф. дис... канд. биол. наук., 1972. – 20 с.
8. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 440 с.
9. Кекина Е.Г. Факторы, влияющие на аккумуляцию йода и селена рыбами и некоторыми другими гидробионтами. Автореф. дис... канд. биол. наук. – М.: 2013. – 24 с.
10. Ковальский В.В., Андрианова Г.А. Микроэлементы в почвах СССР. – М.: Наука, 1970. – 182 с.
11. Конарбаева Г.А. Галогены в природных объектах юга Западной Сибири. Автореф. дис... докт. биол. наук. – Новосибирск, 2008. – 32 с.
12. Конарбаева Г.А., Якименко В.Н. Содержание и распределение галогенов в почвенном профиле естественных и антропогенных экосистем юга Западной Сибири // Вестник Томского государственного университета. Биология. – 2012. – №4 (20). – С. 21–35.
13. Перельман А.И. Геохимия природных вод. – М.: Наука, 1982. –154 с.
14. Покаржевский А.Д. Геохимическая экология наземных животных. – М.: Наука, 1985. – 300 с.
15. Покаржевский А.Д. Геохимическая экология наземных и почвенных животных (биоиндикационные и радиологические аспекты). Автореф. дис. … докт. биол. наук. – М., 1993. – 40 с.
16. Тома С.И., Рабинович И.З., Великсар С.Г. Микроэлементы и урожай. – Кишинев: Штиинца, 1980. – 172 с.
17. Devillers J. The ecological importance of honey bees and their relevance to ecotoxicology // Honey Bees: Estimating the Environmental Impact of Chemicals. Ed. by J. Devillers and Minh-Hà Pham-Delègue. Taylor & Francis, London – New York, 2002. – P. 1–11.
18. Fuge R. Soils and iodine deficiency. In: Selinus O., Alloway B., Centeno J.A., Finkelman R.B., Fuge R., Lundh U., Smedley P. (eds) Essentials of medical geology – Impacts of the natural environment on public health. Elsevier – Academic Press, London, UK, 2005. – P. 417–433.
19. Kovalskij V.V. Geochemische Ökologie Biogeochemie. – Berlin, 1977. – P. 43–44.

УДК 574.4(478.9)

ОБ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ ЭКОСИСТЕМ БАССЕЙНА СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА

Т.Л. Шешницан, М.В. Капитальчук
Приднестровский государственный университет им. Т.Г. Шевченко

ABOUT TRACE ELEMENT SECURITY OF ECOSYSTEMS IN THE MIDDLE AND THE LOWER DNIESTER RIVER BASIN

T. Sheshnitsan, M. Kapitalchuk

Исследование микроэлементов в Молдове начато в 1938 г. Малочисленная и разрозненная информация по микроэлементам в почвах была собрана и обобщена: в 1966 году в докторской диссертации Игоря Аркадьевича Крупеникова, в 1967 году опубликована большим тиражом в «нашей настоятельной» книге “Черноземы Молдавии”, а затем повторена с изменениями в 1974 году в “Черноземах СССР”. В последующих работах установлены некоторые общие закономерности содержания и миграции подвижных форм микроэлементов, разделения почв по степени обеспеченности ими. И.А. Крупеников с соавторами (Г.П. Стрижова, З.А. Синкевич, Д.М. Балтянский) придавали большое значение этим и последующим работам, способствовавшим широкому развитию исследований и картированию почв по содержанию микроэлементов [8, с.108-110]. Проведена значительная работа научными учреждениями, которая нашла свое отражение в ряде обобщающих трудов С.И.Тома [15], Я.В. Бумбу[3] и др. Эти исследования были посвящены, в основном, биологически важным микроэлементам (Mn, B, Zn, Cu, Ni, Co, Mo, I, F) и редко Ba, Cr, Ti, Pb, Ag, Zr, V, Sn, Be, Cd и др. [7, с.4].

Основоположник биогеохимии – выдающийся естествоиспытатель и мыслитель XX века В.И. Вернадский – созданием этой науки открыл совершенно новый и важный аспект познания сложного феномена жизни. Принципы и подходы биогеохимии оказались весьма плодотворными для общего прогресса естествознания и создали научно-методическую основу для решения ряда актуальных практических задач [4, с. 4-11]. Фундаментальные биогеохимические исследования В.И. Вернадского дали толчок теоретическому обоснованию учения о биогеохимических провинциях, идеи которого основательно развиты в трудах А.П. Виноградова и В.В. Ковальского, а

также в трудах молдавских ученых советского периода. Так Я.В. Бумбу, И.И. Канивец, М.И. Никитюк, И.А. Крупеников и др. провели исследования, которые охватили четыре почвенно-климатические провинции Молдавии, на основании детально изученных данных, было проведено биогеохимическое районирование территории республики [3, с. 3]. Е.С. Фельдман приводит медико – географическую характеристику Молдавии, где районирование территории, осуществляется в зависимости от потенциальной опасности возникновения биогеохимический эндемий (кариес, флюороз, эндемический зоб, заболевания ЖКТ) [1, с. 132]. В.П. Кирилюк обобщил имеющиеся данные по микроэлементам в компонентах окружающей среды Молдавии [7].

Цель данной работы обобщить имеющиеся данные по биогеохимии микроэлементов Zn, Cu, Mn, I, F, B, Co в системе почвообразующие породы – почвы – природные воды – растения – животные – человек в экосистемах бассейна Среднего и Нижнего Днестра. Рассматриваемые нами химические элементы являются жизненно необходимыми. Недостаток в живых организмах этих элементов ведет к развитию патологических состояний. Избыток химических элементов ведет к развитию характерных функциональных изменений, а также к токсикозам [13, с.270].

Йод. Принято считать, что йод не является жизненно необходимым элементом для растений. Наиболее доступны для растений растворимые формы йода, поэтому наземные виды содержат значительно меньше этого элемента, чем морские [6, с.213-214]. Йод обязательный структурный компонент тиреотропного гормона и тиреоидных гормонов щитовидной железы. Участвует в регуляции обмена энергии, температуры тела, белкового, жирового и водно – электролитного обмена [13, с.125-126].

