

**Федеральное агентство по рыболовству
ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический
университет»**

**Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым
Таврическая академия Крымского федерального университета имени В.И.
Вернадского**

**ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского - природный
заповедник РАН»**

ГБУ Природный заповедник «Опукский»

Керченский городской совет

Отделение РГО в Республике Крым

**Керченское отделение Международной академии наук экологии и
безопасности жизнедеятельности**

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕРРИТОРИЙ И АКВАТОРИЙ: РЕГИОНАЛЬНЫЕ И ГЛОБАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ

**Материалы региональной научно-практической конференции
Керчь, 24-28 октября 2016 г.**



Керчь, 2016

В сборнике опубликованы материалы докладов участников Региональной научно-практической конференции «Экологическая безопасность территорий и акваторий: глобальные и региональные проблемы», которая проходила 24-28 октября 2016 г. на базе ФГБОУ ВО «КГМТУ».

Работы охватывают широкий круг вопросов: мониторинг, моделирование и оценку экологического состояния окружающей среды; региональные геоэкологические проблемы; проблемы сохранения биологического разнообразия; а также общие вопросы обеспечения экологической безопасности.

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Масюткин Е.П., председатель редакционной коллегии, канд. техн. наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО «КГМТУ», Просвирнин В.И., д-р техн. наук, профессор, Губанов Е.П., д-р биол. наук, профессор, Доровской В.А., д-р техн. наук, профессор, Фалько А.Л., д-р техн. наук, профессор, Попова Т.Н., д-р пед. наук, профессор, Гадеев А.В., д-р филос. наук, профессор, Назимко Е.И., д-р техн. наук, профессор, Золотницкий А.П., д-р биол. наук, профессор, Баранов П.Н., д-р геол.-минерал. наук, профессор, Демчук О.В., д-р экон. наук, доцент, Логунова Н.А., д-р экон. наук, доцент, Яковенко М.Л., д-р филос. наук, профессор, Голиков С.П., канд. техн. наук, доцент, Ивановский Н.В., канд. техн. наук, доцент, Битютская О.Е., канд. техн. наук, доцент, Кулиш А.В., канд. биол. наук, доцент, Панов Б.Н., канд. геогр. наук, Серёгин С.С., канд. экон. наук, доцент, Скоробогатова В.В., канд. экон. наук, доцент, Черный С.Г., канд. техн. наук, доцент, Кручина О.Н., канд. пед. наук, доцент, Конюков В.Л., канд. техн. наук, доцент, Ильин Б.В., канд. техн. наук, доцент, Ершов М.Н., канд. техн. наук, доцент, Яшонков А.А., канд. техн. наук.

ОРГКОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ

Баранов П.Н., д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ» (председатель), Назимко Е.И., д-р техн. наук, зав. кафедрой экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ», Хребтова Т.В., канд. биол. наук, доцент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ», Пыцкий Г.Н., старший преподаватель кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ», Ошкадер А.В., ассистент кафедры экологии моря ФГБОУ ВО «КГМТУ» (секретарь).

Рекомендовано к публикации Учёным советом ФГБОУ ВО «КГМТУ» (протокол № 12 от 01.12.2016 г.)

Экологическая безопасность территорий и акваторий: региональные и глобальные проблемы [Электронный ресурс]: Сборник трудов региональной научно-практической конференции (Керчь, 24-28 октября 2016 г.) / под общ. ред. проф. Масюткина Е.П. - Керчь: ФГБОУ ВО «КГМТУ», 2016. – 264 с. - Режим доступа: http://kgmtu.ru/documents/nauka/environmental_safety_2016.pdf, свободный - Загл. с экрана.

СОДЕРЖАНИЕ

Нараев Г.П. Экологическая обстановка в Республике Крым	6
Алексеев В.А., Швыдкая Н.В. Об основных закономерностях развития эколого-геохимических изменений	14
Апкин Р.Н. Социальные проблемы радиационной экологии	19
Артемьев С.Н., Новикова Ю.В. Гидробиологические исследования в Кандалакшском заливе Белого моря в 2015 году (фитопланктон, зообентос)	23
Ахмедова Н.Р., Ахмедов И.М. Результаты мониторинга водоприемников мелиоративной сети в Калининградской области	27
Баранов П.Н., Хребтова Т.В., Ошкадер А.В., Константинов В.А., Лысенко В.В. К вопросу палеоэкологических реконструкций территории Керченского полуострова в палеоген-неогеновое время на основе изучения типоморфизма гипса	29
Барсегян Р.Э., Петросян Р.А., Никогосян М.А. Распространение кокцидиоза кроликов в Лорийском марзе Армении и видовой состав кокцидий	37
Безгачина Т.В. Возбудитель «тепловодного» вибриоза – опасного бактериального заболевания у культивируемых мидий на побережье Северного Кавказа	41
Белич О.Ю., Хребтова Т.В. Чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера на территории г. Керчи	46
Бортников Е.С., Шевкоплясова Н.Н., Стрижакова Т.В. Материалы по зараженности азовского бычка-кругляка (<i>Neogobius Melanostomum</i>) в 2015 г.	52
Вахрушев Б.А., Баранов П.Н., Знаменский П.А. Оползни Керченского полуострова: экология, эстетика	58
Войкина А.В., Ружинская Л.П., Бугаев Л.А. Оценка физиологического состояния пиленгаса <i>Liza Haematocheilus</i> (<i>Temminck & Schlegel</i> , 1845) в 2015 году	63
Грачёв Д.С., Майоров Г.А. Риски конфликтных ситуаций на примере КТК в Астраханской области	68
Гудимов А.В. Он-лайн биомониторинг водной среды	73
Двинских С.А., Зиновьев Е.А., Китаев А.Б., Носков В.М. Тепловое загрязнение в приплотинной части Камского водохранилища и его воздействие на гидробиологию	76
Дрозденко Т.В., Михалап С.Г. Эколого-географическая характеристика эпифитона реки Мирожки в летний период	81
Дроздова О.Ю., Олейникова О.В., Завгородняя Ю.А., Демин В.В., Лапицкий С.А. Изучение факторов, влияющих на деструкцию металлоорганических соединений в поверхностных водах	85
Емельянцева Т.В., Хребтова Т.В. Рекреационный потенциал природного парка «Караларский»	91
Есполаева А.Р., Павличенко Л.М. Решение обратной задачи комплексной экологической оценки территории на основе картографического материала	97

Живоглядов А.А., Заварзина Н.К. Сообщества рыб малых и средних рек о. Сахалин. опыт применения для оценки техногенного воздействия на лососевые реки.....	104
Зыкова Е.Х., Клещева Л.А. Эколого-географическая характеристика зоопланктона р.Газимур верхнеамурского бассейна	108
Иванцова Е.А., Онистратенко Н.В. Сохранение биологического разнообразия и равновесия в агролесоландшафтах Нижнего Поволжья	113
Казанцева О.И. Экоинновации как инструмент «озеленения» экономики и охраны окружающей среды.....	117
Китаев А.Б. Экологическое состояние малых рек в пределах урбанизированной территории города Перми и Кудымкара	122
Константинов В.А., Константинов А.В., Баранов П.Н. Роль коллекционных камней железорудного бассейна в экологии Керченского полуострова	127
Кузнецова А.В., Барабошкина Т.А., Самарин Е.Н. Эколого-геохимическая оценка донных отложений Керченского пролива	133
Кулакова С.И. Исследование динамических процессов в угольных шахтах методом SSA...	139
Мавлянова Н.Г. Международное сотрудничество в области снижения природных рисков..	143
Назимко Е.И. Влияние свойств осадков на процесс обезвоживания.....	148
Наумов В.А. Математическое моделирование распространения взвешенных частиц грунта по водотоку при дноуглублении.....	153
Наумов В.А., Ахмедова Н.Р., Белова Л.А. Состояние береговой зоны в районе Куршской косы и мероприятия по ее сохранению.....	159
Начева М.В. Применение критериев отнесения отходов к классам опасности для окружающей природной среды на примере бурового шлама, образующегося при добыче углеводородов на шельфе Черного моря.....	162
Павлов В.И. Перспективы добычи сланцевого газа в Донбассе	166
Переладов М.В. Природные поселения тихоокеанской (гигантской) устрицы <i>Crassostrea gigas</i> в Чёрном море: современное состояние и перспективы экспансии	170
Подлипенская Л.Е., Ошкадер А.В. Медико-экологические риски от воздействия химических веществ, содержащихся в питьевой воде из подземных источников	173
Прибыльский А.Н. Проблемы утилизации промышленных отходов в Республике Крым	179
Приймак Е.В. Всхожесть семян <i>Plantago maritima</i> на Арктическом побережье.....	185
Пыцкий Г.Н. Правовые аспекты экологической безопасности в Республике Крым	189
Рафикова Ю.С., Семенова И.Н., Суюндуков Я.Т., Биктимерова Г.Я. Оценка экологического состояния природной среды и здоровья населения в зоне влияния горнорудных предприятий (на примере Башкирского Зауралья).....	194
Седых С.А., Иванисова Н.В., Семёнов Д.В., Зеленьков Д.П. Освещенность в насаждениях на территории агломерации города «Новочеркасск».....	200

Сеутова А.Э., Подлипенская Л.Е. Некоторые аспекты использования статистических методов при учете охотничьих животных.....	205
Сергеев В.И., Степанова Н.Ю., Пашков Д.В. Проблемы защиты водных ресурсов Крыма и пути их решения.....	211
Сикорский И.А. О статусе степной пустельги (<i>Falco Naumanni</i>) в Крыму	216
Хаустов А.П., Редина М.М., Калабин Г.А., Горяинов С.В. Полициклические ароматические углеводороды как индикаторы экологических процессов в аквальных системах	221
Холопцев А.В. Характеристики ветрового режима Керченской паромной переправы и поверхностные температуры Тропической Атлантики	227
Хребтова Т.В., Подлипенская Л.Е. Экологическая безопасность рейдовых перегрузок	231
Швыдченко С.С., Высоцкая Е.П. Влияние модельных растворов CuCl_2 и CuSO_4 на выживаемость <i>Daphnia Magna Straus</i> в зависимости от температуры и жесткости воды.....	239
Шорникова Е.А., Шведюк Т.О. Материалы к оценке экологического состояния реки Оби в акватории города Сургута.....	245
Щербина В.Г. Связь инвазивных видов в лесных экосистемах сочинского побережья с величиной антропогенной фрагментации	249
Яковенко М.Л., Баранов П.Н. Экологическая эстетика как отражение состояния современной культуры	253
Яковлева Е.В., Габов Д.Н. <i>Pleurozium Schreberi</i> как индикатор загрязнения тундровых фитоценозов под действием угольных шахт.....	257
Памяти Инны Дементьевны Кудрик	262

Нараев Г.П.

Министр экологии и природных ресурсов Республики Крым – Главный государственный инспектор Республики Крым, Симферополь, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОБСТАНОВКА В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Аннотация: В статье освещена современная экологическая обстановка в Республике Крым, дана характеристика экологического состояния атмосферного воздуха, водных ресурсов, а также ситуации в области обращения с отходами и др.

Ключевые слова: экологическая безопасность, атмосферный воздух, водные ресурсы, обращение с отходами, особо охраняемые природные территории, Республика Крым.

Naraev G.P.

Minister of Ecology and Natural Resources of the Crimea Republic - Chief State Inspector of the Crimea Republic, Simferopol, Russia

ECOLOGICAL SITUATION IN THE CRIMEA REPUBLIC

Annotation: The paper covered the modern ecological situation in the Crimea Republic, given the characteristics of atmospheric air, water resources, and situation in the field of waste management, etc.

Keywords: ecological safety, air, water, waste management, protected areas, the Crimea Republic.

Правительством Крыма уделяется большое внимание вопросам экологической безопасности нашего региона. Этот вопрос особенно актуален, поскольку привлекательность Крыма как курорта и места отдыха зависит от целого ряда факторов, основными из которых являются качество атмосферного воздуха, морских и поверхностных вод.

С момента вступления Крыма в состав Российской Федерации в республике достигнуты существенные результаты в решении экологических вопросов, это, прежде всего:

- проектируются и строятся канализационные очистные сооружения;
- расширяются площади территорий и объектов природно-заповедного фонда;
- усиливается мониторинг за состоянием окружающей среды;
- приобретается техника для сбора и вывоза твердых бытовых отходов;
- ищутся пути строительства предприятий по комплексной переработке отходов и

др.

Охрана водных ресурсов. Система водообеспечения, водоснабжения и водоотведения Республики включает:

- водные объекты: 1657 рек и водотоков протяженностью 6000 км, 1898 прудов объёмом 205 млн. м³, 315 озёр, в том числе 14 из них лечебных;
- объекты и сети водоснабжения населённых пунктов: 22 водохранилища, 1204 артезианских скважин, 12 300 км водопроводных сетей, 8 водопроводно-очистных сооружений;
- объекты и сети водоотведения: 103 канализационно-очистных сооружения, 2500 км сетей канализации, 190 канализационно-насосных станций, 26 глубоководных выпусков сточных вод в акваторию моря.

Фиксируется интенсивное загрязнение поверхностных вод, в том числе морских, недостаточно очищенными и загрязненными сточными водами (свыше 67,6 млн. м³). Особенно резко увеличивается нагрузка на водные экосистемы в курортный сезон. Это вызвано недостаточной мощностью очистных сооружений и их неудовлетворительным техническим состоянием. В ряде случаев очистные сооружения просто отсутствуют.

Уровень физического износа объектов достигает 82%, в т.ч. износ сетей - 65%. Положение усугубляется низким уровнем водного речного стока, т. к. практически все реки Крыма в летний период пересыхают.

Основным источником пресной воды для Крыма до 2014 года являлся Северо-Крымский канал (далее - СКК), по которому на полуостров поступало с территории Украины до 85% потребляемой пресной воды. В связи с принятым властями Украины решением по прекращению подачи воды по каналу, водный ресурс стал одним из основных лимитирующих факторов социально-экономического развития. В настоящее время, учитывая ситуацию в Восточном Крыму, канал на участке от Джанкойского района до г. Керчи переведён на круглогодичный режим работы и обеспечивает подачу воды из подземных источников, а также Белогорского, Тайганского водохранилищ в наливные водохранилища Восточного Крыма.

Собственные запасы поверхностных источников водоснабжения Республики Крым составляют 400 млн. м³, подземных – 420 млн. м³, что предъявляет ко всем потребителям повышенные требования рационального использования имеющихся запасов водных ресурсов.

Для повышения надёжности систем и повышения качества сбрасываемых сточных вод в природные водные объекты предусмотрены мероприятия, утвержденные Федеральной целевой программой «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г.

Севастополя до 2020» и Государственными программами. Они включают:

- 14 мероприятий по водоснабжению на сумму 7 502,41 млн. руб.;
- 16 мероприятий по водоотведению на сумму 7 777,79 млн. руб.;
- 5 мероприятий по водообеспечению, в том числе поддержанию в технически исправном состоянии гидротехнических сооружений и приведению технических характеристик СКК к режиму эксплуатации на пониженных уровнях воды, на сумму 700,0 млн. руб.

В 2016 году по линии Министерства ЖКХ запланировано проектирование 21 объекта на сумму 673 460,0 тыс. руб., в том числе по водоснабжению - 9 объектов, по водоотведению -12 объектов, по линии Госкомводхоза - 2 объекта на сумму 26,0 млн. руб.

С 2016 года запланировано начало разработки единой схемы водоснабжения и водоотведения Республики Крым на сумму 150,0 млн. рублей, которая будет являться основополагающим документом по развитию систем водоснабжения и водоотведения в населённых пунктах в условиях тесных межмуниципальных взаимосвязей систем коммунальной инфраструктуры в РК.

Государственной программой реформирования жилищно-коммунального хозяйства предусмотрено в 2016 году 57 мероприятий по обеспечению водоснабжения в сумме 460 327,53 тыс. руб., а также 32 мероприятия по обеспечению водоотведения на сумму 670 378,27 тыс. руб.

Планом капитального строительства за счёт средств бюджета Республики Крым на 2016 год предусмотрена реализация семнадцати проектов в сфере водоснабжения на сумму 484 952,164 тыс. руб., четырех проектов в сфере водоотведения на сумму 63 648,07 тыс. руб.

По линии Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым в рамках плана капитального строительства на 2016 год предусмотрено бурение четырех артезианских скважин на сумму 16 467,54 тыс. руб.

С целью подготовки предложений по ремонту и реконструкции глубоководных выпусков сточных вод в акваторию моря планируется осуществить обследование их технического состояния из средств бюджета республики на сумму 18 200 тыс. руб.

Проблема гарантированного водоснабжения восточного региона будет решена до 2020 года в рамках реализации Федеральной целевой программы «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020» при выполнении мероприятия «Строительство системы водоподачи в восточной части Крымского полуострова, в том числе строительства тракта водоподачи от Нежинского, Просторненского и Новогригорьевского водозаборов до г. Феодосия и г. Керчь». Это позволит ежедневно подавать воду в

Восточный Крым объёмом до 195 тыс. м³ в сутки.

Особо охраняемые природные территории. Особо охраняемые природные территории (ООПТ) являются одним из главных богатств Республики Крым. Это мощный потенциал для формирования и развития региональных туристско-рекреационных комплексов, одно из приоритетных направлений социально-экономического развития Крыма.

На момент вступления Республики Крым в состав Российской Федерации на ее территории функционировало 197 ООПТ общей площадью 220 тыс. га, что составляет 8,4% от общей площади Республики Крым. В Украине этот показатель составлял 6%, поэтому Республика Крым на этом фоне занимала ведущие позиции. На территории Республики Крым самой обширной по площади является территория Крымского природного заповедника – более 44 тыс. га, средняя площадь одной ООПТ в республике составляет 1300 га.

На сегодняшний день система управления ООПТ на территории республики выстроена следующим образом:

- Крымский природный заповедник распоряжением Совета министров Республики Крым № 464-р от 04.06.2014 передан в безвозмездное пользование ФГБУ «Комплекс «Крым» Управления делами Президента Российской Федерации.

- Государственное бюджетное учреждение науки и охраны природы Республики Крым «Карадагский природный заповедник» и Федеральное государственное бюджетное учреждение науки «Ордена Трудового Красного Знамени Никитский ботанический сад - Национальный научный центр РАН» распоряжением Правительства РФ № 1743-р от 07.09.2015 года переданы в ведение Федерального агентства научных организаций Российской Федерации (ФАНО).

- Природные заповедники «Ялтинский горно-лесной», «Казантипский», «Опукский» и 57 ООПТ регионального значения переданы в ведение Государственного комитета по лесному и охотничьему хозяйству Республики Крым, в связи с тем, что в основном это земли лесного фонда.

- Парки-памятники садово-паркового искусства «Алупкинский», «Ливадийский», «Мисхорский» и «Массандровский» переданы в управление Министерства культуры Республики Крым, так как на данных территориях расположены объекты культурного наследия.

- 54 ООПТ площадью около 45 тыс. га значительное время не были за кем-либо закреплены, не имели установленного режима, зонирования, установленных границ, были завалены мусором, на них осуществлялась незаконная предпринимательская деятельность.

Для управления такими «бесхозными» и проблемными ООПТ было создано специализированное учреждение - Государственное автономное учреждение Республики Крым «Управление особо охраняемыми природными территориями Республики Крым» (далее – ГАУ ООПТ), органом управления которого является Минприроды Крыма.

Из 197 ООПТ, находящихся на территории Республики Крым, 190 вошли в Перечень особо охраняемых природных территорий регионального значения.

Охрана атмосферного воздуха. По данным Территориального органа Федеральной службы государственной статистики по Республике Крым за 2015 год в атмосферу Республики Крым стационарными источниками загрязнения было выброшено 22,824 тыс. тонн загрязняющих веществ, что на 2,277 тыс. тонн больше, чем в 2014 году.

Суммарный объем выбросов от стационарных источников составил 75,6 тыс. тонн, из которых 56,0 тыс. тонн (или 74,0%) поступило на очистные сооружения. Около 94,3% из поступивших на очистные сооружения загрязняющих веществ уловлено и обезврежено, из них утилизировано 28,5 тыс. тонн (54,0%).

Основными загрязнителями атмосферного воздуха в Республике Крым являются предприятия, занимающиеся обрабатывающим производством, добычей полезных ископаемых, распределением электроэнергии, газа и воды, на долю которых приходится соответственно 57,6%, 13,4% и 13,1% от общего объема выбросов.

Около 70% выбросов загрязняющих веществ в атмосферу составляют выбросы автотранспорта. В Крыму, кроме транспорта, зарегистрированного в республике, большой вклад в общий объем выбросов вносят транзитные транспортные потоки, особенно в летний период, что значительно увеличивает выбросы в атмосферу.

Обращение с твердыми бытовыми отходами. На территории Республики Крым из 28 объектов размещения твердых коммунальных отходов только 3 полигона включены в государственный реестр объектов размещения отходов. Это полигоны ТКО в с. Тургенево, в пгт. Черноморское и в г. Армянске.

Остальные объекты не могут быть включены, так как не соответствуют требованиям санитарного и природоохранного законодательства, кроме того они расположены в черте населенных пунктов.

Отсутствие Государственной программы обращения с отходами, в том числе с твердыми коммунальными отходами; схем санитарной очистки населенных пунктов; инфраструктуры по сбору, транспортированию, утилизации и размещению твердых коммунальных отходов приводит к несанкционированному размещению отходов.

Поэтому создание отрасли по переработке и утилизации твердых коммунальных

отходов для Республики Крым является приоритетным, при этом необходимо обеспечить комплексный подход к решению проблемы. Это позволит сохранить качество природной среды и экологических условий жизни человека, а также будет способствовать формированию устойчивой экологически ориентированной модели развития экономики.

С целью решения проблем в сфере обращения с твердыми коммунальными отходами уже сейчас проведен ряд мероприятий. Так, для обеспечения эффективности функционирования системы обращения с твердыми коммунальными отходами в 2015 году утверждена Генеральная схема санитарной очистки территории Республики Крым. Данная схема содержит информацию о ситуации в области обращения с отходами, перспективах развития отрасли обращения с отходами, а также определяет границы зон и предоставляет технико-экономическое обоснование деятельности региональных операторов.

В рамках реализации проекта Программы Постановлением Совета министров Республики Крым № 5 от 19.01.2016 утвержден перечень объектов в области обращения с твердыми коммунальными отходами на территории Республики Крым, в отношении которых планируется заключение концессионных соглашений с инвесторами.

Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым в течение 2016 года осуществляет ряд мероприятий в сфере обращения с отходами в рамках реализации Государственной программы Республики Крым «Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Республики Крым» на 2015-2017 годы, которые позволят снизить техногенную нагрузку на окружающую среду, а именно:

- разработку и внедрение системы раздельного сбора опасных отходов (ртутьсодержащих отходов и батареек) от населения в составе твердых коммунальных отходов;
- создание системы сбора, транспортирования и обезвреживания медицинских отходов от учреждений, предприятий Республики Крым;
- организацию сбора и транспортирования отходов производства и потребления I-IV классов опасности с передачей отходов на обезвреживание и утилизацию лицензированным предприятиям.

Для развития соответствующей инфраструктуры бюджетом Республики Крым предусмотрено выделение 50 млн. руб. В настоящее время Министерством осуществляется подготовка к реализации научно-исследовательской работы по созданию, внедрению, сопровождению Автоматизированной информационной системы ведения Регионального кадастра отходов производства и потребления Республики Крым, что позволит четко контролировать объемы образования и движения отходов.

Наиболее остро стоит вопрос о закрытии несанкционированных объектов размещения отходов и их рекультивации. По инициативе Минприроды Крыма в рамках реализации комплекса первоочередных мер, направленных на ликвидацию негативных воздействий на окружающую среду в результате прошлой экономической или иной деятельности, на территории Республики Крым ФГБУ «ВНИИ Экология» реализуются следующие мероприятия:

- разработка комплексной программы по закрытию и рекультивации объектов размещения отходов и несанкционированных свалок на территории республики. Подготовка проектной документации по закрытию и рекультивации объектов размещения отходов (полигоны ТКО г. Евпатория, пгт. Ленино, пгт. Советское, пгт. Багерово), требующих принятия неотложных мер, а также подготовка предложений о формировании системы экологически безопасного обращения с отходами. Стоимость работ оценивается в 110 млн. руб., объем выполненных работ уже составил 60%;

- проведение инвентаризации объектов экологического ущерба, образовавшихся в результате прошлой экономической и иной деятельности, и разработка программы по ликвидации накопленного экологического ущерба на территории Республики Крым. Стоимость работ составляет 80 млн. руб., объем выполненных работ - около 40%.

Минприроды Крыма уделяет большое внимание решению проблемных вопросов на законодательном уровне. Так, по инициативе Минприроды Крыма, для решения проблемного вопроса по регулированию операций обращения с отходами в соответствии с требованиями законодательства Российской Федерации на территории Республики Крым Министерством природных ресурсов и экологии Российской Федерации разработан проект Федерального закона «О внесении изменений в Федеральный закон «Об отходах производства и потребления» (далее – проект Закона). Он предусматривает эксплуатацию объектов размещения отходов, созданных на территории Республики Крым до принятия в состав Российской Федерации Республики Крым, без включения в государственный реестр объектов размещения отходов. При этом на время до 01.01.2020 года допускается нахождение и эксплуатация указанных объектов в границах населенных пунктов.

В настоящее время Государственной Думой рассмотрен проект Закона, принято решение принять данный проект Закона в первом чтении. С целью урегулирования противоречий в действующем законодательстве Минприроды Крыма в настоящее время разрабатывает проект Закона Республики Крым «Об отходах». Он позволит разграничить обязанности органов государственной исполнительной власти Республики Крым в сфере обращения с отходами и органов местного самоуправления, а также определить права и

обязанности юридических лиц и индивидуальных предпринимателей в данных вопросах.

Министерством в дальнейшем будут продолжены работы по улучшению экологической обстановки в республике, в том числе в части реализации мероприятий Государственной программы Республики Крым «Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов Республики Крым» на 2015-2017 годы. Основная направленность этой программы, исходя из вышеизложенного, заключается в следующем:

- снижение уровня негативного воздействия отходов на окружающую среду (в т.ч.: создание мощностей по переработке отходов);
- сохранение биологического разнообразия (в т.ч.: межевание особо охраняемых природных территорий, разработка Схемы развития и размещения ООПТ Республики Крым);
- совершенствование и развитие системы мониторинга окружающей среды (в т.ч. мониторинг геологической среды);
- экологическое просвещение;
- охрана и рациональное использование минерально-сырьевой базы;
- определение границ водоохраной зоны и прибрежной защитной полосы Черного моря на территории Республики Крым.

Алексеев В.А.¹, Швыдкая Н.В.²

¹д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры безопасности жизнедеятельности, ФГБОУ ВО «ГМУ имени адмирала Ф.Ф.Ушакова», ²канд.биол.наук, доцент кафедры ботаники и кормопроизводства, ФГБОУ ВПО «Кубанский государственный аграрный университет»

ОБ ОСНОВНЫХ ЗАКОНОМЕРНОСТЯХ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ

Аннотация: В работе рассматривается закон геохимического поведения химических элементов в биосфере, из которого вытекают два следствия, имеющие важное значение для решения многих экологических проблем, для проведения поисков месторождений полезных ископаемых и для развития безопасной жизнедеятельности.

Ключевые слова: геохимический закон, биосфера, эколого-геохимические изменения, химический элемент, геохимический ландшафт.

Alekseenko V.A.¹, Shvydkaya N.V.²

¹doctor of geological-mineralogical sciences, professor of Life Safety Department, Admiral Ushakov State Maritime University, Novorossiysk, Russia; ²PhD in biology, associate professor of botany and forage production department, Kuban State Agrarian University, Krasnodar, Russia

ON THE BASIC LAWS OF ECOLOGY - GEOCHEMICAL CHANGES

Annotation: The basic laws of ecology - geochemical changes occurring in the biosphere. We give laws and consequences, which are important for solving many environmental problems, for the search of mineral deposits and for the development of safe living.

Keywords: geochemical law, biosphere, ecological and geochemical change, a chemical element, geochemical landscape.

При выполнении многих проектов, связанных в различной мере с преобразованиями окружающей нас среды, мы в результате получаем желаемый результат. Однако практически всегда одновременно с ним появляется значительное количество не учитываемых ранее последствий. Часто они являются негативными и в конечном результате отрицательный эффект от выполнения проекта может стать большим, чем запланированный положительный. Во многом это связано с тем, что при проектировании не учитывались многие природные законы развития эколого-геохимических изменений в биосфере.

В настоящей работе кратко рассмотрены некоторые из таких законов, открытые В.А. Алексеенко (Диплом Международной ассоциации №53, рег.№4. Заявка на открытие № А-004, 04.01.1993 г.). Открытие было отмечено медалью П.Л. Капицы и изложено в учебнике «Экологическая геохимия», рекомендованном Министерством образования РФ для студентов ВУЗов. Позднее оно излагалось в учебниках в Казахстане и Киргизии. Подробно законы были рассмотрены в монографии «Эколого-геохимические изменения в биосфере. Развитие, оценка» (2006), которая была отмечена золотой медалью им. П.П. Семенова. Однако, несмотря на все изложенное, продолжается планирование работ без учета особенностей развития эколого-геохимических изменений. Во многом это связано с тем, что специалисты, подготавливающие и утверждающие многие проекты, не изучали курс экологической геохимии и не знают о многих природных закономерностях и законах. Это побудило нас принять участие в данной конференции с предлагаемым сообщением.

Закон геохимического поведения химических элементов в биосфере:

Геохимическое поведение химических элементов (их соединений) в биосфере (содержание, распределение, а часто и форма нахождения в отдельных частях ландшафта) определяется в основном ландшафтно-геохимическими особенностями данного участка биосферы.

Из этого закона вытекают два следствия, имеющие важное значение для решения многих экологических проблем, для проведения поисков месторождений полезных ископаемых и для развития безопасной жизнедеятельности.

Первое из них звучит так: фоновое содержание химических элементов в одном ландшафте может превосходить аномальное содержание этих же элементов в других, даже соседних ландшафтах.

Следствие это необходимо помнить при установлении границ загрязненных территорий. Так, в одних случаях возможен пропуск загрязненных территорий. В других же обычное фоновое содержание принимается за аномальное, и в результате на незагрязненной территории ведутся поиски загрязнителей, нарушается обычная для региона жизнедеятельность.

Второе следствие из указанного закона можно сформулировать так: поведение веществ, поступающих в результате антропогенной деятельности в биосферу, определяется в основном ландшафтно-геохимическими особенностями участка биосферы, в который они попадают.

Его необходимо учитывать при проектировании развития и промышленности, и сельского хозяйства. Однотипные загрязняющие вещества, поступающие в биосферу в

одинаковых количествах, могут в одних ландшафтно-геохимических условиях резко ухудшать эколого-геохимическую обстановку в районе, а в других - даже стать источником микроэлементов, недостаток которых характерен для почв района. Впрочем, последнее встречается крайне редко.

Следующий закон - закон развития связи между эколого-геохимическими изменениями в пределах одного геохимического ландшафта - звучит так:

Изменения, происшедшие в определенной части (ярусе) геохимического ландшафта, скажутся практически во всех частях этого ландшафта за счет связей между ними.

Для рассмотренного закона можно выделить два основных следствия, которые необходимо учитывать при планировании в конкретных регионах разумного развития хозяйства, безопасного развития жизнедеятельности и устойчивого развития:

1. Нельзя техногенным путем произвести изменение только в одной части (ярусе) геохимического ландшафта.

Это следствие надо иметь в виду при планировании, казалось бы, незначительных изменений в окружающей среде, например при замене растительных сообществ. Кроме того, следует отметить, что ежегодная смена растительности (как и полное перепахивание пашен) при севооборотах вносит нестабильность в ландшафт.

2. Последствия многих антропогенных изменений, недавно происшедших только в одной части геохимического ландшафта, еще могли не сказаться на его остальных частях.

Эти последствия необходимо постоянно прогнозировать в уже освоенных районах при проведении мероприятий по защите окружающей среды. Особо следует учесть, что последствия не всегда должны быть отрицательными. Для точного прогноза, как правило, необходим ландшафтно-геохимический мониторинг. Затраты на его проведение в итоге всегда должны окупаться обоснованным планированием и обеспечением условий для безопасной жизнедеятельности.

Далее рассмотрим закон влияния на эколого-геохимическую обстановку замены одних ландшафтов другими.

Анализ эколого-геохимических изменений, проявляющихся в ландшафтах после того, как соседние ландшафты под воздействием различных факторов исчезли и на их месте возникли новые, привел к открытию следующего закона:

Коренные изменения ландшафтно-геохимической обстановки (смена одного ландшафта другим) сказываются в соседних ландшафтах при отсутствии непосредственного воздействия на них, за счет связей между ландшафтами.

Этот закон, как и предыдущие ландшафтно-геохимические законы, справедлив и для

ландшафтов суши, и для водных ландшафтов. Он остается в силе и для такой пары ландшафтов, как аквальные – супераквальные. Степень изменений в соседних ландшафтах может быть довольно различной. Ее предельным случаем следует считать уже вторичную смену соседнего геохимического ландшафта другим, без непосредственного воздействия на него первичных факторов. Однако, если коренные первичные изменения представляют собой быструю (революционную) смену одних ландшафтов другими, то изменения в соседних ландшафтах происходят довольно медленно, эволюционно. (Хотя с точки зрения, учитывающей время развития земной коры или биосферы, и эти изменения следует относить к революционным, чрезвычайно быстрым). Причиной первичных изменений могут быть природные катаклизмы (пожар, селевой поток и т. д.) и интенсивные антропогенные процессы (строительство водохранилищ, распаивание степей и т. д.).

Основными следствиями рассматриваемого закона можно считать следующие:

1. Нельзя заменить один геохимический ландшафт или их группу другими, не вызвав изменений в ландшафтно-геохимической обстановке соседних ландшафтов, даже без непосредственного воздействия на них.

2. Революционные (катастрофические) воздействия на отдельные участки биосферы постепенно вызывают эволюционные изменения в соседних участках.

Без учета рассматриваемого закона и вытекающих из него следствий нельзя заниматься хозяйственной деятельностью, связанной с существенной перестройкой ландшафтно-геохимической обстановки, т. е. невозможны рациональное использование природных ресурсов, устойчивое развитие и безопасная жизнедеятельность. Последствия (и в первую очередь отрицательные) могут сказываться и через несколько десятилетий.

Закон формирования ассоциаций химических элементов, образующих крупные техногенные геохимические аномалии формулируется так:

Ассоциации химических элементов, образующих крупные техногенные геохимические аномалии, определяются в основном уровнем развития науки и техники в период формирования аномалий.

Из рассмотренного закона можно вывести следующие следствия:

1. При проведении природоохранных мероприятий основные затраты должны быть связаны не с установлением состава загрязняющих элементов (как это еще делается в большинстве случаев), а с выявлением ландшафтно-геохимических особенностей загрязняемых территорий.

2. Ассоциация химических элементов, образующих современные крупные техногенные аномалии, в ближайшее время несколько изменится. К этому нужно готовиться,

чтобы избежать катастроф, способных оказать влияние на существование современных живых организмов, включая человека.

Ассоциация элементов, соответствовавшая уровню развития науки и техники XX - начала XXI вв., представлена в основном Pb, Cu, Zn, Mo, Ba, Co, Mn, Fe и еще рядом химических элементов. Развитие науки и техники в XXI в. невозможно без широкого использования элементов, ныне относимых к редким. Их ассоциация в крупных техногенных аномалиях должна будет относиться к ведущей.

Список использованной литературы:

1. Алексеенко, В.А. Эколого-геохимические изменения в биосфере. Развитие, оценка / В.А. Алексеенко. - М.: Университетская книга, Логос, 2006. - 520 с.

Апки́н Р.Н.

канд.геогр.наук, доцент кафедры «Инженерная экология и рациональное природопользование», ФГБОУ ВО «Казанский государственный энергетический университет», г. Казань, Россия

СОЦИАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ РАДИАЦИОННОЙ ЭКОЛОГИИ

Аннотация: В данной статье раскрыта одна из главных проблем радиационной экологии. Автор придерживается гипотезы, согласно которой радиационный гормезис следует изучать более тщательно, принимая во внимание данные негативного воздействия малых доз, принимаемых в течение длительных периодов времени.

Ключевые слова: доза облучения, радиация, радиационный гормезис, беспороговая концепция.

Apkin R.N.

assistant professor, Ph D (geography), department of engineering ecology and rational management, Kazan State Power Engineering University, Kazan, Russia

SOCIAL PROBLEMS OF RADIATION ECOLOGY

Annotation: This article observes one of the main problems of radiation ecology. The author holds the hypothesis according to which radiation hormesis, though real, should be investigated more thoroughly, taking into account the data of evil influence of small doses taken during long periods of time.

Keywords: radiation dose, radiation, radiation hormesis, no-threshold concept.

Научное знание об окружающей среде является необходимым условием развития цивилизованного общества. Однако теперь задача состоит в том, чтобы экология стала частью мировоззрения.

Осведомленность в вопросах вредного и полезного биологического действия различных факторов окружающей среды является первым шагом на пути к обеспечению социальной безопасности и здоровья населения.

Среди множества факторов, составляющих окружающую среду и определяющих безопасность и здоровье человека, наиболее опасный – это ионизирующее излучение.

Все живые организмы развиваются в условиях постоянного воздействия естественной

радиации, которая играет существенную роль в процессе их жизнедеятельности. Причем в различных местах земного шара ее количественное значение существенно меняется. Даже на территориях европейских стран среднегодовые дозы облучения заметно отличаются (рис. 1).

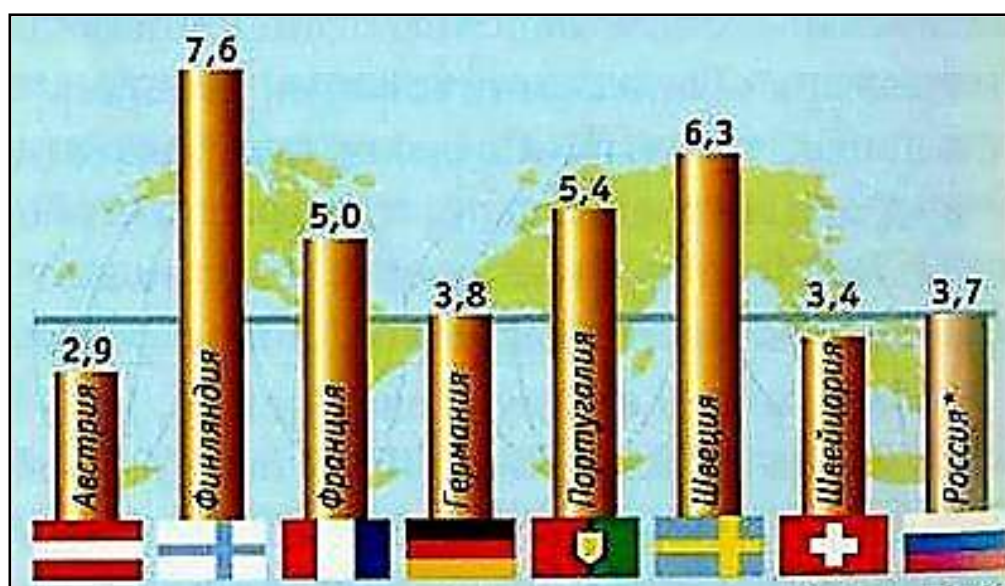


Рисунок 1 - Среднегодовые дозы облучения в различных странах за счет естественных источников ($\text{м}^3/\text{год}$) [2]

В среднем доза облучения человека от естественных источников радиации составляет около $2,4 \text{ м}^3/\text{год}$. Доля космического излучения составляет около 15%, на долю земных источников радиации приходится 85% [2].

Известно, что 95% населения Земли проживает в местах с уровнем естественной земной радиации $0,3\text{-}0,6 \text{ м}^3/\text{год}$, около 3% населения в местах своего проживания получает дозу $1 \text{ м}^3/\text{год}$ и на оставшуюся долю приходится места с существенно высоким уровнем радиации.

Основной вклад облучения от естественных источников вносят продукты распада изотопов радона ^{222}Rn и ^{220}Rn и составляет от общего количества 79%, остальная доля приходится на ^{40}K (11%), ^{210}Pb и ^{210}Po (7%) и др. [1].

Как мы видим, одним из естественных источников радиации облучения человека является газ под названием радон. Даже от общей дозы излучения, то есть, включая и искусственные источники, на его долю приходится около 50% [1].

Существуют предельно-допустимые нормы для радона в воздухе жилых помещений. Как видно из таблицы 1, в разных странах они различны.

Таблица 1 - Нормативы ЭРОА радона в воздухе жилых помещений, Бк/м³ [4]

Страна	Существующие здания	Будущие здания	Примечания
Швеция	100	100	Принято в 1984 г.
Финляндия	400	100	Принято в 1986 г.
США	80	-	Принято в 1986 г.
Канада	400	-	Предложено в 1985 г.
Германия	200	-	Предложено в 1986 г.
Великобритания	200	50	Предложено в 1987 г.
Россия	200	100	Принято в 1990г.

Общеизвестно, что радиация оказывает пагубное воздействие на организмы. Но в последнее время радиобиологи заговорили о благотворном, защитном влиянии низких доз общего радиационного воздействия. Возникает проблема в выяснении, в какой мере опасен или безопасен радон.

В 60-х годах 20 века в научной среде появилась две противостоящие концепции о воздействии малых доз облучения на здоровье человека. Первая называется радиационный гормезис (представление о благоприятном, стимулирующем действии низких доз), вторая основана на эффекте Петко (постулировавшего неблагоприятные последствия хронического воздействия малых доз низкой мощности по сравнению с более интенсивным острым облучением высокой плотности) [3].

Теория радиационного гормезиса возникла по аналогии с представлением о малых дозах ядов, помогающих лечить ряд болезней, или малых доз алкоголя, улучшающих самочувствие человека. Однако если малые дозы ядов или алкоголя попросту активизируют отдельные клетки организма, то даже незначительные дозы излучения могут уничтожить их.

К сожалению, в настоящее время некоторые авторы даже рекомендуют увеличить лимит облучения работников и населения. Они обосновывают этот тезис ссылкой на радиационный гормезис. Подобные рекомендации, например, дают основание для таких мероприятий, как организация экскурсий в зону пострадавшей после аварии Чернобыльской атомной электростанции. Зона, которая была раньше закрыта, в настоящее время предлагается турфирмами Украины для посещения всем желающим.

Все эти действия не могут не вызывать тревогу. И если нет ещё прямого доказательства благоприятного влияния малых доз излучения, пусть даже доказано отсутствие вреда таких уровней воздействия, к таким утверждениям следует относиться с большой осторожностью.

В теоретическом плане проблема состоит в выяснении, опасен или безопасен радон вообще, поскольку данные наблюдений не обладают когерентностью, а эксперименты не проводились. Практически же, если подтвердится существование «порога безопасности»,

ниже которого дозы облучения радоном полезны, – задача будет состоять в установлении этого порогового значения и затем применения радона в целях увеличения защитных свойств живых организмов.

Следует отметить, что в разных странах приняты различные величины предельно допустимых концентраций радона.

Однако автор придерживается другой, беспороговой концепции. Согласно ей, вероятность заболевания раком прямо пропорциональна полученной в течение жизни дозы радиации. А значит, не существует никакой минимальной дозы, ниже которой радиация была бы безвредной.