Вся территория Молдовы является определенной биогеохимической провинцией с недостаточным содержанием йода. Интенсивность распространения здесь эндемического зоба достигает значительных масштабов (1-80%). Валовое содержание йода в почвах Молдовы колеблется в пределах от 0,10 до 6,00 мг/кг. Содержание йода в почвах долины Среднего и Нижнего Днестра: в верхнем горизонте почв (0-40 см) от 0,5 до 6,0 мг/кг, в породе (140-180 см) от 0,1 до 4,0 мг/кг [3, с.186-187]. Концентрация йода в почвообразующих породах долины Днестра составляет 0,6-7,6 мг/кг, при среднем значении 3,1 мг/кг [7, с.23]. Содержание йода в природных водах Молдовы колеблется в пределах 1,00-40,0 мкг/л [3, с.187]. В тоже время в водах республики по сравнению с соседними регионами, значительно выше содержание йода [7, с.55]. Концентрация микроэлемента в поверхностных водах Молдовы варьирует от 0,0005 до 0,063 мг/л, в подземных 0,01-44,4 мг/л [7, с.58]. Выявлен определенный параллелизм между содержанием йода в почвах и природных водах местности [3, с.187]. Отметим, что содержание йода в поверхностных водах СССР колебалась от 0,0001 до 0,01 мг/л, а в подземных (артезианских) водах от 0,01 до 400 мг/л [3, с.192-193]. Содержание йода в некоторых с/х растениях, выращенных на серых лесных почвах в комплексе с оподзоленными черноземами северной части Молдовы, колеблется в пределах 0,01-0,05 мг/кг. Более высокое содержание йода варьирующего в пределах 0,26-0,35 мг/кг в с/х растениях, выращенных на черноземах типичных и в обыкновенных, а также дерново-аллювиальных почвах бассейна Среднего и Нижнего Днестра. Из этого следует, что концентрация микроэлемента в с/х растениях прямо коррелирует с содержанием элемента в почвах и природных водах местности [3, с.187-189]. Низкое содержание йода в почвах, с/х, растениях и более высокое в природных водах Молдовы объясняется многими причинами. Одной из главных причин недостаточности йода в биосфере являются почвенно – климатические условия Молдовы. Другой причиной физиологического недостатка йода является несбалансированное содержание валового марганца, меди и цинка в почвах, растениях и природных водах [3, с.192-193].

Кобальт. Физиолого – биохимическая роль кобальта заключается в повышении активности различных ферментов, катализирующих многие процессы в растительном организме [3, с.15]. Биологическая роль кобальта связана с включением его в молекулу витамина В12 – кобаламина, антианемического фактора. Кобаламин обладает широким спектром действия. Он активирует синтез протопорфирина, гемопоэз, катализирует реакции трансметилирования и биосинтеза гемоглобина. Собственно кобальт активирует ряд ферментов: карбоангидразу, альдолазу, аргиназу, щелочную фосфотазу и т.д. [5, с.165-166].

Наблюдается прямая зависимость между содержанием кобальта в почвах и природных водах местности и интенсивностью пораженности населения эндемическим зобом, а иногда – и обратное явление. При сравнении общих усредненных запасов валового содержания кобальта выявлено, что на первом месте находятся серые лесные почвы (5,42 мг/кг), на втором – черноземы (2,45 мг/кг) и на третьем – пойменные луговые (2,41мг/кг). Наиболее высокое содержание этого элемента в почвах долины Среднего Днестра: в верхнем горизонте почв (0-40 см) и в породе (140-180 см) от 1,0 до 10,0 мг/кг, а наиболее низкое в почвах долины Нижнего Днестра: в верхнем горизонте почв (0-40 см) от 1,0 до 5,0 мг/кг, в породе (140-180 см) от 1,0 до 4,0 мг/кг [3, с.194-195]. Содержание кобальта в почвообразующих породах долины Днестра колеблется от 0,6 до 16 мг/кг, при среднем значении 11 мг/кг [7, с.22]. Наблюдается определенная пропорциональность между концентрацией кобальта в почвах и природных водах местности. Средние пределы колебания кобальта в природных водах республики варьирует от 11,0 до 40,0 мкг/л [3, с.194]. Содержание кобальта в поверхностных водах Молдовы колеблется от 0,0001 до 0,008 мг/л, в подземных водах от 0,0001 до 0,0008 мг/л [7, с.57]. В отдельных районах северной и юго – восточной Молдавии содержание кобальта в поверхностных водах составляет 81,0-100,0 мкг/л. Важно отметить, что при повышенном содержании кобальта в почвах от 6,1 до 10,0 мг/кг и в природных водах от 81 до 100 мг/л пораженность населения эндемическим зобом достигает 27,9% [3, с.194]. Замечены некоторые особенности валового содержания кобальта в растениях, выращенных на различных видах почв. Минимальные концентрации элемента в пределах 0,11 – 0,20 мг/кг выявлены в с/х растениях выращенных на типичных и оподзоленных черноземах в комплексе с темно-серыми лесными почвами бассейна Среднего Днестра, наиболее высокие концентрации у растений, выращенных на типичных, обыкновенных и южных черноземах бассейна Нижнего Днестра [3, с.197].

Цинк. Необходимость цинка для высших растений была доказана еще в 1926. Цинк входит в состав многих ферментов в качестве интегрального компонента, выполняя при этом каталитическую или структурную функции. Zn также тесно связан с белковым синтезом. Этот металл является структурным компонентом рибосом. Цинк является структурным компонентом биологических мембран, играет важную роль в их интеграции [2, с.85-86]. Цинк

обнаружен во всех клетках и органах высших животных и человека. Zn как постоянный элемент входит в состав одного из некоторых гормонов, вырабатываемых гипофизом, обуславливает активность гормонов – инсулина, адреналина, фолликулина, пролактина и тестостерона. Цинк также выступает в качестве регулятора действия кальция и меди в организме. Цинк обнаружен более чем в 200 металлоферментах, участвующих в самых различных метаболических процессах [14, с.11-16].

Среднее валовое содержание цинка в почвах долины Среднего и Нижнего Днестра в верхнем слое (0-40 см) составляет 60,0 мг/кг, а в горизонте (140-180 см) – 47,0 мг/кг [3, с.197]. Содержание цинка в почвообразующих породах долины Днестра составляет 5-162 мг/кг, при среднем значении 65 мг/кг [7, с.23]. В природных водах Молдовы концентрация цинка изменяется в пределах от 0,00 до 300 мкг/л. Концентрация цинка в поверхностных водах республики варьирует от 0,0001 до 1,7 мг/л, в подземных водах от 0,0001 до 0,03 мг/л. В водоемах большей части территории республики цинк не превышает значения 51,0 -150 мгк/л [3, с.204-205]. По нашим данным содержание цинка в поверхностных водах долины Днестра, в среднем составляя около 12 мкг/л (0,012 ПДК), при диапазоне колебаний 7–22 мкг/л, в грунтовых водах средняя концентрация элемента возрастает до 33 мкг/л (0,033 ПДК), а интервал изменений – 10–52 мкг/л [10]. Среднее содержание цинка в собранных образцах подсолнечника составляет 30,1±15,3 мг/кг, минимальное – 13,5 мг/кг, максимальное – 63 мг/кг. Значение коэффициента вариации содержания цинка в надземной части подсолнечника 50,8%, что свидетельствует о существенном влиянии экологических факторов на его накопление. Средний коэффициент биологического накопления (КБН) цинка в надземной части подсолнечника составил 0,53. В долине Среднего Днестра КБН цинка подсолнечником в условиях различных почв составляет: чернозема типичного – 0,91; чернозема карбонатного – 0,85; чернозема выщелоченного – 0,68: серой лесной почвы – 0,53. Для участка долины Нижнего Днестра значения КБН заметно ниже: для чернозема обыкновенного – 0,31–0,66; для чернозема карбонатного – 0,41; для чернозема южного – 0,29 [10]. По данным Я.В. Бумбу концентрация цинка в с/х растениях изменятся в более широких пределах от 4,73 (капуста) до76,5 мк/кг (семена подсолнечника) [3, с.206].

Медь. В ряде работ имеются многочисленные данные о влиянии меди на физиологическую активность растений [4, с.325]. Медь играет значительную роль в фотосинтезе, дыхании, перераспределении углеводов, восстановлении и фиксации азота, метаболизме протеинов и клеточных стенок, а также контролирует образование ДНК и РНК [6, с.85]. Медь необходимый микроэлемент для нормальной жизнедеятельности животных и человека. Установлено, что медь, кроме участия в кроветворении, необходима также для нормального течения многих физиологических процессов – пигментация и кератинизации шерсти, остеогенеза, воспроизводительной функции [5, с.147]. Роль меди в обмене веществ организма связана с ферментами окислительно-восстановительных реакций [11,с.287].

Концентрация меди в почвообразующих породах бассейна Днестра варьирует от 2-34 мг/кг, при среднем значении 22 мг/кг [7, с.22]. Валовое содержание элемента в профиле почв долины Днестра колеблется в пределах 9,90-98,0 мг/кг [15, с.73]. В различных видах почв на глубине 0-40 см среднее содержание меди колеблется в пределах 51,8 – 93,3 мг/кг, а в слое 140-180 см – 46,0-86,0 мг/кг [3, с.206]. Содержание меди в поверхностных водах от 0,001 до 0,805 мг/л, в подземных водах от 0,001 до 0,02 мг/л [7, с.57]. Концентрация меди в природных водах долины Среднего и Нижнего Днестра изменяется от 0,00 до 500 мкг/л. Однако в природных водах многих водоемов, концентрация меди не превышает 0,00-50 мкг/л. Выявлены значительные колебания концентрации меди в с/х растениях, выращенных на разных видах почв долины Днестра. На почвах долины Среднего Днестра произрастают с/х растения концентрация меди, в которых варьирует от 2,01 (сено) до 115,7 мг/кг (лук); на почвах Нижнего Днестра от 1,44 (зерно пшен.) до 215,4 мг/кг (листья винограда) [3, с.210].

Марганец. Физиологические и биохимические свойства марганца в организмах растений чрезвычайно разнообразны. Отмечают большое значение этого иона в окислительно-восстановительных процессах, совершающихся в растениях [4, с.140]. Издавна считают, что марганец принимает участие в фотосинтезе [12, с.114-115]. Необходим марганец животным и человеку. Этот элемент может действовать как окислитель в разных биологических системах и выступает как конечный водородный акцептор при анаэробных условиях. Марганец предотвращает декарбоксилирование маланил-КоА и повышает активность аконитазы, принимающей участие в обмене жиров и углеводов. Полагают, что данный микроэлемент влияет на рост животных, поддерживает нормальное состояние структур половых органов, лактацию [5, с.154].

Валовое содержание марганца в почвах Молдовы, как правило, превышает его содержание в почвообразующих породах, значение которого варьирует от 280 до 810 мг/кг [15, с.18]. Содержание микроэлемента в почвах долины Среднего Днестра в горизонте (0-40 см) варьирует от 50 до 500 мг/кг, а в породе на глубине (140-180 см) – 40-490 мг/кг. Значительно меньшее количество элемента содержится в почвах долины Нижнего Днестра в горизонте от 50 до 300 мг/кг, в породе от 40 до 290 мг/кг [3, с.210-211]. Полученные недавно данные, говорят о довольно широких пределах концентрации марганца в почвах долины Днестра от 446 до 1460 мг/кг, при среднем значении 670 мг/кг [9, с.129-131]. Важно отметить, что избыток и недостаток валового содержания марганца в объектах биосферы может быть причиной, усугубляющей физиологический недостаток йода и вызывающий широкое распространение зобной эндемии среди населения и животных [3, с.212]. Содержание марганца в поверхностных водах республики варьирует от 0,002 до 1,08 мг/л, а в подземных водах от 0,001 до 1,08 мг/л [7, с.58]. Марганец в природных водах долины Днестра варьирует от 0,00 до 600 мкг/л, среднее содержание составляет 275,0 мкг/л. Природные воды на территории бассейна Среднего Днестра наиболее мозаичны в градациях по содержанию марганца 0-400 мкг/л, чем воды бассейна Нижнего Днестра 0-200 мкг/л [3, с.212-213]. Отметим, что по данным Я. В. Бумбу [3, с.34] концентрация микроэлемента в воде Кучурганского лимана составляла 127,0 мкг/л, а более свежие данные говорят о повышении марганца до 172 мкг/л [9, с.134-135]. Концентрация марганца в с/х растениях долины Среднего Днестра колеблется от 30,7 (сено луговое) до 283,8 мг/л (морковь), а в с/х растениях Нижнего Днестра от 30,7 (зерно кукурузы) до 294, 5 мг/л (чеснок) [3, с.214].

Бор. Необходимость бора для высших растений была доказана в 1923 году. Бор в растении принимает участие в регуляции роста, метаболизме фенолов, углеводов, ауксинов и нуклеиновых кислот, транспорте сахаров, дыхании, в процессах синтеза и лигнификации клеточных стенок [2, с.105-106]. В течение последнего десятилетия

появились данные, указывающие на определенную биологическую роль бора для животных и человека. Бор влияет на формирование и состояние костной ткани у млекопитающих. Обнаружено, что у различных животных (лягушки, крысы, мыши), потреблявших корма с низким содержанием бора, наблюдаются нарушения эмбриогенеза [5, с.191-192].

Содержание бора в почвообразующих породах бассейна Днестра варьирует от 8 до 200 мг/кг, при среднем значении 65 мг/кг [7, с.22]. В почвах валовое содержание элемента в профиле колеблется от 15,0 до 136,1 мг/кг [15, с.43]. Концентрация бора в поверхностных водах от 0,04 до 2,00 мг/л, в подземных водах от 0,1 до 75,0 мг/л [7, с.57]. Наибольшим содержанием бора отличаются подсолнечник (54,2 – 67,8 мг/кг) и сахарная свела (30,1 – 61,0 мг/кг), в зерновых культурах бора меньше (4,0 – 30,2 мг/кг) [15, с.96].

Фтор. Соединения фтора входят в состав всех тканей человеческого тела. Особенно много фтора, 99% его количества, приходится на костную и зубную эмаль. В организме фтор участвует во многих важных биохимических реакциях – активирует аденилатциклазу, ингибирует липазу, эстеразу, лактатдегидрогеназы и т.д [13, с.130-131]. Фтор участвует в обмене углеводов, вызывает повышение уровня глюкозы, молочной кислоты, неорганического фосфора в крови [5, с.185].