Список использованной литературы:

1. Бекман, И.Н. Эхсхалация радона. Лекция 7 [Электронный ресурс] / И.Н. Бекман // Радон: враг, врач и помощник. Курс лекций. – Режим доступа: <http://www.profbeckman.narod.ru>.
2. Василенко, О.И. Радиационная экология / О.И. Василенко. - М.: Медицина, 2004. - 216 с.
3. Петин, В.Г. Радиофобия и радиационный гормезис / В.Г. Петин // Журнал «Нева». – 2013. - № 4. - С.136-147.
4. Уткин, В.И. Радоновая проблема в экологии / В.И. Уткин // Соросовский образовательный журнал. - 2000. – Т. 6. - № 3. - С. 73-80.

Артемьев С.Н.¹, Новикова Ю.В.²

¹младший научный сотрудник лаборатории промысловой океанографии, ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича», г. Архангельск, Россия; ²лаборант-исследователь лаборатории промысловой океанографии, ФГБНУ «Полярный научно-исследовательский институт морского рыбного хозяйства и океанографии им. Н.М. Книповича», г. Архангельск, Россия

ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В КАНДАЛАКШСКОМ ЗАЛИВЕ БЕЛОГО МОРЯ В 2015 ГОДУ (ФИТОПЛАНКТОН, ЗООБЕНТОС)

Аннотация: В работе представлены результаты комплексных исследований в Кандалакшском заливе Белого моря в 2015 году. Дана количественная и качественная характеристика фитопланктона и зоопланктона в Кандалакшском заливе.

Ключевые слова: отбор проб, фитопланктон, зоопланктон, Кандалакшский залив, Белое море.

Artemyev S.N.¹, Novikova Y.V.²

¹junior researcher of fishery oceanography laboratory, Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Arkhangelsk, Russia; ²assistant researcher of fishery oceanography laboratory, Knipovich Polar Research Institute of Marine Fisheries and Oceanography, Arkhangelsk, Russia

HYDROBIOLOGICAL RESEARCH IN THE KANDALAKSHA BAY OF THE WHITE SEA IN 2015 (PHYTOPLANKTON, ZOOBENTHOS)

Annotation: Results of researches in the White Sea in 2015 are presented. The paper contains qualitative and quantitative characteristics of phytoplankton and zoobenthos of the Kandalaksha Bay.

Keywords: sampling, phytoplankton, zooplankton, Kandalaksha Bay, the White Sea.

В данной работе использованы материалы, отобранные в результате комплексных экспедиций в Кандалакшском заливе Белого моря в 2015 году.

Фитопланктон и зообентос Кандалакшского залива Белого моря наиболее полно и разносторонне изучаются такими научными организациями, как Зоологический институт РАН, ПИНРО. Данные исследования входят в систему многолетнего мониторинга залива, который проводится сотрудниками Северного филиала ПИНРО.

Фитопланктон. Отбор проб для определения качественных и количественных характеристик фитопланктона осуществлялся с поверхностного горизонта. Пробы консервировались 40%-ным нейтрализованным формалином. Расчет численности и биомассы фитопланктона производился в соответствии со стандартной методикой [2]. Биомассу фитопланктона определяли по количеству хлорофилла «а» [1]. В Кандалакшском заливе в летний период 2015 г. было обнаружено 48 видов фитопланктона. Наибольшее количество таксонов (20 и 21 вид) наблюдалось на станциях, расположенных вдоль Карельского берега. Наименьшим видовым разнообразием (11 видов) характеризуется станция, расположенная на выходе из залива со стороны Кандалакшского берега (табл. 1).

Таблица 1 - Характеристика фитопланктона Кандалакшского залива Белого моря в 2015 г.

Номер станции	Количество видов	Общая численность, тыс. кл./м ³	Общая биомасса, мг/м ³	Доминирующие таксоны
1	17	71,28	359,92	<i>Skeletonema costatum</i>
2	11	6,48	247,58	<i>Distephanus speculum</i> , <i>Ebria tripartita</i>
3	21	281,7	1353,48	<i>Skeletonema costatum</i>
4	19	3,84	400,52	<i>Distephanus speculum</i> , <i>Leucocryptos marina</i>
5	20	143,36	1011,26	<i>Skeletonema costatum</i>
6	17	514,08	1068,22	<i>Skeletonema costatum</i>
Среднее		170,12	740,16	

В роли доминантов были отмечены представители отдела *Bacillariophyta* (Диатомовые), в частности микроводоросль *Skeletonema costatum*, которая составляла до 93% от общей численности фитопланктона. В роли субдоминантов выступали представители отдела *Chrysophyta* (Золотистые) – *Distephanus speculum*, *Ebria tripartita*, которые составляли до 26 и 28% от общей численности соответственно. Также субдоминантом являлся вид *Leucocryptos marina* из отдела *Cryptophyta* (Криптофитовые), доля которого составила 17% от общей численности на некоторых станциях. Указанные виды фитопланктона формировали основу продукционных показателей планктонных альгоценозов и были встречены практически на всех станциях отбора проб.

Наибольшая численность фитопланктона отмечена на станциях, располагающихся вдоль Карельского берега (максимальная численность – $514,08 \cdot 10^6$ кл./м³). Наименьшие значения численности микроводорослей отмечены на станциях вдоль Кандалакшского берега (минимальная численность – $3,840 \cdot 10^6$ кл./м³) (табл. 1). Максимальные значения биомассы наблюдались также на станциях вдоль Карельского берега (максимальная биомасса – 1353,48 мг/м³), минимальные – вдоль Кандалакшского берега и на выходе из

залива (минимальная биомасса – 247,58 мг/м³) (табл. 1).

Таким образом, в Кандалакшском заливе Белого моря в летний период 2015 г. по количеству видов, численности и биомассе доминировали диатомовые планктонные водоросли. Данное фитопланктонное сообщество характеризуется пространственной неоднородностью. Средние значения численности и биомассы фитопланктона составили 170,12·10⁶ кл./м³ и 740,16 мг/м³ соответственно.

Зообентос. Отбор макрозообентоса в исследуемом районе осуществлялся с помощью дночерпателя Ван-Вина (площадь захвата – 0,1 м²). Пробы фиксировались консервирующим раствором. Таксономический и биологический анализ организмов осуществлялся в соответствии со стандартной методикой в ходе последующей камеральной обработки [2].

Численность и биомасса донных организмов, наряду с такими факторами как температура, соленость, гидродинамика, зависит, в частности, от типа грунтов. Причем в большинстве случаев именно тип и структура грунта является определяющим фактором при распределении зообентоса. Наиболее обилен зообентос для песчано-илистых и илисто-песчаных грунтов, наименее – для песчаных и глинистых. Исследования донных организмов проводились от зоны сублиторали, до глубин 160-200 м. Преобладающий тип грунтов в районе исследований – илистый. В составе донных биоценозов исследуемого района доминировали в основном две группы организмов: двустворчатые моллюски (*Bivalvia*) и многощетинковые черви (*Polychaeta*). В сумме они составляли до 80-85% от общей численности донных организмов и до 90-95% от общей биомассы (табл. 2).

Таблица 2 - Характеристика макрозообентоса Кандалакшского залива Белого моря в 2015 г.

Номер станции	Глубина, м	Общая численность, экз/м ²	Общая биомасса, г/м ²	Доминирующие таксоны	Процент от общей численности	Процент от общей биомассы
1	35	473	44,8	<i>Polychaeta</i> <i>Bivalvia</i> <i>Ophiuroidea</i>	58 30 6	12 58 6
2	160	233	14,4	<i>Polychaeta</i> <i>Sipunculoidea</i> <i>Gastropoda</i> <i>Bivalvia</i>	46 1 33 17	34 7 4 50
3	91	100	9,2	<i>Polychaeta</i> <i>Gastropoda</i> <i>Bivalvia</i> <i>Ophiuroidea</i>	57 20 20 3	38 2 41 19
4	203	477	54,4	<i>Polychaeta</i> <i>Gastropoda</i> <i>Bivalvia</i>	13 22 58	24 2 71
5	53	213	69,3	<i>Polychaeta</i> <i>Bivalvia</i>	41 47	13 82
Среднее		299	38,4			

В качестве субдоминантов на отдельных станциях выступали офиуры, брюхоногие моллюски и сипункулиды. Максимальная численность зообентоса отмечена на станциях вдоль Кандалакшского берега (около 500 экз./м²). Минимальные значения численности отмечены у Карельского берега и в центральной части залива (100 экз./м²).

По биомассе на всех станциях доминировали двусторчатые моллюски. Минимальные значения общей биомассы зообентоса были отмечены также в районе Карельского берега (9,2 г/м²); максимальные – в кутовой части залива, в районе порта (69,3 г/м²).

В целом, распределение макрозообентоса в исследуемом районе Кандалакшского залива Белого моря в 2015 г. носит преимущественно мозаичный характер.

Список использованной литературы:

1. Руководство по химическому анализу морских и пресных вод при экологическом мониторинге рыбохозяйственных водоемов и перспективных для промысла районов Мирового океана. - М.: ВНИРО, 2003. - 202 с.
2. Цыбаль, А.В. Руководство по методам биологического анализа морской воды и донных отложений / А.В. Цымбаль. - Л.: Гидрометеиздат, 1980. - 192 с.

Ахмедова Н.Р.¹, Ахмедов И.М.²

¹канд.биол.наук, зам. декана по научной работе факультета промышленного рыболовства, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия; ²аспирант кафедры водных ресурсов и водопользования, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия

РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА ВОДОПРИЕМНИКОВ МЕЛИОРАТИВНОЙ СЕТИ В КАЛИНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: Природные условия Калининградской области обуславливают заболачивание земель, поэтому большинство из них требуют мелиорации. Результаты мониторинга показали, что значительная часть открытой осушительной системы находится в неудовлетворительном состоянии. Полученные результаты позволили выявить проблемные области и являются источником данных для разработки природоохранных мер.

Ключевые слова: мониторинг, водоприемники, качество воды, дренажные системы, Калининградская область.

Akhmedova N.R.¹, Akhmedov I.M.²

¹candidate of biological sciences, deputy dean for research, industrial fishing faculty, Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia; ²post-graduate of water resources and water department, Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

RESULTS OF MONITORING RECEIVING WATERS DRAINAGE NETWORK IN KALININGRAD REGION

Annotation: Natural conditions of the Kaliningrad region cause waterlogging of land, so most of them are reclaimed. Data of monitoring on the state of receiving waters of drainage water talk about their poor condition. The results reveal the problem areas, and are the source data in the development of environmental measures.

Keywords: monitoring, water intakes, water quality, drainage systems, Kaliningrad region.

В Калининградской области, в силу климатических и иных природных условий, для успешного земледелия необходимо проводить мелиоративные мероприятия. Общая площадь осушаемой территории региона составляет около 20% всех осушаемых земель в Российской Федерации. В связи с открывающимися перспективами для сельского хозяйства в регионе, вопрос о состоянии осушительной системы является актуальным [1-3].

Сотрудниками кафедры водных ресурсов и водопользования Калининградского государственного технического университета был проведен мониторинг водоприемников мелиоративной сети в различных районах области.

В результате полевых исследований было установлено, что значительная часть открытой осушительной системы находится в неудовлетворительном состоянии, каналы заилены, заросли болотной растительностью, не выполняют свои функции. Кроме того, достаточно часто наблюдается несанкционированное изменение русла каналов, из-за чего происходит затопление прилегающей территории, ее заболачивание.

Закрытая дренажная система, как правило, находится в нерабочем состоянии из-за заиливания, а в населенных пунктах из-за повреждений при строительстве новых индивидуальных домов, прокладке различных инженерных коммуникаций.

Были отобраны пробы воды для проведения гидрохимического анализа по основным показателям: нитраты, нитриты, хлориды, сульфаты, аммоний, кальций, натрий, растворенный кислород, БПК₅. Также определялись рН, цветность, запах. По данным, полученным в ходе химического анализа воды, была проведена оценка состояния водных объектов в соответствии с нормативными документами, действующими на территории Российской Федерации.

Интересен тот факт, что пробы воды, отобранные с водоприемников мелиоративной сети, расположенных в районе полей, оцениваются как слабозагрязненные. А находящиеся в непосредственной близости к населенным пунктам – грязные и экстремально грязные, имеют явные признаки загрязнения хозяйственно-бытовыми стоками.

Результаты исследований позволяют объективно оценить качество воды в водоприемниках осушительной сети, выявить источники загрязнения.

Список использованной литературы:

1. Ахмедова, Н.Р. Оценка и учет антропогенного воздействия на окружающую среду в Калининградской области: монография / Н.Р. Ахмедова, Н.Л. Великанов. - Калининград: изд-во ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2014. - 201 с.
2. Докучаев, Н.С. Альманах о почвах полей. Т.1: в дельте Немана / Н.С. Докучаев. – Калининград: Изд-во КГТУ, 2006. - 318 с.
3. Пунтусов, В.Г. Перспективы развития мелиорации земель Калининградской области / В.Г. Пунтусов, О.В. Диваков, В.Г. Лапин // Состояние и перспективы развития водохозяйственного комплекса региона: сборник научных трудов. - Калининград: ФГБОУ ВПО «КГТУ», 2012. - С.102-106.

УДК [551.78:552.53](470.7)(210.1)

Баранов П.Н.¹, Хребтова Т.В.², Ошкадер А.В.³, Константинов В.А.⁴,
Лысенко В.В.⁵

¹д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия; ²канд.биол. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия; ³ассистент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия; ⁴коллекционер, г. Керчь, Россия; ⁵магистрант 2 курса направления подготовки «Экология и природопользование», ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

К ВОПРОСУ ПАЛЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕКОНСТРУКЦИЙ ТЕРРИТОРИИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА В ПАЛЕОГЕН НЕОГЕНОВОЕ ВРЕМЯ НА ОСНОВЕ ИЗУЧЕНИЯ ТИПОМОРФИЗМА ГИПСА

Аннотация: В статье рассмотрены восемь стратиграфических единиц (ярусов) на наличие типоморфных свойств гипса на территории Керченского полуострова. Установлено, что вся толща пород палеоген-неогенового возраста сформировалась примерно в одинаковых геохимических морских условиях, т.е. в присутствии таких минералообразующих элементов как Ca, S.

Ключевые слова: стратиграфический ярус, палеоэкологические реконструкции, типоморфизм, гипс, Керченский полуостров.

Baranov P.N.¹, Khrebtova T.V.², Oshkader A.V.³, Konstantinov V.A.⁴,
Lysenko V.V.⁵

¹doctor of geological-mineralogical sciences, professor of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia; ²PhD in biology, associate professor of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia; ³assistant of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia; ⁴collector, Kerch, Russia; ⁵undergraduate 2 training course direction «Ecology and nature», Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia

THE QUESTION PALEOECOLOGICAL RECONSTRUCTION KERCH PENINSULA IN PALEOGENE NEOGENE TIME BASED STUDY TYPOMORPHISM PLASTER

Annotation: The authors reviewed eight stratigraphic units (tiers) in the presence of gypsum typomorphic properties at territory of the Kerch Peninsula. It established the entire thickness of rocks of the Paleogene-Neogene age formed around the same geochemical sea conditions, ie in

presence of mineral-like elements Ca, S.

Keywords: stratigraphic tier, paleoecological reconstruction, typomorphism, gypsum, Kerch Peninsula.

Решение экологических задач на территории Керченского полуострова возможно при полном понимании геологических событий, которые происходили на протяжении последних 15 млн. лет. При палеоэкологических реконструкциях региона наряду с традиционными геологическими, геофизическими и геохимическими методами необходимы специальные методы, основанные на типоморфизме минералов, как наиболее эффективные и экспрессные.

Сквозным, а стало быть, и наиболее информативным для стратиграфического разреза полуострова является гипс. С этой целью детально изучены все восемь известных стратиграфических единиц (ярусов) на наличие типоморфных свойств гипса.

Майкопская серия. Гипс находится в тесной ассоциации с выделениями серы. Это единичные кристаллы с хорошо оформленными гранями. Чаще всего встречаются сплюснутые (плоские) сростки и друзы, размер которых не превышает 5 см. Они не имеют четкой огранки, т.к. утратили свою первичную форму под действием одностороннего давления. Об этом свидетельствуют сдвиговые деформации, широко проявленные во вмещающих породах майкопской серии. Односторонние нагрузки сопровождались перекристаллизацией минерала в твердой среде по закону Рикке. Поэтому вокруг кристаллов гипса по периферии наблюдается каемка дорастания, иногда с нитевидными кристаллами, т.н. «усами». Различная степень проявления эпитаксии и деформация кристаллов гипса свидетельствует о неравномерном распределении давления в горном массиве. Следует заметить, что для изучаемых гипсов характерна матовая поверхность, которая обычно образуется после удаления масла, т.е. создается впечатление, что на поверхности кристаллов существует жировая пленка.

Второй этаж также представлен породами осадочного происхождения, которые сформированы в миоценовое и плиоценовое время.

Тортонский ярус (среднемиоценовые отложения) принято делить на четыре горизонта: тарханский, чокракский, караганский и конкский [1]. Контакты между горизонтами пород плавные без резкого перехода.

Гипс в аргиллитах тарханского горизонта подразделяется на две генетические разновидности:

Первая разновидность гипса – своеобразные друзы в виде «ёжиков», т.е. по сути это

сростки прозрачных шестоватых кристаллов, исходящие из одного центра кристаллизации. Кристаллы имеют практически идеальную форму огранки с ровными гранями. Размер отдельных кристаллов достигает 10 см. Повсеместно, в обнажении среди аргиллитов, наблюдаются скопления серы натечной формы, желтого цвета.

Таким образом, хорошая форма огранки гипса, удлинение свыше 5 см свидетельствует о кристаллизации минерала в свободном пространстве и таковыми служили открытые трещины во вмещающих аргиллитах, сформированные на стадии диагенеза (уплотнения) осадков.

Вторая разновидность гипса отмечена в зоне пляжа Керченского пролива – южная окраина с. Набережное, где под отложениями сармата и мэотиса выступает фрагмент тортонских аргиллитов с характерным коричневатым оттенком. Породы сильнотрещиноваты с многочисленными зеркалами скольжения, среди которых встречаются образования гипса неправильной формы. Повсеместно на плоскостях скольжения видны фрагменты граней кристаллов, утратившие первичную форму. Зеркала скольжения при определенном положении образца создают шелковистый (селенитовый) эффект. Часто зоны скольжения можно наблюдать в двух, трех направлениях под различными углами, как следствие раздавливания друз с разно ориентированными кристаллами гипса. На плоскостях скольжения, также видны следы вторичного роста, различной конфигурации, но все они ориентированы по направлению скольжения. Гипс прозрачный, с многочисленными включениями вмещающих пород.

Таким образом, неправильная форма гипса сформировалась в результате пластических деформаций горных пород, которые были спровоцированы древним (тортонским) оползнем сползания. Причем, такие оползни происходили до формирования вышележащих отложений (сармата, мэотиса). Породы вышележащих ярусов имеют согласное залегание с небольшим углом падения 10° , т.е. они слагают крылья антиклинальной складки северо-восточного направления, в ядре которой находятся дислоцированные тортонские аргиллиты.

Чокракский горизонт включает в себя несколько генетических разновидностей гипса: моховый гипс образует толщи до 5 м, разделенные на горизонты мощностью до 1 м. Каждый горизонт имеет основание, от которого как бы растут вверх кристаллы гипса и затем резко обрываются, образуя четкую границу. Гипс серого цвета, легко разрушается, так как состоит из мелких кристалликов в виде пластинок. Этот генетический тип гипса является промышленным и слагает известное Элькеджи-Элинское месторождение; стяжения гипса отмечаются в темно-серых аргиллитах. Гипс образует игольчатые кристаллы, исходящие из

одного центра кристаллизации. Размер стяжений достигает 20 см. Поверхность таких стяжений выглядит занозистой; гидротермальные жилы представлены крупнокристаллическим светло-серым гипсом. Мощность жил достигает 15-20 см и прослеживается на расстоянии 35 м. Жилы гипса располагаются под слоем строматолитов на контакте с песчанистыми глинами. Часто под действием силы тяжести вышележащих строматолитов, тромболитов жилы гипса деформированы, в результате на поверхности кристаллов гипса наблюдаются следы эпитаксии; единичные двойники гипса отмечаются в слоистых песчанистых глинах. Встречаются они в зонах пересечения двух типов трещин (горизонтальных и вертикальных) образуя клиновидную форму кристаллов, которые, как правило, строго ориентированы вниз. Для гипса характерен красноватый оттенок.

Вышеперечисленный спектр минеральных разновидностей свидетельствует о специфических условиях формирования гипса в тортонском море. Вначале это были бассейны с сильно пересыщенными растворами. В результате химического осаждения на начальных стадиях галогенеза они формировали мощные толщи мохового гипса с небольшим содержанием глин. Затем море перешло в режим седиментационного бассейна и накоплению терригенных песчано-глинистых осадков. Диагенез и выделение поровых растворов способствовал формированию единичных включений гипса в трещинах и других ослабленных зонах. В стадию формирования конгломератов и галечника в них было сосредоточено большое количество гидротермальных растворов с соответствующей специализацией, что и привело к образованию гипсовых жил на границе непроницаемого горизонта строматолитов.

Сарматский ярус (верхний миоцен). Аргиллиты, занимающие нижнее положение в разрезе, образуют пологий берег, где вода едва их перекрывает. В воде породы довольно скользкие на ощупь и это защищает их от разрушения. Иногда среди обнаженных аргиллитов встречается гипс темно-серого цвета с характерным желтоватым оттенком, который находится в тесном сростании с вмещающими породами, что составляет определенные трудности при его извлечении.

Алевролиты залегают выше по разрезу. Они сильно трещиноваты, легко поддаются разрушению прибрежными волнами, а поэтому находятся на расстоянии 5-10 м от линии уреза воды. Гипс образует сростки кристаллов двух типов: крупные кристаллы в виде листочков и тонкие игольчатые кристаллы (селенитовый тип).

Гипс в верхнесарматских мергелях образует своеобразные линзы, ориентированные согласно слоистости вмещающих пород. Их размер иногда достигает 30 см. Цвет светло-серый, слабо прозрачный. Нижняя часть линз слегка приплюснута и к ней, как правило,

прикрепляется вмещающая порода (мергель). Верхняя часть выделений имеет более выраженный рельеф и всем своим видом устремляется вверх. Эти факты свидетельствуют о подаче минералообразующих растворов сверху вниз.

Линзы гипса сложены кристаллами двух типов. Во-первых, крупные монокристаллы, строго ориентированные от центра к периферии, создающие эффект звезды. Кристаллы хорошо раскалываются по спайности, при этом обнаруживается идеальная прозрачность и отсутствие всякого рода включений. Во-вторых, шестоватые кристаллы, которые как бы заполняют пространство между кристаллами первого типа и тем самым цементируют их. Также встречаются обособления гипса округлых форм в виде шаров, размером от 1 до 5 см. Местом локализации таких выделений служат зоны пересечений трещин.

Таким образом, это свидетельствует о том, что формирование гипса происходило одновременно с диагенезом осадков. Местом для их локализации служили мельчайшие тектонические нарушения в виде трещин отрыва.

Мэотический ярус (верхний миоцен) представлен отложениями, которые сложены темно-серыми аргиллитами и более светлыми алевролитами с включениями желтовато-оранжевых глин, включающие прослой и неправильные линзы, а также крупными блоками мшанковых известняков.

Зона контакта алевролита и известняка характеризуется особым видом гипса – это так называемый бородавчатый тип. Он установлен в северо-западной части с. Осовины, (местность образована оползнем проседания северо-западного направления). По сути, это плоскость, по которой произошло смещение блока. Оползневая долина имеет резко расчлененный рельеф, определяемый выступающими блоками известняков среди алевролитов, известковистых песчаников, мергелей, мшанковых известняков.

Гипс на поверхности мшанковых известняков в виде крупных наростов, размером до 30 см. Кристаллы прозрачные, с включениями водных растворов и глинистых пород. Иногда, включения имеют неправильную форму. Аналогичные скопления гипса можно наблюдать в «карманах» мшанковых известняков.

Формирование гипса представляется следующим образом. Рост мшанковых рифов происходил на фоне медленного опускания морского дна, что приводило к накоплению песчано-глинистых осадков. Основанием, на котором прикреплялись рифы, служили глубоководные илы (в последствие преобразованы в аргиллиты). Диагенез осадков способствовал выделению растворов, насыщенных сероводородом, в зоны пониженных давлений, таковыми служили постройки мшанковых известняков. Именно здесь гидротермальные растворы обогащались кальцием, а их поверхность служила местом и

подложкой для кристаллизации блочного гипса.

Гипс глинистых отложений (вмещающих пород) представлен несколькими разновидностями. Характерной разновидностью для этой толщи является древовидный гипс с резким желтоватым оттенком. На теле основного кристалла появляются многочисленные кристаллики второго порядка, подчиняющиеся одному динамическому закону. При рассмотрении внутреннего строения минерала в специально подготовленных пластинах, просматриваются нитевидные включения, исходящие от начала желтой зоны. По мере удаления от центра зарождения они увеличиваются в размере и затем на поверхности минерала-хозяина образуют как бы прикрепленные (случайные) кристаллы. Такая ситуация обычно возникает в пересыщенных растворах в результате резкого снижения давления в минералообразующей системе. Помимо вышеописанных гипсов встречаются кристаллы с ровными (плоскими) гранями, содержащие только включения вмещающих пород и жидкие включения неправильной формы. Такие кристаллы имеют форму ласточкиного хвоста и хорошо раскалываются по спайности.

Щетки гипса образуются на границе глинистых горизонтов и коричневых песчаников. Кристаллики гипса плотно прикреплены к песчаникам, проникая вовнутрь породы на глубину до 3 мм. Размер гипса не превышает 5 мм. Кристаллы имеют совершенный облик, прозрачные с плоскими и гладкими гранями.

Селенитовые жилы наблюдаются в открытых трещинах. Белоснежные кристаллы игольчатого гипса как бы соединяют стенки трещин.

Понтический ярус (плиоцен). Гипс данного горизонта изучался в районе с. Набережное непосредственно в зоне оползня со стороны моря. Вмещающие породы сильно дислоцированы, рыхлые, часто содержат пятна желто-оранжевых сернистых глин. Выделения гипса совершенно не ориентированы в горном массиве и больше тяготеют к различно ориентированным трещинам. Форма гипса в поперечном сечении – слабовыпуклые линзы, с округлыми очертаниями в плане, иногда просматривается шестиугольник. Размер кристаллов не превышает 3 см.

Спайность перпендикулярна большой плоскости. При микроскопическом исследовании внутри минеральных индивидов улавливается строение правильного кристалла с четкими гранями, трассируемые мельчайшими включениями вмещающих пород, т.е. образуется кристалл-фантом. Возможно, процесс эпитаксии гипса происходил за счет стрессового давления при смещении вмещающих пород во время оползневых процессов.

Киммерийский ярус. В рудном пласте встречается гипс двух типов. Первый – хорошо сформированные кристаллы с правильной геометрией кристаллов и многочисленными

включениями железистых минералов (гематит, лимонит, гетит), оолитов железной руды, что придает гипсу красноватый оттенок.

Второй тип (дислоцированный) – гипс, находящийся в трещинах. Форма образований неправильная, на поверхностях наблюдается вторичное обрастание первичных кристаллов с характерным шелковистым отливом. Часто наблюдается рост новых слоев гипса. Размер образований достигает 18 см.

Таким образом, в данном горизонте наблюдается два процесса минералообразования – первичный и вторичный (наложенный). Оба процесса имеют локальный характер и различное происхождение. Первый отражает специализацию водного бассейна, а второй указывает на оползневые процессы, которые происходили в твердом состоянии после того когда были сформированы кристаллы гипса.

В верхней части киммерийского яруса в зонах ожелезнения (окисления), т.е. это по сути переотложенный рудный горизонт. Обычно гипс встречается в пустотелых раковинах, где формирует самые различные модификации от кристаллов с идеальной огранкой до волокнистых и зернистых.

Кристаллы с классической огранкой прозрачные. Иногда можно наблюдать и волокнистые разновидности слегка изогнутые. Гипс, судя по расположению минерала в пустотах раковин, формировался на заключительных стадиях. Это происходило после того как были сформированы гидрооксиды марганца (псиломелан, пиролюзит), карбонаты (арагонит, кутнагорит, сидерит и родохрозит), фосфаты (вивианит, метавивианит, сантабарбарит, анапаит) и затем уже сульфаты (барит, натроярозит, гипс).

Куяльницкий ярус сложен двумя горизонтами.

Нижний представлен тонкослоистыми породами, фактически это чередование песчанистых глин серо-желтого цвета и мелкозернистых известковистых песчаников более светлых оттенков. Породы сильно трещиноваты и представляют собой природную мозаику из мелких микроблоков. На Камыш-Бурунском месторождении (северная окраина с. Приозерное) встречается гипс, на поверхности которого наблюдаются послойный и островковый рост (автоэпитаксия). Образования гипса приурочены к разноориентированным трещинам. В связи с этим форма образований неправильная (амебобразная) с многочисленными включениями вмещающих пород, но при этом гипс остается относительно прозрачным. Формирование гипса происходило под действием всестороннего давления, что приводило к перекристаллизации его в твердом состоянии.

Верхний горизонт представлен относительно рыхлыми, желто-серого цвета пылеватыми суглинками. Гипс образует канатообразные (кораллоподобные) формы, которые

тянутся сверху вниз наподобие пеньковых веревок. Ветвящиеся образования унаследуют форму трещин, ориентированы строго вниз на глубину до 3 м и более. Гипсовые образования светло-желтого цвета слабо сцементированы, т.к. цементирующей массой выступают вмещающие породы (суглинки).

Центр стяжений имеет темное ядро, периферия более светлая. Кристаллы гипса – мелкие линзочки, слабо прозрачные за счет многочисленных включений вмещающих пород. На поверхности стяжений гипс разно ориентирован, острые края линз выглядывают из основной массы наподобие острых лезвий. Также здесь отмечаются стяжения гипса округлой формы (шары) с аналогичными характеристиками.

Таким образом, вся толща пород палеоген-неогенового возраста сформировалась примерно в одинаковых геохимических морских условиях, т.е. в присутствии таких минералообразующих элементов как Ca, S. Присутствие воды в кристаллической решетке минерала указывает на образовании гипса на стадии диагенеза осадков, т.е. из водных растворов, которые формировались по мере уплотнения глинисто-песчаной толщи. Однако каждый стратиграфический горизонт (ярус) имеет специфические морфологические формы гипса. Это является следствием специфических условий образования минерала, определяемых вмещающими породами, условиями их накопления и дальнейшими условиями преобразования (диагенеза). Вместе с тем гипс имеет не площадное распространение, что свидетельствует о различной концентрации солей при формировании осадочных толщ.

Список использованной литературы:

1. Благоволин, Н.С. Геоморфология Керченско-Таманской области / Н.С. Благоволин. - М.: Изд-во АН СССР. - 192 с.
2. Геология СССР. Т.8. Крым. Часть 1. / ред. М.В. Муратов. - М.: Недра, 1969. - 575 с.
3. Ищенко, В.Д. К вопросу о геологическом строении и образовании гипсовых месторождений Крыма / В.Д. Ищенко, Н.В. Киселев // Геолог. журн. - 1967. - т.27. - вып.1. - С. 68-76.
4. Попов, С.П. Минералогия Крыма / С.П. Попов. - М.Л.: изд. АН СССР, 1938. - 352 с.

Барсегян Р.Э.¹, Петросян Р.А.², Никогосян М.А.³

¹старший лаборант, Институт Зоологии Научного Центра Зоологии и Гидроэкологии НАН Республики Армения, г. Ереван, Армения; ²канд.биол.наук, Институт Зоологии Научного Центра Зоологии и Гидроэкологии НАН Республики Армения, г. Ереван, Армения; ³канд.биол.наук, Институт Зоологии Научного Центра Зоологии и Гидроэкологии НАН Республики Армения, г. Ереван, Армения

РАСПРОСТРАНЕНИЕ КОКЦИДИОЗА КРОЛИКОВ В ЛОРИЙСКОМ МАРЗЕ АРМЕНИИ И ВИДОВОЙ СОСТАВ КОКЦИДИЙ

Аннотация: В статье представлены результаты изучения распространения и видового состава кокцидий у кроликов Лорийской области в 2015 и 2016 годах. В результате анализа было показано, что скорость заражения кроликов кокцидий в Ташире был значительно выше. Было выявлено четыре вида эймерии *E. magna*, *E. media*, *E. perforans* и *E. irresidua*.

Ключевые слова: кокцидиоз, видовой состав, кролики, инвазия, Армения.

Barseghyan R.E.¹, Petrosyan R.A.², Nikoghosyan M.A.³

¹senior assistant, Institute of Zoology Research Center of Zoology and Hydro Sciences of the Armenia Republic National Academy, Yerevan, Armenia; ²PhD in biology, Institute of Zoology Research Center of Zoology and Hydro Sciences of the Armenia Republic National Academy, Yerevan, Armenia; ³PhD in biology, Institute of Zoology Research Center of Zoology and Hydro Sciences of the Armenia Republic National Academy, Yerevan, Armenia

SPREAD AND SPECIES COMPOSITION OF COCCIDIA IN RABBITS OF LORI REGION OF ARMENIA

Annotation: The studies of spread and species composition of coccidia in rabbits of Lori region were studied in 2015 and 2016. Based on analyses, it's been shown that infection rate of rabbits by coccidia in Tashir was significantly high. Four species of eimeria has been revealed *E. magna*, *E. media*, *E. perforans* and *E. irresidua*.

Keywords: coccidiosis, species composition, rabbits, invasion, Armenia.

Кокцидии – одна из наиболее широко распространенных групп паразитических простейших, включающая около 400 видов. У представителей царства *Metazoa* описано около 3660 видов кокцидий из 37 родов и 29 семейств. Древнее происхождение и высокая адаптация к различным экологическим системам позволил им освоить хозяев и получить широкое распространение. Паразитируют они в самых различных группах беспозвоночных и

позвоночных животных: позвоночных и беспозвоночных.

Кокцидиоз является одним из самых распространенных паразитозов кроликов, который причиняет большой экономический ущерб кролиководству. В литературе встречаются единичные исследования по проблеме кокцидиоза. Так, Хейсин (1967); Крылов, Белова (2004) указывают на высокую зараженность кроликов эймериями [3,5].

В Армении эймериоз кроликов изучен недостаточно [4]. Однако до сих пор остается не полностью выясненным видовой состав возбудителей, формы клинического проявления и особенности течения вызываемых ими заболеваний.

Проблема кокцидиоза является весьма актуальным в связи с высоким уровнем заболеваемости. В отдельных регионах Армении инвазированность кроликов кокцидиями достигает до 99,0%.

Целью данной работы являлось изучение распространения кокцидиоза в Лорийском марзе Армении, а также видового состава кокцидий кроликов.

Объектом изучения служили кролики разной породы. Работа выполнена в период с 2015 г. по 2016 г. в лаборатории общей гельминтологии и паразитологии Института зоологии Научного центра зоологии и гидроэкологии. Исследования по изучению распространенности кокцидий среди кроликов проводились в частных хозяйствах г. Ташир Лорийского марза Армении.

Образцы для исследований собраны от 147 голов кроликов разного возраста. Для выявления интенсивности кокцидиозной инвазии использован общепринятый метод Фюллеборна [1]. Этот метод позволяет более точно диагностировать заболевание и выявить эффективность медикаментов. Определенную навеску фекалий – 5 г, тщательно растирали с насыщенным раствором поваренной соли (в 1 литре кипяченой воды растворяли 350-400 г соли), отстаивали не менее 30 мин, после чего исследовали методом подсчета ооцист в камере Горяева. Для этого 1 мл взвеси, содержащий ооцисты, помещали в камеру Горяева. В соответствии с общепринятой методикой количество подсчитанных ооцист умножали на 1111, после чего делили на 5. Это соответствовало числу паразитов в 1 г отобранного образца [2]. Виды кокцидий определяли на основании изучения морфологии, структуры и размеров ооцист кокцидий.

Результаты исследований и их обсуждение. Анализ полученных данных показал, что кролики были заражены эймериями с разной степенью интенсивности. Интенсивность выделения ооцист отмечалась у крольчат в возрасте 3-4 месяцев, в то время как у кроликов 5-6 месячного возраста интенсивность инвазии была несколько ниже. При этом отмечалось снижение крольчат в весе и отставание в росте. При отсутствии лечения, наблюдался

массовый падеж крольчат.

Во всех обследованных хозяйствах отмечается инвазированность кокцидиями животных. Из обследованных 147 кроликов 144 были заражены. Экстенсивность инвазии составляла 98%. Зараженность животных в отдельных хозяйствах была относительно высокой и колебалась в пределах 89-100%. Интенсивность заражения взрослых кроликов кокцидиями в подавляющем большинстве была незначительной. У животных в возрасте 3-4 мес. зараженность составляла 100%. Слабая инвазированность была отмечена зимой, а весной, летом и осенью – средняя инвазированность (табл. 1). Сезонная динамика инвазированности кроликов кокцидиями объясняется климатическими условиями данного региона.

Таблица 1 - Сезонная динамика зараженности кокцидиями кроликов в г. Ташир

Сезон года	Количество обследованных кроликов	Экстенсивность инвазии, %	Интенсивность инвазии, экз.	Инвазированность в 1 г образца
Зима	13	100	4444	(+)
Весна	28	89	28701	(++)
Лето	72	100	40737	(++)
Осень	34	100	38885	(++)

Примечание:

Слабая инвазированность (+) – до 10000 ооцист на 1 г

Средняя инвазированность (++) – до 100000 ооцист на 1 г

Сильная инвазированность (+++) – больше 100000 ооцист на 1 г

Исследован также видовой состав эймерий [6]. У кроликов г. Ташир обнаружено 4 вида эймерий - *E. magna*, *E. media*, *E. perforans* и *E. irresidua*. В видовом составе доминировал *E. Irresidua* (70%) (табл. 2).

Таблица 2 - Соотношение видов эймерии (в %)

Вид эймерий	Доля видов в образцах, %
<i>Eimeria magna</i>	0.7
<i>Eimeria media</i>	5.7
<i>Eimeria perforans</i>	23.6
<i>Eimeria irresidua</i>	70.0

Итак, зараженность кроликов кокцидиями в г. Ташир весьма высокая (экстенсивность инвазии составляла 98%). Отмечено изменение интенсивности инвазии в зависимости от сезона года, обусловленная с климатическими условиями местности. Зимой отмечена слабая инвазированность, а весной, летом и осенью – средняя инвазированность. У кроликов установлено 4 вида эймерий - *E. magna*, *E. media*, *E. perforans* и *E. irresidua*, из которых наиболее часто встречаемым является вид *E. irresidua*.

Список использованной литературы:

1. Абуладзе, К.И. Паразитология и инвазионные болезни сельскохозяйственных животных / К.И. Абуладзе. - М.: «Колос», 1982. - С. 91-93.
2. Аниканов, В.С. Кокцидии кроликов, норок и песцов клеточного разведения (систематика, биология, экология) / В.С. Аниканов. - Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 1994. - С. 35-43.
3. Крылов, М.В. Эволюционные усложнения жизненных циклов кокцидий (*Sporozoa: Coccidea*) / М.В. Крылов, Л.М. Белова // Паразитология. - 2004. - 38. - С. 524-534.
4. Нагашян, О.З. Видовые особенности эймерий (*Eimeria, Coccidia*) в кролиководческих хозяйствах Армении / О.З. Нагашян, Л.Г. Григорян // Биолог. журн. Армении. - 2014. - 4 (66). - С. 85-86.
5. Хейсин, Е.М. Новый вид кишечной кокцидии кролика *E. Coccicola* / Е.М. Хейсин // ДАН СССР. - 1947. - Вып.55. - С.181-183.
6. Чубарян, Ф.А. Паразитарные болезни сельскохозяйственных животных Нагорно-Карабахской Республики / Ф.А. Чубарян, Г.А. Бояхчян, В.Д. Акопян, М.А. Никогосян, Р.А. Петросян, Г.А. Григорян, А.Б. Агасян, Л.А. Овсепян. – Степанакерт: Изд-во «СОНА». - 2004. - С. 66-70.

Безгачина Т.В.

канд.биол.наук, ведущий научный сотрудник, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Москва, Россия

ВОЗБУДИТЕЛЬ «ТЕПЛОВОДНОГО» ВИБРИОЗА – ОПАСНОГО БАКТЕРИАЛЬНОГО ЗАБОЛЕВАНИЯ У КУЛЬТИВИРУЕМЫХ МИДИЙ НА ПОБЕРЕЖЬЕ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

Аннотация: В статье представлены данные о выделении патогена «тепловодного» вибриоза - *Vibrio anguillarum* культуры штамма культивируемых мидий *Mytilus galloprovincialis* летом 2015 года на побережье Северного Кавказа.

Ключевые слова: вибриоз, мидии, аквакультура, промышленная инактивированная вакцина.

Bezgachina T.V.

PhD in biology, leading researcher, All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, Russia

PATHOGEN «WARMWATER» VIBRIOSIS – DANGEROUS BACTERIAL DISEASE IN CULTURED MUSSELS ON THE COAST OF THE CAUCASUS

Annotation: The paper presents data on the allocation of the pathogen «warmwater» vibriosis – *Vibrio anguillarum* strain culture of cultivated mussels *Mytilus galloprovincialis* in summer 2015 on the coast of the North Caucasus.

Keywords: vibriosis, mussels, aquaculture, industrial inactivated vaccine.

Развитие морской аквакультуры является одним из перспективных направлений рыбного хозяйства.

Мидии *Mytilus galloprovincialis*, обладая прекрасными вкусовыми качествами, являются важнейшими объектами морской аквакультуры в Черном море.

Экологическая ситуация в Черном море ухудшается, поэтому все большее внимание уделяется возникновению у гидробионтов инфекционных заболеваний.

Вибриоз представляет собой одно из опасных инфекционных заболеваний рыб в пресной, солоноватой и морской воде, который впервые был обнаружен у угрей в 1909 г. [16].

Возбудителем «тепловодного» вибриоза является грамотрицательная бактерия –

Vibrio anguillarum. Данное заболевание достигает максимума при температуре воды 19°-20°C.

Во Всероссийском научно-исследовательском институте рыбного хозяйства и океанографии, начиная с 80-х годов, периодически выделяют культуры штамма *Vibrio anguillarum* как из прибрежных вод Черного моря в районе Северного Кавказа, так и у рыб и мидий, культивируемых и естественных популяций в данном регионе [1-8].

Вибриоз впервые на Камчатке был обнаружен у дикой горбуши в прибрежных водах Карагинского залива в 1993-1999 гг. [13]. В 1996-2004 гг. на Вилуйском лососевом рыбном заводе (ВЛРЗ) у молодого кижуча была выделена культура штамма *Vibrio anguillarum* [15]. Также в 2007 г. вибриоз был вновь выявлен на Камчатке у горбуши естественной популяции как в Карагинском заливе, так и в Северо-Западной части Тихого океана [14].

В 2006 г. в Республике Карелия наблюдалась вспышка вибриоза у культивируемой радужной форели в садках в Белом море [10].

Заболевание в 2010 г. было обнаружено в Беринговом море у северной двухлинейной и желтоперой камбалы [9].

В летний период 2015 г. были проведены микробиологические исследования культивируемых мидий Черного моря *Mytilus galloprovincialis* на побережье Северного Кавказа.

При идентификации культуры штамма *Vibrio anguillarum* была применена отечественная агглютинирующая сыворотка, полученная путем гипериммунизации кроликов антигеном из гомологичной культуры штамма.