Содержание фтора в почвообразующих породах долины Днестра колеблется от 64 до 1225 мг/кг, при среднем значении 510 мг/кг [7, с.22]. Валовое содержание микроэлемента в почвах варьирует от 64 – 1047 мг/кг, при среднем значение 485 мг/кг [7, с.29]. Содержание фтора в природных водах колеблется от 0,01 до 35,0 мг/л: в поверхностных от 0,01 до 20 мг/л, подземных водах от 0,05 до 35,0 мг/л [7, с.57]. Обогащенность фтором вызвана большим развитием процессов размыва и переотложения фосфатов и привносом фтора с магматическими эксгаляциями (вулканогенные продукты альпийского орогенеза в Карпатах). В этой связи на рассматриваемом участке бассейна Днестра установлены очаги флюороза и кариеса [1, с. 132]. Содержание фтора в с/х растениях колеблется в широких пределах от 1 – 20 мг/кг (злаковые зерновые) до 100 – 150 мг/кг (кукуруза) [7, с.48]. Повышенная концентрация микроэлемента в с/х растениях коррелирует с более высоким содержанием элемента в почвах и природных водах местности.

Литература

1. Атлас Молдавской ССР. М.: ГУГиК СССР, 1978. – 132 с.
2. Битюцкий Н. П. Микроэлементы и растение. Учеб. Пособие – СПб.: Изд-во С.-Петерб. Ун-та, 1999. – 232 с.
3. Бумбу Я.В. Биогеохимия микроэлементов в растениях, почвах и природных водах Молдавии. Отв. ред. И.И. Канивец. Кишинев: «Штиинца», 1981. – 276 с.
4. Добровольский В.В. Основы биогеохимии: Учебник для студ. высш. учеб. заведений. – М.: ИЦ «Академия», 2003. – 400 с.
5. Ермаков В.В., Тютиков С.Ф. Геохимическая экология животных /отв. ред. В.Т. Самохин. Ин-т геохимии и аналит. химии им. В.И. Вернадского РАН. – М.: Наука, 2008. – 315 с.
6. Кабата–Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. – М.: Мир, 1989. – 439 с.
7. Кирилюк В.П. Микроэлементы в компонентах биосферы Молдовы. – Кишинев: Pontos, 2006. – 156 с.
8. Кирилюк В.П., Лях Т.Г. Вклад И.А. Крупеникова в развития учения о микроэлементах // Академику И. А. Крупеникову 100 лет. Кишинев: Изд-во «Elan Poligraf», 2012. С. 108 – 110
9. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Измайлова Д.Н., Богдевич О.П. О соотношении некоторых микроэлементов в компонентах окружающей среды долины Днестра // Геоэкологические и биоэкологические проблемы Северного Причерноморья. Тирасполь: Изд-во Приднестр. ун-та, 2012. С. 129 – 131
10. Капитальчук И.П., Капитальчук М.В., Гришина Т.Л. Цинк в компонентах окружающей среды Молдавии / Актуальні проблеми дослідження довкілля. Збірник наукових праць (за матеріалами V Міжнародної наукової конференції, 23-25 травня 2013 р.,м. Суми). – Т. 2. – Суми : СумДПУ ім. А.С. Макаренка, 2013. – С. 285-290
11. Оберлис Д., Харланд Б., Скальный А. Биологическая роль макро– и микроэлементов у человека и животных. – СПб.: Наука, 2008. – 544 с.
12. Пирсон А. Марганец и его роль в фотосинтезе // Микроэлементы / пер. с англ. М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1962. – С. 114-115.
13. Скальный А. В., Рудаков И. А. Биоэлементы в медицине. – М.: Издательский дом «ОНИКС 21 век»: Мир, 2004. – 272 с.
14. Скальный А.В. Цинк и здоровье человека (книга для современных думающих врачей и любознательных пациентов). – Оренбург: РИК ГОУ ОГУ, 2003. – 80 с.
15. Тома С.И. Микроэлементы в полеводстве Молдавии. – Кишинев: Штиинца, 1973. – 200 с.

СОДЕРЖАНИЕ

Н.А. Алексеенко. АНАЛИЗ РОССИЙСКОГО ОПЫТА КАРТОГРАФИРОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВЛИЯНИЯ НА ОХРАНЯЕМЫЕ ТЕРРИТОРИИ 5

Н.А. Алексеенко, А.А. Медведев, И.А. Карпенко. БИОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ НА ОХРАНЯЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БЕСПИЛОТНЫХ ЛЕТАТЕЛЬНЫХ АППАРАТОВ 8

А.В. Андреев. СТРАТЕГИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ И ИСПОЛНЕНИЕ 11

И.К. Андронаке, А-М. Чиботару. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ФРАКТАЛЬНОГО АНАЛИЗА В ИЗУЧЕНИИ БИОЛОГИЧЕСКИХ И ГЕОГРАФИЧЕСКИХ СТРУКТУР 12

Е.А. Аникеев, Д.С. Захаров, А.Н. Мунтян. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ СИСТЕМ ПОЛЕЗАЩИТНЫХ ЛЕСНЫХ ПОЛОС НА ПРИМЕРЕ КАМЕНСКОГО И СЛОБОДЗЕЙСКОГО РАЙОНОВ ПРИДНЕСТРОВЬЯ 17

О.С. Анисимова. ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СНЕЖНОГО ПОКРОВА В Г. ТИРАСПОЛЬ 20

Н.А. Арнаут. ОЦЕНКА УСТОЙЧИВОСТИ К РАЗМЫВУ РУСЛА Р. ДНЕСТР НА УЧАСТКЕ Г. ДУБОССАРЫ – Г. БЕНДЕРЫ 22

А.Я. Бачу. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДЕЙСТВИЯ НА БИОЭЛЕКТРИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГОЛОВНОГО МОЗГА ГИПОКСИИ И ГИПЕРКАПНИИ, ВЫЗВАННЫХ ВОДОЛАЗНЫМИ СПУСКАМИ 24

Е.М. Бобкова. МЕХАНИЗМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ПАРТНЕРСТВА В ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СФЕРЕ ПРИДНЕСТРОВСКОЙ МОЛДАВСКОЙ РЕСПУБЛИКИ: СОЦИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ 27

Д.П. Богатый. СОСТОЯНИЕ ЗООБЕНТОСА ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В 2010–2013 ГГ. 32

Б.П. Боинчан. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ИНТЕНСИФИКАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА 33

Р.И. Бородаев, К. Еремеева, О. Малунова. МИГРАЦИЯ МЕТАЛЛОВ ПЕРЕМЕННОЙ ВАЛЕНТНОСТИ В КИШИНЕВСКИХ ОЗЕРАХ ДОЛИНЫ РОЗ 36

N. Borodin. THE DYNAMICS OF NITROGEN AND PHOSPHORUS IN WATER-SEDIMENTS SYSTEM IN THE DUBASARI RESERVOIR 38

Ю.Ю. Борщев, Е.И. Ермоленко, И.Ю. Борщева, В.А. Шептицкий. МАКРОЭКОЛОГИЯ И МЕДИЦИНСКАЯ МИКРОЭКОЛОГИЯ: РОЛЬ И МЕСТО ЧЕЛОВЕКА В МНОГОУРОВНЕВОЙ СИСТЕМЕ 41