В результате поставки пластинчатой реакции агглютинации (РА) была обнаружена агглютинация 37 живых культур штамма *Vibrio anguillarum* гомологичной агглютинирующей сывороткой при ее разведении 1:2 – 1:1600.

Положительная реакция агглютинации была определена при постановке пробирочной реакции агглютинации 37 0,3% формализированных антигенов из выделенных культур штаммов *Vibrio anguillarum* в концентрации 1 млрд. микробных клеток в 1 мл по стандарту мутности ГИСК им. Тарасевича с гомологичной агглютинирующей сывороткой при предельном ее титре антител 1:6400 (4 креста), что говорит об их высокой активности.

Данные антигены по требованиям, предъявляемым к биопрепаратам, были исследованы на специфичность с агглютинарующими моновалентными и поливалентными адсорбированными и неадсорбированными сыворотками к гетерологичным культурам микроорганизмов.

В результате проведенных исследований была выявлена строгая специфичность

выделенных культур штаммов *Vibrio anguillarum*.

Также был использован и классический бактериологический метод идентификации возбудителя вибриоза, который указал на принадлежность его к виду *Vibrio anguillarum*.

Для профилактики и лечения «тепловодного» вибриоза ВНИРО, ВГНКИ и Щелковским биокомбинатом г. Москвы была разработана реакторным методом и запатентована промышленная инактивированная вакцина против вибриоза рыб и эритроцитарный антиген для его диагностики. [11,12].

Данные результаты исследований свидетельствуют о возможности применения культур штамма *Vibrio anguillarum* для изготовления лечебных и диагностических препаратов.

При применении экспресс-методов серодиагностики вибриоза рыб в кратчайшее время возможна идентификация возбудителей вибриоза на рыбных хозяйствах России, что может позволить предотвратить распространение возможной эпизоотии.

Противовибриозная вакцина для профилактики и лечения культивируемых рыб значительно улучшает их физиологическое состояние и предотвращает возможный значительный ущерб рыбным хозяйствам.

Список использованной литературы:

1. Безгачина, Т.В. Идентификация возбудителей «тепловодного» и «холодноводного» вибриоза стальноголового лосося, культивируемого в Черноморском регионе на побережье Северного Кавказа в условиях ухудшения экологической среды / Т.В. Безгачина, К.В. Шумилов, В.З. Бондаренко // Тез. докладов Международного симпозиума по марикультуре в г. Краснодаре в п. Небуг. - Москва. - 1995. - С. 15-16.

2. Безгачина, Т.В. О специфичности антигена из культуры штамма *Vibrio anguillarum* – возбудителя вибриоза, идентифицированной в Черном море у мидий *Mytilus galloprovincialis* в районе Северного Кавказа в 2005 г. / Т.В. Безгачина // Тез. докл. VII Всероссийской конференции по промысловым беспозвоночным, Мурманск, 9-13 октября 2006 г. - Минсельхоз РФ, Агентство по рыболовству, Межведомственная ихтиологическая комиссия, Департамент рыбной промышленности Мурманской области, ВНИРО, ПИНРО, Москва: Изд. ВНИРО. - 2006. - С. 229.

3. Безгачина, Т.В. К вопросу о специфичности антигена из культуры штамма *Vibrio anguillarum* - возбудителя вибриоза идентифицированной в 2006 г. у мидий Черного моря. / Т.В. Безгачина // Тез. докладов Международной научной конференции 5-8 июня 2007 г. «Естественные и инвазийные процессы формирования биоразнообразия водных и наземных

экосистем», РАН. Южный Научный Центр. - Ростов-на-Дону. - 2007. - С. 46-47.

4. Безгачина, Т.В. Выделение возбудителя вибриоза – культуры штамма *Vibrio anguillarum* у мидий Черного моря на побережье Северного Кавказа в летний период 2008 г. / Т.В. Безгачина // Тез. докладов X съезда Гидробиологического общества при РАН, Владивосток. - 2009. - С. 35.

5. Безгачина, Т.В. Серологическая идентификация возбудителя вибриоза культуры штамма *Vibrio anguillarum* у мидий Черного моря *Mytilus galloprovincialis* на побережье Северного Кавказа в осенний период 2007 г. / Т.В. Безгачина // Тез. докл. Международной конференции (Иркутск, 20-25 сентября, 2010) «Проблемы экологии. Чтения памяти профессора М.М. Кожова». - Иркутск: Иркутский государственный университет. - 2010. - С. 350.

6. Безгачина Т.В. Идентификация возбудителя вибриоза с применением серологических методов исследования//Материалы научной конференции, приуроченной к пятилетию открытия базовой кафедры ЮНЦ РАН «Технические средства аквакультуры в ДГТУ (17-18 февраля 2014 г.), ФГБОУ ВПО «Донской государственный технический университет», Ростов-на-Дону.: Изд. ЮНЦ РАН. 2014. С. 177-180.

7. Безгачина, Т.В. Серологическая идентификация возбудителя вибриоза рыб / Т.В. Безгачина // Материалы XIII Международной научно-практической конференции «Биоразнообразие и устойчивость живых экосистем» 6-11 октября 2014 г., г. Белгород. Россия, Белгородский государственный национальный исследовательский университет. - Белгород. - 2014. - С. 163-164.

8. Безгачина, Т.В. Исследования на специфичность антигена из культуры штамма *Vibrio anguillarum* – возбудителя вибриоза, выделенной в районе Юго-Восточного побережья Крыма / Т.В. Безгачина // Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной памяти профессора А.И. Золотухина (г. Балашов, 12-13 ноября 2015 г. «Биоразнообразие и антропогенная трансформация природных экосистем» // под редакцией А.В. Володченко, Балашевский институт (филиал), ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный университет имени Н.Г. Чернышевского», Саратов: Изд-во Саратовский источник, 2015 г. - С. 38-41.

9. Бочкова, Е.В. Комплексные исследования состояния здоровья двух промысловых видов камбал Берингова моря / Е.В. Бочкова, Т.В. Гаврюсева, Л.В. Овчаренко, Л.А. Жукова // Сб. научных трудов «Проблемы иммунологии, патологии и охраны здоровья рыб». - Москва. - 2011. - С. 85-89.

10. Дрошнев, А.Е. Современная вакцинопрофилактика радужной форели против

вибриоза / А.Е. Дрошнев, Е.А. Завьялова, М.И. Гулюкин, О.В. Хлунов // Российский ветеринарный журнал «Сельскохозяйственные животные». - Москва. - 2012. - № 1. - С. 31-33.

11. Патент на изобретение № 2284830 от 10.10.2006. Приоритет от 18.04.2005. «Способ получения инаktivированной вакцины против вибриоза рыб». РФ Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. - Москва. - 2006. - 6 с.

12. Патент на изобретение № 2284831 от 10.10.2006. Приоритет от 18.04.2005. «Инаktivированная вакцина против вибриоза рыб». РФ Федеральная служба по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам. - Москва. - 2006. - 6 с.

13. Пугаева, В.П. Вибриоз у дикой горбуши *Oncorhynchus gorbuscha (Walbaum)* в прибрежных водах Карагинского залива / В.П. Пугаева, Е.А. Устименко, С.Л. Рудакова, А.А. Сазонов // Исследования водных биологических ресурсов Камчатки и Северо-Западной части Тихого океана. - Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. - 2000. - вып. 5. - С. 175-180.

14. Сергеенко, Н.В. Санитарно-эпидемиологическое состояние популяций тихоокеанских лососей Камчатки / Н.В. Сергеенко, О.А. Надеева, Т.В. Гаврюсева // Материалы Международной конференции: «Современное состояние водных биоресурсов» 26-28 марта 2008 г., г. Новосибирск. Новосибирский Государственный Аграрный Университет. ФГУП «Росрыбцентр». - Новосибирск. - 2008. - С. 387-390.

15. Устименко, Е.А. Бактерии – возбудители заболеваний тихоокеанских лососей на рыбноводных заводах Камчатки / Е.А. Устименко // Вопросы рыбного хозяйства Белоруссии. Сб. научных трудов. Минск. РУП «Институт рыбного хозяйства». - Минск. - 2008. - вып. 24. - С. 494-498.

16. Bergmann, A.M. Die rote Beulenkrankheit des Hals / A.M. Bergmann // Ber. Kgl. Bayer. Biolog. Versuch – München. - 1909. - 2. - P. 10-54.

Белич О.Ю.¹, Хребтова Т.В.²

¹радиотелефонист 17 ПЧС 3 пожарно-спасательного отряда, Федеральная противопожарная служба по Республике Крым, г. Керчь, Россия; ²канд.биол. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

ЧРЕЗВЫЧАЙНЫЕ СИТУАЦИИ ПРИРОДНОГО И ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРА НА ТЕРРИТОРИИ Г. КЕРЧИ

Аннотация: В статье рассмотрены проблемы обеспечения экологической безопасности в г. Керчи. Выявлены и проанализированы критерии риска возникновения чрезвычайных ситуаций. Интегральный показатель экологического риска для города составил 1,3, что соответствует высокому уровню риска.

Ключевые слова: экологическая безопасность, экологический риск, чрезвычайная ситуация, Керчь.

Belich O.J.¹, Khrebtova T.V.²

¹operator, Federal Fire Service of the Crimea Republic, Kerch, Russia; ²PhD in biology, associate professor of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia

EMERGENCY SITUATIONS OF NATURAL AND TECHNOGENIC NATURE IN KERCH

Annotation: The authors discussed the issues of environmental safety in Kerch. Identify and analyze the criteria for the risk of emergencies. Integral risk indicator of disaster for the town was 1.3, which corresponds to a high level of risk.

Keywords: ecological safety, environmental risk, emergency, Kerch.

В настоящее время в связи с ростом урбанизации, научно-технического прогресса, увеличением выбросов в окружающую среду наблюдается рост повторяемости стихийных природных явлений и техногенных аварий. Они несут в себе масштабные последствия, в том числе увеличивая ущерб, наносимый как человеку, так и природной среде. Именно поэтому оценка прогнозируемых возможных чрезвычайных ситуаций играет важную роль в качестве превентивной меры.

В последнее десятилетие участились случаи возникновения чрезвычайных ситуаций на территории города Керчи. С учетом этого актуальной становится задача оценки

потенциальных угроз и районирование территории города по уровню опасности возникновения чрезвычайных ситуаций с целью совершенствования региональной системы мониторинга и предупреждения чрезвычайных ситуаций, выбора оптимальных мест и территорий для размещения промышленных объектов и инфраструктуры.

Характерной особенностью экономики города является преобладание предприятий морского транспортного комплекса, таких как филиалы ГУН РК «Крымские морские порты»: Керченский рыбный порт и Керченский торговый порт, Керченская паромная переправа. Кроме того на территории города расположены и функционируют предприятия, связанные со строительством и ремонтом судов. К ним относятся: Керченский судостроительный завод «Залив», Керченский судостроительный завод «Фрегат» и Керченский судоремонтный завод. Это создает сложную экологическую ситуацию в прибрежной зоне Керченского пролива [4,18].

На территории г. Керчь расположен ряд потенциально опасных объектов, объектов жизнеобеспечения, мест массового скопления людей. С целью обеспечения экологической безопасности на территории города разработаны и внедрены Планы реагирования чрезвычайные ситуации природного и техногенного характера [5-15].

Следует отметить, что в результате антропогенной деятельности на территории города наблюдается тенденция трансформации природного ландшафта в техногенный. В последнее десятилетие наблюдается рост повторяемости стихийных природных явлений и техногенных аварий. Наряду с ростом числа и тяжести стихийных бедствий растет величина наносимого ими ущерба.

Для территории г. Керчи характерны разнообразные природные и техногенные чрезвычайные ситуации. К природным чрезвычайным ситуациям, которые встречаются на территории города, относятся: паводки и подтопления [1,17], оползневые процессы [3], сели, землетрясения, опасные метеорологические условия, инфекционные заболевания людей и сельскохозяйственных животных, растений. К техногенным чрезвычайным ситуациям относятся: пожары, аварии с выбросом (угрозой выброса) химически опасных веществ, внезапное разрушение конструкций и сооружений, аварии на водных объектах.

Таким образом, можно сделать вывод о том, что город Керчь имеет сложную эколого-экономическую и социальную структуру, с высокой плотностью населения, наличием потенциально опасных объектов экономики, наличием развитой сельскохозяйственной инфраструктуры, а также значительной протяженностью вдоль морей. Это обуславливается физико-географическими, геологическими, гидрологическими, биологическими, социальными и антропогенными факторами, требует проведения современных

мониторинговых исследований [16]. На рисунке 1 представлена обобщенная карта-схема потенциально-опасных ситуаций на территории г. Керчи.

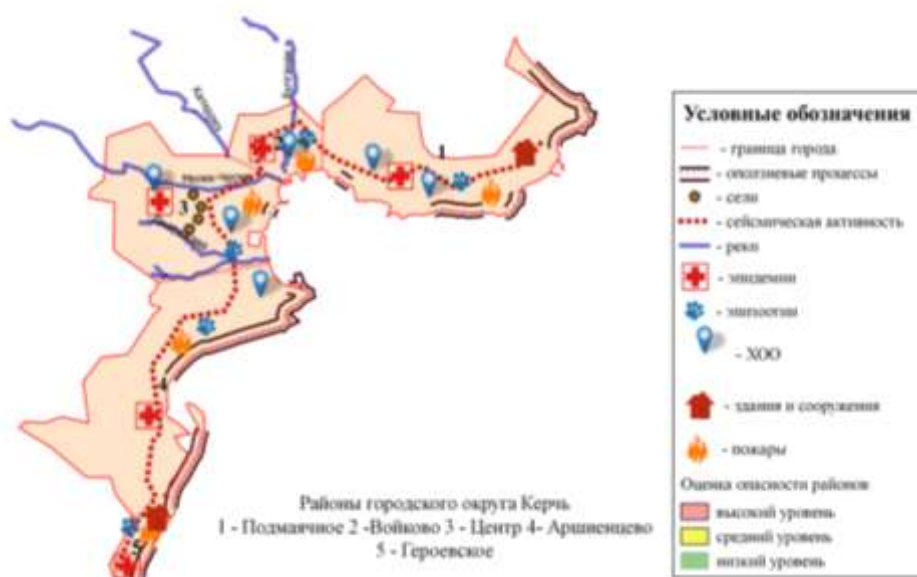


Рисунок 1 - Обобщенная карта-схема возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории города

Для оценки опасности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера территория города Керчь была условно разделена на 5 основных районов, таких как: Подмаячный, Войково, Центр, Аршинцево и Героевское. Расчет опасности ЧС составлен для каждого района отдельно, с применением разработанной методики.

Методика оценки опасности возникновения чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера на территории города Керчи заключалась в следующем. Для каждого района по результатам анализа чрезвычайных ситуаций использовалась балльная оценка опасности от 0 до 2, где 0 - низкая опасность, 1 - средняя, 2 – высокая. Исходя из исторически сложившихся особенностей территории, ее географических, экономических, социальных и экологических характеристик, особенностей проявления ситуаций, были предложены критерии, которые легли в основу данной методики. К ним относятся следующие критерии: площадь территории, частота проявления чрезвычайных ситуаций, материальный ущерб, наличие человеческих жертв и влияние на окружающую природную среду.

Интегральная оценка ситуаций, связанных с комплексным воздействием рассматриваемых критериев, базируется на усреднении отдельных балльных оценок по каждому виду опасности и имеет следующие интервалы значений:

- от 0 до 0,8 - низкая степень опасности возникновения ЧС;
- от 0,8 до 1,2 – средняя степень опасности возникновения ЧС;
- от 1,2 до 2 – высокая степень опасности возникновения ЧС.

Для картирования опасностей использовалась оптимальная к восприятию окраска - от зеленого к красному, по мере возрастания опасности (рис. 1).

Данная методика может послужить основой анализа, конкретизации и визуального представления собранной информации об опасностях, возникающих на определенной территории в обобщенном виде, с последующим принятием решений для предупреждения и ликвидации чрезвычайных ситуаций.

Методика была апробирована на примерах чрезвычайных ситуаций, которые возникали с 2005 по 2015 гг. на территории города Керчь.

Интегральный показатель опасности возникновения ЧС для города составил 1,3, что соответствует высокому уровню опасности. Возникновение чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера возможно в равной степени. Наиболее опасными чрезвычайными ситуациями являются: аварии на химически опасных объектах, оползневые процессы, пожары, опасные метеорологические явления, паводки, эпидемии и эпизоотии. Низкой степенью опасности возникновения характеризуются такие ЧС, как: внезапное разрушение зданий и сооружений, сели. Землетрясения также относятся к чрезвычайным ситуациям высокой степени опасности, однако, из-за редкой частоты проявления на территории города, они характеризуются как потенциально возможные.

Для стабилизации ситуации и снижения степени опасности необходимо проводить мероприятия по предупреждению и ликвидации ЧС [2]. Мероприятия по подготовке к защите и самой защите населения города Керчи в условиях чрезвычайных ситуаций планируются и осуществляются дифференцированно, с учетом экономического значения регионов, муниципальных образований и объектов экономики в зависимости от особенностей расселения, природно-климатических и других местных условий. Для осуществления защиты населения сформированы и реализуются системы защитных мер разных уровней, таких как: организационно-правовые, инженерно-технические, архитектурные, экономические, экологические и др.

Список использованной литературы:

1. Белич, О.Ю. Экологическое состояние гидротехнических сооружений рек Керченского полуострова / О.Ю. Белич, Т.В. Емельянцева, Т.В. Хребтова // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты: сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей / под общ. ред. Т.М. Сигитова. - Пермь: ИП Сигитов Т.М., 2016. - С. 76-78.
2. Государственный доклад МЧС России «О состоянии защиты населения и территории Российской Федерации от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера в 2015 году» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.mchs.gov.ru/upload/site1/document_file/gosdoklad_20-16.pdf.
3. Кудрик, И.Д. О необходимости проведения противооползневых и берегозащитных мероприятий на Керченском полуострове / И.Д. Кудрик, Т.В. Хребтова // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика: Всероссийская научно-практическая конференция, 12-13 октября 2015 г.: матер. докл. / Волгоградский государственный университет. - Волгоград, 2015. - С. 181-187.
4. Ошкадер, А.В. Экологическое состояние прибрежной зоны Керченского пролива и методические подходы к её изучению / А.В. Ошкадер // Экологическая стратегия развития прибрежных регионов: география, окружающая среда, население. Медико-экологические и социально-экономические проблемы прибрежных регионов: материалы Всероссийской научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 15-18 декабря 2015 г.) / [глав. ред. Г.Г. Матишов]. – Ростов н/Д: Изд-во Южного научного центра РАН, 2015. - С.158-167.
5. План инженерной защиты территории и населения города Керчь на 2005 год. - Керчь, 2005. - 50 с.
6. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации аварии на автодорожном транспорте на территории города Керчь. - Керчь, 2014. - 36 с.
7. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации аварий на водных объектах. - Керчь, 2014. - 41 с.
8. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера. - Керчь, 2014. - 115 с.
9. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации последствий аварии связанной с опасными гидрологическими процессами (подтопления, затопления) на территории города Керчь. - Керчь, 2014. - 36 с.
10. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации последствий вспышек эпизоотии. - Керчь, 2014. - 52 с.

11. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации последствий аварий при активизации опасных геологических эндогенных процессов (землетрясений) и опасных геологических экзогенных процессов (оползни, сели) на территории г. Керчь. - Керчь, 2014. - 83 с.
12. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации последствий аварий в случае опасных метеорологических явлений (сильный снегопад, гололедица, снеговые заносы и др.). - Керчь, 2014. - 26 с.
13. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации последствий аварии вспышек эпидемий: пособие по гражданской обороне. - Керчь, 2014. - 42 с.
14. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации последствий при внезапных разрушениях зданий и сооружений: пособие по гражданской обороне. - Керчь, 2014. - 48 с.
15. План реагирования при возникновении угрозы и ликвидации последствий при авариях на химически опасных объектах: пособие по гражданской обороне. - Керчь, 2014. - 48 с.
16. Подлипенская, Л.Е. К вопросу об организации экологического информационного центра локального уровня в городе Керчь / Л.Е. Подлипенская, Г.Н. Пыцкий // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы VII всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 105-летию со дня рождения исследователя Самарской Луки, к.г.н. Г.В. Обедиентовой. отв. ред. И.В. Казанцев. Самара, 2016. - С. 374-380.
17. Хребтова, Т.В. Подходы к оценке опасности развития наводнений на территории г. Керчь / Т.В. Хребтова, И.Д. Кудрик, Л.Е. Подлипенская // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире: материалы 9-й Международной научно-практической конференции «Геориск - 2015»: в 2 т. Москва: РУДН, 2015. С. 286-292.
18. Хребтова, Т.В. Современные подходы к изучению экологического состояния прибрежной зоны Керченского пролива / Т.В. Хребтова, Л.Е. Подлипенская // Экологическая стратегия развития прибрежных регионов: география, окружающая среда, население. Медико-экологические и социально-экономические проблемы прибрежных регионов: материалы Всероссийской научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 15-18 декабря 2015 г.). - Ростов н/Д: Изд-во Южного научного центра РАН, 2015. - С.232-242.

УДК 591.69:597.556.333.1(262.54)

Бортников Е.С.¹, Шевкоплясова Н.Н.², Стрижакова Т.В.³

¹младший научный сотрудник лаборатории болезней водных биоресурсов и объектов аквакультуры, ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Ростов-на-Дону, Россия; ²научный сотрудник лаборатории болезней водных биоресурсов и объектов аквакультуры, ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Ростов-на-Дону, Россия; ³канд.биол.наук, зав. лабораторией болезней водных биоресурсов и объектов аквакультуры, ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Ростов-на-Дону, Россия

МАТЕРИАЛЫ ПО ЗАРАЖЕННОСТИ АЗОВСКОГО БЫЧКА-КРУГЛЯКА (*NEOGOBIOUS MELANOSTOMUM*) В 2015 Г.

Аннотация: В работе представлены результаты паразитологического обследования бычка-кругляка, проведенного в Таганрогском и Таманском заливах в 2015 г. Были обнаружены двадцать два вида коренной паразитарной фауны. Полученные данные позволили оценить сезонную динамику и количественные параметры зараженности рыбы (экстенсивность и диапазон вторжения, среднюю интенсивность и показатели численности).

Ключевые слова: бычок-кругляк, паразит, зараженность, Таганрогский залив, Таманский залив.

Bortnikov E.S.¹, Shevkoplyasova N.N.², Strizhakova T.V.³

¹junior researcher of water bioresources and aquaculture diseases laboratory, Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, Russia; ²researcher of water bioresources and aquaculture diseases laboratory, Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, Russia; ³ PhD in biology, head of water bioresources and aquaculture diseases laboratory, Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, Russia

DATA ON THE INFESTATION OF THE ROUND GOBY *NEOGOBIOUS MELANOSTOMUM* IN 2015

Annotation: Results are presented of the parasitological survey of the round goby conducted in the Taganrog and Taman bays in 2015. Twenty-two species were observed in the indigenous parasitic fauna. The data obtained allowed us to assess the seasonal dynamics and quantitative parameters of the fish infestation (extensivity and range of the invasion, its average intensity and index of abundance).

Keywords: round goby, parasite infestation, Taganrog Bay, Taman Bay.

Бычок-кругляк – понто-каспийский эндемик, чей природный ареал распространяется

по прибрежному периметру Черного, Азовского, Каспийского и Мраморного морей, включая лиманы и устья рек [5]. Эвригалинный вид, прекрасно приспособившийся к жизни при солености от 0.5 до 19‰. Взрослые рыбы питаются преимущественно моллюсками, в меньшей степени – полихетами, молодью рыб [2]. Спектр питания существенно влияет на паразитофауну кругляка.

Полный паразитологический анализ рыб и обработку паразитов проводили по общепринятым методикам [1,3,4].

Для исследований отбирали 10–15 экземпляров рыб указанного вида.

Оценка паразитологического статуса бычка-кругляка в 2015 г. проведена по данным анализа 6 выборок половозрелых особей из двух участков Таганрогского и Таманского заливов. В составе паразитофауны зарегистрировано в общей сложности 22 вида паразитов.

Получены данные по видовому составу паразитических организмов и количественные характеристики зараженности бычка-кругляка, такие как экстенсивность инвазии (ЭИ), размах (ИИ) и средняя интенсивность инвазии (СИ), индекс обилия (ИО) (табл. 1-3).

Таблица 1 - Зараженность паразитами азовского бычка-кругляка в Таганрогском заливе в зимне-весенний период 2015 г. (с. Весело-Вознесенка)

Паразиты	зима				весна			
	ЭИ	ИИ	СИ	ИО	ЭИ	ИИ	СИ	ИО
<i>Glugea</i> sp.	13.3	19-20	19.5	2.6	20	17-143	78.7	15.7
<i>Kudoa nova</i> ¹	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trichodina</i> sp. ²	6.7	0-0.04	0.04	0.003	-	-	-	-
<i>Aspidogaster limacoides</i>	-	-	-	-	6.7	1	1.0	0.06
Представители сем. <i>Heterophyidae</i> ³	100	7-1079	136	136	100	2-99	37.0	37.0
<i>Tylodelphys clavata</i>	6.7	0-3	3	0.2	-	-	-	-
<i>Proteocephalus</i> sp.	6.7	0-1	1	0.07	-	-	-	-
<i>Proteocephalus gobiorum</i>	-	-	-	-	13.4	1-2	1.5	0.2
<i>Scolex pleuronectis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eustrongylides excisus</i>	66.7	1-3	1.4	0.9	40	1-2	1.2	0.5
<i>Contracaecum</i> sp.	13.3	6-23	14.5	1.9	-	-	-	-
<i>Contracaecum</i> sp. ¹	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dichelyne minutus</i>	80	1-36	9.4	7.5	-	-	-	-
<i>Nematoda</i> sp. l. – 1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nematoda</i> sp. l. – 2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ergasilus nanus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Unionidae</i> gen. sp. l.	6.7	0-3	3	0.2	-	-	-	-

Таблица 2 - Зараженность паразитами азовского бычка-кругляка в Таганрогском заливе в летне-осенний период 2015 г. (с. Весело-Вознесенка)

Паразиты	лето				осень			
	ЭИ	ИИ	СИ	ИО	ЭИ	ИИ	СИ	ИО
<i>Glugea</i> sp.	50.0	4-343	107.7	53.9	26.7	48-102	63.2	16.9
<i>Kudoa nova</i> ¹	-	-	-	-	6.7	1	0.46	0.03
<i>Trichodina</i> sp. ²	-	-	-	-	26.7	1-7	0.1	0.02
<i>Aspidogaster limacoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
Представители сем. <i>Heterophyidae</i> ³	100	1-178	33.5	33.5	93.3	1-78	28.8	26.9
<i>Tylodelphys clavata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Proteocephalus</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Proteocephalus gobiorum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Scolex pleuronectis</i>	7.1	1	1.0	0.07	-	-	-	-
<i>Eustrongylides excisus</i>	28.5	1-7	3.0	0.9	13.3	1-3	2.0	0.3
<i>Contracaecum</i> sp.	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Contracaecum</i> sp. ¹	33.4	1-6	2.4	0.9	-	-	-	-
<i>Dichelyne minutus</i>	100	2-75	36.9	36.9	100	2-19	8.0	8.0
<i>Nematoda</i> sp. l. – 1	-	-	-	-	73.3	3-124	23.9	17.5
<i>Nematoda</i> sp. l. – 2	-	-	-	-	6.7	59	59.0	3.9
<i>Ergasilus nanus</i>	28.5	1-3	1.75	0.5	60.0	1-4	5.2	3.1
<i>Unionidae</i> gen. sp. l.	-	-	-	-	-	-	-	-

Таблица 3 - Зараженность паразитами азовского бычка-кругляка в Таганрогском заливе в летний период 2015 г. (с. Порт-Катон)

Паразиты	ЭИ	ИИ	СИ	ИО
<i>Glugea</i> sp.	-	-	-	-
<i>Kudoa nova</i> ¹	-	-	-	-
<i>Trichodina</i> sp. ²	-	-	-	-
<i>Aspidogaster limacoides</i>	-	-	-	-
Представители сем. <i>Heterophyidae</i> ³	53.3	2-3000	383.8	204.7
<i>Tylodelphys clavata</i>	-	-	-	-
<i>Proteocephalus</i> sp.	-	-	-	-
<i>Proteocephalus gobiorum</i>	-	-	-	-
<i>Scolex pleuronectis</i>	-	-	-	-
<i>Eustrongylides excisus</i>	13.3	1-1	1.0	0.1
<i>Contracaecum</i> sp.	-	-	-	-
<i>Contracaecum</i> sp. ¹	-	-	-	-
<i>Dichelyne minutus</i>	80	2-46	11.6	9.3
<i>Nematoda</i> sp. l. – 1	-	-	-	-
<i>Nematoda</i> sp. l. – 2	-	-	-	-
<i>Ergasilus nanus</i>	20.0	1-16	6.6	1.3
<i>Unionidae</i> gen. sp. l.	6.7	1	1.0	0.06

Примечания к таблицам 1-3.

1 - Показатели интенсивности инвазии в пересчете на 1 г мышечной ткани;

2 - Показатели интенсивности инвазии в пересчете на одно поле зрения микроскопа x 280;

3 - Приведены суммарные показатели инвазии для трех представителей сем. *Heterophyidae*: *Cryptocotyle concavum*, *C. lingua*, *Apophallus donicum*.

Спектр паразитических организмов бычка-кругляка из Таганрогского залива включал 19 видов: по 1 представителю из трех классов простейших - микроспоридий, миксоспоридий и кругоресничных, а также ракообразных и двустворчатых моллюсков, 3 представителей из класса цестод, 5 - из класса трематод и 6 – из класса круглых червей. В разные сезоны регистрировалось от 5 до 9 видов.

Экстенсивность инвазии перечисленными видами возбудителей варьировала от 6.7 до 100%. Причем, во все сезоны у бычка-кругляка количественно преобладали инвазии с низкими показателями экстенсивности (6.7-40%). Так, в зимний период таких инвазий насчитывалось 6 из 9 зарегистрированных, весной – 4 из 5, летом – 4 из 7, осенью – 5 из 9. Возбудителей, которые встречались в массовом количестве регулярно или в отдельные сезоны, было значительно меньше – около 30% (табл. 4).

Таблица 4 - Зараженность бычка-кругляка в Таганрогском заливе возбудителями наиболее часто встречаемых и массовых инвазий в 2015 г.

Возбудители	Показатели зараженности	Сезон			
		зима	весна	лето	осень
Представители сем. <i>Heterophyidae</i> ¹	ЭИ	100	100	100 (53.3) ²	93.3
	ИИ	7-1079	2-99	1-178 (2-3000)	1-178
	ИО	136	37.0	33.5 (204.7)	33.5
<i>Dichelyne minutus</i>	ЭИ	80.0	-	100 (80.0)	100
	ИИ	1-36	-	2-75 (2-46)	2-19
	ИО	7.5	-	36.9 (9.3)	8.0
<i>Eustrongylides excisus</i>	ЭИ	66.7	40	28.5 (13.3)	13.3
	ИИ	1-3	1-2	1-7 (1-1)	1-3
	ИО	0.9	0.5	0.9 (0.1)	0.3
<i>Nematoda</i> sp. l. – 1	ЭИ	-	-	-	73.3
	ИИ	-	-	-	3-124
	ИО	-	-	-	17.5
<i>Ergasilus nanus</i>	ЭИ	-	-	28.5 (20.0)	60.0
	ИИ	-	-	1-3 (1-16)	1-4
	ИО	-	-	1.8 (1.3)	3.1
<i>Glugea</i> sp.	ЭИ	13.3	20.0	50.0	26.7
	ИИ	19-20	17-143	4-343	48-102
	ИО	2.6	15.7	53.9	16.9
Примечания 1 - Суммарные показатели инвазии для трех представителей сем. <i>Heterophyidae</i> : <i>Cryptocotyle concavum</i> , <i>C. lingua</i> , <i>Apophallus donicum</i> ; 2 - В скобках – данные по району с. Порт-Катон, без скобок – по району с. Весело-Вознесенка					

Отличительной особенностью паразитологического статуса бычка-кругляка в 2015 г. являлся спад зараженности нематодой *Eustrongylides excisus*, относимой к числу паразитов, потенциально опасных для человека. Численность зараженных особей в обследованных выборках снизилась от зимы к лету и осени с 66.7 до 28.8 и 13.3%, то есть в 2.3 и 5 раз соответственно. Согласно полученным материалам, наиболее массовыми паразитами бычка-

кругляка, регистрируемыми в течение года, являлись метацеркарии сем. *Heterophyidae*, поражающие кожные покровы. В отдельные сезоны степень зараженности гетерофидами некоторой части популяции бычков в Таганрогском заливе достигала очень высоких величин: интенсивность инвазии 6.7% рыб в районе с. Весело-Вознесенка (зима) и 6.7% в районе с. Порт-Катон исчислялась тысячами (1079-3000) инцистированных личинок. Кроме того, у северного побережья Таганрогского залива (с. Весело-Вознесенка) были зарегистрированы рыбы, в значительной степени пораженные глугеозом (*Glugea sp.*). В летний период у 14.3% из 50% зараженных рыб насчитывалось несколько сотен цист микроспоридии в слизистой оболочке кишечника, что могло негативно влиять на процесс пищеварения.

Выборка половозрелого бычка-кругляка из Таманского залива (район Керченского пролива) отличалась менее богатым видовым составом паразитофауны (табл. 5).

Таблица 5 - Зараженность паразитами бычка-кругляка в Таманском заливе летом 2015 г.

Вид паразита	Показатели зараженности			
	ЭИ	ИИ	СИ	ИО
<i>Kudoa nova</i> ¹	30.0	1.0-2.5	2.0	0.2
<i>Trichodina sp.</i> ²	50.0	0.1-1.6	0.6	0.3
<i>Galactosomum phalacrocoracis</i>	100	1-42	16.2	16.2
<i>Hysterothylacium aduncum</i>	20.0	1-1	1.0	0.2
<i>Dichelyne minutus</i>	100	2-38	11.2	11.2
<i>Nematoda sp.</i>	10.0	1	1.0	0.1
Примечания:				
1 показатели интенсивности инвазии в пересчете на 1 г мышечной ткани				
2 показатели интенсивности инвазии в пересчете на одно поле зрения микроскопа х 280				

Список паразитов бычка-кругляка из Таманского залива насчитывал 6 видов и включал по одному виду миксоспоридий (*K. nova*), ресничных инфузорий (*Trichodina sp.*) и трематод (*Galactosomum phalacrocoracis*). Круглые черви были представлены тремя видами – *Hysterothylacium aduncum*, *D. minutus* и *Nematoda sp.* (табл. 5). Состав паразитофауны бычка-кругляка из Таманского и Таганрогского заливов совпадал по трем позициям (*K. nova*, *Trichodina sp.*, *D. minutus*). В данной выборке присутствовала морская нематода *Hysterothylacium aduncum*, что свидетельствует о разнице в составе корма бычка из разных мест обитания.

Количественные показатели зараженности бычка-кругляка тремя видами паразитов из шести обнаруженных характеризовались низкими значениями. Экстенсивность инвазии таковыми находилась в пределах 10-30% с индексом обилия 0.1-0.2 экз. Два вида в списке паразитов – трематода *G. phalacrocoracis* и нематода *D. minutus* инвазировали рыб со 100%

экстенсивностью при максимальном значении интенсивности 42 и 38 экз. соответственно. В целом, эпизоотический статус бычка-кругляка из Таманского залива можно считать благополучным.

Список использованной литературы:

1. Быховская-Павловская, И.Е. Паразитологическое исследование рыб / И.Е. Быховская-Павловская. - Л.: Наука, 1969. - 109 с.
2. Гаевская, А.В. Паразиты и болезни рыб Черного и Азовского морей: I – морские, солоноватоводные и проходные рыбы / А.В. Гаевская. - Севастополь, 2012. - 379 с.
3. Догель, В.А. Проблемы исследования паразитофауны рыб / В.А. Догель // Тр. ленингр. общ. естествоиспыт. - 1933. - Т. 63. - С. 247-268.
4. Лабораторный практикум по болезням рыб / В.А. Мусселиус, В.Ф. Ванятинский, А.А. Вихман и др.; под ред. В.А. Мусселиус. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983. - 296 с.
5. Семенова, А.И. Бычок-кругляк *Neogobius melanostomus* (Pisces: Gobiidae) за пределами ареала: причины, степень распространения, возможные последствия / А.И. Семенова // Вестн. зоол. - 2001. - № 3. - С. 71-77.

УДК 502.52:551.435.62(470.7)(210.1)

Вахрушев Б.А.¹, Баранов П.Н.², Знаменский П.А.³

¹д-р геогр.наук, профессор, декан географического факультета, Таврическая академия Крымского федерального университета имени В.И. Вернадского, г. Симферополь, Россия;

²д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия; ³инженер Карадагского ландшафтно-экологического стационара, ФГБУН «Карадагская научная станция им. Т.И.Вяземского - природный заповедник РАН», г. Феодосия, пгт. Курортное, Россия

ОПОЛЗНИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА: ЭКОЛОГИЯ, ЭСТЕТИКА

Аннотация: В работе проведен анализ причин возникновения оползней на территории Керченского полуострова. Произведена их классификация в зависимости от масштаба проявления: областные, районные и локальные. А также рассмотрены эстетические аспекты оползней.

Ключевые слова: оползень, классификация, экологическая эстетика, туристические маршруты, Керченский полуостров.

Vakhrushev B.A.¹, Baranov P.N.², Znamenskii P.A.³

¹doctor of geographical sciences, professor, dean of geography faculty, Tavricheskaya Academy Crimean Federal University named after V.I. Vernadsky, Simferopol, Russia; ²doctor of geological-mineralogical sciences, professor of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia; ³engineer, Karadag landscape ecological center of Karadag scientific station them. T.I.Vyazemskogo - Nature Reserve of the RAS», Feodosia, Russia

LANDSLIDES KERCH PENINSULA: ECOLOGY, AESTHETICS

Annotation: The authors performed an analysis of the causes of landslides in the area of the Kerch Peninsula. Produced their classification depending on the display scale on: regional, district and local. And also consider aesthetic aspects of landslides.

Keywords: landslide, classification, environmental aesthetics, hiking trails, Kerch Peninsula.

Общепринято считать, что оползни представляют угрозу существованию гражданских и промышленных сооружений, инженерных коммуникаций, дорог, линий электропередач и других сооружений, а поэтому требуют огромных экономических затрат на ликвидацию последствий разрушения. Вместе с тем мало кто акцентирует внимание, что оползни – это геологический процесс, и предотвратить его практически нельзя. Поэтому надо понимать природу оползней и уметь принимать их как природное явление, которое не подвластно

человеку. Ярким примером являются оползни Керченского полуострова, которые, как показывают исследования, проявляются уже около 25 млн. лет. Но об этом мало кто знает или не хочет знать, а поэтому продолжают строить инженерные сооружения в непосредственной близости от обрыва активно развивающихся оползней (окрестности с. Осовины). Вместе с тем есть оползни антропогенного происхождения, с которыми необходимо работать в плане их предотвращения. Поэтому при изучении оползней важно выявить причины возникновения оползней.

Оползни Керченского полуострова в зависимости от масштаба проявления подразделяются на: региональные, районные, локальные. В возрастном отношении – на: современные, молодые и древние.

Региональные оползни - результат эволюции планеты Земля. Внутренние конвекционные потоки магматических масс определяют движение литосферных плит, что приводит к растяжению и прогибанию земной коры. При ее растяжении происходит сползания и проседания геоблоков, т.е. формируются прогибы. На Керченском полуострове оползневые процессы тесно связаны с Индоло-Кубанским и Керченско-Таманским прогибами, которые характеризуются сложным блоковым строением, наличием разрывных нарушений сбросо-сдвигового типа, что и определяет их повышенную сейсмичность [1,2].

С Индоло-Кубанским прогибом связаны оползни в северной части полуострова. Они образуют сплошную оползневую зону с извилистой границей вдоль всей береговой линии и сложным рельефом. Наиболее хорошо региональный оползень просматривается на спутниковом снимке, на участке с. Осовины – мыс Казантип. Параметры оползня: в длину 35 км и в ширину 5 км, общая площадь 145 км². Мыс Казантип и вся северная часть Акмонайского перешейка имеет нулевую абсолютную отметку.

Оползни юго-восточной части полуострова обязаны своим появлением Керченско-Таманскому прогибу, который сформировал Керченский пролив. Оползни юго-восточной части имеют пологий склон. Только в местах проявления мшанковых известняков и киммерийских отложений образуют высокий берег и резко расчлененную береговую линию.

Районные оползни определяются составом пород, т.е. глинистыми породами. Как правило, они образуют циркообразные формы. Опускаясь ниже нулевой абсолютной отметки, они превращаются в соленые озера. И таких озер в этой части полуострова довольно много. По времени образования районные оползни подразделяются на: более молодые и более древние. Взаимоотношение таких оползней можно наблюдать около с. Набережное, где смещение мергелей наблюдается в сторону соленого озера, а современные проявляются вдоль современной береговой линии Керченского пролива (рис. 1).



Рисунок 1 - Молодой оползень в районе с. Набережное

Районные оползни, как правило, формируют бухты с ярко выраженными кольцевыми террасами. К таким можно отнести бухту Булганак, береговая линия которой представлена глинистыми породами сарматского яруса (рис. 2). С запада и востока она ограничена более твердыми породами – мшанковыми известняками и строматолитами. Размер бухты достигает 7,5х2,2 км. Оползень постоянно обновляется и находится в движении, это можно наблюдать по обнажениям, которые прослеживаются вдоль береговой линии. Логично предположить, что этот оползень через несколько сотен лет превратится в соленое озеро. Поэтому строительство инженерных сооружений здесь должно быть запрещено.



Рисунок 2 - Оползень в бухте Булганак

Таким образом, оползни районного масштаба, как правило, образуются благодаря

разности в петрографическом составе пород и их твердости. Районные и региональные оползни – оползни проседания.

Локальные оползни формируются как результат гравитационных обрушений, а также при обильном смачивании пород в местах дождевых потоков или скопления техногенных отходов. Если в первом случае образуются обвальные оползни, то во втором – оползни течения. Локальные оползни можно наблюдать в районе бухты Булганак и пос. Аршинцево.

Эстетические аспекты оползней. Как показывают исследования, оползни представляют собой увлекательный и творчески интересный объект. Одним из существенных достоинств керченских оползней является постоянное обновление геологического разреза неогена. По сути, это открытая книга эволюционных и исторических событий за последние 25 млн. лет. И прочесть ее можно по горным породам, минералам и палеонтологическим находкам.

Так, при изучении оползней полуострова была собрана уникальная коллекция гипса из стратиграфического разреза. Она демонстрирует широкий спектр морфологических разновидностей гипса, каждая из которых свидетельствует о специфических условиях формирования вмещающих осадочных пород в морском бассейне.

Также гипс интересен людям искусства, как источник художественного вдохновения для создания оригинальных авторских работ. Так, неповторимые художественные достоинства гипса позволили создать ряд произведений искусства в стиле *Art in stone* – «каменная роза Керчи», «Отражение». Многочисленные сувениры, выполненные из гипса, позволяют создавать адресную сувенирную продукцию для туристов и гостей Керченского полуострова.

Впечатляет форма рельефа и размер самих оползней, последовательность их проявления. Поэтому такая информация может послужить источником вдохновения для специалистов ландшафтного дизайна. Особенно это становится актуально в курортных зонах Республики Крым.

Туристические маршруты – особый вид деятельности, в котором нуждается Керченский полуостров. Оползни, как никакие другие объекты, интересны для любителей природы, т.к. грязевой, нефтяной вулканизм, соляные озера и т.д., тесно связаны с оползневыми процессами в регионе. Несомненно, полуостров интересен ученым-минералам, коллекционерам, здесь можно собрать интересный научный материал для исследований и пополнить новыми экспонатами музеи, а также здесь можно собрать раздаточный материал для проведения практических занятий по геологии, минералогии, экологии.

Список использованной литературы:

1. Благоволин, Н.С. Геоморфология Керченско-Таманской области / Н.С. Благоволин.
- М.: Изд-во АН СССР, 1962. - 192 с.
2. Геология СССР. Т.8. Крым. Часть 1. / ред. М.В. Муратов. - М.: Недра, 1969. - 575 с.

УДК: 597.556.333.7:597-11(262.54)

Войкина А.В.¹, Ружинская Л.П.², Бугаев Л.А.³

¹канд.биол.наук, зав. лаборатории прикладной физиологии и биохимии объектов промысла и аквакультуры, ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Ростов-на-Дону, Россия; ²старший научный сотрудник лаборатории прикладной физиологии и биохимии объектов промысла и аквакультуры, ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Ростов-на-Дону, Россия;

³канд.биол.наук, доцент зав. отделом аквакультуры и прикладных исследований, ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Ростов-на-Дону, Россия

ОЦЕНКА ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПИЛЕНГАСА *LIZA HAEMATOCHEILUS* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1845) В 2015 ГОДУ

Аннотация: В статье представлены результаты изучения функционального состояния пиленгаса, акклиматизировавшегося в бассейнах Азовского и Черного морей, на различных этапах его репродуктивного цикла. Физиологическое состояние обследованных производителей пиленгаса из Азовского моря в 2015 г. было удовлетворительным, нарушений репродуктивной системы не отмечено, содержание пластических веществ было в норме и соответствовало сезонам наблюдения.

Ключевые слова: пиленгас, физиологические показатели, репродуктивная система, Азово-Черноморский бассейн.

Voikina A.V.¹, Ruzhinskay L.P.², Bugaev L.A.³

¹ PhD in biology, head of applied physiology and biochemistry of fishery and aquaculture facilities laboratory, Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, Russia; ²senior researcher of applied physiology and biochemistry of fishery and aquaculture facilities laboratory, Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, Russia; ³ PhD in biology, associate professor, head of aquaculture and applied research department, Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, Russia

EVALUATION OF PHYSIOLOGICAL STATUS OF THE HAARDER *LIZA HAEMATOCHEILUS* (TEMMINCK & SCHLEGEL, 1845) IN 2015

Annotation: The functional status of the haarder, naturalized in the Azov and Black Sea Basin, has been studied at different stages of its reproductive cycle. The physiological status of the haarder breeders is shown to be satisfactory in 2015, we have observed no disorders in the reproductive system of the fish, and the nutrient supply was adequate and representative of the seasons.

Keywords: mullet, physiological indicators, reproductive system, Azov-Black Sea region.

С целью пополнения ихтиофауны и восстановления экологического равновесия в условиях происходящего сокращения запасов основных промысловых рыб в Азово-Черноморском бассейне были проведены значительные научные исследования и акклиматизационные работы, среди которых наибольший промысловый эффект был получен в результате вселения дальневосточной кефали пиленгаса *Liza haematocheilus* [2].

Образовавшаяся в результате интродукции самовоспроизводящаяся популяция пиленгаса освоила значительную акваторию Азово-Черноморского бассейна. По теории акклиматизации у рыб-интродуцентов формируются адаптации к новым условиям обитания, что отражается на структуре и функционировании репродуктивной системы [1]. Как известно, негативное влияние на функциональное состояние рыб оказывают различные неблагоприятные факторы среды обитания.

Целью работы являлась оценка физиологического состояния пиленгаса, обитающего в Азово-Черноморском бассейне. Материалом для проведения исследований служили производители пиленгаса, отобранные в преднерестовый и нерестовый периоды из береговых промысловых уловов при температуре воды 6-8°C и 20°C соответственно. В период нагула проанализирован пиленгас из траловых уловов при температуре воды 18°C при проведении учётного рейса в Азовском море. Морфофизиологические исследования проводились согласно методическим руководствам [3].

В преднерестовый период в обследованной выборке преобладали производители пиленгаса в возрасте 4-5 лет. Средняя длина самок составляла 49.0 см, масса – 1713 г, самцов - 48.0 см и 1590 г соответственно. Гонады были III стадии зрелости. Гонадосоматический индекс самок составлял 2.2%, самцов - 1.7%. Гепатосоматический индекс, который характеризует функциональную активность печени, был низким, и составлял у самок 1.9, у самцов - 1.8. Содержание белка и жира в мышечной ткани пиленгаса соответствовало значениям нормы для рыб в этот период (табл. 1).

Концентрация биохимических компонентов сыворотки крови соответствовала норме для производителей пиленгаса с гонадами III стадии зрелости. Высокое содержание холестерина в сыворотке крови, жира в мышцах и печени производителей свидетельствует о том, что созревание половых желез не завершено. Нарушений репродуктивной системы не наблюдалось.

Таблица 1 - Физиологические показатели производителей пиленгаса в весенний период 2015г.

Показатели	Преднерестовый период		Нерестовый период	
	Самки	Самцы	Самки	Самцы
Стадия зрелости гонад	III	III	IV	IV
Длина, см	49.0±1.3	48.0±1.2	50.0±1.5	45.5±1.4
Масса, г	1713±15	1590±17	2105±21	1680±19
Коэффициент упитанности	1.5±0.1	1.4±0.1	1.6±0.1	1.8±0.2
Гонадосоматический индекс, %	2.2±0.2	1.7±0.1	11.6±1.5	13.3±1.6
Гепатосоматический индекс, %	1.9±0.2	1.8±0.2	2.3±0.6	1.9±0.7
Белок сыворотки крови, г %	5.6±0.3	5.8±0.4	5.6±0.2	4.8±0.1
Холестерин сыворотки крови, мг %	585±11	574±12	391±9	267±8
Иммуно-γ-глобулины сыворотки крови, у. е.	1.5±0.1	1.5±0.1	2.5±0.1	3.3±0.2
Иммунные комплексы сыворотки крови, у е.	3.0±0.3	2.0±0.2	2.5±0.1	6.0±0.3
Белок печени, мг/г	153±9	165±11	219±14	167±11
Белок мышц, мг/г	201±12	201±10	286±12	301±18
Белок гонад, мг/г	136±8	123±7	289±9	100±7
Жир печени, %	47.3±1.8	34.8±1.7	25.7±1.4	52.5±1.3
Жир мышц, %	16.2±0.6	12.4±0.8	7.4±0.6	17.5±0.7
Жир гонад, %	21.5±1.2	7.3±1.1	54.5±2.1	15.3±1.9

В нерестовый период были обследованы производители пиленгаса в возрасте 3-6 лет с гонадами IV стадии зрелости. Зрелые самки имели среднюю длину 50.0 см и массу 2105 г, самцы - 45.5 см и 1680 г соответственно. Гонадосоматический индекс самок составлял 11.6%, самцов - 13.3%, что соответственно в 5.3 раза и 7.8 раза выше, чем у производителей в начале нерестовой миграции. Гепатосоматический индекс был на уровне среднемноголетних значений и составлял у самок 2.3%, у самцов - 1.9%. Концентрация белка и холестерина в сыворотке крови была в пределах нормы. Содержание жира в мышцах самок снизилось с 16.2% до 7.4%, в печени - с 47.3% до 25.7%, что является закономерным при созревании половых желез. Количество белка и жира в гонадах увеличилось в среднем в 2.3 раза, что характеризует интенсивный трофоплазматический рост ооцитов. Концентрация каротиноидов в печени и гонадах пиленгаса соответствовала среднемноголетним значениям и составляла у самок 9.4 мкг/г и 20.1 мкг/г, у самцов – 8.3 мкг/г и 6.1 мкг/г соответственно. Отмечено высокое содержание белка и жира в мышечной ткани производителей пиленгаса.

В период нагула (осенний сезон) были обследованы производители пиленгаса в возрасте 4-7 лет с гонадами II стадии зрелости. Половые железы самок были красного цвета, прозрачные, с хорошо видимыми кровеносными сосудами. Икринки визуально не просматривались. Гонады самцов были непрозрачные, белого цвета. Индекс зрелости гонад производителей обоего пола составлял 0.8%, коэффициент упитанности - 1.4. Средняя длина

самок была 45.8 см, масса – 1378 г, у самцов эти показатели составляли 44.0 см и 1175 г соответственно (табл. 2).

Таблица 2 - Физиологические показатели производителей пиленгаса в осенний период 2015г.

Показатели	Самки	Самцы
Стадия зрелости гонад	II	II
Длина, см	45.8±2.3	44.0±2.1
Масса, г	1378±25	1175±23
Коэффициент упитанности	1.4±0.1	1.4±0.1
Гонадосоматический индекс, %	0.8±0.1	0.8±0.2
Гепатосоматический индекс, %	1.5±0.2	1.7±0.2
Белок печени, мг/г	144±14	138±12
Белок мышц, мг/г	170±11	178±12
Белок гонад, мг/г	128±16	124±15
Влага печени, %	64.2±2.8	62.6±2.6
Влага мышц, %	75.7±3.2	76.9±3.5
Влага гонад, %	82.2±3.5	83.3±2.9
Жир печени, %	54.2±2.1	65.8±3.1
Жир мышц, %	11.1±1.1	8.9±0.8
Жир гонад, %	6.6±0.6	8.3±0.4

В условиях теплой и продолжительной осени в текущем году запасы резервных веществ в тканях производителей пиленгаса были достаточно высокие и соответствовали значениям нормы у рыб в осенний период. Содержание белка в печени и мышцах у самок составляло 144 мг/г и 170 мг/г, у самцов – 138 мг/г и 178 мг/г соответственно. У самок содержание жира в печени составляло 54.2%, у самцов - 65.8%. Содержание жира в мышцах у самок и самцов составляло 11.1% и 8.9% соответственно. У обследованных производителей в период нагула отмечено большое количество внутривисцерального жира на петлях кишечника, который может являться дополнительным энергетическим запасом при неблагоприятных условиях зимовки.

Таким образом, физиологическое состояние обследованных производителей пиленгаса из Азовского моря в 2015 г. было удовлетворительным, нарушений репродуктивной системы не отмечено, содержание пластических веществ было в норме и соответствовало сезонам наблюдения.

Список использованной литературы:

1. Ложичевская, Т.В. Нарушения в репродуктивной системе пиленгаса (*Liza Haematoheila Temminck & Shlegel*) в Азово-Черноморском бассейне / Т.В. Ложичевская, Г.Г. Корниенко, С.И. Дудкин, Е.А. Самарская, С.Г. Сергеева, Н.И. Цема, Л.П. Ружинская //

Ветеринарная патология. - 2011. - №4. - С.74-78.

2. Пряхин, Ю.В. Азово-Черноморская популяция пиленгаса / Ю.В. Пряхин // Наука Кубани. - 2011. - №1. - С. 4-16.

3. Физиолого-биохимические и генетические исследования ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна: метод. руководство. – Ростов-на-Дону: Эверест, 2005. - 100 с.

Грачёв Д.С.¹, Майоров Г.А.²

¹студент, Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Россия; ²аспирант, Астраханский государственный университет, г. Астрахань, Россия

РИСКИ КОНФЛИКТНЫХ СИТУАЦИЙ НА ПРИМЕРЕ КТК В АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация: В статье показана целесообразность и объективная необходимость развития комплексного метода как оптимизации экологических рисков на предприятиях нефтяной отрасли на примере нефтегазового комплекса «Каспийский Трубопроводный Консорциум» в Астраханской области.

Ключевые слова: экологический риск, контроль, растительный покров, нефтяная промышленность, Астраханская область.

Grachev D.S.¹, Mayorov G.A.²

¹student, Astrakhan State University, Astrakhan, Russia; ²post-graduate student, Astrakhan State University, Astrakhan, Russia

RISKS OF THE CONFLICT SITUATIONS ON THE EXAMPLE OF ASTRAKHAN REGION

Annotation: This article is to show expediency and necessity of the development of risk control as the method of environmental risks optimization and the conflicts at the enterprises of oil industry on the example of the «Caspian Pipeline Consortium» in Astrakhan region.

Keywords: ecological risk, control, vegetation cover, oil industry, the Astrakhan region.

Россия в настоящее время является ведущей нефтедобывающей мировой державой. Поэтому возникают и усиливаются конфликты и риски в природопользовании, где осуществляется добыча и транспортировка нефтегазовых углеводородов.

Экологические воздействия нефтяной промышленности охватывают всю технологическую цепочку - от добычи сырья и первичной обработки до использования конечного продукта и размещения отходов. В процессе деятельности промышленных предприятий данной отрасли возникает необходимость в запланированных или непредвиденных сбросах нефтепродуктов, что неизбежно наносит ущерб окружающей среде и значительно увеличивает вероятность реализации экологических рисков.

Риск - сочетание вероятности и последствий возможной опасности (опасного

события). При этом под геоэкологическим риском мы будем понимать сочетание вероятности и последствий проявления опасности вытекающее из комплексного негативного воздействия всех компонентов среды [2].

Риски классифицируют по источнику возникновения, масштабу проявления, степени допустимости, возможности прогнозирования и предотвращения и т.п. Геоэкологические риски целесообразно подразделить на природно-геоэкологические, техногенно-геоэкологические, и социально-геоэкологические. Знания природы геоэкологических рисков является основой их управления.

В настоящее время происходит полное функционирование и интенсивное развитие антропогенного нефтегазового комплекса «Каспийский Трубопроводный Консорциум» (КТК) на территории Астраханской области, связанного с техногенным влиянием на окружающую среду. Необходимость оптимизировать риски, то есть возникновение отрицательных изменений в природной среде или отдельных неблагоприятных последствий этих изменений, возникающих вследствие негативного воздействия техногенных факторов чрезвычайно высоко, поскольку рост нефтегазовой промышленности на территории Астраханской области, начиная с конца 20-го века, динамично развивается [1].

На данный момент методы оптимизации геоэкологических рисков связанных со строительством и эксплуатации нефтегазовых сооружений, а так же разработкой нефтегазовых месторождений, недостаточно определен и отработан. Именно поэтому объективизация рисков так важна. И особенно важно уделять пристальное внимание разработке методов и приёмов оценки геоэкологических рисков при строительстве объектов нефтедобычи, в том числе нефте-газопроводов.

Риски и конфликты, возникающие при эксплуатации проектируемых объектов и сооружений КТК - это риски негативного воздействия на окружающую среду, возникающие вследствие протекания технологических процессов и формирование техногенных потоков веществ [3].

Среди технологически обусловленных факторов риска, могут быть выделены следующие группы:

Изъятие земель и угодий обусловлено необходимостью строительства технологических объектов, производственной и социальной инфраструктуры. Изъятие земель из пользования может происходить также опосредованно вследствие потери ими своей ценности при их загрязнении и деградации. В этом отношении наиболее опасными являются аварийные сбросы на почво-грунты различного рода загрязнителей, основными из которых являются нефть и нефтепродукты, неочищенные сточные воды, реагенты,

горючесмазочные материалы, строительный мусор.

Для контроля за почвогрунтовым состоянием и минимизацией рисков проводится мониторинг. Программой мониторинга КТК намечается проведение лабораторных анализов объединенных проб почв по следующим контролируемым показателям: тяжелые металлы: мышьяк, ртуть, цинк, свинец, никель, кадмий, медь, барий, хром; суммарное содержание нефтяных углеводородов; бенз(а)пирен, фенолы, нефть и нефтепродукты, содержание естественных радионуклидов и суммарная удельная бета-активность почв. Контроль перечисленных показателей позволит проводить оценку интенсивности происходящих в почвах изменений в процессе их естественно - исторического развития, трансформации количественно-качественных характеристик в результате антропогенного воздействия.

Риски, связанные с отрицательным воздействием на гидрологические и гидрогеологические структуры, обусловлены возможным опосредованным воздействием на подземные (поверхностные) воды фильтратов загрязнителей с поверхности при загрязнении грунтов и почвенного покрова, а также связаны с безвозвратным потреблением пресной воды природных водоисточников для хозяйственно-бытовых, технических и технологических нужд.

Контроль грунтовых вод в районе КТК предусматривается проводить в четырёх наблюдательных скважинах пробуренных на территории площадки. Контролируются следующие параметры: глубина скважины; уровень грунтовых вод; температура грунтовых вод; органолептические показатели (запах, мутность, цветность); химический состав грунтовых вод: обобщенные показатели (рН; общая минерализация; жесткость общая; окисляемость перманганатная); загрязняющие вещества (нефтепродукты, СПАВ, фенолы); неорганические вещества (анионо-катионный состав, нитраты, аммоний, железо, марганец, медь, молибден, мышьяк, никель, ртуть, свинец, стронций, цинк, хром); техническое состояние наблюдательных скважин

Риск выброса в атмосферу вредных (загрязняющих) веществ при работе технологического оборудования объектов и сооружений инфраструктуры возможны от целого ряда организованных и неорганизованных стационарных источников. Источниками выбросов в атмосферу при эксплуатации являются углеводороды предельные и ароматические, сероводород, окислы азота, оксид углерода, диоксид серы, сажа и др.

Рекомендуемый КТК производственный контроль риска загрязнения атмосферного воздуха и физических воздействий, включает в себя следующие виды наблюдений: наблюдения на основных источниках риска загрязнения атмосферы; наблюдения за состоянием атмосферы в точках, выбранных на границе санитарного разрыва и СЗЗ

(санитарно защитная зона) по химическому загрязнению и физическому воздействию; контроль за содержанием вредных веществ в воздухе рабочих помещений, на открытых производственных площадях, контроль по уровню шума (производственный санитарно-гигиенический контроль).

Растительный покров - наиболее чувствительный к техногенным факторам компонент природных экосистем. Его изменения - интегральный показатель трансформации природных условий. При эксплуатации рассматриваемых объектов риск химического загрязнения непосредственно самого растительного покрова, может произойти только в случае возникновения аварийных ситуаций. Реакция растительного покрова на нефтяное загрязнение зависит от типа растительности, продолжительности загрязнения, количества загрязняющих веществ, времени года. Даже незначительные утечки нефти воздействуют на среду в течение длительного времени и могут привести к необратимым изменениям растительного покрова.

При деятельности КТК производится контроль растительного покрова под воздействием естественных и антропогенных факторов.

Объектами контроля растительности являются: виды-индикаторы; виды – доминанты, виды – эдификаторы. Наблюдения при контроле растительности должны осуществляться по следующим параметрам: для индикаторов и доминантов: а) видовой состав; б) встречаемость/обилие. для эдификаторов: а) фенология; б) заболеваемость; с) показатели роста; d) репродукция.

Контроль состояния растительного покрова осуществляется двумя способами:

1) Наблюдение за растительным покровом в пунктах отбора проб почв, где проводят: геоботаническое описание растительного покрова; оценку структуры и состава растительности на разных участках микрорельефа в пределах почвенного разреза.

2) Учет растительности на пробных площадках, которые располагаются на участках с наличием наиболее типичных для данной территории растительных сообществ около объектов техногенного воздействия.

Таким образом, ситуация на территории Астраханской области, связанная с экологическими рисками, даёт все основания считать целесообразным и объективно необходимым развитие комплексного метода как оптимизации экологических рисков на предприятиях нефтяной отрасли. Разработка новых идей и создание программ (которые охватывают всю нефтегазовую отрасль) по минимизации рисков и конфликтов необходимо. Только в таком случае возможно реализовать комплексное управление экологическими рисками за счет, охвата всего производственного цикла предприятий нефтяной отрасли и

сохранить окружающую среду.

Список использованной литературы:

1. Бондаренко, А.Н. Оценка нефтяного загрязнения почв аридных территорий (на примере Астраханской области): автореф. дис. ... канд.геогр.наук: 25.00.26 / Анастасия Николаевна Бондаренко. - Астрахань, 2008. - 22 с.
2. Молочко, А.В. Геоинформационное обеспечение геоэкологического риск-анализа эксплуатации нефтепромыслов (на примере Саратовской области): автореф. дис. ... канд.геогр.наук: 25.00.36 / Анна Вячеславовна Молочко. - Астрахань, 2010. - 24 с.
3. Шуваев, Н.С. Конфликты в природопользовании и географические основы его рационализации в Астраханской области: автореф. дис. ... канд.геогр.наук: 25.00.36 / Николай Сергеевич Шуваев. - Калуга, 2007. - 22 с.

Гудимов А.В.

канд.биол.наук, ведущий научный сотрудник, Мурманский морской биологический институт
КНЦ РАН, г. Мурманск, Россия

ОН-ЛАЙН БИОМОНИТОРИНГ ВОДНОЙ СРЕДЫ

Аннотация: Стандартный биомониторинг не способен защитить экосистему из-за отсроченной реакции на любые изменения и загрязнения окружающей среды. Он-лайн биомониторинг качества воды, который основан на поведенческих реакциях некоторых двустворчатых моллюсков - биосенсоров, является будущим системы биомониторинга.

Ключевые слова: он-лайн биомониторинг, биосенсор-индикатор, моллюск-фильтратор.

Gudimov A.V.

Ph.D. in oceanology, leading researcher, Murmansk Marine Biological Institute of KSC of RAS,
Murmansk, Russia

ON-LINE BIOMOTORING OF THE WATER QUALITY

Annotation: Standard biomonitoring is not capable of ecosystem protection because of very delayed response to any environmental changes and pollution. On-line biomonitoring of the water quality with behavioral responses of some bivalves as biosensors is on the main way to the future biomonitoring system.

Keywords: online biomonitoring, biosensor indicator, clam-filter feeders.

Существующий ныне биомониторинг по своей методологии и технологии является традиционным. Он дает нам объективное представление о состоянии биологических сообществ в экосистеме, основных трендах и степени их изменений. Однако, оцениваемое на любой момент времени состояние сообществ не является отражением состояния водной среды настоящего времени (дня, месяца, года), но результатом многолетнего влияния комплекса экологических факторов. По этой причине, традиционный биомониторинг не способен отражать экологическую ситуацию настоящего, он всегда отстает от времени, запаздывает, и обычно, на несколько лет.

Стандартный биомониторинг не может предоставить какой-либо оперативной экологической информации, и потому фактическая ценность его как средства контроля и защиты водной среды от загрязнения незначительна.

В целом, технология экологического мониторинга, основанная на пробоотборе, трудоемка, ненадежна из-за крайней дискретности (редкого отбора проб) и консервативна (насчитывает более 100 лет).

Итак, главной проблемой существующего экологического биомониторинга является отсутствие какой-либо оперативной информации о текущем экологическом состоянии среды, так как он устанавливает наличие антропогенного влияния *post factum*, со значительным отставанием от момента его возникновения. За это время изменения биологических сообществ уже произошли, а они могут быть опасны и необратимы, особенно при хроническом действии токсикантов.

Таким образом, потребность в разработке и внедрении новых технологий экологического биомониторинга очевидна. Основным современным направлением развития биомониторинга является использование биоиндикаторов, представляющих разные уровни организации биосистем (от организма до сообщества).

Индикатор – это своего рода сигнал, который передает комплексную информацию в упрощенном виде, обеспечивая понимание тенденции или события, которое невозможно проследить напрямую.

Некоторые биоиндикаторы обеспечивают раннее предупреждение о загрязнении или ином экологически опасном изменении среды, своевременно помогая предотвратить опасность деградации экосистемы.

Не вызывает сомнений, что перспективы развития биомониторинга как средства экологической безопасности лежат в области автоматического непрерывного биомониторинга на основе оперативной биоиндикации с использованием систем «раннего предупреждения» (*early warning systems*) и организмов-биосенсоров.

В технологии он-лайн биомониторинга водной среды в качестве организмов-биосенсоров сегодня используются, преимущественно, донные беспозвоночные, в первую очередь, двустворчатые моллюски-фильтраторы. Моллюски-фильтраторы находятся в постоянном контакте с водной средой, обеспечивают себя пищей путем непрерывной фильтрации, устойчивы ко многим воздействиям но, в то же время, обладают высокой чувствительностью к изменениям среды.

Использование физиологических и поведенческих параметров организмов, позволяет выявить степень опасности загрязнения на очень ранних стадиях воздействия, когда оно еще не проявляются биохимическими, морфологическими или структурными изменениями биосистем.

Современные технологии биосенсорного (он-лайн) мониторинга и индикации

основаны, главным образом, на поведенческих реакциях двустворчатых моллюсков. Выбор поведения в качестве основного индикатора оперативного контроля условий среды и стрессовых воздействий неслучаен. Изменения в поведении возникают уже на первой фазе воздействий и при самых низких концентрациях загрязняющих веществ.

Другим технологически важным аспектом применения поведения двустворчатых моллюсков является относительная простота и ограниченность спектра их поведенческих реакций. Поведение моллюсков, ведущих прикрепленный образ жизни, выражается, главным образом, в движениях их створок. Регистрация уровня их раскрытия является технически несложным, в том числе в природных условиях.

В ММБИ прошли испытания как биосенсоры-индикаторы такие моллюски, как мидия *Mytilus edulis*, гребешок *Chlamys islandica*, сердцевидка *Cardium edule*, модиолус *Modiolus modiolus*, клефы *Mya arenaria*, *Mya truncata* и *Tridonta borealis* и другие. Исследования в направлении биосенсорного мониторинга стали стремительно развиваться в ММБИ с 2012 г. Сначала, вступил в силу договор о совместных российско-французских и, отчасти, норвежских пилотных испытаний технологии биосенсоров. Затем, с 2014 г. последняя версия установки биосенсорного мониторинга – биотехническая система с использованием моллюсков (БСМол) была разработана и изготовлена уже при поддержке отечественного проекта комплексного дистанционного мониторинга, выполняемого ЮНЦ РАН.

Технология биоиндикации, как и система методов и конструкций установки являются принципиально новыми (защищены 5 патентами), до последнего времени не имевшими аналогов в мировой практике.

Представленная работа выполнена в Южном научном центре РАН при поддержке проекта «Разработка методов и создание экспериментального образца биотехнической системы мониторинга шельфовых зон морей западной Арктики и Юга России, в том числе в районе Крымского полуострова, на основе спутниковых и контактных данных» (RFMEFI60714X0059).

Двинских С.А.¹, Зиновьев Е.А.², Китаев А.Б.³, Носков В.М.⁴

¹д-р.геогр.наук, профессор кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия;

²д-р.биол.наук, профессор кафедры зоологии позвоночных и экологии, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия;

³канд.геогр.наук, профессор кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия;

⁴канд.геогр.наук, доцент кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия

ТЕПЛОВОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ В ПРИПЛОТИННОЙ ЧАСТИ КАМСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА И ЕГО ВОЗДЕЙСТВИЕ НА ГИДРОБИОЛОГИЮ

Аннотация: Установлена роль теплового загрязнения в уменьшении содержания растворенного в воде кислорода. Показано, что сброс теплых вод станции практически не повлиял на класс качества воды по растворенному кислороду и его биологическому потреблению. На основе исходного материала выполнен анализ влияния теплового загрязнения на гидробиологию водохранилища.

Ключевые слова: тепловое загрязнение, растворенный кислород, зообентос, Камское водохранилище.

Dvinskikh S.A.¹, Zinovyev E.A.², Kitaev A.B.³, Noskov V.M.⁴

¹doctor of geographical sciences, professor of hydrology and water resources protection department, Perm State National Research University, Perm, Russia; ²doctor of biological sciences, professor of vertebrate zoology and ecology department, Perm State National Research University, Perm, Russia; ³ PhD in geography, professor of hydrology and water resources protection department, Perm State National Research University, Perm, Russia; ⁴ PhD in geography sciences, assistant professor of hydrology and water resources protection department, Perm State National Research University, Perm, Russia

THERMAL POLLUTION IN THE DAM PART OF THE KAMA RESERVOIR AND ITS IMPACT ON HYDROBIOLOGY

Annotation: The role of thermal pollution in decrease in content of the oxygen dissolved in water is established. The class of water quality on the content in it dissolved oxygen and biochemical consumption of oxygen is presented. Based on the stock material the analysis of influence of thermal pollution on reservoir hydrobiology is given.

Keywords: thermal pollution, dissolved oxygen, zoobenthos, Kama Reservoir.

Площади зон теплового загрязнения и влияния определяются количеством сбрасываемых теплых вод, но зависят так же от метеорологических факторов - температуры воздуха, скорости, направления и продолжительности действия ветра. Из-за искусственного повышения температуры летом до 27-30°C происходит удлинение вегетационного периода, увеличение количества планктона. Кроме того, усиливается токсическое действие загрязняющих примесей, уменьшается доступ света к водным растениям, что негативно сказывается на качестве воды. В створах г. Добрянки и выше г. Перми наблюдался дефицит растворенного кислорода (2004 г.). В конце ледостава при минимальной водности содержание растворенного кислорода снижалось до 3,08 - 2,34 мг/л при норме в зимний период не менее 4 мг/л.

Анализ температур и содержания кислорода в воде Камского водохранилища в районе г. Добрянки за периоды 1968-1972 гг. (до создания Пермской ГРЭС) и 1994-1998 гг. (после ее создания) показал, что с изменением температуры средняя по вертикали концентрация растворенного кислорода в июле-августе и сентябре-октябре уменьшилась, а в мае-июне увеличилась. Необходимо отметить, что приведенные данные рассчитаны как средние значения содержания кислорода на поверхности, в толще и у дна. Это соответствует программе наблюдений на термических вертикалях Пермского ЦГМС. На наш взгляд, при характеристике кислородного режима должно быть исключено содержание кислорода на поверхности, так как здесь на насыщение кислородом водной массы оказывает влияние ветровое волнение и непосредственно граница вода-воздух. После создания Пермской ГРЭС отмечается уменьшение содержания растворенного кислорода в сумме для всего навигационного периода.

В соответствии с требованиями к составу и свойствам воды водоемов у пунктов питьевого и санитарного водопользования содержание растворенного кислорода в пробе не должно быть ниже 4 мг/дм³ в любой период года. По результатам наших исследований в навигационный период по содержанию кислорода воды водохранилища в пределах рассматриваемого района соответствуют 2 классу качества (чистые). В зимний период содержание кислорода изменяется от 8,9 до 12,7 мг/дм³ и воды относятся тоже ко 2 классу качества (чистые). По величине БПК₅ (зимой оно изменялось от 0,64 до 0,85 мг/дм³), они соответствуют 1 классу качества (очень чистые). Следовательно, сброс теплых вод Пермской ГРЭС практически не повлиял на класс качества воды по кислороду и БПК [1].

Полевые исследования, проведенные лабораторией Комплексных исследований водохранилищ Пермского университета в начале 1990-х гг. показали, что для оценки влияния теплового загрязнения на микробиоценоз в районе ГРЭС рационально использовать

количественное соотношение сапрофитов мезофильной группы (с температурным оптимумом 20°C) к численности термофилов (с температурным оптимумом 30°C).

С июля по октябрь 1990 г. численность обеих групп сапрофитных бактерий, выделенных из воды, колебалась в широких пределах. Максимального развития (13,5/11,0 тыс. кл/мл) они достигали в летнее время, и минимального (0,01/0,02 тыс. кл/мл) осенью. Более высокие значения были отмечены в придонных пробах. В зоне влияния подогретых вод количество гетеротрофных микроорганизмов в среднем в 2-3 раза выше по сравнению с контрольными участками (в районе старого русла). Максимальное их количество обнаружено в зоне сильного подогрева. По мере разбавления подогретых вод происходило заметное снижение численности сапрофитов. Эта тенденция сохранялась на протяжении всего периода исследований. В зоне с устойчивым влиянием теплового загрязнения доля термофильных сапрофитных форм превышала количество мезофилов. Вычленение из биоценоза мезофильных форм бактерий свидетельствует об устойчивом влиянии теплового фактора на формирование микробного сообщества [3].

Снижение температуры воды в осенний период приводит к снижению общей численности сапрофитных микроорганизмов в исследуемой зоне, как и во всем водоеме. В осеннее время удалось выделить термофильные формы сапрофитных бактерий. Наибольшее их количество (0,30 тыс. кл/мл) обнаружено в зоне влияния теплового загрязнения. В 1992 г. сохранялась отмеченная ранее тенденция увеличения микробного числа в зоне влияния подогретых вод. Наиболее заметно это в летних пробах воды, отобранных у поверхности. Здесь оно в среднем в 10 раз выше по сравнению с контрольным участком в русловой части.

Для определения степени влияния теплового загрязнения в течение суток был проведен отбор проб воды с трех горизонтов на станции, расположенной на границе зоны теплового загрязнения. Грунт отбирался при этом дважды в течение суток. Установлено, что заметных изменений численности микроорганизмов при отборе проб воды через каждые 4 часа не происходит. Количество мезофилов и термофилов колебалось в очень незначительных пределах от 0,48 до 1,06 тыс. кл/мл для первой группы и от 0,76 до 1,15 тыс. кл/мл для второй. Процентное соотношение обеих групп очень высокое (от 50 до 97%). В распределении сапрофитов по вертикали наблюдается снижение численности обеих групп почти наполовину. На горизонте 0,5 Н и у дна количество бактериальных клеток близко по значению. В донных отложениях в течение суток наблюдалась такая же картина [3].

Анализ многолетних данных показал, что численность мезофильных форм сапрофитных бактерий в 1990 г. ниже, чем в 1983-1985 гг. (соответственно 1983 – 15,6, 1984 – 3,5, 1985 – 3,6, 1990 – 1,3 тыс. кл/мл). Происходит их замена на термофильную группу (при

преобладании мезофильных форм). Это свидетельствует об устойчивом характере воздействия теплового загрязнения.

Результаты последних исследований показали, что в формировании микробиоценоза в районе действия Пермской ГРЭС развитие микробного сообщества в воде происходило при доминирующем развитии мезофильных бактерий. Даже в зоне влияния подогретых вод сохраняется низкое количество термофилов. Максимальное различие в количественном отношении этих групп микроорганизмов обнаружено в летних пробах воды. Низкое количество термофилов в воде можно рассматривать как факт приспособления донных микроорганизмов к тепловому загрязнению в период вегетации. В зоне влияния подогретых вод температура воды оказалась оптимальной для развития мезофилов и доминирующим их положением над численностью термофилов в составе микробного сообщества.

Влияние теплых сбросов от Пермской ГРЭС на состав зообентоса подробно изучался до и после строительства тепловой станции. Видовой состав донных животных исследуемого района при наличии теплового загрязнения представлен 20 видами хирономид, 7 видами олигохет, 6 видами моллюсков, кроме того, 1 видом пиявок и 1 видом ракообразных [2].

Для оценки различий в видовом составе контрольных и опытного участков был применен метод кластерного анализа. Различия в видовом составе незначительны (66% сходства), однако, можно выделить 2 участка наиболее близких по составу донных животных – это 3 станции на мелководье и 2 станции на русловой части водоема. Различия фауны между участками наблюдаемой зоны связаны не с действием антропогенного фактора, а с естественными расхождениями по глубинному градиенту. На исследуемом участке порядок доминирования видов характерен для мезомиксного комплекса организмов и определяется двумя видами с низкой величиной плотности. Для всех 5 станций набор доминантов практически одинаков. Индекс трофического разнообразия, показывающий равномерность представленности пищевых группировок, резко возрастает в зоне термического воздействия. Это подтверждает неблагоприятное трофическое окружение.

Оценка структуры сообщества по видовому разнообразию и выравненности гидробионтов, по их количественной представленности показывает, что на высокотемпературном полюсе градиента разнообразие и выравненность несколько меньше, чем на противоположном. Стабильность таких сообществ низка. Они сохраняются за счет упругости – способности возвращаться к прежнему состоянию после изменений под внешним воздействием. Изменение биомассы бентоса во времени показывает, что каких-либо тенденций к снижению или увеличению этого показателя с поступлением теплых вод не обнаруживается.

Установлено, что между собой сходны сообщества, локализованные в пределах одной глубинной зоны, и температура не является определяющей в формировании макроструктуры зообентоса. Она затрагивает лишь отдельные звенья видовой и трофической структуры донных ценозов [2].

Выводы:

1) После создания Пермской ГРЭС отмечается уменьшение содержания кислорода для всего навигационного периода. Сброс теплых вод станции практически не повлиял на класс качества воды по растворенному кислороду и его биологическому потреблению (БПК).

2) На исследуемом участке водоема происходит приспособление донных микроорганизмов к тепловому загрязнению в неблагоприятных для их развития температурных условиях. Температура воды при этом оказалась оптимальной для развития мезофиллов.

3) Тепловое загрязнение не является определяющим в формировании макроструктуры зообентоса в приплотинной части Камского водохранилища.

Список использованной литературы:

1. Двинских, С.А. Экологическое состояние приплотинной части Камского водохранилища / С.А. Двинских, Е.А. Зиновьев, А.Б. Китаев, В.М. Носков // Инженерная геология, гидрогеология и геодинамика прибрежных территорий и ложа водохранилищ: мат. Международной научно-прак. конф. - Пермь, 2008. - С.100-106.

2. Есюнина, Е.И. Динамика донных беспозвоночных Камского водохранилища в районе сброса теплых вод Пермской ГРЭС / Е.И. Есюнина // Биол. ресурсы камских водохранилищ. - Пермь. - 1992. - С. 199-206.

3. Картунова, Т.А. Изменения в зоопланктоне Камского водохранилища в течение вегетационного сезона (район г. Добрянки) / Т.А. Картунова // Биология водоемов Западного Урала. - Пермь. - 1985. - С. 14-22.

Дрозденко Т.В.¹, Михалап С.Г.²

¹канд.биол.наук, доцент кафедры ботаники и экологии растений, Псковский государственный университет, г. Псков, Россия; ²старший преподаватель кафедры ботаники и экологии растений, Псковский государственный университет, г. Псков, Россия

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЭПИФИТОНА РЕКИ МИРОЖКИ В ЛЕТНИЙ ПЕРИОД

Аннотация: В статье приводится сравнение фитоперифитонов, которые были отобраны в разных местах реки Мирожки. Представлены экологические и географические характеристики перифитона, и дана оценка качества воды по индикаторным видам.

Ключевые слова: фитоперифитон, эпифиты, сапробность, р. Мирожка.

Drozdenco T.V.¹, Mikhalap S.G.²

¹PhD in biology, associate professor of botany and plant ecology department, Pskov State University, Pskov, Russia; ²senior lecturer of botany and plant ecology department, Pskov State University, Pskov, Russia

ECOLOGICAL AND GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF PERIPHYTON OF RIVER MIROZHKA IN THE SUMMER

Annotation: The article presents a comparison of periphyton which was collected in different locations of river Mirozhki by phylum. Presented ecological and geographical characteristics of periphyton and given water quality assessment by indicator species.

Keywords: phytoperiphyton, epiphytes, saprobity, r. Mirozhka.

Перифитонные водоросли являются важным компонентом водных экосистем. Обитая на границе раздела фаз «твердый субстрат – вода», они вносят существенный вклад в суммарную первичную продукцию ряда водоемов, величина которого достигает 50% и более от общей [3,5]. Фитоперифитон участвует в формировании потоков вещества и энергии, процессах самоочищения водоемов, является пищевым ресурсом для беспозвоночных и рыб, служит чувствительным биоиндикатором изменений окружающей среды [4] и может быть использован при проведении регионального экологического мониторинга. Водоросли перифитона, несмотря на их важную роль в водоемах, исследованы в меньшей степени, чем планктонные и бентосные водоросли, что препятствует формированию целостного представления о структуре и функционировании водных экосистем [1].

Целью данной работы было изучить таксономический состав и дать эколого-географическую характеристику эпифитона листа кубышки желтой, отобранного в устье реки Мирожки и в пруде №5 близ него (рис. 1). Отбор и анализ проб проводили в июне 2015 г. по стандартным методикам [2].



Рисунок 1 - Карта-схема района отбора проб (г. Псков)

В ходе исследования пруда № 5 р. Мирожки было выявлено 38 видов-эпифитов, относящихся к 6 отделам: *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, *Cyanobacteria*, *Chrysophyta*, *Euglenophyta* и *Dinophyta*. По количеству видов доминировали отделы *Bacillariophyta* (47.3% от общего числа видов) и *Chlorophyta* (31.6%). Представителей отделов *Euglenophyta*, *Cyanobacteria* и *Chrysophyta* было встречено по 7.9%, 5.3% и 5.3% от общего числа видов соответственно. Отдел *Dinophyta* был представлен только одним видом - *Peridinium cinctum*.

В пробе, взятой в устье р. Мирожки было выявлено 35 видов эпифитов, принадлежащих к 5 отделам: *Bacillariophyta*, *Chlorophyta*, *Cyanobacteria*, *Chrysophyta* и *Euglenophyta*. По количеству видов доминировали отделы *Bacillariophyta* (60% от общего числа видов), *Cyanobacteria* (17.4%) и *Chlorophyta* (14.3%). На долю отдела *Chrysophyta* приходилось 5.7% от общего числа видов водорослей. Отдел *Euglenophyta* был представлен только *Euglena sp.* Сравнительный анализ показал, что в обоих биотопах большинство видов являются космополитами (табл.1).

Таблица 1 - Сравнительная эколого-географическая характеристика эпифитона устья р. Мирожки и пруда № 5

Показатели	Устье реки Мирожки		Пруд № 5	
	число видов	% от общего числа видов	число видов	% от общего числа видов
Распространение:				
космополиты	22	64,7	20	52,6
бореальные	1	2,9	3	7,9
голарктические	-	-	1	2,6
нет данных	11	32,4	14	36,8
Местообитание:				
планктонные	10	29,4	11	28,9
бентосные	7	20,6	4	10,5
планктонно-бентосные	7	20,6	6	15,8
обитатели обрастаний	4	11,8	4	10,5
нет данных	6	17,6	13	34,2
Галобность:				
индифферентны	14	41,2	16	42,1
галофилы	6	17,6	6	15,8
олигогалобы	1	2,9	2	5,3
нет данных	13	38,2	14	36,8
Отношение к РН:				
ацидофилы	1	2,9	-	-
индифференты	3	8,8	10	26,3
алкалофилы	15	44,1	10	26,3
нет данных	15	44,1	18	47,4
Сапробность:				
альфамезосапробы	3	8,8	-	-
альфа-бетамезосапробы	3	8,8	1	2,6
бетамезосапробы	10	29,4	14	36,8
олиго-бета, бета-олигомезосапробы	4	11,8	5	13,2
олигосапробы	2	5,9	2	5,3
ксеносапробы	-	-	1	2,6
нет данных	12	35,3	15	39,5
среднее значение индекса сапробности	1,9		2,1	

Бореальных видов в пруду № 5 и в устье р. Мирожки отмечено 7.9% и 2.9% соответственно. В пруду № 5 также отмечено присутствие голарктических видов (2.6%).

По отношению к местообитанию в исследуемых точках доминируют планктонные организмы. Бентосные и планктонно-бентосные формы в устье р. Мирожки представлены 20.6% и 20.6% от общего числа видов соответственно, в пруде № 5 – 10.5% и 15.8% соответственно. Истинных обрастателей встречен небольшой процент.

По отношению к минерализации вод два сообщества практически идентичны: преобладающей группой являются индифференты - 41.2% от общего числа видов в устье и 42.1% в пруду № 5, галофилов - 17.6% и 15.8% соответственно. Группа олигогалобов

немногочисленна.