В.А. Букацел, С.В. Букацел. ВИДЫ РОДА *PINUS L.*: ИНТРОДУКЦИЯ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В САДОВОМ ДИЗАЙНЕ МОЛДОВЫ 44

М.П. Бурла. ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ПРИДНЕСТРОВЬЯ 46

М.П. Бурла. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ 48

М.П. Бурла, К.Г. Добында. ПРИРОДНО-ЗАПОВЕДНЫЙ ФОНД ПРИДНЕСТРОВЬЯ 51

О.Н. Бурла. СТРУКТУРА ВЫБРОСОВ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ 54

С.А. Бурцева, С. Толочкина, М.Н. Бырса, Ю.Н. Березюк, О. Киселица. ВЫЯВЛЕНИЕ СТАБИЛЬНОСТИ АНТИМИКРОБНЫХ СВОЙСТВ БАЦИЛЛ И СТРЕПТОМИЦЕТОВ ПОСЛЕ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ 56

Е.В. Герасим. О ГЕЛЬМИНТОФАУНЕ *RANA RIDIBUNDA (AMPHIBIA)* В ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 58

T. Goglidze, I. Dementev, T. Gutsul, D. Dvornikov, T. Mironic, L. Rudi, L. Cepoi. INFLUENCE OF ZNS NANOPARTICLES ON PRODUCTIVITY OF RED ALGAE *PORPHYRIDIUM CRUENTUM* 61

В.П. Гороховская, Е.Ф. Дога. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ МЕТОДИКИ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ СВОЕЙ МЕСТНОСТИ 63

Н.В. Горячева, А. Лис, В.И. Гладкий, Е.Г. Бундуки. ИССЛЕДОВАНИЕ УСТОЙЧИВОСТИ К ЗАКИСЛЕНИЮ ВОД МОЛДАВСКОГО УЧАСТКА СРЕДНЕГО ДНЕСТРА 64

В.П. Гребенщиков, Н.В. Гребенщикова. СООТНОШЕНИЕ СОВРЕМЕННОГО И ДРЕВНЕГО ПЛАНА РАЗЛОМНО-БЛОКОВОЙ ТЕКТОНИКИ ДНЕСТРОВСКО – ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ 66

М. Делибалтова, М. Мицеля. МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОВРАГОВ С РАЗВИТЫМИ ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫМИ ПРОЦЕССАМИ В СТЕПНОЙ ЗОНЕ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 68

Д.К. Ерхан, Ш.Ф. Русу, О.П. Кихай, М.Н. Заморня, П.П. Павалюк, В.Н. Буза, Е.В. Герасим. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЙ СОДЕРЖАНИЯ НА ЭКСТЕНСИВНОСТЬ ИНВАЗИИ И УБОЙНЫЙ ВЫХОД МЯСА И СУБПРОДУКТОВ ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА 71

О.В. Журминская. ОЦЕНКА КЛАССА КАЧЕСТВА ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В УСЛОВИЯХ НОВОГО ВОДНОГО ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 74

С. Журминский. ЭКОЛОГО-АДАПТИВНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ ВИДОВ ОТРЯДА *ANSERIFORMES* НА ПРЕДМЕТ ГНЕЗДОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 79

D.V. Zadic. HISTO-ANATOMICAL AND PHYSIOLOGICAL PARTICULARITIES OF INFERIOR CRUSTACEANS (*DAPHNIA MAGNA*) AND SUPERIOR CRUSTACEANS (*RHITHROPANOPEUS HARRISII TRIDENTATUS*) 83

Д.Н. Займс, А.А. Борсук, Р.М. Коробов. ПОВЫШЕНИЕ ОСВЕДОМЛЕННОСТИ НАСЕЛЕНИЯ ДЛЯ БОЛЕЕ ЭФФЕКТИВНОЙ БОРЬБЫ С ЛЕСНЫМИ ПОЖАРАМИ 86

Т.Н. Звездина. ДЕТЕРМИНАЦИЯ МОРФОГЕНЕЗА 91

Г.В. Золотарева, В.В. Кузьмина, В.А. Шептицкий, Т.Г. Залевская. ВЛИЯНИЕ РН НА АКТИВНОСТЬ ПРОТЕИНАЗ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ КИШЕЧНИКА, ХИМУСА И ЭНТЕРАЛЬНОЙ МИКРОБИОТЫ У РЫБ С РАЗНЫМ ТИПОМ ПИТАНИЯ ИЗ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 92

Е. Зубкова, Н. Багрин, Н. Бородин, О. Журминская. ДИНАМИКА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ВОДЫ РЕКИ ДНЕСТР 95

И.И. Игнатьев, Л.В. Завальная. СОСТОЯНИЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ ГОРОДА БЕНДЕРЫ 97

Т.Д. Изверская, В.С. Гендов, Г.А. Шабанова, В.С. Рущук, А.Д. Рущук. ФЛОРИСТИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ПРИРОДНЫХ БИОТОПОВ «НАТУРА 2000» РАМСАРСКОГО САЙТА «НИЖНИЙ ДНЕСТР» 100

Д.Н. Измайлова, О.А. Болотин, А.Ф. Кириллов, О.А. Харчук. СЕРА КАК ФАКТОР ПОЧВЕННОГО ПЛОДОРОДИЯ 104

О.И. Казанцева. УПРАВЛЕНИЕ ПРИРОДНЫМИ РЕСУРСАМИ: УЧЕТ ПРИРОДНОГО КАПИТАЛА И ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ 106

А.И. Калбанцова-Райлян. НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ВНЕДРЕНИЯ КОНЦЕПЦИИ ЭКОНОМИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В БАССЕЙНЕ ДНЕСТРА 110

И.П. Капитальчук, М.В. Капитальчук, Д.Н. Измайлова, О.П. Богдевич, С.С. Шешницан, Т.Л. Шешницан. ОБ АККУМУЛЯЦИИ НЕКОТОРЫХ МЕТАЛЛОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ДОЛИНЫ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА 113

И.П. Капитальчук, Т.В. Петриман, Н.Н. Соловьева. К ВОПРОСУ ОПТИМИЗАЦИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ НА ЛЕВОБЕРЕЖЬЕ СРЕДНЕГО ДНЕСТРА 116

И.П. Капитальчук, Т.В. Тышкевич, Е.В. Сокольская. ОЦЕНКА ЭКОЛОГО-ХОЗЯЙСТВЕННОГО СОСТОЯНИЯ ГОРОДСКИХ ТЕРРИТОРИЙ 119