Самые существенные различия между изучаемыми биотопами наблюдались в отношении показателя pH среды. В устье р. Мирожки преобладали алкалифилы (44.1%), в то время как в пруду № 5 алкалифилы были представлены в равных долях с индифферентными формами (по 26.3%). В устье р. Мирожки было встречено 2.9% ацидофилов, в то время как в пруду № 5 данная группа полностью отсутствовала.

По соотношению групп сапробионтов два местообитания имеют весьма сходную структуру (табл.1).

Доминирующей группой и в устье, и в пруду являются бетамезосапробионты, что позволяет отнести воды обоих местообитаний к умеренно загрязненным. Среднее значение индекса сапробности по видам-индикаторам в пруду № 5 имеет чуть более высокое значение, чем в устье р. Мирожки. Это можно объяснить малой проточностью пруда и повышенным содержанием органических веществ, обусловленных обитанием микропопуляции водоплавающих птиц и более интенсивной антропогенной эксплуатацией водоема.

Список использованной литературы:

1. Протасов, А.А. Пресноводный перифитон / А.А. Протасов. - К: Наук. думка, 1994. - 307 с.
2. Садчиков, А.П. Методы изучения пресноводного фитопланктона / А.П. Садчиков. - М.: Университет и школа, 2003. - 157 с.
3. Трифонова, И.С. Соотношение продукции растительного перифитона в озерах разного типа / И.С. Трифонова, Е.В. Станиславская // Тез. докл. XXI науч. конф.: Биологические и рыбохозяйственные исследования водоемов Прибалтики. - Псков. - 1983. - Т.1. - С. 77-79.
4. Komulaynen, S. Features of periphiton in some rivers of north-western Russia / S. Komulaynen // Vert. Int. Ver. theor. und angew. Limnol. - 2002. - Vol. 27. - N 5. - P. 3159-3161.
5. Wetzel, R.G. Land-water interfaces: metabolic and limnological regulators / R.G. Wetzel // Verh. Ver. Limnol. - 1990. - Vol. 24. - P. 1. - P. 6-24.

УДК 550.424.6

Дроздова О.Ю.¹, Олейникова О.В.², Завгородняя Ю.А.³, Демин В.В.⁴, Лапицкий С.А.⁵

¹канд.биол.наук, ведущий инженер геологического факультета, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия; ²аспирант геологического факультета, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия; ³канд.биол.наук, доцент факультета почвоведения, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия; ⁴канд.биол.наук, ведущий научный сотрудник факультета почвоведения, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия; ⁵канд.геол.-минерал.наук, ведущий научный сотрудник геологического факультета, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия

ИЗУЧЕНИЕ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА ДЕСТРУКЦИЮ МЕТАЛЛООРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ В ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОДАХ

Аннотация: Были изучены процессы фото- и биodeградации металлоорганических соединений в природных водах. Показан вклад этих процессов в трансформацию органического вещества. Они обуславливают различия в формах миграции металлов в исследованном ряду природных вод.

Ключевые слова: фотodeградация, биodeградация, миграция, металлоорганические соединения, поверхностные вод.

Drozдова O.Y.¹, Oleynikova O.V.², Zavgorodnyaya Y.A.³, Demin V.V.⁴, Lapitskiy S.A.⁵

¹ PhD in biology, leading engineer of geology faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ²graduate student of geology faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ³ PhD in biology, associate professor of soil science faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ⁴ PhD in biology, leading researcher of soil science faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ⁵candidate of geology-mineralogical sciences, leading researcher of geology faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

THE STUDY OF FACTORS AFFECTING THE DEGRADATION OF ORGANOMETALLIC COMPOUNDS IN SURFACE WATERS

Annotation: The photo- and biodegradation processes of organometallic compounds in natural waters had been studied. It was shown that contribution of these processes on the transformation of organic matter and change in migration of metals is different for the paths of migration in surface waters.

Keywords: photodegradation, biodegradation, migration, organometallic compounds, surface waters.

Органическое вещество (ОВ) в континентальном стоке является наиболее динамичным и крупным геохимическим резервуаром, изменения в котором отражают особенности климатической зональности и процессы изменения климата. Известно, что ОВ поступает в поверхностные воды различными гидрологическими путями: при смыве с поверхности почв, с почвенными поровыми водами и подземными водами. В речном стоке сложно в суммарном миграционном потоке оценить вклады, связанные с истинно растворенными формами, коллоидами и взвесями при быстрых взаимных переходах доминирующих форм транспорта [8,10]. При этом неопределенности, возникающие при выделении этих вкладов, достаточно принципиальны для экологических прогнозов [3]. На сегодняшний день имеется также достаточное количество публикаций по органо-металлическим комплексам в речном стоке. Общепринятой и обоснованной идеей являются представления о практически полной закомплексованности растворенной части тяжелых металлов с органическим веществом гуминовой природы [6,11]. Реакции гуминовых веществ (ГВ) с ионами металлов, многие из которых токсичны для микроорганизмов, растений и представителей фауны наземных и водных экосистем, являются одним из механизмов, снижающих отрицательную нагрузку на экосистемы [4,7,9] в условиях антропогенного стресса и заметных климатических флуктуаций, сопровождающихся изменением условий миграции элементов в континентальных ландшафтах. Взаимодействие ГВ с металлами является одним из основных факторов, влияющих на поведение этого класса токсикантов как в почвенной среде, так и в водной. Гумусовые кислоты участвуют в регулировании соотношения доступных и недоступных живым организмам форм металлов, воздействуя тем самым на процессы биоаккумуляции и токсические эффекты ТМ [1,2]. Несмотря на высокую термодинамическую устойчивость, гумусовые вещества могут трансформироваться под воздействием микроорганизмов и инсоляции. Деструкция органического вещества в ходе его миграции является важнейшим процессом, определяющим существование биологического круговорота элементов в природе и обеспечивающим устойчивость биоценозов. Но в настоящее время практически отсутствуют данные о возможности высвобождения металлов при деструкции органических веществ почв и природных вод.

Основным направлением работ являлось изучение состава и свойств органического вещества и металлорганических комплексов в почвах и поверхностных водах, что необходимо для экологической оценки и предсказания возможных антропогенных

нарушений биогеохимических циклов элементов. Исследования проводили на образцах почв и поверхностных вод Северной Карелии. По уровню антропогенной нагрузки данную территорию можно отнести к «фону». Мониторинг фоновых природных сред, выяснение закономерностей мобилизации и переноса металлов в ландшафтах является одной из актуальных научных проблем.

При исследовании почв изучались сорбция и десорбция металлов. Эксперименты проводились не только в абиотических системах, но и в присутствии почвенных гетеротрофных бактерий, что дало возможность оценить роль бактерий в распределении металлов в почве. Добавление в систему клеток почвенных гетеротрофных бактерий *Pseudomonas aureofaciens* понижает сорбцию Z_n элювиально-гумусовым горизонтом подзола в 2 раза. Одним из основных механизмов такого снижения сорбции Z_n в присутствии бактерий является экранирование почвенных частиц. А рассчитанные значения констант адсорбционного равновесия, показали, что при конкуренции активных сорбционных центров сначала происходит заполнение почвенных, а затем бактериальных. Так же было показано, что в присутствии различного содержания бактерий подвижность большого числа металлов изменяется и некоторые из них будут способны относительно легко переходить в раствор (в том числе в составе комплексов с органическими веществами) и поступать в поверхностные воды. На поведение металлов в присутствии живых бактерий могут влиять: понижение pH раствора, присутствие в растворе полисахаридов, продуцированных бактериями, и биodeградация комплексов металлов с органическим веществом почв. Результаты имеют значение для понимания роли бактерий в процессе мобилизации элементов из почв и их поступления в поверхностные воды и для улучшений стратегий реабилитации загрязненных ландшафтов.

При исследовании поверхностных вод территории были выбраны объекты, которые отражают последовательную смену вод, начиная с дренирующих торфяных горизонтов почвы - основной источник органического вещества в поверхностных водах, и заканчивая депонирующим озером. Установлено, что в ряду: почвенные воды - болото - ручей - депонирующее озеро происходит трансформация органического вещества. Увеличивается доля фракции < 1 кДа от 8 до 92%, изменяются состав ОВ (уменьшается количество гуминовых веществ от 57 до 25%, увеличивается содержание алифатических карбоновых кислот) и характеризующие его показатели (уменьшаются C/N и SUVA, увеличиваются E254/E436 и E470/E655), что свидетельствует о деполимеризации высокомолекулярных органических соединений. Это может происходить вследствие деятельности бактериопланктона и в связи с фотодеструкцией ОВ в озерах и ручьях. Так же получено, что

различия в формах миграции металлов в исследованном ряду природных вод обусловлены изменением распределения по размерным фракциям их соединений и количеств их комплексов с органическим веществом различной природы.

Для экспериментального исследования биодеструкции растворенного органического вещества (РОВ) были использованы два вида (*Pseudomonas aureofaciens*, *Pseudomonas saponiphila*) гетеротрофных бактерий – основных деструкторов РОВ. В ходе экспериментов был установлен значительный эффект минерализации растворенного органического углерода (до 50% от исходного) для вод ручья и, напротив, его устойчивость (до 98%) во всех трех размерных фракциях (0,22 мкм, 50 кДа, 1 кДа) торфяного субстрата к бактериальной минерализации. Эти различия показывают роль других факторов преобразования РОВ, например, фотодеструкция, при переходе от почвенного раствора (аллохтонный углерод) через воды ручья к формам РОВ озера (автохтонный углерод), более доступным для биодеструкции. Для оценки воздействия солнечного света на изменение растворенного органического вещества (РОВ) и форм металлов в поверхностных водах проводилось исследование процесса фотодеструкции металлоорганических комплексов в натуральных условиях. Эксперименты проводились с пробами почвенных и болотных вод, вод ручьев и озера. Было показано, что под действием солнечной инсоляции происходит изменение состава и характеристик РОВ. В исследованных пробах после облучения увеличилось содержание анионов низкомолекулярных органических кислот, таких как уксусной, муравьиной, щавелевой, янтарной и лимонной, которые, как известно, являются продуктами фотодеструкции органических веществ [5]. По полученным данным были рассчитаны константы скоростей процессов фотодеструкции РОВ различных природных вод: наибольшие скорости разрушения органических соединений характерны для почвенных вод, в то время как наименьшие – для вод ручьев и озера. Так же было установлено, что при облучении проб почвенных и поверхностных вод происходит изменение форм нахождения металлов, увеличивается количество их отрицательно заряженных комплексов. Это, возможно, связано с тем, что в ходе инсоляции происходит разрушение высокомолекулярных металлоорганических соединений и образующиеся свободные низкомолекулярные органические лиганды могут комплексовать ионы металлов, находящихся в растворе.

Проведенный комплекс исследований по изучению процессов деструкции металлоорганических соединений показал, что трансформация органического вещества в ряду: почвенные воды – болото – ручей – депонирующее озеро происходит под влиянием разнообразных факторов. Доля этих факторов различна на отдельных участках пути

миграции поверхностных вод. Биодеструкция приводит к значительной минерализации растворенного органического углерода, но наибольшие изменения вызваны процессами фотодегградации, обуславливающими различия в формах миграции металлов в исследованном ряду природных вод.

Работа выполнена при поддержке грантов РФФИ №№ 14-05-00430_a, 15-05-05000_a, 16-55-150002_НЦНИ_a.

Список использованной литературы:

1. Варшал, Г.М. Геохимическая роль гумусовых кислот в миграции элементов / Г.М. Варшал, Т.К. Велюханова, И.Я. Кощеева // В кн.: Гуминовые вещества в биосфере. - М.: Наука. - 1993. - С.97-117.
2. Кабата-Пендиас, А. Микроэлементы в почвах и растениях / А. Кабата-Пендиас, Х. Пендиас. - М., 1989. - 439 с.
3. Моисеенко, Т.И. Антропогенные модификации экосистемы озера Имандра / Т.И. Моисеенко, В.А. Даувальтер, А.А. Лукин, Л.П. Кудрявцева и др. - М.: Наука, 2002. - 402 с.
4. Перминова, И.В. Анализ, классификация и прогноз свойств гумусовых кислот: автореф. дис. ... докт. хим. наук: 02.00.02 / Ирина Васильевна Перминова. - Москва. 2000. — 34 с.
5. Corin, N. Degradation products formed during UV-irradiation of humic waters / N. Corin, P. Backlund and M. Kulovaara // Chemosphere, 33(2). - 1996. - P. 245-255.
6. Gaillardet, J. Trace Elements in River Waters / J. Gaillardet, J. Viers, B. Dupré // Treatise on Geochemistry, Chpt 5.09. - 2007. - P. 225- 272.
7. Hammock, D. The effect of humic acid on the uptake of mercury (II), cadmium (II), and zinc (II) by chinook salmon (*Oncorhynchus tshawytscha*) eggs / D. Hammock, C.C.Huang, G. Mort, J.H. Swinehart // Archives of Environmental Contamination and Toxicology. - 44. - 2003. - P. 83-88.
8. Jones, M.N. Colloidal properties of humic substances / M.N. Jones, N.D. Bryan // Advances in Colloid and Interface Science. - 78. - 2001. - P. 1-48.
9. Koukal, B. Influence of humic substances on the toxic effect of cadmium and zinc to the green algae *Pseudokirchneriella subcapitata* / B. Koukal, C. Gueguen, M. Pardos, J. Dominik // Chemosphere. - 53. - 2003. - P. 953-961.
10. McDonald, S. Analytical chemistry of freshwater humic substances / S. McDonald, A.G. Bishop, P.D. Prenzler, K. Robards // Analytica Chimica Acta. - 527. - 2004. - P. 105-124.
11. Pokrovsky, O.S. Trace element fractionation and transport in boreal rivers and soil

porewaters of permafrost-dominated basaltic terrain in Central Siberia / O.S. Pokrovsky, J. Schott, B.Dupré // *Geochimica et Cosmochim. Acta.* - 70 (13). - 2006. - P. 3239-3260.

УДК 502.171:[332.122:379.84](470.7)

Емельянцева Т.В.¹, Хребтова Т.В.²

¹магистрант 1 курса направления подготовки «Экология и природопользование», ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия;

²канд.биол. наук, доцент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

РЕКРЕАЦИОННЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ПРИРОДНОГО ПАРКА «КАРАЛАРСКИЙ»

Аннотация: В работе показана возможность реализации на территории природного парка «Караларский» рекреационного экологического управления. Разработан и предложен маршрут по территории природного парка, который характеризуется наименьшей рекреационной нагрузкой.

Ключевые слова: рекреационная нагрузка, степь, экологическое управление, рекреационный потенциал, природный парк «Караларский».

Emelyantseva T.V.¹, Khrebtova T.V.²

¹undergraduate 1 training course direction «Ecology and nature», Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia; ² PhD in biology, associate professor of marine ecology department,

Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia

RECREATIONAL CAPACITY OF NATURAL PARK «KARALARSKY»

Annotation: During research the possibility of realization in the territory of natural park «Karalarsky» of recreational environmental management is characterized, the route across the territory of Natural Park which is characterized by the least recreational loading is offered.

Keywords: recreational load, steppe, environmental management, recreational potential, the natural park «Karalarsky».

Актуальность работы обусловлена тем, что в связи с развитием курортного значения Республики Крым значение природных парков как объектов рекреационной природоохранной деятельности усиливается.

Целью исследования являлась оценка рекреационного потенциала природного парка «Караларский» и выработка мероприятия по его оптимизации.

Природный парк «Караларский» расположен в пределах Караларской степи, занимающей территорию северной части Керченского полуострова. Он является

природоохранной рекреационной организацией регионального значения. [2] Однако рекреационные возможности природного парка «Караларский» используются только как дополнительные и подчиненные его природоохранным функциям. Поэтому очень важно оценить возможность рекреационного использования территории в целях развития экологического туризма и повышения уровня привлекательности природного парка.

Первоначальная оценка рекреационного потенциала парка осуществлялась посредством анализа выполнения задач и функций данной единицы ООПТ в сфере туризма и отдыха. Анализ производился с использованием метода «экспертных оценок». В результате был сделан вывод, что в большей степени для парка характерен средний уровень реализации задач и функций. Необходимо повышать степень реализации всех рассмотренных задач и функций, для создания эффективной модели регулируемого туризма с целью сохранения природных комплексов и объектов и интегрированию природного парка в социально-экономическую структуру региона.

Следующим этапом в оценке рекреационного потенциала природного парка «Караларский» стал анализ природных, экологических, а также инфраструктурных факторов.

Природные факторы оказывают наиболее значительное влияние на оценку рекреационного потенциала. К ним были отнесены эстетические качества территории, рельеф, редкие геологические объекты, климатические условия, поверхностные и подземные воды, бальнеологические ресурсы, богатство растительного и животного мира, пляжи. Территория Караларского парка представляет собой исключительно ценные по своему сочетанию и сохранности образцы типчаково-ковыльных степей (рис. 1) [1].



Рисунок 1 - Типчаково-ковыльная степь Караларов

На Караларском участке побережья Азовского моря насчитывается около 70 бухт и бухточек. На рисунке 2 показана одна из наиболее типичных бухт.



Рисунок 2 - Типичная бухта на побережье Азовского моря

Преимущественно все бухты живописны, имеют узкую пляжную полосу, пологие береговые склоны, характеризуются песчано-ракушечным пляжевым материалом.

В пределах природного парка «Караларский» располагается Сююрташский грязевой вулкан, расположенный у с. Золотое. Среди уникальных геологических объектов природного парка важное место занимают Караларские пещеры вблизи пгт. Багерово, в которых обитает крупнейшее скопление зимовочных рукокрылых в Крыму и одно из крупнейших в Европе.

Особенности климатического пояса, в пределах которого располагается парк, способствуют реализации на данной территории оздоровительного и туристского природопользования.

Постоянные водотоки территории представлены несколькими небольшими речушками и ручьями, дренирующими балки на севере и востоке района. Пригодность вод подземных колодцев и естественных водоемов недостаточна. Бальнеологические ресурсы природного парка требуют разбавления, и, как правило, не используются.

Ценность и уникальность представителей флоры и фауны природного парка подтверждается внесением многих их представителей в Красную книгу Республики Крым.

Самые знаменитые пляжи, расположенные в пределах Караларского природного парка - Генеральские пляжи. Удаленность пляжей от крупных населенных пунктов способствуют сохранению уникальных природных комплексов. Они составляют примерно 30 километров песчаного побережья (рис. 3).



Рисунок 3 - Побережье Генеральских пляжей

Для подробной характеристики Генеральских пляжей были проанализированы некоторые бухты. В качестве критериев для анализа использованы следующие: размеры, кривизна береговой линии, подходы к воде, состав и крупность пляжевого материала, площадь пляжа, доступность, близость инфраструктуры. Все они были разделены с точки зрения характеристики благоприятности природной среды и характеристики благоустроенности бухты для рекреантов, а именно наличие удобного спуска к ней, близость инфраструктуры. Оценка каждого критерия осуществлялась с использованием метода «экспертных оценок». Анализ представленных оценок показал, что по любому из изученных показателей существует большой разброс – начиная от доступных бухт до абсолютно недоступных для посещения, или же начиная от бухт, находящихся рядом с базами отдыха, до бухт, полностью изолированных от инфраструктуры. Однако все бухты обладают значительным уровнем уникальности и разнообразия природных комплексов.

Для того чтобы выяснить какие бухты попадают в категорию наилучших и наихудших пляжей по благоприятности, была разработана следующая схема (рис. 4).

S ₇	S ₈	S ₉
S ₄	S ₅	S ₆
S ₃	S ₂	S ₁

Рисунок 4 - Схематичная оценка степени благоприятности бухт природного парка

Наилучший пляж согласно данной схеме соответствовал ячейке S₉, наихудший – S₁, средний показатель благоприятности пляжа соответствовал ячейке S₅. Все пляжи Генералов по степени доступности и благоприятности природной среды можно представить в виде

графика (рис. 5).

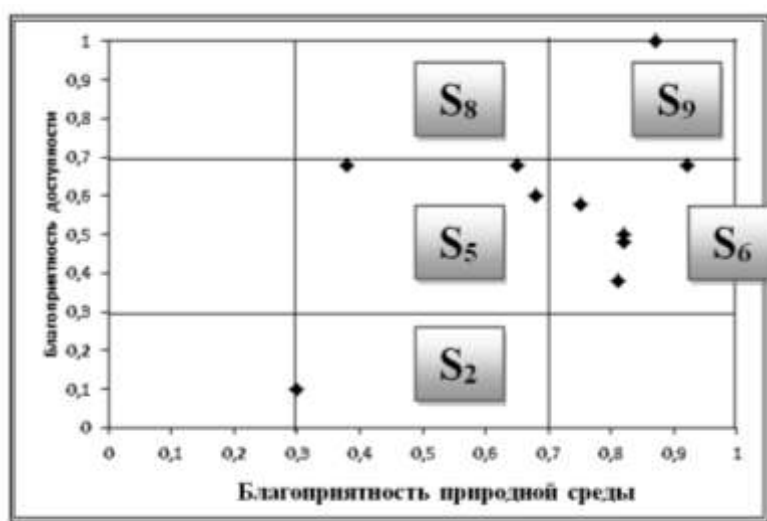


Рисунок 5 - График категорий благоприятности бухт природного парка

Проанализировав график, был сделан вывод, что к категории S₉, «наилучший пляж» как по доступности, так и привлекательности природной среды относится Каменистая бухта, которая располагается у с. Золотого, вблизи базы отдыха «Красивое место». В категорию «наихудший пляж» по обоим критериям не попала ни одна из бухт. Средние показатели благоприятности пляжей S₅, характерны для бухт Малая, Сиреневая, Коровья. Также посредством данной схемы можно оценить перспективность использования пляжа в рекреационных целях. Соответственно наиболее перспективными бухтами для рекреации будут являться бухты S₉, S₆, S₈, наименее перспективными - S₅ и S₂.

Анализ природных факторов завершился проставлением каждому из факторов балла, соответствовавшего разработанной пятиступенчатой шкале оценки природных факторов. В результате просуммированные выставленные баллы попали в категорию «благоприятные». Однако, из-за крайне низко развитой инфраструктуры территории, данные природные факторы недоступны для рекреантов.

Экологическая ситуация на территории парка относительно благоприятная. Участки, подвергшиеся значительной или коренной антропогенной трансформации, составляют 20-30% территории.

Существенным недостатком природного парка является его удаленность от населенных пунктов. Кроме того, на прилегающих к природному парку территориях не проведены какие-либо коммуникации, усложняющие возможность создания средств размещения рядом с ним.

Заключительный этап оценки рекреационного потенциала природного парка был осуществлен посредством анализа рекреационной емкости парка с помощью регистрации рекреантов и сравнения полученных результатов с максимальной рекреационной нагрузкой на парк.

Таким образом, был сделан вывод, что данная единица ООПТ обладает возможностью развития рекреационного потенциала, не вызывающего деградации природных комплексов. Для оптимизации рекреационного потенциала природного парка был разработан маршрут «Караларская степь», который характеризуется широким спектром посещаемых природных и историко-археологических объектов, возможностью соблюдения необходимого уровня природоохранного режима. Схематически он выглядит следующим образом (рис. 6).



Рисунок 6 - Схема прохождения маршрута «Караларская степь»

Существует возможность дополнения маршрута различными видами экологического туризма (экстремальный туризм, конный туризм и др.).

Список использованной литературы:

1. Ена, В.Г. Заповедные ландшафты Тавриды / В.Г. Ена, А.В. Ена. - Симферополь: Бизнес-Информ, 2004. - 542 с.
2. Положение о муниципальном бюджетном учреждении природный парк «Караларский» от 10.02.15 г.

УДК 502.568: 577.4

Есполаева А.Р.¹, Павличенко Л.М.²

¹Phd докторант 3 курса, Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан; ²д-р геогр.наук, профессор, Казахский Национальный Университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Республика Казахстан

РЕШЕНИЕ ОБРАТНОЙ ЗАДАЧИ КОМПЛЕКСНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИИ НА ОСНОВЕ КАРТОГРАФИЧЕСКОГО МАТЕРИАЛА

Аннотация: Решение обратной задачи для комплексной экологической оценки является методом сравнения областей с различными уровнями антропогенного воздействия по отдельным компонентам природной среды, в частности, земель нефтегазового комплекса в Мангистауской области и Республике Казахстан. Метод реализован путем построения целевых функций, с учетом уровней антропогенного воздействия.

Ключевые слова: комплексная экологическая оценка, нефтегазовый комплекс, загрязнение, целевая функция, Республика Казахстан.

Yespolayeva A.R.¹, Pavlichenko L.M.²

¹Phd 3 course doctoral, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan;
²doctor of geographical sciences, professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Republic of Kazakhstan

THE SOLUTION OF THE INVERSE PROBLEM COMPLEX ENVIRONMENTAL ASSESSMENT TERRITORY BASED CARTOGRAPHIC MATERIAL

Annotation: The inverse problem solution for integrated environmental assessment can be method for comparison areas of different levels of anthropogenic impact with certain components of the natural environment, generally in Mangistau and Republic of Kazakhstan with oil and gas complex areas. The method is implemented by construction of objective functions, taking into account the levels of anthropogenic impact, firstly, these components of all sources impact on the whole region, and then in areas of oil and gas complex.

Keywords: integrated environmental assessment, oil and gas complex, pollution, objective function, the Republic of Kazakhstan.

Сильную степень антропогенной нарушенности в Республике Казахстан связывают с широким развитием производств нефтегазодобывающего комплекса (НГДК), поскольку

нефтегазодобывающая отрасль — одна из самых экологически опасных отраслей хозяйствования. Наши исследования выполнялись на основе Атласа Мангистауской области, в котором представлены инвентаризационные и оценочные карты антропогенных трансформаций всех составляющих природной среды области, которая обеспечивает 25% добычи нефти в Республике Казахстан.

Исследования в сфере оценки экологической опасности различных сырьевых отраслей экономики показали, что экологические нормы допустимых воздействий на живую составляющую биосферы следует определять по характеру и закономерностям распространения, накопления, деструкции и трансформации загрязняющих веществ в экосистемах, перехода их из одной среды в другую в локальном, региональном и глобальном масштабах. Эти нормы не могут быть едиными для всех типов экосистем, поэтому возникла потребность в построении комплексных экологических оценок, учитывающих роль различных факторов воздействия на экосистемы с учетом уровня их устойчивости [1,11-14]. Комплексными экологические оценки называют в связи с необходимостью учета большого числа измеряемых параметров, через которые оценивается воздействие на отдельные составляющие природной среды (их принято называть частными экологическими оценками) или на все составляющие (их называют интегральными или суммарными экологическими оценками) [1,4].

Начиная с последней четверти XX века и поныне, в СНГ интенсивно развиваются методы построения комплексной экологической оценки, разрабатываются рекомендации по оценке основных процессов, формирующих уровень экологической напряженности [5 и др.]. В Казахстане в целом, в том числе и авторами настоящей статьи, в течение ряда лет также разрабатываются методы комплексной экологической оценки [7], в их основу положена оценочная целевая функция [7].

Комплексные экологические оценки позволяют дифференцировать территории по уровню антропогенной нарушенности, однако они не способны выделять роль не только отдельных источников загрязнения, но и целых региональных промышленных комплексов. Это объясняется тем, что технические средства мониторинга, являющегося источником фактических данных о состоянии природной среды, отражают влияние множества источников антропогенного воздействия на состояние воздушной среды, почв, растительности, рельефа, поверхностных и подземных вод через целый ряд измеряемых параметров.

Однако для объективной реализации принципа «загрязнитель платит» необходима еще и независимая оценка вклада отдельных источников в эти комплексные или частные

экологические оценки. Таким образом, практические вопросы экономического обеспечения природоохранных мероприятий требуют решения новой теоретической проблемы, тесно связанной с проблемой объективизации комплексных экологических оценок, – так называемой «обратной» задачи комплексной экологической оценки.

Решение этой проблемы является целью выполняемого авторами проекта грантового финансирования Министерства образования и науки Республики Казахстан №0589/ГФ-4 «Разработка метода объективизации экспертных оценок вклада отдельных источников загрязнения в общую экологическую ситуацию территории». План работ по этому проекту предполагает два пути построения алгоритма решения обратной задачи – на основе использования готовых экспертных частных экологических оценок антропогенных модификаций рельефа, растительности, почв и подземных вод из Атласа Мангистауской области [4] и на основе использования многомерных статистических моделей.

На начальном этапе исследований в проекте реализуется первый путь построения алгоритма решения обратной задачи – последовательно решаются задачи построения частных целевых функций и расчета их количественных значений для каждой составляющей природной среды и их суммарного воздействия. Первые результаты применения разработанного алгоритма для оценки воздействия на рельеф опубликованы в [7], а по оценке воздействия на растительность и почвы находятся на стадии редактирования в зарубежных изданиях. В настоящей работе обобщаются результаты построения интегральной целевой функции по всем составляющим природной среды.

В соответствии с [8] проблема оценки воздействия конкретного экологического фактора сводится к выбору набора параметров, наиболее объективно характеризующих этот фактор, и построению их оценочных шкал. При комплексной оценке необходимо учитывать не только интенсивность воздействия каждого экологического фактора, но и его роль (значимость) в формировании благоприятных или негативных условий существования биосистем. Поскольку значимость каждого экологического фактора и направленность (знак плюс или минус) его воздействия определяется целью комплексных оценок (благоприятность или неблагоприятность с позиций объекта, на который оказывается воздействие), Р. Пэнгл предложил оценочную функцию назвать целевой. Самый простой вид такой комплексной оценки он предлагает как уравнение линейной множественной регрессии [10]:

$$KЭО = \Sigma_{\text{возд.}} = a_1 f_1 + a_2 f_2 + \dots + a_n f_n, \quad (1)$$

где КЭО – рассчитываемое значение комплексной экологической оценки;

f_i – значение конкретного экологического фактора ($i = 1, 2, \dots, n$) в точке наблюдения;

a_i – весовой коэффициент, учитывающий направленность (знаком плюс или минус) и значимость (вес) этого фактора в формировании суммарного уровня воздействия.

В такой постановке целевая функция понимается не в классическом математическом смысле (там она понимается как критерий при сопоставлении альтернатив с помощью различных методов оптимизации), а как функция, реализующая цель оценки. Формальное сходство с математическим смыслом соблюдается и здесь – процедура оптимизации сводится к простому перебору коэффициентов значимости a_i (оценки практически всегда экспертные) с соблюдением условия их обоснования. Методами инженерной экологии показано, что даже при самой грубой оценочной шкале с уровнем квантования 2 (т.е. для экспертной оценки по принципу «да» и «нет») достаточной точности (ошибки не превышают 4%) можно достичь при 5 учитываемых параметрах.

Наиболее ответственным моментом, определяющим степень объективности комплексных экологических оценок, является построение частных оценочных шкал. Если каждый параметр из доступного их набора оценивается по шкале, построенной на основе независимых исследований всего возможного диапазона его изменений, можно говорить об объективности комплексных оценок, поскольку шкала последних определяется видом целевой функции [8,9].

Основной идеей решения обратной задачи комплексной экологической оценки в качестве первого упрощенного подхода предлагается способ сопоставления площадей различных уровней антропогенного воздействия на отдельные компоненты природной среды в целом по Мангистауской области Республики Казахстан и для площадей с НГДК. Способ реализуется построением целевых функций, учитывающих уровни антропогенного воздействия на эти компоненты всех источников воздействия, сначала по всей территории области, а затем по участкам с НГДК.

Использование компонентов программного комплекса ArcGIS значительно упростило задачу, т.к. перевод в векторный формат оценочной карты обеспечил определение площадей распространения пяти уровней антропогенного воздействия на растительность по всей области. Наложение на эту карту слоя с контурами НГДК позволило определить площади распространения пяти уровней антропогенного воздействия на растительность внутри контуров с НГДК.

Следующим шагом вычислительной процедуры является обоснование вида целевых

функций. Поскольку мы используем в качестве исходного фактического материала готовую оценочную карту, объективность и точность экспертных оценок на которой не подлежит сомнению, задача обоснования параметров оценки становится элементарной – на карте 5 цветов, каждый из которых соответствует определенному уровню трансформации растительности. Таким образом, количество параметров f_i в целевой функции, которая должна описывать антропогенную трансформацию по всем уровням, принимаем равным 5, т.е. количеству уровней трансформации, выделенных на оценочной карте. Весовые нагрузки каждого параметра целевой функции определяем при условии соответствия пяти уровней трансформации природных компонентов традиционной в экспертных оценках десятибалльной шкале. В случае линейной шкалы на каждый из 5 уровней будет приходиться по 2 балла, причем повышению уровня трансформации будет соответствовать увеличение балльной оценки. Принимая для расчета средневзвешенной величины вклада нефтегазодобывающего комплекса в антропогенную трансформацию растительности средние между границами классов значения, получим следующий вид частной целевой функции для общей оценки трансформации растительности по области ($ЧЦ\Phi_{кнс}$):

$$ЧЦ\Phi_{кнсОбл} = f_1 + 3f_2 + 5f_3 + 7f_4 + 9f_5, \quad (2)$$

где f_i – значение суммарной площади полигонов определенного уровня антропогенной трансформации растительности в целом по области.

На этот момент следует обратить особое внимание. Так как в качестве f_i используются не переменные, а уже конкретные величины – суммы всех контуров одного цвета (5 выборок из таблицы атрибутов шейп-файлов), в результате решения (1) будет получен только 1 результат – число, характеризующее усредненную антропогенную трансформацию растительности по всей области.

Аналогично строилась оценка для площадей с НГДК. Поскольку эти площади определяются по той же оценочной карте, отличие частной целевой функции для общей оценки трансформации растительности по области от целевой функции для зон расположения месторождений ($ЧЦ\Phi_{кнсНГДК}$) будет заключаться только в значениях $f_{НГДКi}$. Теперь это площади цветковых зон только в пределах контуров НГДК), а весовые нагрузки останутся теми же, что и в уравнении (2).

В результате построения частных целевых функций по всем компонентам природной среды для всей территории области и для зон с наличием НГДК были получены результаты,

характеризующие состояние почвенного покрова, растительности, рельефа и подземных вод.

Список использованной литературы:

1. Абалаков, А.Д. Экологическая геология: учеб. пособие / А.Д. Абалаков. - Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. - 267 с.
2. Авессаломова, И.А. Экологическая оценка ландшафтов / И.А. Авессаломова. - М.: МГУ, 1992. - 88 с.
3. Алексеенко, В.А. Экологическая геохимия / В.А. Алексеенко. - М: Логос, 2000. - 627 с.
4. Атлас Мангистауской области / под ред. А.Р. Медеу. - Алматы, 2011.
5. Гмошинский, В.Г. Инженерная экология / В.Г. Гмошинский. - М.: Знание, 1977. - 64 с.
6. Мильков, Ф.Н. Общее землеведение: учеб. пособие для спец. вузов / Ф.Н. Мильков. - М.: Высш. шк., 1990. - 335 с.
7. Павличенко, Л.М. Оценка влияния нефтегазодобывающего комплекса Мангистауской области на антропогенную модификацию рельефа / Л.М. Павличенко, Д.И. Баймуратова, А.Р. Есполаева // «Нефть и газ» (РК). - №4 (88). - 2015. - С. 133-141.
8. Павличенко, Л.М. Ранжирование областей Казахстана по интенсивности опустынивания методом построения целевой функции / Л.М. Павличенко, Е.А. Таланов, Ж.Д. Достай, А.В. Чигаркин // Гидрометеорология и экология. – 2005. - № 2. - С. 201-212.
9. Павличенко, Л.М. Экспертная оценка антропогенного воздействия на природную среду Кызылординской области с помощью целевой функции / Л.М. Павличенко, З.С. Урикбаева, А.В. Чигаркин // Вестник КазНУ. - Сер. эколог. - 2002. - № 1 (10). - С. 70-74.
10. Пэнтл, Р. Методы системного анализа окружающей среды / Р. Пэнтл. - М.: Мир, 1979. - 215 с.
11. Araujo, M.B. The importance of biotic interactions for modeling species distributions under climate change / M.B. Araujo, M. Luoto // Global Ecology and Biogeography, 2007. – 16. - pp. 743-753.
12. Bayandinova, S.M. Environmental Impact Assessment of the Eastern Kazakhstan Based on Standardized Efficiency Function According to Cartographic Documents / S.M. Bayandinova, L.M. Pavlichenko, R.U. Mukasheva, V.S. Krylova // World Applied Sciences Journal, 2012. - 19 (3), - pp. 302-308.
13. Boumans, R. Modeling the dynamics of the integrated earth system and the value of global ecosystem services using the GUMBO model / R. Boumans, R. Costanza // Ecological

Economics, 2002. – 41. - pp. 529-56.

14. Cousins, S.A. Modelling the effects of landscape pattern and grazing regimes on the persistence of plant species with high conservation value in grasslands in southeastern Sweden / S.A. Cousins, S. Lavorel, I. Davies // Landscape Ecology, 2003. – 18. - pp. 315-332.

Живоглядов А.А.¹, Заварзина Н.К.²

¹канд.биол.наук, зав. лабораторией проходных и полупроходных рыб, ФГБНУ «Азовский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства», г. Ростов-на-Дону, Россия;

²научный сотрудник отдела прогнозирования, ФГБНУ «Сахалинский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии», г. Южно-Сахалинск, Россия

СООБЩЕСТВА РЫБ МАЛЫХ И СРЕДНИХ РЕК О. САХАЛИН. ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ЛОСОСЕВЫЕ РЕКИ

Аннотация: На основании материалов, собранных в 2004-2008 годах на 44 водотоках Сахалина, были выделены восемь основных сообществ рыб в пределах нескольких русловых зон с определенной комбинацией гидроморфологических параметров. Описаны структура сообществ, приведены количественные показатели. Сравнительный анализ изменений, происходящих в сообществах в разные сезоны и при техногенных воздействиях, показал, что сезонные изменения в структуре сообществ более выражены, чем изменения, инициированные техногенным вмешательством.

Ключевые слова: Сахалин, лососевые реки, сообщества рыб, структура сообществ, техногенные воздействия.

Zhivoglyadov A.A.¹, Zavarzina N.K.²

¹ PhD in biology, head of migratory and semi-migratory fish laboratory, Azov Fisheries Research Institute, Rostov-on-Don, Russia; ²researcher forecasting division, Sakhalin Research Institute of Fisheries and Oceanography, Yuzhno-Sakhalinsk, Russia

FISH OF SMALL AND MEDIUM RIVERS OF SAKHALIN ISLAND. ASSESSING TECHNOGENIC IMPACT ON THE SALMON RIVERS

Annotation: Based on materials collected in 2004-2008 at 44 watercourses of Sakhalin, eight main communities of fish habitation within channel zones with a definite combination of hydromorphological parameters were distinguished. The structure of communities is described, and specific indices of their abundance are provided. Comparative analysis of changes taking place in communities at seasonal changes and technogenic impacts demonstrated that seasonal rearrangements have a more pronounced pattern than changes initiated by technogenic intervention.

Keywords: Sakhalin, salmon rivers, fish community, community structure, technogenic impacts.

В настоящее время хорошо известна значимость малых и средних рек. Особенно велика роль рек подобных типов для водных систем Дальнего Востока. Очевидна, и не нуждается в объяснении необходимость отслеживания изменений, происходящих на таких реках при антропогенном воздействии.

Сравнительно недавно (работы закончены в 2009 году) на реках острова Сахалин было проведено масштабное техногенное воздействие на водные экосистемы, затронувшее большое количество малых и средних рек. Воздействие заключалось в строительстве магистрального газо- и нефтепровода по проекту «Сахалин-2», трасса которого прошла через весь остров с севера на юг, пересекая значительное количество рек.

Оценка результатов такого воздействия на сообщества рыб лососевых рек представляет несомненный интерес. К тому же, если для оценки состояния донных сообществ применяется довольно большое количество подходов, то для сообществ рыб их разработано существенно меньше. Для проведения такой оценки на реках Сахалина нами разработана схема зонирования водотоков на основе схем Сафронова [5], Чалова [6] и Есина с соавторами [3].

Материал собран в летний и осенний периоды 2004–2008 гг. на 44 малых и средних реках Сахалина.

Выбор мест для облова обусловлен их доступностью, наличием нетронутых (фоновых) и подвергшихся техногенному воздействию (импактных) участков в непосредственной близости друг от друга.

Иерархические дендрограммы видового сходства уловов на разных станциях строили с помощью невзвешенного попарно-группового метода [2]; степень сходства каждого вновь образуемого класса со всеми остальными определяли методом медианы [1], адаптированным С.Д. Букиным (СахНИРО) для программы MS Excel. Сообщества выделены по индексу ценотического сходства Шорыгина [7]: пробы относили к одному сообществу при превышении уровня сходства 40%.

Состав уловов типичен для малых рек Сахалина. Всего отмечены 32 вида из 13 семейств, при этом основа списка – представители семейств лососевых (*Salmonidae*) и карповых (*Cyprinidae*).

Статистическими методами полученный массив данных разделён на 8 кластеров, объединяющих согласно концепции Петерсена [4] близкие по ценотическим показателям и структуре сообщества рыб.

С определённой долей условности общие закономерности распределения преобладающих видов и характерных сообществ рыб по основным русловым зонам можно

представить в следующей последовательности. В пределах устьевой русловой зоны преобладают сообщества дальневосточных краснопёрок и кунджи; равнинная и предустьевая зоны русел населены сообществами с доминированием южной мальмы и дальневосточных краснопёрок; в пределах предгорной русловой зоны доминируют сообщества сахалинского тайменя и сибирского усатого гольца, кунджи и сибирского усатого гольца, сибирского усатого гольца; переходная (горно-предгорная) зона русла населена сообществом симы и кунджи; горная зона занята сообществом с преобладанием ручьевого мальмы.

Наивысшие удельные показатели обилия (ихтиомассы и численности) выявлены в пределах устьевой (сообщества дальневосточных краснопёрок и кунджи) и равнинно-предустьевой зон (сообщество южной мальмы), наименьшие – в пределах предгорных русловых зон (сообщества сахалинского тайменя и сибирского усатого гольца, кунджи и сибирского усатого гольца, сибирского усатого гольца).

Для оценки масштаба изменений, происходящих в структуре сообществ при техногенном воздействии, выполнено сравнение с сезонными (лето-осень) изменениями, происходящими на ненарушенных (фоновых) участках. Отмечено, что структурные различия между сообществами на фоновых и импактных участках не так велики, как сезонные сдвиги в структуре, которые выражены гораздо отчётливее.

Выводы

1. Выделенные в результате проведения настоящего исследования сообщества рыб обитают в пределах русловых зон с определённым сочетанием гидроморфологических параметров. Устьевая, предустьевая и равнинная зоны русел обследованных рек населены сообществами с преобладанием дальневосточных красноперок рода *Tribolodon*, кунджи и южной мальмы. В пределах предгорной русловой зоны доминируют сахалинский таймень, сибирский усатый голец и кунджа. Горная и горно-предгорная зоны населены сообществами ручьевого мальмы, симы и кунджи.

2. Наивысшие удельные показатели обилия сообществ (ихтиомассы и численности) выявлены в пределах устьевой и равнинно-предустьевой зон, наименьшие – в пределах предгорной русловой зоны.

3. Структурные перестройки в составе выявленных сообществ, связанные с сезонными изменениями, носят более глубокий характер, чем изменения, инициированные техногенным вмешательством. Это свидетельствует как о высокой пластичности рыбной составляющей экосистем лососевых рек о-ва Сахалин, так и о сравнительной эффективности восстановительных мероприятий, проведённых на импактных участках русел.