М.В. Капитальчук. БИОГЕОХИМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕГИОНА 120
М.В. Капитальчук, Н.А. Голубкина, С.С. Шешницан. К ПРОБЛЕМЕ ЭНДЕМИЧЕСКОГО ЗОБА В МОЛДАВИИ 122
И.З. Кастравец. ЧЕЛОВЕЧЕСТВО ПРОДОЛЖАЕТ ПОИСКИ МЕТОДОВ РЕАБИЛИТАЦИИ БИОСФЕРЫ....125
В.П. Кирилюк, Н.Г. Шалагина. ИЗМЕНЕНИЕ ОСНОВНЫХ СВОЙСТВ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО ПРИ ОРОШЕНИИ ДНЕСТРОВСКОЙ ВОДОЙ ...128
Victor Covaliov, Olga Covaliova, Valentin Bobeică, Vladimir Nenno, Irina Senikovskaia. A NEW APPROACH TO INTENSIFY THE BIOCHEMICAL TREATMENT OF AGRICULTURAL WASTEWATERS 129
O.I. Cojocaru, V.V. Cerbari, I.H. Corman. GENERAL ASPECTS OF MORPHOLOGY IN THE WEAKLY ERODED SOILS OF HILLY AREA IN THE RECEPTION BASIN «NEGREA», DISTRICT OF HANCESTI 132
В.В. Кольвенко, Л.А. Ершов. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА КЛИМАТИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В ПРИДНЕСТРОВЬЕ ВТОРОЙ ПОЛОВИНЫ XX ВЕКА-НАЧАЛА XXI ВЕКА 134
I. Kotti, V. Papaevaggelou, I. Trombitsky, O. Covaleva, K. Kupatadze, A. Amirkhanian, S. Kabakci, J. Hanganu, A. Constantinescu, I. Zdor, A. Can, A. Logaris, G. Gikas, V.A. Tsihrintzis & G. Sylaios. WASTENET: A BLACK SEA NETWORK PROMOTING INTEGRATED NATURAL WASTEWATER TREATMENT SYSTEMS....137
О.И. Крепис, М.А. Усатый, Н.Г. Шаптефраць, А.М. Усатый, Н. Усатый. ИЗМЕНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ ИХТИОФАУНЫ В ПРОЦЕССЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ СУКЦЕССИЙ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА....140
В.М. Кривчиков. БОЕВАЯ ВЫУЧКА ВООРУЖЕННЫХ СИЛ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ КАК ПРОБЛЕМА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ЭКОСИСТЕМАМИ НА РЕГИОНАЛЬНОМ УРОВНЕ....143
Л.М. Куликова. РАЗНООБРАЗИЕ КЛЕЩЕЙ ЭДИФИКАТОРОВ ЛЕСНЫХ МАССИВОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 144
Е.С. Кухарук, А.И. Пануш. УПРАВЛЕНИЕ ПОЧВЕННЫМИ РЕСУРСАМИ ДЛЯ МИНИМАЛИЗАЦИИ ЭРОЗИОННЫХ ПРОЦЕССОВ 147
П.И. Лакида, А.Н. Мельник. ПРОДУКТИВНОСТЬ СОСНОВЫХ ДРЕВОСТОЕВ НАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДНОГО ПАРКА «ПРИПЯТЬ-СТОХОД»..... 149
Н.Б. Леманова, С.Г. Великсар. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПОТЕНЦИАЛ ПОЧВООБИТАЮЩИХ ДИАЗОТРОФНЫХ БАКТЕРИЙ 150
М.Г. Лешану. РАЗВИТИЕ БИОТЕХНОЛОГИИ И ВОЗМОЖНЫЕ РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ....152
M.M. Lungu. THE TRANSFORMATION OF GRAY FOREST SOILS DUE THE ARABLE USE IN CODRI AREA OF MOLDOVA....154
В.В. Люленова, Н.К. Попова, О.И. Новикова. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НЕКОТОРЫХ ХИМИЧЕСКИХ ЭЛЕМЕНТОВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ВОДОПРОВОДНОЙ ВОДЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА....155
В.В. Люленова, Н.К. Попова, О.И. Новикова. ЧИСТАЯ ВОДА – КАЧЕСТВО ЖИЗНИ....159
T.Gh. Leah. ECOLOGICAL RESTORATION OF LANDSCAPES, DEGRADED LANDS AND IMPROVING THE SOIL QUALITY OF MOLDOVA....160
С.Г. Маева, И.П. Балев, М.И. Барбус. ТИРЕОИДНЫЕ ПАТОЛОГИИ – ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ЭНДЕМИИ ДНЕСТРОВСКО-ПРУТСКОГО МЕЖДУРЕЧЬЯ....162
А. Марта. МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РЫБ РОДА *COBITIS* (*CYPRINIDAE*) ИЗ НЕКОТОРЫХ УЧАСТКОВ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА 164
В.В. Минкин. МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА БЕСПОЗВОНОЧНЫХ В ПЕДОЦЕНОЗАХ КИЦКАНСКОГО ЛЕСА....166
Adriana Miron. PROTECŢIA MEDIULUI ÎNCONJURĂTOR PRIN MIJLOACE DE DREPT PENAL CU REFERIRE SPECIALA LA MATERIALELE NUCLEARE ŞI RADIOACTIVE....167
К.Е. Морару, А.Н. Тимошенкова, А.В. Гырля. О ГЕОХИМИИ ГРУНТОВЫХ ВОД БАССЕЙНА Р. ДНЕСТР (на примере бассейна р. Ботны)....173
Д.Е. Мортин. ИЗ ОПЫТА ОРГАНИЗАЦИИ РЕЧНЫХ ТУРОВ ПО ДНЕСТРУ....175
А.Я. Мошу, И.Д. Тромбицкий. ТАКСОНОМИЧЕСКОЕ РАЗНООБРАЗИЕ ЗООПАРАЗИТОВ ЩУКИ (*ESOX LUCIUS* LINNAEUS, 1758) ВОДОЁМОВ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА....177
О.В. Мунжиу, И.К. Тодераш, И.В. Шубернецкий, Н. Райлян, С.И. Филипенко. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ ЧУЖЕРОДНЫХ ВИДОВ МОЛЛЮСКОВ В БАССЕЙНЕ Р. ДНЕСТР 179
А.Н. Мунтян. ОЦЕНКА ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МОДЕЛИ RUSLE 2 ПРИ ИЗУЧЕНИИ ПРОЦЕССОВ ЭРОЗИИ ПОЧВ В УСЛОВИЯХ ЛЕВОБЕРЕЖЬЯ ДНЕСТРА....184
А.Н. Мунтян, Е.А. Аникеев. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДОВ ГИС-АНАЛИЗА ПРИ ИЗУЧЕНИИ СТЕПЕНИ ОБЛЕСЕННОСТИ ОВРАЖНО-БАЛОЧНОЙ СЕТИ НА ПРИМЕРЕ ГРИГОРИОПОЛЬСКОГО РАЙОНА ПРИДНЕСТРОВЬЯ 187
М.В. Мустя. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПРОМЫСЛОВОЙ ИХТИОФАУНЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 190
А.В. Оверченко. ОЦЕНКА КОМФОРТНОСТИ ТЕРМИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ В ЛЕТНИЙ И ЗИМНИЙ ПЕРИОДЫ ДЛЯ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ Р. МОЛДОВА....192
Аурелиу Оверченко, Олег Богдевич, Алла Оверченко. ИССЛЕДОВАНИЕ И ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЛИГОНА ЗАХОРОНЕНИЯ ПЕСТИЦИДОВ В С. ЧИШМИКИОЙ, АТО ГАГАУЗИЯ....196
А.В. Оверченко, А.Ф. Урсу, И.В. Марков. РЕНДЗИНЫ БАССЕЙНА РЕКИ РЭУТ....199
Daniel Oprea, Mioara Costache. RESEARCHES CONSIDERING REARING OF BELUGA FRY (*HUSO HUSO* LINNAEUS, 1758) IN EWOS TANKS, IN A FLOW-THROUGH SYSTEM....202
Д. Опря, М. Костаке. ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ВЫРАЩИВАНИЮ МОЛОДИ БЕЛУГИ (*HUSO HUSO* LINNAEUS, 1758) В БАССЕЙНАХ EWOS ПРИ ПРОТОЧНОЙ СИСТЕМЕ....202
А.Н. Орган, В.В. Федаш, Л.Д. Полякова, С.Г. Сандуца, В.Я. Плынгэу. ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ТУРИЗМ И ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА 204
В.Я. Плынгэу, А.Н. Орган. ПРОБЛЕМЫ СОСТОЯНИЯ ЭКОСИСТЕМ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА....206
N. Poiras, S. Burtseva, S. Tolochkina, L. Poiras, M. Byrsa. NEMATICIDAL AND ANTIMICROBIAL METABOLITES PRODUCES BY SOIL BACTERIA FROM R. MOLDOVA....207
И.В. Птахина, В.А. Шептицкий, О.А. Воронцова, Л.Г. Былич, Л.А. Роскошанская. ОСОБЕННОСТИ ПИТАНИЯ ДОЛГОЖИТЕЛЕЙ ПРИДНЕСТРОВЬЯ....210
В.Ф. Пурчик, Д.В. Задик. МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ГИСТОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ КРАБА РИТРОПАНОПЕУС *RHITHROPANOPEUS HARRISII TRIDENTATUS*....*212*
V. Purcic, A. Marta. ANATOMICAL AND HISTO-PHYSIOLOGICAL FEATURES OF THE *COBITIS* FISH GENUS (CYPRINIDAE)....214
О.Е. Рубель. ИМПЛЕМЕНТАЦИЯ И РАЗВИТИЕ МЕЖДУНАРОДНЫХ ИНСТИТУЦИОНАЛЬНЫХ МЕХАНИЗМОВ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ 216
И.Т. Русев, Ю.В. Терновая. НЕГАТИВНЫЕ ПОСЛЕДСТВИЯ ПРОКЛАДКИ ЛЭП 330 КВТ ЧЕРЕЗ ЗАПОВЕДНЫЕ ТЕРРИТОРИИ ДЕЛЬТЫ ДНЕСТРА 218
И.Т. Русев, И.В. Щеголев. УЗУРПИРОВАННЫЙ ДНЕСТР ИЛИ ПРОДОЛЖЕНИЕ ВЕДОМСТВЕННОГО ВОЛЮНТАРИЗМА ЭНЕРГЕТИКОВ 222
В.Г. Руснак. АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЁМЫ КАК СПОСОБЫ НАКОПЛЕНИЯ ВЛАГИ В ПОЧВЕ....223