Список использованной литературы:

1. Андреев, В.Л. Классификационные построения в экологии и систематике / В.Л. андреев. - Л.: Наука, 1980. - 142 с.
2. Бейли, Н. Математика в биологии и медицине / Н. Бейли. - М.: Мир, 1970. - 326 с.
3. Есин, Е.В. Экосистема малой лососевой реки западной Камчатки (среда обитания, донное население и ихтиофауна) / Е.В. Есин, В.В. Чебанова, В.Н. Леман. - М.: Т-во науч. изд. КМК, 2009. - 176 с.
4. Иванов, О.А. Структура нектонных сообществ прикурильских вод / О.А. Иванов, В.В. Суханов Владивосток: Изд-во ТИНРО-центра, 2002. - 154 с.
5. Сафронов, С.Н. Экологические группы и пространственное распределение рыб малых рек острова Сахалин / С.Н. Сафронов // Чтения памяти проф. В.В. Станчинского. Смоленск: Изд-во СГПИ, 2000. - С. 59-63.
6. Чалов, С.Р. Принципы классификации русловых процессов при изучении условий формирования речных экосистем / С.Р. Чалов // Чтения памяти В.Я. Леванидова. - Вып. 4. - 2008. - С. 5-15.
7. Шорыгин, А.А. Питание, избирательная способность и пищевые взаимоотношения некоторых *Gobiidae* Каспийского моря / А.А. Шорыгин // Зоол. журн. - Т. 18. - Вып. 1. - 1939. - С. 27-51.

Зыкова Е.Х.¹, Клещева Л.А.²

¹канд.биол.наук, доцент, доцент кафедры водного хозяйства и инженерной экологии, факультет строительства и экологии, ФБГОУ ВО «Забайкальский государственный университет», г. Чита, Россия; ²магистрант направления подготовки «Природообустройство и водопользование», программа «Охрана и воспроизводство природных ресурсов», факультет строительства и экологии, ФБГОУ ВО «Забайкальский государственный университет», г. Чита, Россия

ЭКОЛОГО-ГЕОГРАФИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗООПЛАНКТОНА Р.ГАЗИМУР ВЕРХНЕАМУРСКОГО БАСЕЙНА

Аннотация: В результате проведенных работ в реке Газимур были определены 60 видов и подвидов зоопланктона. Широкое распространение получили фитофильные прибрежные виды. По индикаторной принадлежности большинство видов относятся к показателям чистых вод. Воды реки отнесены ко II и III классам качества в соответствии с методом Пантле-Букка.

Ключевые слова: зоопланктон, качество воды, индекс сапробности, р. Газимур.

Zykova E.H.¹, Kleshcheva L.A.²

¹PhD in biology, associate professor, water resources and environmental engineering department, construction and environment faculty, Transbaikal State University, Chita, Russia; ²undergraduate training direction «Environmental engineering and water use», the program «Protection and restoration of natural resources», water resources and environmental engineering department, construction and environment faculty, Transbaikal State University, Chita, Russia

ECOLOGO-GEOGRAPHICAL CHARACTERISTICS OF THE ZOOPLANKTON IN THE GAZIMUR RIVER OF THE AMUR-RIVER BASIN

Annotation: 60 species and subspecies of the zooplankton identified in Gazimur River. Widespread littoral species which are indicators of clean water prevail in the species composition zooplankton. Waters of the river are estimated II and III classis of quality according to the method of Pantle-Buka.

Keywords: zooplankton, water quality, saprobic index, r. Gazimur.

Река Газимур является самым значительным из левых притоков р. Аргунь и притоком второго порядка р. Амур. Протекает по территории Забайкальского края. Координаты истока 50°43'23" с.ш.117°29'13" в. д., устья - 52°56'10" с. ш.120°20'58" в. д. Длина реки – 592 км, площадь водосбора – 12100 км². Средний годовой сток в устье 0,87 км³. Река течет с юга-

запада в северо-восточном направлении. Большая часть поверхности водосбора реки представляет собой среднегорье, покрытое лиственнично-берёзовым лесом. По условиям водного режима река относится к дальневосточному типу, для которого характерно хорошо выраженное преобладание дождевого стока. В р. Газимур водятся ленок, сом, хариус, таймень, карась, налим [1,6,7]. На притоках р. Газимур добывается россыпное золото, работает обогатительная фабрика «Ново-Широкинский рудник». Район производит заготовку и вывоз древесины и лесоматериалов. Осуществляются в небольших объёмах переработка сельхозпродукции, выращивание зерновых, развивается мясомолочное животноводство.

Для гидробиологического анализа в мае, июне, июле и августе 2015 г. были взяты пробы зоопланктона из р. Газимур на станциях выше и ниже населенных пунктов – с. Александровский Завод, с. Газимурский Завод, пос. Тайна, с. Калдага, с. Ушмун, с. Бурукан, с. Батакан, с. Курлеяи на притоках р. Газимур – рр. Тайна, Быстрая, Батакан, Житковская. Общая протяженность участка исследований по р. Газимур составила 380 км (рис. 1).

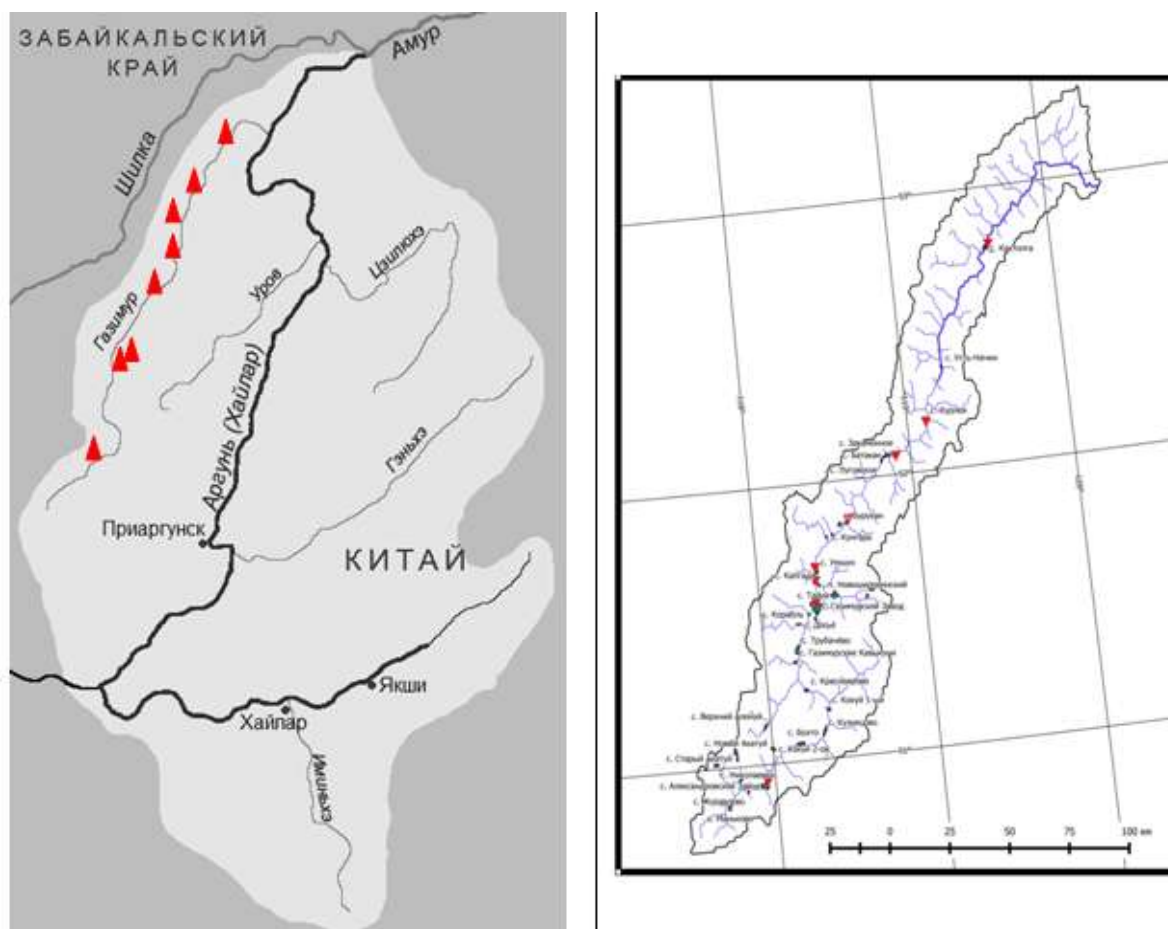


Рисунок 1 - Карта-схема участка исследований р. Газимур
(красными треугольниками отмечены станции отбора проб)

Отбор и обработка проб осуществлялись по общепринятым методикам [4,5]. В настоящей работе приводятся результаты исследований по р. Газимур за май и июль 2015 г. Цель данной работы – представить эколого-фаунистическую характеристику зоопланктона р. Газимур и качество воды по индикаторным организмам.

По результатам исследований видовое богатство зоопланктона р. Газимур складывается из 60 таксонов видового и внутривидового ранга. Идентифицированные виды и подвиды относятся к 35 родам, 19 семействам, 8 отрядам, 4 классам. По числу видов доминирует группа коловраток, включающая 36 видов и подвидов (60% от общего количества видов). Наибольшей видовой насыщенностью обладает семейство *Brachionidae* – 10 видов и вариететов, принадлежащих к 4 родам. Далее следуют семейства *Euchlanidae* (6 представителей одного рода), *Trichocercidae* и *Trichotriidae* (по 3 вида и разновидностей одного рода). В группе ветвистоусых ракообразных идентифицировано 17 видов и разновидностей (28%). Самыми многочисленными являются семейства *Chydoridae* (14 видов из 9 родов). Среди них чаще встречался *Chydorus sphaericus*, реже встречались *Bosmina longirostris* и *Alona rectangula*. В группе веслоногих ракообразных зарегистрировано 7 видов и подвидов (12%). Из которых к отряду *Cyclopoida* относятся 6 видов, к отряду *Harpacticoida* – 1. Чаще других встречался *Eucyclops denticulatus* [2].

По географическому распространению планктофауна водотока р. Газимур представлена видами, имеющими всесветное распространение (64%), голарктическое (18%) и палеарктическое (14%), прочие виды занимают не более 4% в зоогеографической структуре (рис. 1).

По приуроченности к биотопу в р. Газимур преобладают виды, предпочитающие зарослевое побережье (в сумме фитофильные и прибрежные – 52%). На втором месте типичные планктонты и эвритопы по 19%. Бентические виды составили – 10%.

В составе зоопланктона 41 вид являются индикаторами различных зон сапробности. Большей частью это показатели чистых вод (в сумме 76%). Из них олигосапробы составляют 37%, олиго-бетамезосапробы 39%. Оставшиеся 24% составляют бета-олигосапробы (7%), бетамезосапробы (15%), бета-альфасапробы (2%).

По индексу доминирования Паляя-Ковнацки часто встречаемыми видами в мае стали коловратки *Euchlanis dilatata* Ehrenberg, 1832, *Keratella quadrata* (Müller, 1786), *Notholca acuminata* (Ehrenberg, 1832), *Testudinellapatina* (Hermann, 1783), представители сем. *Gastropodidae* и отр. *Bdelloida*, *Trichocersarattus* (Müller, 1776), *Trichotria pocillum* (Müller, 1776), ветвистоусые *Chydorus sphaericus* (Müller, 1785), науплиальные и копеподитные стадии копепод. Доминантами по численности в мае стали младшевозрастные стадии

циклопов, субдоминантами – *T.pocillum*, *E.dilatata*, *K.quadrata*, *N.acuminata*, *T.patina*, представители сем. *Gastropodidae* и отр. *Bdelloida* и *Ch.sphaericus* [3]. К часто встречаемым видам и доминантам в июле отнесли *E.dilatata*, *Ch.sphaericus* и науплиальные и копепоидитные стадии циклопов, к субдоминантам – *T.patina*.

Расчет индекса сапробности проводился по методу Пантле и Букка в модификации Сладечека. В мае значение индекса Пантле-Букка изменялось от 1,32 до 1,47 (табл. 1).

Таблица 1 - Значение индекса сапробности и класс качества воды р. Газимур

Месяцы наблюдения	Станции наблюдения								
	выше с. Алек.Завод	ниже с. Алек.Завод	выше с. Газим.Завод	ниже с. Газим. Завод	ниже с. Калдага	ниже с. Ушмун	ниже с. Бурукан	ниже с. Багокан	ниже с Курлея
май	1,32 II	1,33 II	1,46 II	1,38 II	1,34 II	1,4 II	1,43 II	1,47 II	1,39 II
июль	1,42 II	1,5 II	1,53 III	1,69 III	1,65 III	1,63 III	1,47 II	1,5 II	1,63 III

Примечание: 1,32-1,69 – индекс сапробности; II-III – классы качества воды

На всех станциях воды относились ко II-му классу качества воды, т.е. характеризовались как чистые. В июле значение индекса колебалось от 1,42 до 1,69. Воды на 5 станциях из 9 относились к III классу качества, т.е. к умеренно-загрязненным водам (табл. 1). Таким образом, в планктофауне р. Газимур идентифицировано 60 таксонов видового и внутривидового ранга. По числу видов наиболее многочисленна группа коловраток. По эколого-фаунистической характеристике преобладают виды-космополиты. По предпочтению к биотопам превалируют виды, обитающие в зарослевом прибрежье, на втором месте планктонты и эвритопы. По индикаторной принадлежности большинство видов относятся к показателям чистых вод. Доминантами по численности в мае являлись младшевозрастные стадии циклопов, в июле – *Euchlanis dilatata*, *Chydorus sphaericus* и науплиальные и копепоидитные стадии циклопов. По методу Пантле-Букка в модификации Сладечека воды реки в мае относились ко II классу качества (чистые), в июле отмечалось умеренное загрязнение (III класс).

Список использованной литературы:

1. Газимуро-Заводский район Забайкальского края / под ред. В.С.Кулакова. - Чита: Экспресс издательство, 2011. - 248 с.

2. Зыкова, Е.Х. Исследование видового состава зоопланктона р. Газимур Верхнеамурского бассейна / Е.Х. Зыкова, Л.А. Клещева // Кулагинские чтения: техника и технологии производственных процессов: сб. ст. XV междунар. научно-практ. конф. – Чита: Забайкал. гос. ун-т, 2015. - С. 317-320.

3. Клещева, Л.А. Характеристика видового состава весеннего зоопланктона р. Газимур / Е.Х. Зыкова, Л.А. Клещева // Мат-лы XLIII международной научно-практической конференции молодых исследователей: [в 3 ч.]. Ч. 1. Забайкал. гос. ун-т; отв. ред. Т.Б. Бердникова, А.В. Шапиева. - Чита: ЗабГУ, 2016. - С. 89-91.

4. Методика изучения биогеоценозов внутренних водоемов. - Л.: Наука, 1975. - 235 с.

5. Методические рекомендации по сбору и обработке материалов при гидробиологических исследованиях на пресноводных водоемах. Зоопланктон и его продукция. - Л.: ГосНИОРХ, 1984. - 33 с.

6. Многолетние данные о режиме и ресурсах поверхностных вод суши. Т.1, выпуск 20. Бассейны Шилки, Аргуни и Амазара. - Л.: Гидрометеиздат, 1986. - 243 с.

7. Ресурсы поверхностных вод СССР: Гидрологическая изученность. Т. 18. Дальний Восток. Вып. 1. Амур / под ред. С.Д. Шабалина. - Л.: Гидрометеиздат, 1966. - 487 с.

УДК 502.5:574.1(470.4)

Иванцова Е.А.¹, Онистратенко Н.В.²

¹д-р.с.-х.наук, доцент, зав. кафедрой экологии и природопользования, ФГАОУ ВО Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Россия; ²канд.биол.наук, доцент кафедры экологии и природопользования, ФГАОУ ВО Волгоградский государственный университет, г. Волгоград, Россия

СОХРАНЕНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ И РАВНОВЕСИЯ В АГРОЛЕСОЛАНДШАФТАХ НИЖНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Аннотация: В статье рассмотрены методы и средства сохранения и восстановления биологического разнообразия агроландшафтов (агролесомелиорация сельскохозяйственных угодий, агротехнологии, рациональное использование безопасных средств защиты растений).

Ключевые слова: биологическое разнообразие, агроландшафт, лесомелиорация, агротехнологии, защита растений.

Ivantsova E.A.¹, Onistratenko N.V.²

¹doctor of agricultural sciences, associate professor, head of ecology and nature department, Volgograd State University, Volgograd, Russia; ² PhD in biology, associate professor of ecology and nature department, Volgograd State University, Volgograd, Russia

THE CONSERVATION OF BIOLOGICAL DIVERSITY AND BALANCE IN AGROECOLOGICAL LANDSCAPES OF THE LOWER VOLGA REGION

Annotation: Discusses techniques and tools to assist with the preservation and restoration of biological diversity in agro landscapes (agro forestry arrangement of agricultural lands, agro-technologies, rational use of safe means of plant protection).

Keywords: biodiversity, agrolandscape, forest melioration, agricultural technology, plant protection.

На юге России естественные биоценозы разрушены земледелием примерно на 80% [3]. Последствием этого являются падение плодородия почв, засоление, эрозия, дефляция, а также значительное снижение биологического разнообразия биоты. Последнее ведет к нарушению механизмов регуляции численности насекомых и массовым размножениям отдельных видов фитофагов [2]. Местные популяции паразитов и хищников могли бы быть более важной причиной смертности вредителей, если бы их не подавляли инсектицидами при попытке добиться «химической защиты». Существует ряд концепций

«конструирования» относительно устойчивых антропоэкологических систем и агроландшафтов. Наличие в пределах агроландшафтов хотя бы небольших участков, мало затронутых хозяйственной деятельностью (нераспаханные целинные участки с естественной цветущей растительностью, перелески, полевые межи, колки, островки отдельно растущих деревьев и кустарников и другие естественные станции), позволяет создать микрозаповедники и резерваты полезной фауны.

Защитные лесные насаждения выполняют многофункциональную средообразующую роль и улучшают экологическую обстановку в агролесоландшафтах, обеспечивая видовое разнообразие и активизацию биологических факторов регуляции численности вредных организмов [1]. Как показали наши исследования, лесомелиоративное обустройство агроценозов озимой пшеницы и горчицы сарептской способствовало снижению численности вредного комплекса в среднем на 18,4% и повышению плотности энтомофагов в 1,5-3,9 раза по сравнению с необлесенными полями. Появление богатой трофической базы для дополнительного питания, сети разнообразных и взаимосвязанных экологических ниш в сочетании с рядом других позитивных факторов создавало оптимальные условия для существования жизнеспособных популяций полезной биоты, что адекватно сказывалось на ее численности. В горчичных лесозащищенных агроценозах численность энтомофагов составляет 25,3-41,4 тыс. экз./га, что в 1,6-3,9 раза превышало аналогичный показатель на необлесенных полях. Следует отметить, что плотность полезной энтомофауны в горчичных агроценозах, особенно паразитов в период цветения культуры, значительно выше по сравнению с зерновыми агроценозами. На цветущей горчице можно встретить многих энтомофагов зерновых культур, таких как *Telenomus chloropus* Thoms., *Trissolcus grandis* Thoms., *Ooencirtus telenomicida* Vass., *Collyria coxator* Vill., *Sphaerorophoria scripta* L., *Eupteromalus* sp., *Bracon* sp., *Syrphus ribesii* L., *Episyrphus* sp. и др. Существенна роль лесополос и в распределении вредителей: максимальное их количество обычно размещается на участках посевов, примыкающих к защитным лесным насаждениям, а более ксерофильные виды чаще встречаются на значительном удалении от их шлейфовой зоны. Посев опушечных лент нектароносов шириной 1,0-1,5 м (горчица, гречиха, фацелия, люцерна, эспарцет, укроп и др.), регулярное скашивание травостоя на опушках обеспечивают увеличение видового состава, накопление и существование жизнеспособных популяций энтомофагов на межполосных полях.

Создание благоприятных условий для гнездования и зимовки насекомоядных птиц достигается путем введения в состав насаждений древесно-кустарниковых пород с сочными и яркими плодами (калина красная, бузина черная и красная, боярышники и др.),

развешиванием искусственных гнездовий-дуплянок и скворечников, проведением зимних подкормок пернатых.

Сохранение и восстановление биологического равновесия возможно за счет длинноротационных севооборотов, доля нектароносных культур в которых составляет 30-35%. Не следует допускать посевов однородных культур на больших сплошных массивах – оптимальная площадь под одной культурой в севообороте не должна превышать 60-100 га.

Для оптимизации условий развития сельскохозяйственных культур и повышения устойчивости растений к вредным агентам рекомендуется комплекс мероприятий на основе биорациональных средств (микробные удобрения, продукты вермикультивирования, микробиологические препараты, БАВ). В ходе исследований, проведенных на различных культурах, выявлено, что предпосевная обработка семян почвоудобрительными биопрепаратами оказывала стимулирующее действие на семена, повышала их энергию прорастания, ускоряла прохождение растениями первых фаз развития, наиболее уязвимых для поражения. Препараты (флавобактерин, ризоэнтерин) способствовали улучшению минерального и водного обмена растений, ускоряли рост, созревание и повышали микробиологическую активность почвы: численность эпифитных микроорганизмов возрастала более чем в 1,5 раза, интенсивность разложения целлюлозы – в 2 раза (в сравнении с участками, засеянными необработанными семенами или семенами, протравленными инсектицидами). Кроме того, применение флавобактерина снижает вредоносность некоторых фитофагов и болезней на 7,8–17,0%, что способствует получению дополнительной экологически чистой продукции. Значительная часть фиксируемого микроорганизмами азота (75-90%) пополняет запасы почвы, повышая ее плодородие. Большие возможности у «классического» биометода – интродукция перспективных энтомофагов, лабораторное разведение местных популяций с последующим выпуском и т.п. Важным в биоценоотическом плане приемом, способствующим снижению пестицидной нагрузки, является использование против жесткокрылых и чешуекрылых вредителей биологических препаратов. Ослаблению неблагоприятного воздействия пестицидов на экосистемы способствует одновременное применение химических и биологических агентов, поскольку химические инсектициды могут действовать как стрессоры и тем самым способствовать активации болезней путем повышения восприимчивости насекомых к действию микробных или грибных токсинов. Например, при различных комбинациях препаратов на основе *Bacillus thuringiensis* и инсектицидов установлено, что значительная часть фосфорорганических, пиретроидных и карбаматных пестицидов в среднетельных концентрациях выступали в роли синергистов по отношению к *B. thuringiensis*.

Альтернативой химическим препаратам могут служить биофунгициды, иммуно- и ростостимуляторы различной природы, используемые как для предпосевной обработки семян, так и для вегетационных опрыскиваний растений против комплекса болезней. В результате наших исследований установлено положительное влияние биопрепаратов бинорам и биосил на урожайность и качественные показатели зерновых культур. Анализ фитосанитарного состояния подземных органов проростков пшеницы и ячменя свидетельствовал об эффективности биопрепаратов против корневых гнилей. Выявлена также положительная тенденция снижения развития септориоза и мучнистой росы под влиянием испытываемых средств. Обработку вегетирующих растений следует планировать и проводить, исходя из прогнозируемой и реально складывающейся фитосанитарной обстановки и экономических порогов вредоносности, в наиболее уязвимые фазы развития вредных организмов в местах их локализации с соблюдением норм расхода препаратов и кратности их внесения. Рациональное применение безопасных средств защиты растений обеспечивает формирование среды для проявления регулирующей роли естественных биологических факторов, наблюдается накопление и активизация деятельности полезной биоты. Внедрение приемов экологически безопасной защиты растений, повышение плодородия почв, а также применение приемов и средств, способствующих восстановлению биологического разнообразия и равновесия в агробиоценозах, ведут к снижению загрязнения объектов окружающей природной среды, получению экологически безопасной растениеводческой продукции.

Список использованной литературы:

1. Белицкая, М.Н. Фауна энтомофагов в лесоаграрных ландшафтах аридной зоны / М.Н. Белицкая, Е.А. Иванцова // Вестник Волгоградского государственного университета. Серия 11: Естественные науки. - 2012. - № 2. - С. 50-55.
2. Иванцова, Е.А. Защита растений от вредителей: учебное пособие / Е.А. Иванцова. - Волгоград: ВГСХА, 2011. - 373 с.
3. Столяров, М.В. Восстановление биоразнообразия агроценозов на юге России / М.В. Столяров // Защита и карантин растений. - 1997. - № 4. - С. 16-17.

Казанцева О.И.

доктор географии, ведущий научный сотрудник, Институт зоологии Академии наук
Молдовы, г. Кишинев, Молдова

ЭКОИННОВАЦИИ КАК ИНСТРУМЕНТ «ОЗЕЛЕНЕНИЯ» ЭКОНОМИКИ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Аннотация: В статье рассматриваются экоинновации как инструмент экологизации экономики и охраны окружающей среды. Проанализированы проблемы использования альтернативных источников энергии в Республике Молдова в качестве одного из направлений развития и реализации экоинноваций.

Ключевые слова: экоинновации, охрана окружающей среды, альтернативный источник энергии, Республика Молдова.

Kazantseva O.I.

doctor of geography, leading researcher, Zoology Institute of the Academy of Sciences of Moldova,
Chisinau, Moldova

ECOINNOVATIONS AS THE TOOL OF THE GREENING ECONOMY AND THE ENVIRONMENT PROTECTION

Annotation: In the article ecoinnovations as the tool of the greening economy and the environment protection are considered. The problems of the use of alternative energy sources in the Republic of Moldova as one of the directions of the ecoinnovations development and implementation are discussed.

Keywords: ecological innovations, environmental protection, alternative energy source, the Moldova Republic.

Сформировавшаяся в последние два десятилетия концепция «зеленой экономики» призвана обеспечить более гармоничное согласование между компонентами устойчивого развития, которое было бы приемлемо для всех групп стран – развитых, развивающихся и государств с переходной экономикой [2]. В настоящее время ОЭСР совместно с ООН активно разрабатывает направление «зеленого» роста и «зеленой» экономики, подходы к статистическому измерению «зеленой» составляющей экономики с применением принципа «затраты-результат». Окружающая среда, ее состояние и качество становятся в

определенной степени экономической категорией.

Переход к «зеленой экономике» означает переход к системе видов экономической деятельности, связанных с производством, распределением и потреблением товаров и услуг, которые приводят к повышению благосостояния человека в долгосрочной перспективе, при этом, не подвергая будущие поколения воздействию значительных экологических рисков или экологического дефицита.

Рост популярности концепции «зеленой экономики» во многом вызван многочисленными кризисами, с которыми столкнулся мир в последние годы, – прежде всего, климатическим, экологическим, продовольственным, финансовым и экономическим. Это предопределило необходимость поиска альтернативных путей развития. В современном природопользовании и ресурсосбережении ведущую роль играют экоинновации.

В зарубежных библиографических источниках встречаются различные термины, описывающие данное понятие: экоинновации (*ecoinnovations*), «чистые» технологии (*cleantech*), «зеленые» технологии (*green technologies*). Все эти термины включают в себя широкий спектр нововведений, объединенных одним общим признаком: их применение должно одновременно формировать положительный экономический и экологический эффекты.

В литературе существует несколько определений экологических инноваций.

ОЭСР определяет экологические инновации как любые инновации, которые приводят к снижению воздействия на окружающую среду. Экологические инновации могут быть в форме технологий, продуктов или услуг. Одной из главных задач использования инноваций подобного рода является снижение рисков, сопряженных с окружающей средой, и минимизация загрязнения окружающей среды в результате производственной деятельности.

Иное определение экоинноваций формулируется следующим образом: экоинновации – создание новых и конкурентных по цене товаров, процессов и систем, которые удовлетворяют потребности людей с минимальным использованием природных ресурсов и минимальным использованием природных ресурсов и минимальными выбросами ядовитых веществ [5].

Существует несколько классификаций экоинноваций. В основе одной из них лежит цель внедрения новых технологий. Согласно этой классификации, экоинновации подразделяются на четыре группы [6]: 1) технологии, направленные на защиту окружающей среды; 2) организационные инновации для окружающей среды; 3) инновационные продукты и услуги, использование которых приносит выгоду окружающей среде; 4) инновации экосистем.

ОЭСР разработала свою классификацию экоинноваций по следующим категориям:

1) инновации, направленные на борьбу с загрязнением окружающей среды (технологии по контролю за загрязнением воздуха, удаление и очистка сточных вод, утилизация твердых отходов, работы по восстановлению почвы и очистке воды, борьба с шумом, экологический мониторинг, анализ и оценка);

2) «чистые» технологии и продукты (технологии ресурсосбережения и ресурсосберегающие продукты);

3) управление ресурсами (контроль за загрязнением воздуха в помещениях, водообеспеченность, вторичное использование материалов, возобновляемые источники энергии, технологии тепло- и энергосбережения, экологически рациональное сельское хозяйство и рыболовство, экологически рациональное лесопользование, управление экологическими рисками, экотуризм).

Ожидаемый положительный экологический эффект является основной причиной разработки и внедрения экоинноваций. Однако в настоящее время отсутствует универсальный инструментальный, позволяющий исследовать инновационные процессы, которые обладают природоохранным эффектом и уменьшают негативное воздействие на окружающую среду. Поэтому важным аспектом остается соединение теоретического и практического подходов к методике разработки экоинноваций и оценке эффективности их применения.

Одним из направлений разработки и внедрения экоинноваций является использование альтернативных видов источников энергии, что особенно актуально для Молдовы, испытывающей значительную зависимость от импорта топлива [3,4]. В связи с этим все большее внимание привлекают альтернативные виды топлива, получаемые из растительных ресурсов.

Однако, возрастающая топливная рентабельность таких видов топлива как растительные масла (рапсовое и др.), сахарный тростник и др., вынуждает сельхозпроизводителей сокращать посевные площади под продовольственные сельскохозяйственные культуры, что может обернуться снижением продовольственной безопасности страны.

Современные культивируемые сорта рапса могут иметь урожайность до 30 ц/га. В настоящее время сбор семян и производство рапсового масла занимает пятое место в мире (примерно 10% от общего объема производства всех масличных растений) [1]. Рапсовое масло служит исходным сырьем для получения биодизельного топлива, которое в странах Европы постепенно расширяет свое присутствие на рынке топлив.

В Молдове сырьем для получения биодизеля, кроме рапса, может служить масло,

получаемое как из семян винограда, так и из виноградных выжимок, которые содержат до 25% семян [1].

Отечественная масложировая промышленность на протяжении многих лет сталкивалась с проблемой дефицита сырья. В связи с существенным изменением конъюнктуры мирового рынка растительных масел и бурным развитием биодизельной промышленности цена рапсового масла опередила цену подсолнечного масла. В этих условиях производство рапсового масла (практически полностью поставляемого Молдовой на экспорт, главным образом в Германию) стало экономически привлекательным.

Для увеличения производства рапсового масла Национальной стратегией развития агропродовольственного сектора РМ на 2006-2015 гг. предусматривалось сокращение плантаций посевов подсолнечника за счет расширения плантаций рапса и сои. Однако, поскольку государственная программа поддержки такой трансформации структуры посевов технических культур не была разработана, то запланированного увеличения посевов рапса не произошло (рис. 1).

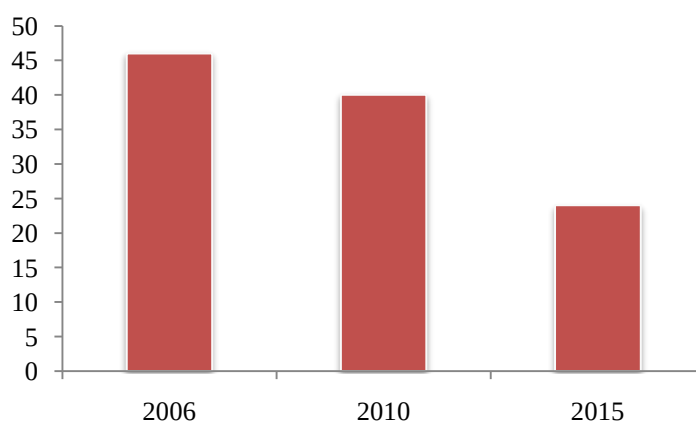


Рисунок 1 - Динамика площади посевов рапса в РМ, тыс. га

Более того, за этот период площадь посевов рапса сократилась практически в 2 раза. Соответственно, не произошло и увеличения производства рапсового масла.

Таким образом, требуется переосмысление результатов проводимых реформ и корректировка хода преобразований с целью выявления путей, необходимых для улучшения ситуации и сбалансирования эколого-экономического развития страны.

Список использованной литературы:

1. Дука, Г. Растительное сырье для получения ГСМ и энергетическая безопасность

Республики Молдова / Г. Дука, А. Крачун // Проблемы региональной энергетики. - 2007. - №1. – С. 9-20.

2. «Зеленая экономика» - новый вектор устойчивого развития? [Электронный ресурс] // Мосты: Аналитика и новости о торговле и устойчивом развитии. – Режим доступа: <http://www.ictsd.org/bridges-news>.

3. Казанцева, О.И. Эколого-географический анализ территории: проблемы и решения / О.И. Казанцева // Геоекологічні дослідження: стан і перспективи, ч.1. - Київ, 1995. – С.102-108.

4. Казанцева, О.И. Особенности перехода Молдовы к устойчивому развитию / О.И. Казанцева, Т.С. Константинова // Географические аспекты проблемы перехода к устойчивому развитию стран Содружества независимых государств. - Киев–Москва, 1999. - С.114-121.

5. Arundel, A. Measuring eco-innovation. - Working paper series / A. Arundel, R. Kemp // United Nations University, UNU-MERIT. - 2009. - № 017.

6. Sarkar, A. Promoting Ecoinnovations to Leverage Sustainable Development of Ecoindustry and Green Growth / A. Sarkar // European Journal of Sustainable Development. - Rome, 2013. - V.2.

Китаев А.Б.

канд.геогр.наук, профессор кафедры гидрологии и охраны водных ресурсов, Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ МАЛЫХ РЕК В ПРЕДЕЛАХ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ ГОРОДА ПЕРМИ И КУДЫМКАРА

Аннотация: В статье дана оценка качества воды малых рек Перми по материалам мониторинговых исследований 2008-2010 гг. и Кудымкара (центр Коми-Пермяцкого автономного округа) по результатам обследования 2002-2012 гг.

Ключевые слова: мониторинг, класс качества воды, малые реки, экологическое состояние, г. Пермь, Кудымкар.

Kitaev A.B.

PhD in geography, professor of hydrology and water resources protection department, Perm State National Research University, Perm, Russia

ECOLOGICAL CONDITION OF THE SMALL RIVERS WITHIN THE URBANIZED TERRITORY OF THE CITY OF PERM AND KUDYMKAR

Annotation: An assessment of water quality of the small rivers of Perm on materials of monitoring researches of 2008-2010 and Kudymkar (the center of Komi-Permyak Autonomous Okrug) by results of inspection of 2002-2012 is given.

Keywords: monitoring, water quality class, small rivers, ecological state, Perm, Kudymkar.

Все реки города Перми испытывают сильнейшее антропогенное воздействие – загрязнение вод промышленными, хозяйственно-бытовыми и ливневыми стоками. Промышленные предприятия города ежегодно сбрасывает в Каму (в том числе и через малые реки) около 100 млн. м³ сточных вод, половина из которых - загрязненные нефтепродуктами, фенолами, соединениями металлов. В таких условиях река не успевает самоочищаться, а качество воды не отвечает санитарным нормам. Мониторинговые наблюдения за качеством воды малых рек города начаты в 2008 г. по распоряжению Управления по экологии и природопользованию администрации города Перми.

Створы наблюдений на реках, расположенных в зоне влияния предприятий города Перми, установлены в соответствии с общепринятыми принципами: 1-ый - расположен

близко к истоку (условно фоновый створ); 2-ой - в устьевом участке малых рек. На створах проведены шесть циклов наблюдений с учетом основных фаз водного режима: I – период зимней межени; II – период весеннего паводка при наибольшем расходе воды; III - период летней межени; IV - летней межени при наименьшем расходе воды; V - перед дождевым осенним паводком; VI - после прохождения дождевого паводка перед ледоставом. В отобранных пробах воды определено 16 основных загрязняющих компонентов: растворенный кислород, азот аммония, азот нитратов, азот нитритов, хлориды, сульфаты, железо (общ.), медь, цинк, нефтепродукты, ХПК, БПК₅, СПАВ, сухой остаток, фосфаты, марганец, рН, алюминий и стронций [2].

Анализ оценки качества воды в современных условиях (по материалам 2008-2012 гг.) свидетельствует, что класс качества воды рек Ивы, Егошихи и Данилихи остался прежним. Лишь в устьевой части р. Мулянка класс качества снизился, что свидетельствует об улучшении химического состава воды.

На территории бассейна р. Ива располагаются АО «Мотовилихинские заводы», осуществляющие сброс: диоксида азота, фосфора, азота аммония и нитратов. В бассейне р. Егошиха расположены следующие предприятия - АО «Пермские моторы» осуществляющие сброс сернистого ангидрида; «Новогор - Прикамье», сбрасывающего взвешенные вещества: фосфор, сухой остаток, сульфаты. На территории бассейна р. Данилихи расположен АО «Машиностроительный завод им. Дзержинского», который сбрасывает фосфаты, аммиак, сероводород. В бассейне р. Мулянки расположен АО «Лукойл-ПНОС», сбрасывающий сульфаты, хлориды, сухой остаток, нитраты, сероводород. Вещества с указанных предприятий попадают в малые реки города путем поверхностного смыва с городской урбанизированной территории.

В 2012 г. на всех малых реках, протекающих по территории г. Перми не выявлено превышения ПДК по водородному показателю (рН). Единичное превышение ПДК выявлено по: цинку - на реке Иве (фон и устье) и Данилихе (фон); СПАВ - на реке Иве (фон и устье) и Данилихе (фон); хлоридам – фоновая точка р. Ива (техногенное загрязнение); сухому остатку – фоновая точка р. Ива (техногенное загрязнение). Кислородный режим в течение всего года был удовлетворительным в контрольных точках на реках Ива (фон и устье), Егошиха (фон), Данилиха (устье), Мулянка (устье). Однократно неудовлетворительный кислородный режим был зарегистрирован в устье р. Егошихи (в период летней межени). Крайне неудовлетворительное состояние по кислородному режиму зарегистрировано в фоновой точке р. Данилихи, в течение почти всего периода наблюдений. В течение всего 2012 г. во всех контрольных точках рек наблюдалось устойчивое превышение ПДК по меди, марганцу

и алюминию.

Вода реки Ива уже на участке близком к истоку, расположенном в городской черте, оценивается как 5 класса, разряд - экстремально грязная, критические показатели загрязненности: ХПК, БПК₅, азот аммонийный, азот нитритов, фосфаты, медь, марганец. На устьевом участке качество воды незначительно улучшается. Вода характеризуется как 4 класс, разряд «в» (очень грязная) за счет появления критического загрязнения по меди и нефтепродуктам. Качество воды в реке Ива в 2012 г. по сравнению с 2009 г. ухудшилось особенно значительно в фоновом створе. Кислородный режим на реке удовлетворительный. Наблюдается устойчивое загрязнение реки металлами.

Вода реки Егошиха на участке близком к истоку оценивается как 3 класс, разряд «а» (загрязненная). Качество воды в фоновой точке реки наилучшее среди всех контрольных точек малых рек города. На устьевом участке вода реки оценивается как вода 5 класса (экстремально грязная). Показателями загрязнения являются: нитриты, медь, марганец и нефтепродукты. В устье реки содержание кислорода ниже установленных норм. Качество воды в 2012 г. по сравнению с 2009 и 2008 гг. в фоновом створе реки улучшилось. В устье реки качество воды осталось прежним. По результатам наблюдений за 2012 г. в устье реки установлено наихудшее качество воды среди малых рек г. Перми.

Вода реки Данилихи на фоновом участке оценивается как 5 класс, разряд – экстремально грязная. Выявлено стабильное загрязнение фосфатами, медью и марганцем. Кислородный режим в фоновом створе реки не удовлетворительный. В устье зарегистрировано ярко выраженное техногенное загрязнение (по ХПК, БПК и нефтепродуктам). Вода реки имеет постоянное загрязнение металлами. Вода реки Данилиха на устьевом участке характеризуется как класс 4, разряд «г» - «очень грязная». Качество воды в 2012 г. по сравнению с 2009 и 2008 гг. резко ухудшилось в фоновом створе и несколько улучшилось в устье.

Вода реки Мулянки на устьевом участке перед впадением в р. Кама характеризуется как 3 класс, разряд «б» (очень загрязненная). В 2012 г. отмечено стабильное загрязнение по меди и стронцию, периодическое загрязнение - по органическим веществам и алюминию. Класс качества воды за 2008-2012 гг. наблюдения не изменился. В устьевом створе река Мулянка остается самой менее загрязненной рекой города Перми.

Практически впервые рассмотрены и изучены химические показатели качества воды реки Иньвы и Кувы в пределах центра Коми-Пермяцкого автономного округа города Кудымкара за десятилетний период наблюдений (2002-2012 гг.) Дана комплексная оценка степени их загрязненности. Комбинаторный индекс загрязнённости воды рассчитан согласно

методике представленной в РД 52.24.643-2002 [1]. Исходная информация для исследования была предоставлена сотрудниками Окружного (Коми-Пермяцкого) филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае» [3].

Анализ полученных результатов оценки комбинаторного индекса загрязнённости воды реки Иньвы в пределах города Кудымкара, позволил сделать следующие выводы.

По значению комбинаторного индекса загрязнённости, равному 90,81 вода реки Иньвы за десятилетний период в черте города Кудымкара по комплексу изучаемых ингредиентов характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу качества. Классифицируя воду реки Иньвы за данный период по удельному комбинаторному индексу воды равному 3,78, можно отметить, что вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряду «а».

Превышение ПДК в воде за десятилетний период наблюдалось по 18 ингредиентам химического состава воды из 24 определяемых показателей. Значение комбинаторного индекса загрязнённости воды по отдельным результатам анализа колебалось от 1,33 до 14,16%, что свидетельствовало о значительной комплексности загрязнения воды реки Иньвы в черте города. Для некоторых загрязняющих ингредиентов (сухому остатку, БПК₅, хлоридам, сульфатам, аммонии, фосфатам, нитритам, нитратам и щёлочности) в течение десятилетнего периода характерна единичная загрязнённость, так как значения частных оценочных баллов повторяемости находятся в интервале (1;2). Для других загрязняющих ингредиентов (нефтепродуктам, рН, растворённому кислороду, жёсткости) характерна неустойчивая загрязнённость. Подтверждением этого являются значения частных оценочных баллов повторяемости, которые находятся в интервале (2;3). Для оставшихся ингредиентов (взвешенных веществ, СПАВ, магний, кальций, железо, окисляемости) присуща характерная загрязнённость, так как частные оценочные баллы повторяемости находятся в интервале (3;4). Согласно классификации воды по повторяемости случаев загрязнённости, загрязнённость воды по всем рассматриваемым ингредиентам за десятилетний период по реке Иньве в черте города Кудымкара определяется как «неустойчивая». Наибольшую долю в общую оценку степени загрязнённости воды вносили нефтепродукты, взвешенные вещества и жёсткость.

Анализируя полученные результаты по расчёту комбинаторного индекса загрязнённости воды реки Кувы, в пределах города Кудымкара можно сделать следующие выводы.

По значению комбинаторного индекса загрязнённости, равному 54,20 вода реки Кувы за десятилетний период в черте города Кудымкара по комплексу изучаемых ингредиентов

характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу качества. Оценивая воду реки Кувы, по удельному комбинаторному индексу загрязненности, равному 3,19, можно отметить, что вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряда «а». Превышение ПДК в воде за десятилетний период наблюдалось по 5 ингредиентам химического состава воды из 24 определяемых показателей. Значение комбинаторного индекса загрязненности воды по отдельным результатам анализа колебалось от 4,60 до 12,68%, что свидетельствовало о значительной комплексности загрязнения воды реки Кувы в черте города.

Вода рек Иньвы и Кувы в черте города Кудымкара за десятилетний период (2002-2012 гг.) по комбинаторному индексу загрязненности характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу качества, по УКИЗВ вода характеризуется как «грязная» и относится к 4 классу разряда «а».

Сравнение степени загрязненности малых рек г. Перми, подвергающихся сильнейшему техногенному прессу, с качеством воды рек протекающих в пределах сравнительно небольшого (34 тыс.) и соответственно не столь промышленного г. Кудымкара показало большую степень загрязнения малых рек краевого центра.

Список использованной литературы:

1. РД 52.24.643-2002. Метод комплексной оценки степени загрязненности поверхностных вод по гидрохимическим показателям. - Ростов-на-Дону. - 2002.
2. Фондовые материалы Управления по экологии и природопользованию администрации города Перми по загрязнению малых рек. Пермь, 2008-2012.
3. Фондовые материалы Окружного (Коми-Пермяцкого) филиала ФБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в Пермском крае». Кудымкар, 2002-2012.

УДК [552.2/.5:622.341:069.424]: 502.7(470.7)(210.1)

Константинов В.А.¹, Константинов А.В.², Баранов П.Н.³

¹коллекционер, г. Керчь, Россия; ²эксперт-геммолог, Дакрос, ООО (Century), г. Киев, Украина; ³д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

РОЛЬ КОЛЛЕКЦИОННЫХ КАМНЕЙ ЖЕЛЕЗОРУДНОГО БАСЕЙНА В ЭКОЛОГИИ КЕРЧЕНСКОГО ПОЛУОСТРОВА

Аннотация: Показано, что горные отходы разработки потенциально могут представлять интерес для туристического бизнеса, в то же время и возможное решение накопившихся экологических проблем, и камень уникальный коллекционный является железом бассейна Керчи. Она требует хорошо развитой бизнес-плана и инвестиций продвигать и развивать этот вид деятельности.

Ключевые слова: коллекционные камни, железорудный бассейн, экологический туризм, Керченский полуостров.

Konstantinov V.A.¹, Konstantinov A.V.², Baranov P.N.³

¹collector, Kerch, Russia; ²expert gemologist, Dakros, Ltd. (Century), Kiev, Ukraine; ³doctor of geological-mineralogical sciences, professor of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia

ROLE COLLECTION STONES IRON BASIN IN ECOLOGY KERCH PENINSULA

Annotation: It is shown that the waste mountain developments have the potential to be of interest for the tourist business, while simultaneously possible decision and the backlog of environmental problems, and unique collector's stone is the Kerch iron pool. It requires well-developed business plan and investment to promote and develop this kind of activity.

Keywords: collectible stones, iron pool, eco-tourism, the Kerch Peninsula.

Железорудные месторождения Керченского полуострова издавна привлекали внимание своими уникальными коллекционными минералами. При разработке месторождений местные любители природного камня, старательно и профессионально отбирали эстетически привлекательные минералы, формируя неповторимые коллекции фосфатов, карбонатов и др.

В настоящее время разработка керченских железорудных месторождений прекращена

и на их месте остались бесхозные карьеры. Они в основном используются для складирования стихийных свалок, тем самым нарушая экологическое состояние полуострова.

Вместе с тем отработанные горные выработки имеют все возможности стать интересными объектами для туристического бизнеса, при этом попутно возможно решение и накопившихся экологических проблем.

Генетический фактор. Железорудные месторождения Керченского полуострова являются уникальными образованиями на Европейской части [1]. Уникальность объектов заключается в следующем:

- генезис руд и их роль в эволюции полуострова [2];
- редкость и неповторимость коллекционных образцов;
- объект доступен для научных исследований, познавательных и образовательных целей, а также отбора коллекционных образцов.

Месторождения железа сформировались на заключительном этапе становления современной территории Керченского полуострова. Возраст месторождения составляет 4-5 млн. лет (средний плиоцен). До этого породы полуострова формировались в морском бассейне на различных глубинах.

Киммерийский комплекс пород с железными рудами накапливался в отрицательных формах древнего континентального рельефа, т.е. это были пресноводные озера, о чем свидетельствует пресноводная фауна и флора.

Источником железа керченских руд являются докембрийские железорудные месторождения, юрский железорудный пояс Северного Кавказа, Южно-Украинская полоса кристаллических пород и т.д. Так или иначе, из горных пород и почв выносилось железо, марганец, фосфор и некоторые другие элементы. Частицы гидроокислов железа, марганца, кремнезёма и других веществ, вместе с глинистыми минералами оседали в прибрежной полосе. В результате этих процессов на дне мелководных лагун накапливались илы, обогащённые соединениями железа. Накопление железистых осадков в лагунных водоёмах киммерийского бассейна происходило в процессе непрерывных колебательных движений этого региона. Различные типы руд отличаются своими особенностями генезиса. Табачные руды создавались в процессе диагенеза железистых осадков. Карбонатные руды образовались в процессе диагенеза железистых осадков, в местах обогащения вещественного состава осадков органическим веществом, когда физико-химические условия благоприятствовали замещению силикатных минералов табачных руд карбонатами. Образование икряных руд происходило за счёт перемыва рудного пласта в процессе колебательных движений. Параллельно с перемывом шло накопление гидроокислов

марганца, железа и других компонентов. Дальнейшее преобразование перемытых и осаждённых продуктов совершалось в процессе их погружения и диагенеза.

Последовательность минералообразования в керченских рудах характеризуется сменой силикатов карбонатами, а последних – фосфатами и сульфидами. Эта последовательность могла нарушаться в связи с частыми нарушениями физико-химической обстановки. Превращение осадка в горную породу и руду сопровождалось постепенным уменьшением в нём кислорода. Причина этого явления – окисление органических остатков (древесины и погибших организмов) с выделением углекислого газа.

Железорудные месторождения приурочены к двум типам структур. К первому типу относятся относительно крупные пологие тектонические синклинальные складки – мульды. Они представляют собой чашеобразные понижения, в которых слои полого поднимаются от центра к краям.

Основные рудные запасы Керченского железорудного бассейна сосредоточены в шести крупных мульдах: Камыш-Бурунской, Эльтиген-Ортельской, Акмонайской, Чегене-Салынской, Катерлезской и Кыз-Аульской.

Структуры второго типа – вдавленные синклинали – представляют собой кальдероподобные компенсационные прогибы в зонах развития грязевого вулканизма. Всего на Керченском полуострове известно свыше 26 вдавленных синклиналей, но наиболее крупных шесть: Репьевская, Узунларская, Новосёловская, Осовинская, Кезенская, и Баксинская. По сравнению с мульдами они занимают меньшую площадь. Каждая мульда или вдавленная синклиналь представляет собой самостоятельное месторождение.

Впоследствии они превратились в болота и затем осадки под действием времени и температуры были преобразованы в осадочные породы с прослоями железных руд.

Генетическая информация и наличие доступных с хорошей обнаженностью геологических разрезов железорудных месторождений делает их познавательным для всех слоев населения (школьников, студентов, туристов и гостей нашего края).

Геммологический фактор. В пределах Керченского железорудного бассейна известно 160 минеральных видов [1]. Среди них встречаются: самородные элементы - графит, сера; сульфиды и сульфосоли - аурипигмент, вюртцит, (гидротроилит), дюфренуазит, киноварь, марказит, молибденит, пирит, пирротин, реальгар, смайтит, сфалерит; галогениды - атакамит, бишофит, галит, гидрогалит, карналлит, паратакамит, флюорит; оксиды и гидроксиды - акаганеит, анатаз, бёрнессит, брукит, (бузерит), вернадит, гематит, гётит, гиббсит, голландит, ильменит, кварц, корунд, криптомелан, кристобалит, куприт, лепидокрокит, литиофорит, маггемит, магнетит, меланофлогит, опал, пиролюзит,

рансьеит, романешит, рутил, тодорокит, ферроксигит, ферригидрит, хромит, шпинель; карбонаты - (альстонит), (анкерит), арагонит, доломит, кальцит, кутнагорит, малахит, натрон, родохрозит, сидерит, сода, трона, термонатрит; сульфаты - алунит, алюминит, ангидрит, базальюминит, барит, блёдит, галотрихит, гексагидрит, гипс, леконтит, (мелантерит), мирабилит, натроярозит, сидеротил, тенардит, целестин, эпсомит, ярозит; фосфаты и сульфатофосфаты - анапаит, (бераунит), бобьерит, вивианит, вудхаузеит, гидроксилапатит, гинсдалит, гоацит, (дельвоксит), карбонатгидроксилапатит, карбонатфторапатит, месселит, метавивианит, митридатит, монацит, сантабарбараит, сванбергит, сфенисцитит, (тинтикит), (файрфилдит); арсенаты - аннабергит, (питтицит), (скородит); бораты и фосфатобораты - бура, кернит, люнебургит, пинноит, пробертит, ссайбелиит, тинкалкконит, улескит; силикаты - актинолит, аллофан, альбит, альмандин, андалузит, аноктоклаз, антофиллит, бейделлит, биотит, галлуазит, гизингерит, глауконит, глаукофан, гроссулар, диккит, диопсид, (иллит), каолинит, кианит, клинохлор, клиноцоизит, кордиерит, мелилит, микроклин, монтмориллонит, мусковит, нонтронит, окенит, паргасит, пироп, (поллуцит), роговая обманка, силлиманит, ставролит, титанит, топаз, тремолит, (фенакит), ферросапонит, циркон, цоизит, шамозит, шерл, эльбаит, энстатит, эпидот.

Большинство из перечисленных минералов не образует крупных скоплений или больших кристаллов и представляет интерес лишь для специалистов и технологов.

Наиболее ценными коллекционными минералами железорудных месторождений, представляющими геммологический интерес являются: минералы группы фосфатов: вивианит, метавивианит, сантабарбараит, анапаит и другие минералы; минералы группы апатита; минералы группы сульфатов: барит, гипс; минералы группы карбонатов – манго-кальцит, родохрозит. Эти минералы примечательны своей редкостью, эстетичностью и размерами агрегатов. Также представляют большой научный интерес редкие фосфаты – месселит, сфенисцитит.

Ископаемая фауна керченских железных руд обильна и разнообразна. Наибольшим разнообразием отличаются моллюски - пластинчатожаберные (пелециподы) с двустворчатой раковиной и брюхоногие (гастроподы), имеющие спиральную раковину. В табачных и коричневых рудах обычны *Arcicardium acardo* Desh., *Dreissensia rostriformis* Desh., *Limnocardium squamulosum* Desh., *Dreissensia angusta* Rouss., *Pterodacna edentula* Desh. и многие другие. В табачных рудах Кыз-Аульской мульды массовым развитием пользуются *Phyllicardium alatoplanum* Desh., *Stenodacna angusticostata*. Преобладающим минералом раковин является арагонит. Кальцит развит лишь спорадически, очевидно, за счет арагонита. Наиболее крупных размеров достигают широко распространённые двустворчатые моллюски

рода *Arcicardium*. Длина их раковин достигает 9 см при расстоянии между створками до 5-6 см. Полости внутри этих раковин нередко служили кристаллизаторами для крупных кристаллов вивианита, анапайта, барита и других минералов. Интересно, что в среднекимерийское время, когда образовалась основная масса керченских руд, в ходе эволюции произошло увеличение размеров многих моллюсков по сравнению с предшествующими их аналогами из понтического века. Выполненные лучистыми друзами кристаллов вивианита, раковины могут украсить экспозиции лучших минералогических музеев мира.

В руде довольно многочисленны кости тюленей, дельфинов, китов; реже встречаются кости выдры и других млекопитающих, панцири раков. Очень редкой и ценной находкой может стать ассоциация вивианита с другими минералами по ископаемой рыбе или раку. Часто такие отпечатки животного мира представляют собой пустоты, имеющие скелетную форму ископаемого, выполненную псиломеланом и сидеритом.

Широко распространена древесина (сосна, дуб) - как слабо фоссилизированная, так и полностью замещённая различными минералами. Уникальными являются находки стеблей камыша – псевдоморфизированные вивианитом.

Рынок керченских коллекционных камней появился и существует благодаря частным коллекционерам Керчи: Константинову В.А., Пекову И.В., Чуканову Н.В. и др. Сохранение маломерных образцов, не отвечающих стандартным размерам, но обладающих выразительностью и декоративностью, является целесообразным. Такой материал находит спрос для комплектации представительных мини-коллекций за рубежом. Ведется оживленная международная торговля керченскими минералами многочисленными посредническими организациями и частными коллекционерами. Это дает возможность проводить перспективную оценку представленных минеральных видов и свидетельствует о наличии неиспользованных минерально-сырьевых ресурсов.

Горно-геологический фактор. Статистический уровень воды в отработанных карьерах постоянно растет. Рудный пласт повсеместно обрушается и покрывается почвенным покровом. При этом перспективы добычи коллекционных камней резко снижается. Можно предположить, что в ближайшее время добыча коллекционных минералов будет невозможным. Карьеры относятся к техногенным геологическим памятникам, а железорудные карьеры, которые в нашем случае характеризуют особенности петрографии и минералогии, следует рассматривать как комплексные объекты геологического наследия. Так, одним из известнейших подобных карьеров считается Камыш-Бурунский, который в стратиграфическом отношении представляет собой разрез неогеновых отложений. Имеет

большое научное значение, а благодаря залеганию в нем коллекционных минералов, является и минералогическим памятником. Обнажение представляет собой стратотип, широко освещено в русской дореволюционной литературе, в советских работах и иностранных изданиях. Исходя из проведенной геммологической оценки коллекционного материала, сделан вывод, что Эльтиген-Ортельский, Кыз-Аульский, Новоселовский карьеры представляют собой объекты минералого-петрографического типа, которые следует занести в Государственный реестр как минералогические памятники природы. Минералогические памятники природы Керченского железорудного бассейна достойны международного внимания и внесения в Список мест всемирного наследия.

Экономический фактор. Изучив рынок камнесамоцветного сырья, можно сделать вывод, что керченские коллекционные минералы займут там достойное место, поскольку это довольно редкие минералы и они неповторимы. На сегодняшний момент ситуация такова, что единственным источником коллекционного камня является керченский железорудный бассейн. Поэтому благодаря хорошо разработанному бизнес-плану и инвестициям можно и необходимо возобновлять добычу камней.

Интересен в этом отношении пример американского коллекционера и огранщика Уолта Рубека, который богатейшее аллювиальное топазовое месторождение Topaz Mountain (США) превратил в «топазовую империю» [3]. Он предпринял следующие мероприятия: предоставление возможности туристам самостоятельно добывать камни за отдельную плату; огранка топазов и изготовление ювелирных изделий; экскурсионные туры; организация музея и продажа коллекционных, ювелирных, сувенирных камней.

Такой коммерческий подход вполне может быть применен для Керченских железорудных месторождений и тогда они станут материально привлекательными, эстетически прекрасными и творчески увлекательными.

Список использованной литературы:

1. Самоцветы Украины. Коллекционные камни Керченского полуострова / под ред. профессора П.Н. Баранова. - Т. 3. - К.: ЮвелирПРЕСС, 2008. - 98 с.
2. Матюшкина, О.П. Генетические разновидности верхнеюрских мраморизованных известняков Крыма / О.П. Матюшкина // Науковий вісник НГУ. - 2012. - №4. - С. 11-15.
3. Проскуряков, О.А. Закономерности наращивания и развития минерально-сырьевой базы камнесамоцветного сырья Украины / О.А. Проскуряков, П.Н. Баранов, С.В. Шевченко, О.П. Матюшкина // Міністерство фінансів України, Державний гемологічний центр: Коштовне та декоративне каміння. - № 3 (73). - 2013. - С. 25-29.

УДК 551.35(262.5./54)(26-04):[502+550.4-047.4]

Кузнецова А.В.¹, Барабошкина Т.А.², Самарин Е.Н.³

¹магистрант кафедры инженерной и экологической геологии, геологический факультет, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия; ²канд.геол-минерал.наук, старший научный сотрудник, Институт стран Азии и Африки Московского государственного университета имени М.В.Ломоносова, г. Москва, Россия; ³канд.геол-минерал.наук, доцент кафедры инженерной и экологической геологии, геологический факультет, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия

ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ КЕРЧЕНСКОГО ПРОЛИВА

Аннотация: Авторами проведена эколого-геохимическая оценка донных отложений Керченского пролива в нескольких опорных точках. Показано, что геохимические поле имеет сложную структуру, обусловленное активизацией геодинамических процессов под влиянием техногенной нагрузки.

Ключевые слова: эколого-геохимическая оценка, донные отложения, техногенная нагрузка, Керченский пролив.

Kuznetsova A.V.¹, Baraboshkina T.A.², Samarin E.N.³

¹undergraduate of engineering and environmental geology department, geological faculty, Moscow State Lomonosov University, Moscow, Russia; ²candidate of geological-mineralogical sciences, senior researcher, Institute of Asia and Africa of Moscow State Lomonosov University, Moscow, Russia; ³candidate of geological-mineralogical sciences, associate professor of engineering and environmental geology department, geological faculty, Moscow State Lomonosov University, Moscow, Russia

ECOLOGICALLY-GEOCHEMICAL EVALUATION OF BOTTOM DEPOSIT'S OF KERCHENSKIY STRAIT

Annotation: The authors carried out ecological and geochemical assessment of bottom sediments of the Kerch Strait in a number of strong points. It is shown that the geochemical field has a complex structure, due to the activation of geodynamic processes under the influence of technogenic, including the talus processes and longshore transport processes.

Keywords: ecological-geochemical assessment, sediment, technogenic load, the Kerch Strait.

Керченский пролив (Боспор Киммерийский) исторически является трансконтинентальной судоходной транспортной магистралью для стран Черноморского региона. В настоящую эпоху развития современной цивилизации акватория пролива

используется так же и в целях рекреации, туризма и является важнейшей зоной обитания и миграции основных промысловых рыб – азовской хамсы, сельдей, кефалей.

Современные темпы функционирования морехозяйственного комплекса, в районе древнего Боспора (Керченского пролива), опережают систему регулирования и экологического нормирования антропогенной деятельности. Экономическая деятельность провоцирует усиление гидродинамики береговой зоны пролива и предпроливных морских акваторий (с интенсивным судоходством, сопровождающееся значительными объемами рейдовой перевалки грузов, усилением деятельности портов и регулярным осуществлением дноуглубительных работ - с последующим дампингом изымаемых грунтов). Свой вклад в осложнение экологической ситуации в проливе вносят разведочное бурение и аварии морских судов [7]. В целом, техногенная нагрузка на акваторию пролива достаточно велика, так как снос загрязняющих веществ с территорий аграрного и промышленного экономического комплекса оказывает значимое техногенное давление на морские экосистемы [10]. Можно предположить, что прессинг на экосистему Керченского пролива будет усиливаться и вследствие изменения логистики транспортных потоков.

На данном этапе большинство химических элементов первого и второго класса опасности, попадающие в донные отложения, аккумулируются в них благодаря высокой емкости придонных илов и сероводородной восстановительной обстановке. Для региона характерна высокая техногенная нагрузка на экогеосистему Керченского пролива.

Во-первых, она связана с гидротехническими сооружениями, способствующими перераспределению терригенно-морского материала в прибрежной зоне.

Во-вторых, нарушается равновесие химического состава вод пролива за счет того, что воды поверхностного и речного стока обогащены тяжелыми металлами. На вышеперечисленные параметры накладывается загрязнение нефтепродуктами.

Ввиду высокой антропогенной нагрузки, особенно в конце XX начале XXI века, экологический мониторинг за состоянием морских экосистем, как Черного, так и Азовского моря, зафиксировал, что содержание тяжелых металлов в донных отложениях в период с 2005 до 2009 год увеличился практически в 2 раза [4].

Поэтому актуально продолжать как мониторинговые исследования, так и проводить дополнительные инициативные работы, принимая во внимание изменение транспортной инфраструктуры и экономической ситуации в районе Керченского пролива.

В связи с фактом увеличения концентраций тяжелых металлов, осажденных и адсорбированных на глинистых илах, можно говорить об опасности возникновения геохимической «бомбы», то есть при резком изменении физико-химических условий может

произойти лавинообразный выброс токсичных элементов в акваторию пролива.

Целью данной работы являлась эколого-геохимическая оценка донных отложений Керченского пролива в ряде опорных пунктов.

В рамках исследования эколого-геохимического состояния донных отложений Керченского пролива была проведена серия камеральных, полевых и лабораторных исследований. На основе изученных материалов были выбраны площадки отбора образцов, в соответствии с функциональной организацией территории, в том числе с учетом местоположения месторождений полезных ископаемых, вулканических и техногенных особенностей района.

Отбор проб происходил из верхней части извлеченного керна, мощностью 10-15 см. На первой стадии пробоподготовки осуществлялось отделение илистой фракции и раковин моллюсков.

Для получения информации о валовых концентрациях тяжелых металлов в образцах донных отложений и раковинах применялся метод спектрального анализа. Так как, по литературным данным, количество адсорбированных металлов значительно, то для анализа наиболее опасных и подвижных форм были сделаны водные вытяжки из образцов донных отложений. Качественный и количественный состав водных вытяжек определялся методом масс-спектрометрии (ICP). Заключительным этапом явилась экологическая интерпретация полученных результатов. В качестве прямых параметров оценки были выбраны ряд показателей, определяющих степень воздействия донных отложений на экосистему и человека, в частности, на базе нескольких подходов.

На первом этапе был проведен анализ полученных данных на основе международных нормативов [11]. На втором этапе осуществлен сравнительный анализ полученных концентраций относительно опубликованных фоновых значений [2], и фактологических данных, полученных для фоновых образцов, отобранных в период полевых исследований 2015 года (табл. 1).

В результате параметрического анализа были рассчитаны следующие коэффициенты: $K_{дк}$, K_c , K_x , (табл. 1), на их основе можно выделить ряды элементов предопределяющих специфику эколого-геохимических особенностей района: Ba, Mn, Co, Pb, Ni, Zn; а так же Cr, V, Cu.

Таблица 1 - Схема сопоставления параметров оценки эколого-геохимического состояния донных отложений Керченского пролива

Параметр	Донные отложения			Бентосные формы
	1 этап	2 этап		3 этап
	$K_{\text{дк}}$	$K_{\text{с}}$		
Категории загрязнения	Международные нормативы [10]	Фондовые материалы [2]	Фактологические данные (2015)	
Допустимая	Ni, Cu, Cr, Co, Zn	Cu, Co, Mn, Zn	Mn, Pb	Ni
Умеренно опасная	Ba	Ni, Pb	Mn	Ti, Cu, Mn, V, Cr, Co

В качестве потенциальных источников повышенных концентраций химических элементов в донных осадках указанных выше элементов выступают как природные, так техногенные факторы (источники). Так, например, Ni, Mn, Co являются типоморфными для районов распространения залежей бурого железняка. Барий, по данным Шнюкова Е.Ф. [3], маркер деятельности грязевых вулканов Керченско-Таманской зоны. Цинк, согласно Михайленко А.В. [9], по аналогии с Азовским морем потенциально может мигрировать в экосистему акватории за счет смыва, как с сельскохозяйственных угодий, так и со стоками промышленных вод.

Свинец, вероятно, имеет тенденцию к миграции в акваторию пролива, как со сточными водами городов, так и с объектами наземного и водного транспорта.

Основной объем наносов в акватории формируется в районе Камыш-Бурунской косы, вблизи которой располагаются и основные объекты металлургической промышленности полуострова, что предопределено местоположением Камыш-Бурунского месторождения бурого железняка и техногенных объектов - спутников горнодобычи (карьеры, отстойники железорудного комбината, примыкающие непосредственно к берегу).

Таким образом, максимальный уровень трансформации в районе работ испытывает геохимическая экологическая функция. Потенциальными источниками концентрирования в донных отложениях и раковинах моллюсков в Керченском проливе ряда элементов является совокупность природных (плоскостной смыв, эоловый перенос, речной сток, вулканизм) и техногенных факторов. К эндемичным факторам динамики эколого-геохимических условий можно отнести - грязевой вулканизм, а среди техногенных - отстойники железорудного комбината, сельскохозяйственные, городские и транспортные стоки.

Геохимические поля имеют сложную структуру, вследствие активизации геодинамических процессов под влиянием техногенеза, в том числе осыпных процессов и

процессов вдольберегового переноса.

Необходимо комплексно рассматривать фиксирующиеся в районе Керченского пролива процессы динамики состава донных отложений. Актуально для решения задач экологического мониторинга расширить спектр биоиндикаторов в совокупности с увеличением частоты синхронного отбора биоматериала и донных отложений.

«Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта № 15-37-10100».

Список использованной литературы:

1. Геология шельфа УССР. Керченский пролив / под ред. Д.Е. Макаренко. - Киев: Наукова Думка, 1981. - С. 13-104.
2. Геоэкология шельфа и берегов морей России / ред. А.И. Ревякин. - М.: Наука, 2001. - С. 25-212.
3. Грязевые вулканы Керченско-Таманской области: Атлас / Шнюков Е.Ф., Соболевский Ю.В., Гнатенко Г.И., Науменко П.И., Кутний В.А. - Киев: Наук. Думка, 1986. - С. 20-30.
4. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Крым за 2014 год. – Симферополь: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым, 2014. – 230 с.
5. Еремеев, В.Н. Океанографические условия и экологические проблемы Керченского пролива / В.Н. Еремеев, В.А. Иванов, Ю.П. Ильин // Морской экологический журнал. - 2003. - №3. - Т.2.
6. Котельянец, Е.А. Тяжелые металлы в донных отложениях Керченского пролива / Е.А. Котельянец, С.К. Коновалов // Морской гидрофизический журнал. - 2012. - С 24-36.
7. Кудрик, И.Д. Негативные антропогенные факторы, влияющие на состояние экосистемы Керченского пролива / И.Д. Кудрик, В.С. Портной. - Севастополь, 2013. - С. 271-275.
8. Ломакин, П.Д. Антропогенные природные источники взвешенного вещества в водах Керченского пролива / П.Д. Ломакин, Е.О. Спиридонова, А.А. Чепыженко // Морской экологический журнал. - 2008. - №7. - С. 51-59.
9. Михайленко, А.В. Тяжелые металлы в абиотических компонентах ландшафта Азовского моря: дис. ... канд. геогр. наук: 25.00.23 / Анна Владимировна Михайленко. – Ростов-на-Дону, 2016. - С. 25-41.
10. Петренко, О.А. Влияние техногенной катастрофы 11 ноября 2007 г. на

состояние морской экосистемы Керченского пролива / О.А. Петренко, Т.М. Авдеева, Л.К. Себах и др. // Основные результаты комплексных исследований в Азово-Черноморском бассейне и мировом океане. Труды ЮгНИРО. – Керчь: ЮгНИРО, 2009. – С. 55-60.

11. Neue Niederlandische Liste // Altlasten Spektrum 3/95

Кулакова С.И.

старший преподаватель кафедры высшей математики, ГОУВПО Луганской народной республики «Донбасский государственный технический университет», г. Алчевск, ЛНР

ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В УГОЛЬНЫХ ШАХТАХ МЕТОДОМ SSA

Аннотация: В статье представлен методологический подход к анализу и прогнозированию динамики метановыделения на выемочном участке угольной шахты. Рассмотрено программное обеспечение для изучения структуры временных рядов.

Ключевые слова: метановыделение, угольная шахта, временные ряды, прогнозирование.

Kulakova S.I.

senior lecturer of mathematics department, Donbass State Technical University, Alchevsk, LPR

STUDYING SOME DYNAMIC PROCESSES IN COAL MINES USING SSA METHOD

Annotation: A methodological approach to analysis and prediction is presented for dynamics of methane-bearing capacity at coal extraction site of a coal mine. Software is presented for studying the structure of time series.

Keywords: methane, coal mine, time series, forecasting.

Газ метан, выделяющийся при подземной разработке угольных месторождений, влияет на ухудшение региональной экологии и приводит к нарушению природного равновесия среды. Снижение негативных последствий возможно за счет своевременного прогноза опасных ситуаций, вызванных пиковыми значениями концентрации метана в горных выработках. Эффективная отработка газоносных угольных пластов, а также использование как дополнительного источника энергии шахтного метана зависит в первую очередь от того насколько глубоко изучены причины неравномерности газовыделения участка. Поэтому актуальным направлением исследования является разработка теоретических основ управления газовой динамикой выемочного участка. Для решения этой задачи необходима разработка методов сбора и анализа показателей динамики метановыделения.

На протяжении последних лет исследовательской группой ДонГТУ был организован

непрерывный мониторинг за качественными и количественными показателями, характеризующими газовую обстановку в выработках выемочных участков ряда шахт ОАО Краснодонуголь: «Самсоновская-Западная», «Суходольская-Восточная», «Молодогвардейская», им. Баракова. Полученная информация собрана в сопряженные электронные базы данных [1].

С учетом периодического характера геомеханических процессов, наиболее достоверно физическая природа динамики метановыделения моделируется с помощью методов сингулярного спектрального анализа - SSA [2]. Идея метода состоит в следующем: исходный динамический ряд представляется в виде суммы тренда, циклических компонент и шума. В результате получаем разбиение исходного ряда F_N на полезный сигнал $F_N^{(1)}$ и случайные остатки $F_N^{(2)}$:

$$F_N = F_N^{(1)} + F_N^{(2)} \quad (1)$$

Далее ставится задача прогнозирования полезного сигнала в предположении, что ряд $F_N^{(1)}$ допускает продолжение с помощью линейной рекуррентной формулы, т.е. если найдена первая точка продолжения ряда, то его можно продолжить до бесконечности, сдвигая значения на одно, и в качестве последнего подставляя спрогнозированное. Прогноз также учитывает связь выделенных компонент полезного сигнала с факторами, определяющими динамику метанообильности выемочного участка [3]. Предложенный способ прогноза реализован в созданной нами специальной компьютерной программе анализа динамических рядов [1]. Приведем результаты анализа и прогноза динамики метанообильности выемочного участка 25 орловской лавы шахты «Молодогвардейская» ОАО Краснодонуголь. На рисунке 1 представлено разложение исходного ряда на полезный сигнал и шум.

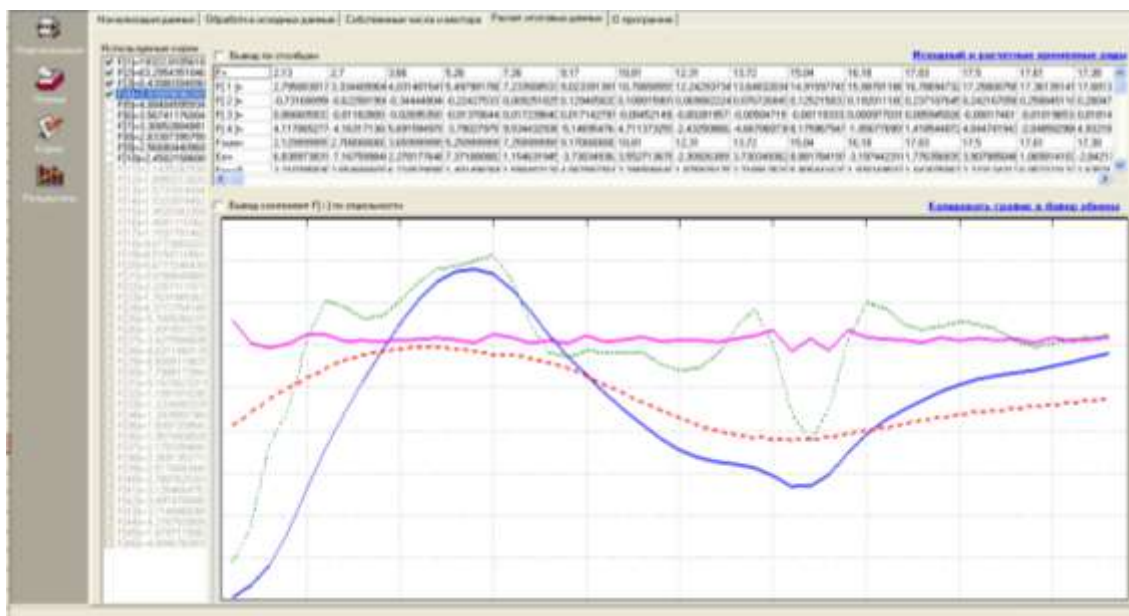


Рисунок 1. - Разложение на компоненты ряда метанообильности выемочного участка 25 лавы шахты «Молодогвардейская»

В результате исследования компонент устанавливается их связь с основными факторами, влияющими на динамику метанообильности. На основе этих взаимосвязей строится прогноз показателя, включающий доверительные интервалы. Прогноз на шесть точек вперед с доверительными интервалами представлен на рисунке 2.

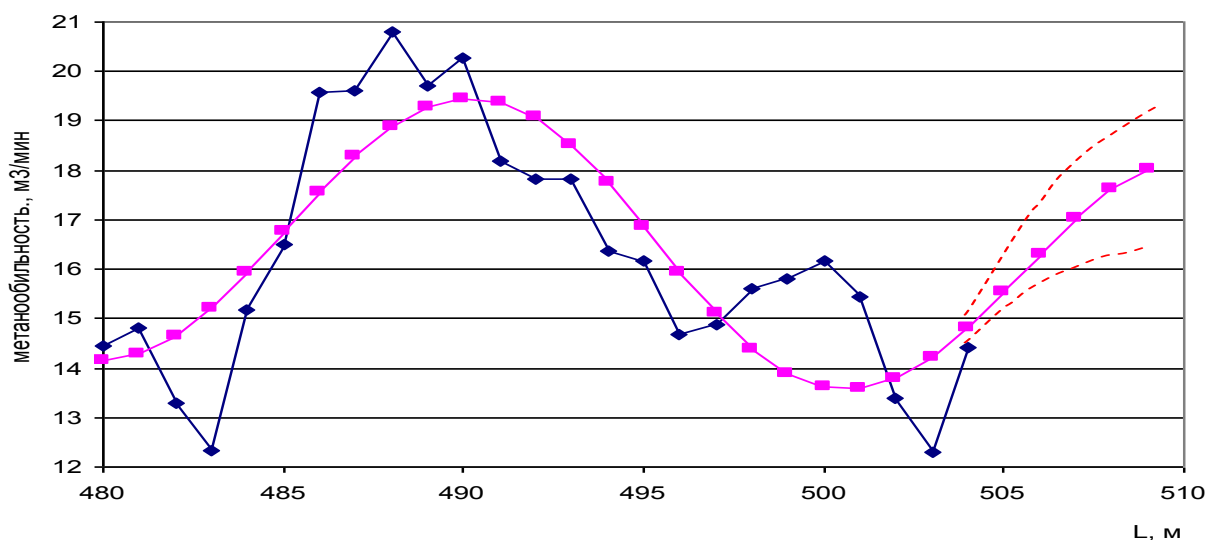


Рисунок 2. - Прогноз метанообильности выемочного участка

Прогноз динамики позволяет предупредить возможные всплески метанообильности

выемочного участка и заблаговременно принять соответствующие меры безопасности. На предложенный метод прогноза и компьютерную программу получен патент [4]. Программа может быть использована для анализа динамических рядов различной природы.

Список использованной литературы:

1. Подлипенская, Л.Е. Компьютерное моделирование динамических рядов метановыделения выемочного участка / Л.Е. Подлипенская, А.В. Хмелева, Ю.В. Бубунец, С.И. Долгопятенко // Сб. науч. тр. ДонГТУ. - Алчевск, 2007. - Вып. № 27. - С. 153-160.
2. Голяндина, Н.Э. Метод «Гусеница»-SSA: анализ временных рядов: учеб. пособие / Н.Э. Голяндина. - СПб: Изд-во СПбГУ, 2004. - 76 с.
3. Окалелов, В.Н. Прогноз и контроль динамики метановыделения в очистных забоях / В.Н. Окалелов, Л.Е. Подлипенская, Ю.В. Бубунец, С.И. Долгопятенко // Уголь Украины. - 2008. - № 7. - С. 21-24.
4. Патент України: 87939, МПК (2009) Е 21 F 7/00. Спосіб прогнозування метановості виїмкових діляниць вугільних шахт / В.М. Окалелов, В.І. Павлов, Л.Є. Підлипенська. С.І. Долгоп'ятенко, Ю.В. Бубунець; заявник та патентовласник Донбаський державний технічний університет. № а200806231; заявл. 12.05.2008; Опубл. 25.08.2009, Бюл. № 16, 2009.

Мавлянова Н.Г.

д-р геол.-минерал. наук, главный научный сотрудник лаборатории экзогенной геодинамики и анализа геологического риска, Институт Геоэкологии им. Е.М. Сергеева Российской академии наук, г. Москва, Россия

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В ОБЛАСТИ СНИЖЕНИЯ ПРИРОДНЫХ РИСКОВ

Аннотация: В данной статье представлен обзор развития международного сотрудничества в области снижения природной опасности и риска.

Ключевые слова: риск, международное сотрудничество, природные опасности.

Mavlyanova N.G.

doctor of geological-mineralogical sciences, senior researcher at laboratory of exogenous geodynamics and geological risk analysis, Sergeev Institute of Environmental Geoscience Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

INTERNATIONAL COOPERATION IN REDUCING RISK OF NATURAL

Annotation: This article presents the overview of development of international cooperation in the field of decrease in natural hazard and risk.

Keywords: risk, international cooperation, natural hazards.

В XXI веке в результате роста численности населения на Земле, развития процессов глобализации экономики и интенсивного роста мирового производства резко усилился рост социально-экономического ущерба от природных опасностей. Землетрясения, наводнения, извержения вулканов, засухи стали причиной гибели сотен тысяч людей. Экономический ущерб увеличился в несколько раз. С 1950 по 1990 гг., причиненный природными бедствиями ущерб экономике увеличился в 14 (по другим данным в 16 раз), в то время как мировой ВВП вырос всего вчетверо; с 1975 по 2009 г.- рост указанного ущерба превысил 12 раз. Темпы роста ущерба от природных опасностей устойчиво превышают темпы роста производства мирового ВВП, что означает усиление уязвимости экономики и необходимость увеличения затрат общества на противодействие природным опасностям и бедствиям [1].

В конце XX века мировое сообщество начало объединяться для повышения защищенности человечества, окружающей и природной среды жизнедеятельности от опасных природных процессов и бедствий. В настоящее время большое внимание уделяется

исследованию взаимосвязи рисков стихийных бедствий и техногенных рисков. Все большую обеспокоенность вызывает подверженность стран технологическим катастрофам, резко возрастающим из-за стихийных бедствий и технологий, что требует решения проблем снижения риска чрезвычайных ситуаций и смягчения их последствий. Международное сообщество осознало, что решение проблемы бедствий и уменьшение их опасности с целью создания возможностей для обеспечения и усиления устойчивого развития стран является одной из наиболее важных задач. В соответствии с резолюцией Генеральной Ассамблеи ООН 44/236 от 22 декабря 1989 г. - с 1 января 1990 г. было объявлено о проведении в 90-х годах «Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий» (*International Decade for Natural Disaster Reduction (IDNDR)*). Основной целью являлось уменьшение социального и экономического ущерба от проявления природных опасностей: землетрясений, цунами, наводнений, оползней, извержения вулканов, засухи и других. основополагающим принципом проведения мероприятий «Международного десятилетия по уменьшению опасности стихийных бедствий» определялось, что каждая страна несет основную ответственность за защиту своего народа, инфраструктуры и другого национального достояния от воздействия стихийных бедствий. Для координации работ десятилетия в ООН был утвержден международный орган по уменьшению опасности стихийных бедствий (IDNDR).

В 1994 г. в Иокогаме (Япония) состоялась первая Всемирная конференция по уменьшению стихийных бедствий. Результатом данной конференции стала «Иокогамская стратегия и План Действий для безопасности мира: руководство по защите от природных бедствий, готовность и смягчение». Основным принципом международного сотрудничества согласно Стратегии Иокогамы стало «предупреждение и готовность к стихийным бедствиям», т.е. переход от концепции ликвидации проявлений природных опасностей к концепции готовности и смягчение бедствий.

Следующий итоговый документ международных конференций по снижению бедствий, которому уделяется особое значение и внимание при осуществлении международного сотрудничества, – это Хиогская декларация. Помимо декларации также была утверждена «Хиогская рамочная программа действий на 2005–2015 гг.: Создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и общин». Всемирная конференция по уменьшению опасности бедствий состоялась 18–22 января 2005 года в Кобе, префектура Хиого, Япония, и приняла настоящую Рамочную программу действий на 2005–2015 годы. Конференция была проведена по инициативе Генеральной Ассамблеи ООН и в ней приняли участие представители 168 государств. Конференция определила важность

стратегического и систематического подхода к оценке рисков. Международное сообщество определило пути создания потенциала противодействия государствам и сообществ бедствиям.

В докладе ООН от 20 декабря 2004 г. «Обзор Июкогамской стратегии» перед проведением конференции в Кобэ отмечается: «После принятия Июкогамской стратегии в мире произошло около 7 100 бедствий, обусловленных природными опасностями. В результате них погибло более 300 000 человек и было нанесено убытков на сумму более 800 млрд. долл. США. Согласно некоторым оценкам, начиная с 1991 года «природные» бедствия ежегодно затрагивали гораздо более 200 млн. человек. Хотя геологические катастрофы составили лишь около 15% от общего числа бедствий, зарегистрированных в последние десять лет, на их долю пришлось одна треть из 300 000 смертных случаев. Ряд крайне разрушительных и смертоносных землетрясений, происшедших в период 1999-2004 годов, вызвал рост отчаяния общественности в связи с неоправданно большим числом смертных случаев и недостаточностью принимаемых государствами мер по обеспечению защищенности общественно значимых объектов, особенно школ. Наглядным свидетельством комбинированного воздействия гидрометеорологических, геологических и экологических опасностей во многих случаях являлись сильные оползни, селевые и грязевые лавины, в результате которых погибло еще 40 000 человек» [2].

Учитывая важность международного сотрудничества, солидарности и партнерства, а также управления на всех уровнях по инициативе Генеральной Ассамблеи ООН 14-18 марта 2015 г. в г. Сендае (Япония) была проведена Третья Всемирная конференция по уменьшению опасности бедствий, в которой приняли участие представители 186 государств мира. На конференции принята Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий на 2015–2030 гг. Она является результатом консультаций с заинтересованными сторонами, начатых в марте 2012 г., и межправительственных переговоров, проходивших с июля 2014 г. по март 2015 г., при поддержке Бюро по сокращению риска бедствий ООН и по поручению Генеральной Ассамблеи ООН. Сендайская рамочная программа является инструментом-преемником Хиогской рамочной программы действий (ХПД) на 2005–2015 гг.: создание потенциала противодействия бедствиям на уровне государств и общин. Сендайская рамочная программа базируется на элементах, которые обеспечивают преемственность работы, проделанной государствами и другими заинтересованными сторонами в рамках ХПД, и вводит ряд новшеств, предусмотренных в ходе консультаций и переговоров. Многие специалисты определили наиболее значимые сдвиги, в том числе сильный акцент на управлении рисками бедствий в противовес ликвидации последствий бедствий. Были определены семь глобальных целей, в том числе снижение риска бедствий, постановка задач,

направленных на предотвращение появления новых рисков, снижение существующего риска и повышение устойчивости системы. Определены руководящие принципы, в том числе предусматривающие возложение первоочередной ответственности по предупреждению и сокращению риска бедствий на государство, а также участие в этом всех слоев общества и всех государственных учреждений. Кроме того, значительно расширен охват по уменьшению риска бедствий с целью сосредоточения внимания на природных опасных явлениях и техногенных угрозах, а также связанных с ними экологических, технологических и биологических угрозах и рисках. Повсеместно и настоятельно продвигается идея необходимости обеспечения устойчивости показателей здоровья. Кроме того, в Сендайской рамочной программе сформулировано следующее: необходимость более глубокого понимания риска бедствий во всех его аспектах, связанных с характеристиками воздействия, уязвимости и опасности; укрепление систем управления рисками бедствий, в том числе национальных платформ; ответственность за управление рисками бедствий; готовность к восстановлению по принципу «лучше, чем было»; признание заинтересованных сторон и их ролей; мобилизация учитывающих риски инвестиций для предотвращения появления нового риска; устойчивость инфраструктуры здравоохранения, культурного наследия и рабочей среды; усиление международного сотрудничества и глобального партнерства, а также основанных на информации о рисках политики и программ доноров, в том числе финансовой поддержки и привлечения займов международных финансовых институтов [3].