А.Д. Рущук, В.С. Рущук, А.Л. Чепалыга, Г.Н. Шилова. К ИСТОРИИ РАСТИТЕЛЬНОГО ПОКРОВА ПРИДНЕСТРОВЬЯ ПО МАТЕРИАЛАМ РАЗРЕЗА ПРОТЕРРАСЫ ДНЕСТРА У Г. СЛОБОДЗЕЯ 225
С.В. Сербина, А.С. Герась. ОБВАЛЬНО-ОСЫПНЫЕ ПРОЦЕССЫ НА БОРТАХ ОВРАГОВ СТЕПНОЙ ЗОНЫ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 227
С. Сербина, Г. Сыродоев, А. Герась. РАЗЛИЧНЫЕ ПОДХОДЫ К ОЦЕНКЕ ПОРАЖЕННОСТИ ТЕРРИТОРИИ ОВРАГАМИ НА ПРИМЕРЕ ОБЛАСТИ БУДЖАКСКИХ РАСЧЛЕНЕННЫХ РАВНИН СТЕПНОЙ ЗОНЫ МОЛДОВЫ 230
Т.С. Синяева. ТРАНСГРАНИЧНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО САНИТАРНО-ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКИХ СЛУЖБ БАССЕЙНА ДНЕСТРА В РАМКАХ ВНЕДРЕНИЯ ПРОТОКОЛА ПО ПРОБЛЕМАМ ВОДЫ И ЗДОРОВЬЯ 233
Т.С. Синяева. ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ – ПУТЬ К УСТОЙЧИВОМУ БУДУЩЕМУ 236
С.А. Сухинин. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ И ПРОБЛЕМЫ СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ В ПРИБРЕЖНОЙ ЗОНЕ АЗОВСКОГО МОРЯ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ 239
Т.Ф. Сырбу, С.Н. Маслоброд. ВЛИЯНИЕ НАНОЧАСТИЦ НА МИКРООРГАНИЗМЫ 242
Т.Ф. Сырбу, Т.И. Щербакова, К. Бырица. МИКРОСКОПИЧЕСКИЕ ГРИБЫ КАК ОБЪЕКТ БИОТЕХНОЛОГИИ 244
Г. Сыродоев, Р. Коробов, Д. Галупа, И. Тромбицкий. ОЦЕНКА РИСКА И ПОВЕДЕНИЯ ПОЖАРОВ В ЗАПОВЕДНИКЕ «КОДРУ» 246
В.Л. Сытник, Н.А. Чемыртан. ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ MICROTUS ARVALIS (RODENTIA, CRICETIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ РЕСПУБЛИКИ МОЛДОВА 249
А.И. Сюрис, В.И. Плэмэдялэ. ИССЛЕДОВАНИЕ ВОЗМОЖНОСТИ УТИЛИЗАЦИИ ПОСЛЕСПИРТОВОЙ БАРДЫ В КАЧЕСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ ПОД СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ КУЛЬТУРЫ 252
А.Ф. Тарлева, В.А. Шептицкий, В.В. Кузьмина. ВЛИЯНИЕ ГЕРБИЦИДА РАУНДАП НА АКТИВНОСТЬ ПЕПТИДАЗ ХИМУСА И СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ КИШЕЧНИКА У РЫБ РАЗНЫХ ВИДОВ 254
Г.В. Теренько, С.П. Ковалишина, Ю.М. Деньга, О.Г. Качалов. ЭКОСИСТЕМА НИЖНЕГО ДУНАЯ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД 2014 г. 256
О.О. Тимина, Е.Б. Бушева, О.Ю. Тимин, Н.С. Чавдарь, В.С. Рущук. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НЕКОТОРЫХ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА ADONIS L. В КУЛЬТУРЕ IN VITRO 257
О.О. Тимина, Л.Г. Ионова, О.Ю. Тимин. БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЭМБРИОКУЛЬТУРЫ И СЕМЯН НЕКОТОРЫХ СОРТОВ ТЮЛЬПАНА 260
Л.А. Тихоненкова. ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ГЛАВНЫХ ИОНОВ И МИНЕРАЛИЗАЦИИ ВОДЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА-ОХЛАДИТЕЛЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС 263
А.А. Тищенков. ОРНИТОФАУНА УРОЧИЩА «КОЛАК» (ОКР. С. КОРОТНОЕ, ПРИДНЕСТРОВЬЕ) 265
В.С. Тищенкова. ФЛОРА УРОЧИЩА КАЛАГУР-СТРОЕНЦЫ ПЕТРОФИЛЬНОГО КОМПЛЕКСА РАШКОВ 267
Ilya Trombitsky, Olga Covaliova, Tatiana Siniaeva. WASTEWATER ISSUES IN MOLDOVA AND WASTENET PROJECT – A BLACK SEA NETWORK PROMOTING NATURAL TREATMENT SYSTEMS 269
Т.В. Тышкевич. ИЗУЧЕНИЕ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ГОРОДА БЕНДЕРЫ ПРИ ПОМОЩИ МЕТОДА «ЧЕРНЫЙ ЯЩИК» 271
L. Ungureanu, I. Toderas, D. Tumanova, G. Ungureanu, C. Gheorghita. STRUCTURE AND FUNCTIONING OF PHYTOPLANKTON IN THE DNIESTER RIVER 273
М.А. Усатый, О.И. Крепис, Н.Г. Шаптефраць, А.М. Усатый. ИЗМЕНЕНИЯ ВОЗРАСТНОЙ СТРУКТУРЫ ПОПУЛЯЦИЙ РЫБ В НИЖНЕМ И СРЕДНЕМ ДНЕСТРЕ В ПРОЦЕССЕ СУКЦЕССИЙ ИХ ЭКОСИСТЕМ 276
Е.Н. Филипенко. ВЫСШАЯ ВОДНАЯ РАСТИТЕЛЬНОСТЬ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ МОЛДАВСКОЙ ГРЭС 278
С.И. Филипенко. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 283
С.И. Филипенко, М.Г. Лешану, В.Ф. Пурчик. ЭКСПЕДИЦИИ ПО ДНЕСТРУ И ИХ ЗНАЧЕНИЕ В ОХРАНЕ ПРИРОДНОГО БОГАТСТВА РОДНОГО КРАЯ 286
С.И. Филипенко, М.В. Мустя, А.М. Туман. ОСЕТРОВЫЕ ДНЕСТРА: ПРОШЛОЕ, НАСТОЯЩЕЕ И БУДУЩЕЕ 289
В.Г. Фоменко. ПУТИ ЭКОЛОГИЗАЦИИ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА ПРИДНЕСТРОВЬЯ 292
В.Г. Фоменко, Л.Ф. Колумбина. ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ДЕПОПУЛЯЦИИ СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ ПРИДНЕСТРОВЬЯ 294
В.Г. Фоменко, С.А. Шерстюк, В.Л. Палий. ПРИРОДНО-РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ КАК ОСНОВА РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В ПРИДНЕСТРОВЬЕ 296
Н.И. Фулга, О.В. Стругуля, Н.К. Райлян. РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ САМОК *CARASSIUS GIBELIO* (BLOCH,1782) В ВОДОЕМАХ БАССЕЙНА ДНЕСТРА 301
В.Ф. Хлебников, Нат. В. Смурова. ВИТАЛИТЕТНЫЙ ПОДХОД К ОЦЕНКЕ КАЧЕСТВА СЕМЯН КУЛЬТИВАРОВ (НА ПРИМЕРЕ *CUCURBITA PEPO* VAR. GIRAMONTIA DUCH.) 304
В.Ф. Хлебников, В.В. Медведев. ОНТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ И ВИТАЛИТЕТ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ *TARAXACUM OFFICINALE* WIGG. В УСЛОВИЯХ СТРЕССА 305
В.Ф. Хлебников, Н.Е. Онуфриенко, Н.В. Смурова. РАСПРОСТРАНЕННОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РОДА ЖИМОЛОСТЬ (*LONICERA* L.) В ПРИДНЕСТРОВЬЕ 306
В.Ф. Цуркан. ПРОСТРАНСТВЕННО-ТАКСОНОМИЧЕСКИЙ АСПЕКТ ГЕРПЕТОФАУНЫ МОЛДОВЫ 307
Н.А. Чемыртан, А.И. Мунтяну, В.Л. Сытник, В.Б. Нистряну, А.Ф. Ларион. О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ ПОВЕДЕНИЯ ВИДОВ-ДВОЙНИКОВ *MICROTUS ARVALIS* PALL. И *MICROTUS ROSSIAEMERIDIONALIS* OGN. (RODENTIA, CRICETIDAE) В АГРОЦЕНОЗАХ МОЛДОВЫ 311
А.Л. Чепалыга. ПРИДНЕСТРОВЬЕ НА ПУТИ ПЕРВЫХ ПОСЕЛЕНЦЕВ В ЕВРОПУ: СЕВЕРО-ЧЕРНОМОРСКИЙ КОРИДОР ОЛДОВАНСКИХ МИГРАЦИЙ ИЗ АФРИКИ ЧЕРЕЗ КАВКАЗ И ДОЛИНУ ДНЕСТРА 314
Ana-Maria Ciobotaru. VARIATIONS OF AIR TEMPERATURE DUTING 1961-2000 ON THE LITTORAL OF THE BLACK SEA: CASE STUDY, CONSTANTA CITY 315
В.И. Чофу, Е.С. Кухарук, Л.Г. Попов. ПРОТИВОЭРОЗИОННАЯ РОЛЬ ЛЕСНЫХ ПОЛОС И НАСАЖДЕНИЙ 317
С.В. Чур. ЗООПЛАНКТОН КУЧУРГАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА ЗА ПЕРИОД 2009-2013 ГГ. 319
С.В. Чур. СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ ЗООПЛАНКТОНА ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ ЗАПОВЕДНИКА «ЯГОРЛЫК» В 2009-2013 ГОДАХ 321
Т.Д. Шарапановская. ИЗМЕНИЯ ИХТИОЦЕНОЗОВ ЯГОРЛЫКСКОЙ ЗАВОДИ И ПРИЛЕГАЮЩЕГО К АКВАТОРИИ ЗАВОДИ НИЖНЕГО УЧАСТКА ДУБОССАРСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 322
С.С. Шешницан, Н.А. Голубкина, Е.Г. Кекина, М.В. Капитальчук. БИОГЕОХИМИЯ ЙОДА В ДОЛИНЕ СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА 327
Т.Л. Шешницан, М.В. Капитальчук. ОБ ОБЕСПЕЧЕННОСТИ МИКРОЭЛЕМЕНТАМИ ЭКОСИСТЕМ БАССЕЙНА СРЕДНЕГО И НИЖНЕГО ДНЕСТРА 330