Третья Всемирная конференция ООН в г. Сендае по уменьшению опасности бедствий стало значительным событием в области снижения риска чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, повышения защищенности населения от угроз различной природы и интенсивности. Российская Федерация приняла на себя ряд добровольных обязательств в рамках реализации решений Сендайской конференции. Одним из них было проведение в Москве 12-14 октября 2015 г. Международного конгресса «Глобальная и национальные стратегии управления рисками катастроф и стихийных бедствий», в рамках которой была проведена конференция «ГЕОРИСК-2015», для выработки стратегии и определения первоочередных мероприятий по снижению риска чрезвычайных ситуаций на период до 2030 г. Конференция «ГЕОРИСК» по проблемам снижения природных опасностей и рисков традиционно с 1993 г. проводится Научным советом РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии, Институтом геоэкологии им. Е.М. Сергеева РАН совместно с Министерством Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. В 2015 г. отмечалось 25-летие МЧС России. В связи с этим знаменательным

событием конференция «ГЕОРИСК-2015» проходила в рамках деловой программы международного конгресса «Глобальная и национальные стратегии управления рисками катастроф и стихийных бедствий» и заняла большую часть программы конгресса, что свидетельствует о высоком статусе данной конференции, сложившейся за 22 года ее проведения.

Учитывая решения международных конференций по стратегии готовности к природным бедствиям в противовес ликвидации последствий бедствий, сегодня от научного сообщества требуется дальнейшее изучение активизации развития опасных природных процессов в связи с глобальным изменением климата и усилением техногенного воздействия на окружающую среду, разработка научных основ оценки природных и природно-техногенных рисков с целью предоставления государственным органам всех необходимых данных для принятия политических и экономических решений по снижению риска бедствий.

Список использованной литературы:

1. Порфирьев, Б.Н. Экономические аспекты защиты населения и территорий от природных опасностей / Б.Н. Порфирьев // Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. - Вып.1. - Том №1. - 2011. - С. 19-26.
2. Обзор Июкогамской стратегии и Плана действий по обеспечению более безопасного мира. Отчет ООН от 20 декабря 2004 г. // Всемирная Конференция по уменьшению опасности бедствий. Кобе, Хиого, Япония. - 18-22 января 2005 г. - 31 с.
3. Сендайская рамочная программа по снижению риска бедствий 2015-2030 гг. // UNISDR/GE/2015. - 40 с.

Назимко Е.И.

д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский
государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

ВЛИЯНИЕ СВОЙСТВ ОСАДКОВ НА ПРОЦЕСС ОБЕЗВОЖИВАНИЯ

Аннотация: В статье представлены результаты моделирования пористой структуры осадков в зависимости от способа упаковки. Показано, что максимальную пористость имеет одномерный осадок с кубической упаковкой. Пористость осадка с различным размером частиц минимальна для гексагональной упаковки. Моделирование осаждения выявляет пути повышения эффективности процесса обезвоживания.

Ключевые слова: моделирование, обезвоживание, осадок, упаковка, пористость.

Nazimko E.I.

doctor of technical sciences, professor, head of marine ecology department, Kerch State Marine
Technology University, Kerch, Russia

THE INFLUENCE OF SEDIMENT PROPERTIES ON THE DEHYDRATION PROCESS

Annotation: The results of modeling the pore structure of sediments depending on the packaging method are presented. It is shown that the maximum porosity has one-dimensional sediment with cubic packing. Porosity of sediment with different size particles is minimum for the hexagonal packing of the particles. Sediments simulation identifies ways to improve process efficiency of the liquid removal.

Keywords: modeling, dehydration, sludge packing, porosity.

Многие технологические процессы имеют экологические аспекты и применяются в мероприятиях по сбережению окружающей среды. Например, процесс обезвоживания, одной из разновидностей которого является фильтрование, используют при фильтрации водного балласта при приеме или при сбросе балласта. Этот же процесс применяют при регенерации отработанных моторных масел, при утилизации фильтратов полигонов ТБО, при переработке нефтешламов, при обезвоживании шламов и шлаков - отходов горнодобывающей и металлургической промышленности и других.

При формировании осадка на рабочем органе обезвоживающего аппарата происходит

ряд физических процессов, основными среди которых являются гидродинамические, механические и фильтрационные [1]. В фазе формирования осадка возможны несколько основных режимов его деформирования на фоне фильтрации жидкости через пористое пространство.

Механические процессы включают компрессию (сжатие осадка нормальными механическими усилиями) - в осадке развиваются (увеличиваются) только нормальные деформации сжатия, в результате чего жидкая фаза выдавливается из пор и ловушек в режиме фильтрации. Затем происходит консолидация (усадка твердой фазы во времени под действием постоянной нагрузки) с изменением структуры осадка. Консолидация может сопровождаться сдвигом скелета осадка под действием касательных напряжений. При этом происходит перестройка порового пространства и изменение скорости удаления влаги. Возможные проявления объемной деформации: сжатие при сдвиге в недоконсолидированном осадке, разуплотнение в случае переконсолидированного осадка, сдвиг без изменения объема в пограничном случае. Третий режим смешанный, когда возможен сдвиг со сжатием. Такие режимы характерны для ленточных пресс- или вакуум-фильтров, для осадительных центрифуг.

Любые режимы или подрежимы со сдвигом положительно влияют на процесс фильтрации, поскольку они разрушают тупиковые поры и активно перестраивают структуру осадка, способствуя увеличению скорости удаления жидкой фазы.

Отсюда вытекает актуальность исследований, направленных на изучение изменений структуры осадка для повышения скорости фильтрации.

Как установлено многими исследователями [1-3], структура осадков, особенно такая ее характеристика как проницаемость, оказывает значительное влияние на процессы удаления влаги.

В механике горных пород и грунтов различают такие понятия как плотность минеральной части и плотность скелета осадка, пористость и коэффициент пористости осадка, объем пор и объем минеральной части в единице объема осадка, предел пластичности, предел текучести и число пластичности для глинистых осадков, коэффициент уплотненности для зернистых и глинистых осадков.

Осадки, содержащие в большинстве своем песчаные частицы, относятся к зернистым несжимаемым, а тонкие глинистые осадки - к связанным. Отличительная особенность глинистых осадков - связь частиц в них и отдельных агрегатов между собой. Эти связи могут быть пластичными (водно-коллоидными) и частично жесткими (цементационно-кристаллизационными). При этом от связанности частиц в осадке зависит его сопротивление

сдвигу, определяемое силами сцепления.

Скорость удаления жидкости определяется приложенным перепадом давлений и сопротивлением осадка, капиллярными явлениями, параметрами взаимодействия фаз, микроструктурой порового пространства. Структура порового пространства осадка зависит в свою очередь от его физических параметров (формы и размера частиц, пористости и удельной поверхности).

При моделировании и исследовании свойств осадков реальные частицы твердой фазы различной формы заменяют сферическими.

Пористость зернистых сред зависит от способа укладки частиц в осадке. Крайними случаями укладки являются кубическая (ортогональная) и гексагональная. При ортогональной укладке частицы располагаются строго по горизонтальным и вертикальным рядам (рис. 1, а). Линии, соединяющие центры тяжести элементов, расположены под прямым углом друг к другу ($\beta = 90^\circ$). Такая укладка одноразмерных сферических частиц крупностью d обеспечивает максимальную пористость и наибольший размер каналов между частицами.

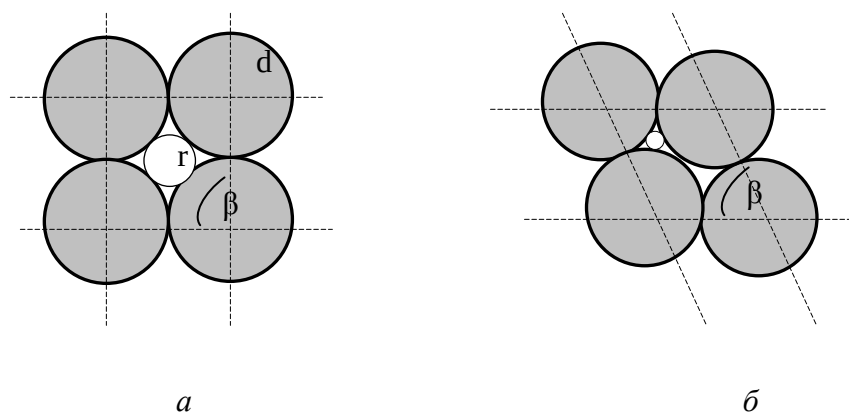


Рисунок 1 - Кубический (а) и гексагональный (б) способ укладки частиц в идеализированной среде при формировании осадков

При гексагональной укладке каждый ряд сферических элементов смещается относительно предыдущего так, что элементы занимают углубления между соседними элементами нижнего или верхнего ряда. В таком случае линии, соединяющие центры тяжести элементов, располагаются под углом $\beta = 60^\circ$ друг к другу. Пористость и размер каналов между частицами при таком расположении одноразмерных сферических элементов минимальны. Если между крупными элементами располагаются более мелкие, пористость такой среды еще более уменьшится.

При имитационном моделировании изменения свойств поровой структуры осадков использован метод дискретных элементов (МДЭ) [4,5]. Это позволило рассчитать пористость и коэффициент пористости при различной упаковке одно- и разноразмерных осадков. Пористость m определялась как отношение объема пор к объему, занимаемому осадком, по соотношению:

$$m = (V_1 - V_2) / V_1, \quad (1)$$

где V_1 и V_2 – объем, занимаемый осадком, и объем твердых частиц, соответственно.

Коэффициент пористости ε представляет собой отношение объема пор к объему твердых частиц [1]:

$$\varepsilon = (V_1 - V_2) / V_2. \quad (2)$$

Расчетные параметры для разной структуры осадков, определенные по соотношениям (1) и (2), представлены в таблице 1.

Из данных таблицы 1 видно, что наименьшей пористостью обладает разноразмерный осадок гексагональной упаковки - 0,124. В случае кубической упаковки разноразмерных частиц пористость осадка приближается к пористости осадка с гексагональной упаковкой и составляет 0,129. Коэффициенты пористости также имеют близкие значения для указанных осадков, т.к. эти величины взаимосвязаны. Одноразмерный осадок с гексагональной упаковкой имеет несколько большую пористость по сравнению с указанными выше. Максимальной пористостью обладает одноразмерный осадок с кубической упаковкой – 0,248.

Таблица 1 - Расчетные параметры для разной структуры осадков, определенные по соотношениям (1) и (2)

Характеристика осадка		Пористость, m	Коэффициент пористости, ε
Кубическая упаковка	Одноразмерный	0,248	0,331
	Разноразмерный	0,129	0,148
Гексагональная упаковка	Одноразмерный	0,160	0,191
	Разноразмерный	0,124	0,142

Моделирование и исследование влияния разнообразия структуры порового

пространства осадков на их обезвоживание позволяет определить пути повышения эффективности процесса удаления жидкости.

Список использованной литературы:

1. Жужиков, В.А. Фильтрация. Теория и практика разделения суспензий / В.А. Жужиков. - М.: Химия, 1980. – 398 с.
2. Гарковенко, Е.Е. Особенности флотации и обезвоживания тонкодисперсных углесодержащих материалов / Е.Е. Гарковенко, Е.И. Назимко, А.И. Самойлов и др. - Донецк: Норд-Пресс, 2002. - 266 с.
3. Bourgeois, F. Morphological Analysis and Modelling of Fine Coal Filter Cake Microstructure / F. Bourgeois, G. Lyman // Chemical Engineering Science. - 52/7. - 1151-1162 (1997).
4. Cundall, P.A., Strack O.D.L. A discrete numerical Model for granular assemblies / P.A. Cundall, O.D.L. Strack // Geotechnique, 29. - № 1. - pp. 47-65 (1974).
5. Nazimko, L.I. Kinetics of Phases Interaction during Mineral Processing Simulation / L.I. Nazimko, E.E. Garkovenko, A.N. Corchevsky & al. // Proceedings of XV International Congress of CP. - China. - 2006. - p. 785-798.

Наумов В.А.

д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой водных ресурсов и водопользования, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ВЗВЕШЕННЫХ ЧАСТИЦ ГРУНТА ПО ВОДОТОКУ ПРИ ДНОУГЛУБЛЕНИИ

Аннотация: В статье рассмотрены основные элементы математической модели распространения взвешенных частиц грунта в потоке во время дноуглубительных работ, с учетом интенсивности источника загрязнения, осадения, вертикальной и горизонтальной диффузии.

Ключевые слова: математическое моделирование, дноуглубление, взвешенные частицы, загрязнение.

Naumov V.A.

doctor of technical sciences, professor, head of water resources and water department, Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

MATHEMATICAL MODELING OF SUSPENDED SOIL PARTICLES IN THE STREAM DURING DREDGING

Annotation: The main elements of the mathematical model of suspended soil particles in the stream during dredging, including the intensity of the pollution source, settling, vertical and horizontal diffusion, are discussed in the article.

Keywords: mathematical modeling, dredging, suspended particle, pollution.

Частицы грунта, смываемые при проведении дноуглубительных работ, могут заметно повлиять на состояние водного объекта [4,5]. В данной статье рассмотрены основные элементы математической модели распространения взвешенных частиц грунта по водотоку при таких работах.

Характерной особенностью рассматриваемой модели является методика определения интенсивности источника загрязнения. Так при строительстве в г. Калининграде стадиона к чемпионату мира по футболу предусмотрено выполнение в рукаве Старая Преголя двух видов работ, в результате которых образуется дополнительная мутность:

- 1) дноуглубительные работы с использованием плавкрана на участке реки вдоль

берегоукрепления и причала, объем извлекаемого грунта 30534 м³;

2) размыв гидромонитором налипшего грунта на плитах набережной, объем извлекаемого грунта 611 м³.

Извлеченный грунт будет грузиться в баржу, которая затем транспортируется к берегу, где происходит выгрузка грунта экскаватором на автосамосвалы с отправкой на полигон ТБО. Продолжительность работ по проекту – 78 суток (в 3 смены по 8 часов).

Масса грунта, смываемого с грейфера плавкрана в единицу времени (интенсивность источника), может быть определена по методике [8]:

$$G_1 = K \cdot Q_{II} \cdot \rho_{гр}, \quad K = 0,045 \cdot \alpha_z, \quad (1)$$

где $\rho_{гр} = 1300 \text{ кг/м}^3$ – плотность разрабатываемого грунта, Q_{II} – секундная расчетная производительность плавкрана по грунту, K – коэффициент, учитывающий долю смываемого грунта, α_z – массовая доля взвешиваемых частиц в разрабатываемом грунте.

Секундная производительность плавкрана равна $Q_{II} = 0,00453 \text{ м}^3/\text{с}$; гидромонитора – $Q_{Г} = 9,1 \cdot 10^{-5} \text{ м}^3/\text{с}$. Хотя объем грунта при работе гидромонитора составляет примерно 2 % от объема, извлекаемого плавкраном, необходимо его учитывать, так как он, практически, весь смывается в водоток. В связи с одновременной работой плавкрана и гидромонитора можно найти суммарную интенсивность источника загрязнения:

$$G_0 = G_{II} + G_{Г} = (0,045 \cdot Q_{II} + Q_{Г}) \cdot \alpha_z \cdot \rho_{гр} = 0,318 \text{ кг/с} \quad (2)$$

Грунт представляет собой полидисперсный ансамбль частиц. Размеры которого δ , как правило, подчиняются логарифмически нормальному закону распределения:

$$F(\delta, a, \sigma) = \int_0^{\delta} \frac{1}{t \cdot \sigma \cdot \sqrt{2\pi}} \cdot \exp\left(\frac{-(\ln t - \ln a)^2}{2\sigma^2}\right) dt, \quad (3)$$

где a , σ – математическое ожидание и среднее квадратическое отклонение размеров частиц.

Важную роль при исследовании распространения твердых примесей по водным объектам играет гидравлическая крупность W – скорость установившегося осаждения частицы в неподвижной воде. Величина W зависит от размера частицы, ее формы, а для самых мелких частиц – еще и от температуры воды (из-за изменения вязкости). Нередко влияние формы частиц на W не учитывается (например, [1,5]), что приводит к завышению скорости осаждения. На рисунке 1 представлена зависимость гидравлической крупности от размера частиц песка, рассчитанная по формулам [7]. При дноуглубительных работах во взвешенное состояние могут переходить ранее не окатанные водотоком, зернистые частицы (линия 3 на рисунке 1), что необходимо учитывать в расчетах.

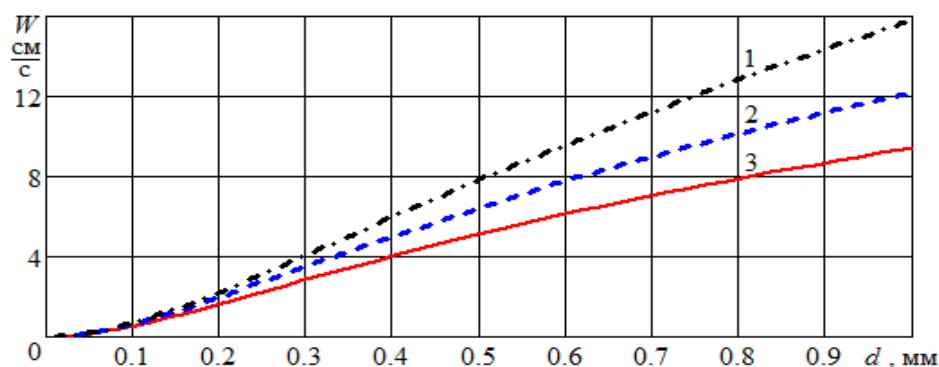


Рисунок 1 - Зависимость гидравлической крупности от размера частиц песка: 1 – сферической формы; 2 – окатанные; 3 – зернистые

Среднюю пульсационную скорость воды у дна водотока вычисляем по формуле [4]:

$$W_z = U \cdot \sqrt{g / (Cs \cdot M)}, \quad M = 0,7 \cdot Cs + 6, \quad (4)$$

где g – ускорение свободного падения; Cs – коэффициент Шези.

Для условий межени на реке Преголе вблизи Калининграда можно положить $U = 0,15$ м/с; $H = 4$ м; $n_s = 0,025$. Тогда $W_z = 0,98$ см/с. Гидравлическая крупность, равная W_z , будет у зернистых частиц с размером $d_z = 0,137$ мм. Как и в [4], принимаем, что взвешенные частицы, у которых гидравлическая крупность меньше средней пульсационной скорости, не осаждаются. По гранулометрической кривой (3) их массовая доля $\alpha_z = 0,830$.

Полагаем водоток прямолинейным, постоянной глубины H , со средней (по расходу) продольной скоростью $U = \text{const}$ при этом поперечная и вертикальная осредненные скорости

водотока равны нулю. Ось O_x направим вдоль берега в сторону течения, ось O_z – вертикально вверх, ось O_y – поперек потока. Рассматриваем малоинерционную примесь, у которой $u=U$, $v=0$, $w=W$ – скорость установившегося осаждения частиц.

В общем случае процесс перемешивания является трехмерным, но в большинстве практических задач диффузия в вертикальном направлении происходит значительно быстрее, чем в поперечном и продольном направлениях (см., например, [2,3]). Поэтому в данной работе отдельно рассматриваются процессы горизонтального и вертикального распространения примесей. Установившееся распределение средних значений концентрации примеси на вертикали с (x,y) найдем по уравнению:

$$U \frac{\partial c}{\partial x} = \frac{\partial}{\partial y} \left(D_y \frac{\partial c}{\partial y} \right) + \frac{q}{H}, \quad D_y = \frac{g \cdot U \cdot H}{37 \cdot ns \cdot Cs^2}. \quad (5)$$

Для не осаждающейся взвеси $q = 0$. Коэффициент поперечной турбулентной диффузии D_y для летнего времени вычисляем в соответствии с нормативным документом [6].

По физическому смыслу рассматриваемая задача является параболической. Для математической постановки параболической задачи необходимо задать граничные условия по концентрации в исходном сечении водотока с $(0,y)$ и вдоль береговых линий вниз по течению. В исходном сечении задаем фоновое значение концентрации $c_{\phi} = 15 \text{ мг/дм}^3$ во всех точках, кроме точек, примыкающих к источнику загрязнения. Концентрацию взвеси в источнике загрязнения находим по расходу загрязняющего источника G_0 :

$$c_T = G_0 / (\Delta y \cdot H \cdot U) + c_{\phi}, \quad (6)$$

где Δy – шаг разностной сетки по поперечной оси.

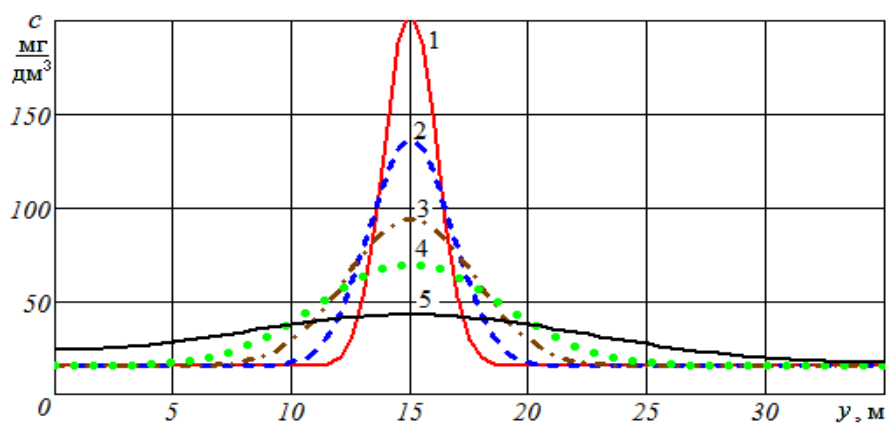


Рисунок 2 - Поперечные профили концентрации взвеси в водотоке при дноуглублении: 1 – $x = 40$ м; 2 – 100 м; 3 – 240 м; 4 – 500 м; 5 – 2000 м

На рисунке 2 представлены результаты расчета по дифференциальному уравнению (5) средних на вертикали значений концентрации взвеси вниз по реке Преголе во время дноуглубительных работ (x – расстояние от источника загрязнения). Расчетная концентрация примеси даже на расстоянии 2 км от источника в три раза превышает фоновое значение, что не допустимо (см. [6]).

Список использованной литературы:

1. Белолипецкий, М.В. Вычислительный алгоритм для определения динамики взвешенных и донных наносов в речном русле / М.В. Белолипецкий, С.Н. Генова // Вычислительные технологии. - 2004. - Т. 9. - № 2. - С. 9-25.
2. Великанов, Н.Л. Расчет распространения загрязнения в реке Товарная / Н.Л. Великанов, В.А. Наумов, М.Н. Великанова // Вода: химия, экология. - 2011. - № 8. - С. 89-94.
3. Григорян, С.С. Об эволюции попавшей в реку массы консервативного загрязнения при ее движении по течению / С.С. Григорян // Прикладная математика и механика. - 2009. - Т.73. - №6. - С. 1036-1046.
4. Караушев, А.В. Речная гидравлика / А.В. Караушев. - Л.: Гидрометеиздат, 1969. - 416 с.
5. Клеванный, К.А. Распространение взвеси и ее воздействие на биоту при дноуглублении в Кольском заливе (Баренцево море) / К.А. Клеванный, Е.В. Смирнова, А.А. Шавыкин и др. // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. - 2013. - № 3. - С.18-24.
6. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей. Министерство природных ресурсов Российской

Федерации. Приказ № 333 от 17 декабря 2007 г.

7. Наумов, В.А. Зависимость силы гидродинамического сопротивления твердых частиц от показателя их несферичности [Электронный ресурс] / В.А. Наумов // Вестник науки и образования Северо-Запада России: электронный журнал. 2015. - Т. 1. - № 1. - С. 95-104. – Режим доступа: <http://vestnik-nauki.ru/wp-content/uploads/2015/10/2015-№1-Наумов.pdf>.

8. РДС 2-2.6-97. Практическое пособие по расчету и оценке дополнительной мутности и вторичных загрязнений при выполнении добычных и землечерпательных работ на внутренних водоемах России. СПб: ЗАО Проектно-изыскательский институт «Ленгипроречтранс», 1997. - 15 с.

Наумов В.А.¹, Ахмедова Н.Р.², Белова Л.А.³

¹д-р техн. наук, профессор, зав. кафедрой водных ресурсов и водопользования, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия;

²канд.биол.наук, зам. декана по научной работе факультета промышленного рыболовства, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический университет», г. Калининград, Россия; ³аспирант, ФГБОУ ВО «Калининградский государственный технический

университет», г. Калининград, Россия

СОСТОЯНИЕ БЕРЕГОВОЙ ЗОНЫ В РАЙОНЕ КУРШСКОЙ КОСЫ И МЕРОПРИЯТИЯ ПО ЕЕ СОХРАНЕНИЮ

Аннотация: Сохранение прибрежных районов от разрушительной деятельности ветра и моря - актуальный вопрос во все времена. Несмотря на усилия, наблюдается постепенное снижение площади суши. Для Куршской косы эти процессы особенно опасны, поскольку речь идет о его дальнейшем существовании.

Ключевые слова: береговая зона, гидротехнические сооружения, Куршская коса.

Naumov V.A.¹, Akhmedova N.R.², Belova L.A.³

¹doctor of technical sciences, professor, head of water resources and water department, Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia; ² PhD in biology, deputy dean for research, faculty of industrial fishing, Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia; ³graduate student, Kaliningrad State Technical University, Kaliningrad, Russia

STATE OF COASTAL AREAS IN THE AREA AND THE CURONIAN SPIT MEASURES FOR ITS CONSERVATION

Annotation: Conservation of coastal areas from the destructive activities of the wind and the sea - a topical issue at all times. Despite the efforts, there is a gradual loss of land area. For the Curonian Spit, these processes are especially dangerous, since we are talking about its future existence.

Keywords: coastal zone, waterworks, Curonian Spit.

Куршская коса – это уникальный природный комплекс, расположенный на территории Калининградской области и Литовской республики. Тело косы разграничивает воды Балтийского моря и Куршского залива (лагуны) [1-2]. На большей части косы рельеф образовался под определяющим воздействием ветра: песок переносился со стороны моря и накапливался в гряде дюн.

В 1805 году для закрепления подвижных песков стали формировать авандюны,

засеивали их травами, высаживали деревья и кустарники [1]. Это достаточно трудоемкий, сложный процесс, так как песок является не самой лучшей почвой для многих растений, кроме того, ветровая активность в районе косы негативно сказывается на растительности.

Кроме фитомелиоративных мероприятий, для защиты морского побережья используются и различные гидротехнические сооружения: буны, волноотбойные стенки, габионы и др. Но данные мониторинга состояния береговой зоны Куршской косы, как со стороны моря, так и со стороны залива, говорят о том, что существующие берегозащитные мероприятия не справляются со своей задачей (рис.1).



Рисунок 1 - Береговая зона Куршской косы со стороны залива

Общая современная динамика морского берега является отрицательной [2-3].

Некоторыми исследователями предлагается использование нестационарных мобильных берегозащитных сооружений [4]. Предполагается устанавливать гидротехнические сооружения в виде оболочки с подпорными стенками в береговой зоне во время ветровой активности. Подпорные стенки заполняют пляжным грунтом.

Была составлена расчетная схема (рис. 2), в соответствии с [5] проведены расчеты, в результате которых установлена предельная высота волн, при которой данное сооружение сможет работать.

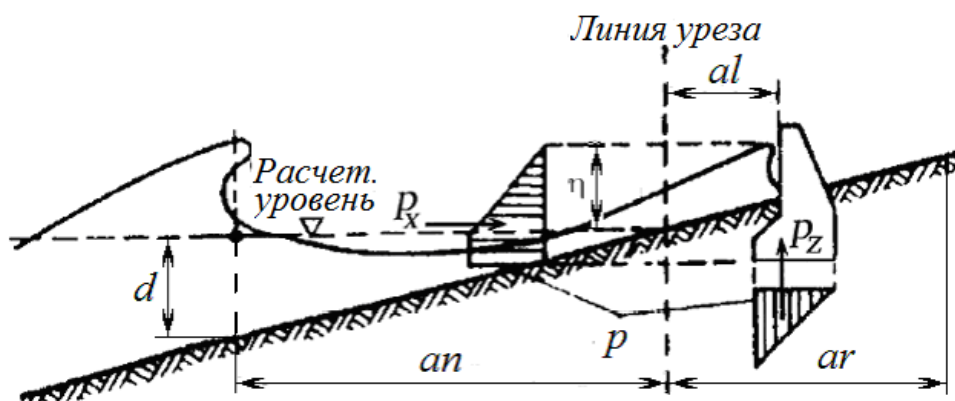


Рисунок 2 - Расчетная схема

Результаты расчетов позволяют сделать вывод о том, что данные сооружения не справятся с нагрузкой при высоте волн обеспеченностью 1%, необходимо усовершенствование данной конструкции, что подтвердилось натурными опытами.

Список использованной литературы:

1. Медведев, В.А. Природа Калининградской области. Ландшафты. Особо охраняемые природные территории: справочное пособие / В.А. Медведев, Ф.Е. Алексеев. - Калининград: Исток, 2013. - 192 с.
2. Белова, Л.А. К вопросу об охране земель рекреационного назначения / Л.А. Белова, Н.Р. Ахмедова // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - № 5 (56). - С. 221-227.
3. Бурнашов, Е.М. Современная динамика и геоэкологическое состояние морского берега Калининградской области: дис. ...канд. геогр. наук: 25.00.36 / Евгений Михайлович Бурнашев. - Барнаул, 2011. - 205 с.
4. Пат. 2472897 Российская Федерация, МПК E02B3/04, E02B3/06 Устройство для защиты песчаных пляжей от размыва прибойными волнами / А.С. Ведяшкин, Л.А. Терещенко. Заявитель и патентообладатель Калининградский государственный технический университет (RU). 2011125385/13; заявл. 20.06.2011; опубл. 20.01.2013. - 7 с.
5. Нагрузки и воздействия на гидротехнические сооружения (волновые, ледовые и от судов). Свод правил СП 38.13330.2012 / Утвержден приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 29 декабря 2011 г. № 635/12 и введен в действие с 01 января 2013 г.

Начева М.В.

младший научный сотрудник, Институт природно-технических систем, г. Севастополь,
Россия

**ПРИМЕНЕНИЕ КРИТЕРИЕВ ОТНЕСЕНИЯ ОТХОДОВ К КЛАССАМ
ОПАСНОСТИ ДЛЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ НА
ПРИМЕРЕ БУРОВОГО ШЛАМА, ОБРАЗУЮЩЕГОСЯ ПРИ ДОБЫЧЕ
НЕФТЕУГЛЕВОДОРОДОВ НА ШЕЛЬФЕ ЧЕРНОГО МОРЯ**

Аннотация: В статье предлагается применять критерий pH (водородный показатель) для уточнения реального класса опасности для окружающей природной среды бурового шлама, образующегося при добыче нефти на шельфе Чёрного моря.

Ключевые слова: класс опасности, буровой шлам, нефть, добыча, шельф Черного моря.

Nacheva M.V.

junior researcher, Institute of natural and technical systems, Sevastopol, Russia

**APPLICATION OF THE CRITERIA FOR INCLUSION OF WASTE
CLASSIFIED AS DANGEROUS FOR THE ENVIRONMENT BY THE
EXAMPLE OF THE DRILL CUTTINGS PRODUCED DURING THE
EXTRACTION OF HYDROCARBONS IN THE BLACK SEA SHELF.**

Annotation: The paper proposes to apply the criteria for classifying waste hazard classes to determine the real danger of class to the environment of drill cuttings produced during the extraction on the shelf of the Black Sea oil.

Keywords: class of danger, drill cuttings, oil, mining, the Black Sea shelf.

В настоящее время в Крымском федеральном округе, как и других нефтедобывающих регионах Российской Федерации, проблема размещения и утилизации отходов приобрела особую актуальность. Количество их увеличивается с каждым годом, а утилизация в основном сводится к депонированию в шламовых амбарах, что требует использования значительных площадей. Соответственно интенсивность негативного воздействия отходов на окружающую природную среду неуклонно растёт [3].

В состав отходов бурения входит более 80 химических реагентов и компонентов выбуренной породы, класс опасности которых различен и составляет от II до IV, а водородный показатель pH колеблется от 2 до 12,5. Правильное определение компонентного

состава отходов, их токсичности и, соответственно, их классификации, имеет важное значение для принятия управленческих решений в сфере обращения отходов, выбора наилучших доступных технологий по переработке и утилизации отходов, что способствует оздоровлению среды обитания человека. Процедура определения класса опасности отходов является обязательным этапом жизненного цикла отходов (от момента их образования до утилизации). На основании утвержденного класса опасности отхода даются соответствующие разрешения природоохранных органов о возможности и условиях его размещения на полигонах, определяется необходимость предварительного обезвреживания или возможность утилизации и т.д. Разнообразие отходов по их происхождению, химическому составу, включающему в себя макрокомпоненты и токсичные органические и неорганические микропримеси, требует большого числа методик с аттестованной погрешностью, включенных в федеральные реестры методик, разрешенных к применению в сфере государственного контроля и надзора [4].

На данном этапе единственным способом ликвидации отходов бурения в Крыму является сооружение или использование имеющихся котлованов в грунте. Котлованы или отработанные карьеры имеют гидроизоляцию полипропиленовой пленкой. Такое захоронение отходов является простым и дешевым способом решения проблемы, однако, с точки зрения экологии совершенно не удовлетворительным. Во-первых, отходы не обезвреживаются. Во-вторых, происходит непрерывное загрязнение грунта и подземных вод, контактирующих с котлованом буровых отходов, а испарения загрязняют атмосферу. Гидроизоляция имеет ограниченный срок эксплуатации и не может быть при необходимости отремонтирована [3].

Методическое пособие по применению «Критериев отнесения опасных отходов к классам опасности для окружающей природной среды» разработано в г. Москва в 2003 г.. Пособие предназначено для работников подразделений по охране окружающей среды, предприятий, специалистов научно-исследовательских, проектных и других организаций, занимающихся определением класса опасности отходов для окружающей природной среды, а также комитетов природных ресурсов России и служб охраны окружающей среды, администраций городов и регионов России. В данном методическом пособии прописан интересный факт о том, что для отходов, хранящихся на поверхности земли без соблюдения требований по обустройству объекта учитывается водородный показатель (pH).

- если $pH=3,5-5,0$ или $9,0-10,0$ и по критериям этот отход отнесен к V классу опасности, то для окружающей природной среды этот класс опасности будет составлять IV класс опасности;

- если $pH=2,5-3,5$ или $10,1-11,5$ и по критериям этот отход отнесен к IV–V классу опасности, то для окружающей природной среды этот класс опасности будет составлять III класс опасности;

- если pH меньше или равно $2,5$ и больше или равно $11,5$ и если отход отнесен III, IV,V классу опасности, то для окружающей природной среды их классифицируют как II класс опасности [2].

Таким образом, учитывая, что водородный показатель (pH) компонентов бурового шлама находится в диапазоне от 2 до $12,5$, а также то, что хранение данного вида отхода происходит в отработанном карьере, который не обустроен должным образом, фактически на поверхности земли, возникает необходимость пересмотра отнесения к классу опасности компонентов бурового шлама для окружающей природной среды, с учетом нового критерия (pH), прописанного в методическом пособии. Мы получим, что сам буровой шлам, который по паспорту отходов относится к IV опасности по степени негативного воздействия, фактически будет являться III классом опасности, а его компоненты будут находиться в диапазоне II-III класса по степени негативного воздействия на окружающую природную среду. Основные компоненты бурового шлама и их класс опасности для окружающей природной среды с учетом водородного показателя pH приведены в табл. 1.

Таблица 1 - Основные компоненты бурового шлама и их класс опасности для окружающей природной среды (ОПС)

Название компонентов	Назначение и pH	Класс опасности вещества	Фактический класс опасности для ОПС
Стабилизаторы: КМЦ – 80/300, 85/400,85/600,85/700 FINFIX HC,LC, TYLOZA HV,VHR, PAC L,LL CELPOL SLX,POLYPAC UL	Стабилизаторы снижают фильтрацию и изменяют вязкость $pH=7,0-11,0$	3	2
Структурообразователи: Силикат натрия	Для повышения прочности геля высокоминерализованных полимерных БР.	3	2
Разжижители: Q-BROKSIN (ФХЛС)	Разжижитель и стабилизатор систем БР на минерализованной и пресноводной основе. $pH=2,9$	4	3
Щелочные реагенты: -Кальцинированная сода, -Гидроксид кальция	Для регулирования водородного показателя (pH) $pH=12$	3	2
Понижитель pH : Лимонная кислота	Снижает pH в БР на водной основе, $pH=2,2$	3	2

Примечание: БР – буровой раствор; КМЦ – карбоксиметилцеллюлоза; FINFIX HC,LC – натриевая соль простого эфира целлюлозы с гликолевой кислотой; PAC L,LL, CELPOL SLX,POLYPAC UL – целлюлозные полимеры; Q – BROXIN = ФХЛС - Феррохромный лигносульфонатный реагент.

Таким образом, стоит обратить особое внимание на критерии отнесения отходов к классам опасности для окружающей природной среды, которые хранятся на поверхности земли, в нашем случае в шламовом амбаре, роль которого исполняет отработанный карьер, и учитывать водородный показатель (рН). Применяв данную методику, получаем класс опасности веществ, входящих в состав бурового шлама на порядок выше, нежели заявленный в документации, это необходимо учитывать, чтоб оценить реальный вред данного вида отходов на окружающую среду. Согласно ГОСТ 12.1.007 – 76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности» отходы III класса опасности – умеренно опасные отходы. Степень наносимого вреда для окружающей среды характеризуется, как средняя, то есть система экологии повреждена и после уменьшения опасного воздействия восстановление будет осуществляться не менее 10 лет [1].

В связи с полученными данными, просто необходимо пересмотреть класс опасности бурового шлама и входящих в его состав компонентов. Усилить контроль экологической безопасности на нефтедобывающих предприятиях Крымского полуострова, учитывая еще тот факт, что Крым - это санитарно-курортная зона с большим туристическим потенциалом, а значит и требования к контролю за экологическим состоянием окружающей среды должны быть ужесточены.

Список использованной литературы:

1. ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности». – М.: Стандартинформ, 2007. – 7 с.
2. Методическое пособие по применению «Критериев отнесения опасных отходов к классам опасности для ОПС» // Министерство природных ресурсов Российской Федерации / Москва, 2003. - С. 8-11.
3. Начева, М.В. Воздействие буровых отходов на окружающую среду при хранении их в шламосборнике / М.В. Начева // Экобиологические проблемы Азово-Черноморского региона и комплексное управление биологическими ресурсам: матер. II-ой научно-практической молодежной конференции. Ялта - Севастополь, (28-30 сентября 2015г.). [Под ред. С.И. Рубцовой]. - Севастополь: ЭКОСИ-Гидрофизика, 2015. - С. 119-122.
4. Сафарова, В.И. Разработка подходов к объективной оценке класса опасности отходов / В.И. Сафарова, И.Р. Галинуров, Р.М. Хатмуллина, Н.Р. Низамутдинова, А.П. Ступин // Российский журнал прикладной экологии. - №1. - 2015. - С. 64-70.

Павлов В.И.

канд.техн.наук, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, ГОУВПО Луганской народной республики «Донбасский государственный технический университет», г. Алчевск, ЛНР

ПЕРСПЕКТИВЫ ДОБЫЧИ СЛАНЦЕВОГО ГАЗА В ДОНБАССЕ

Аннотация: Добыча сланцевого газа в Донбассе неизбежно приведет к экологической катастрофе в рекреационных зонах за счет использования местных ресурсов песка и воды. Менее затратным по добыче является альтернативный источник углеводородов – метан угольных пропластков на территории подземной угледобычи.

Ключевые слова: сланцевый газ, экологическая катастрофа, метан, альтернативный источник, Донбасс.

Pavlov V.I.

PhD in technical, associate professor of ecology and life safety department, Donbass State Technical University, Alchevsk, LPR

SHALE GAS PRODUCTION PERSPECTIVES IN DONBASS REGION

Annotation: Shale gas production in Donbass region will inevitably lead to environmental collapse in recreation areas caused by depletion of deficit local water and sand resources. Cheaper in production there can be alternative source of carbonhydrates specifically methane from coal layers within the underground coal production areas.

Keywords: shale gas, environmental disaster, methane, an alternative source, Donbass.

Высокие цены на нефть и газ вызвали интенсивное развитие технологии добычи сланцевого газа в Соединенных Штатах Америки. Разработанная технология фрекинга сланцевой залежи вызвала настоящий бум добычи сланцевого газа, за счет чего США в 2012 г. опередили Россию, мирового лидера по объёмам добычи газообразных углеводородов [1]. Многие страны Европы: Англия, Франция, Польша, Болгария и, в том числе, Украина, импортирующие природный газ для своих нужд, но вместе с тем имеющие крупные месторождения сланцевого газа близкого по составу к используемому природному, принялись рассматривать эту технологию как средство для достижения своей энергетической независимости. Однако в последующие годы, когда цены на природный газ

начали резко снижаться и стали ниже себестоимости добычи сланцевого газа, в Америке добывающие компании оказались в сложном материальном положении. Начался процесс более тщательного анализа специалистами технических сложностей использования фрекинга для конкретных месторождений.

Технология фрекинга заключается в гидрорасчленении сланцевых пород с помощью горизонтальных скважин. Бурение скважин начинается вертикально, а в самой залежи их положение изменяется согласно пространственной ориентации сланцевых пород вплоть до горизонтального. Гидрорасчленение производится за счет закачки под большим давлением воды с песком и со специальными химическими добавками, облегчающими образование трещин и обеспечивающими их раскрываемость после снятия давления. На один квадратный километр бурится около 15 скважин. В залежи сланца создается густая сеть трещин, достаточная для извлечения сланцевого газа [2]. Даже предпроектный анализ на стадии технико-экономического обоснования целесообразности применения фрекинга в Донбассе показывает значительные технологические сложности в области обеспечения необходимыми ресурсами.

Геологические запасы сланцевого газа Юзовского месторождения довольно приблизительно оконтурены по площади и по глубине, так как геологическая доразведка для подготовки к проектированию участков месторождения не проводилась. Тем не менее, по разным методикам запасы месторождения для Украины, очевидно, будут весьма значительными в пределах от 1,7 до 2,3 трлн. м³. Для обеспечения добычи таких запасов нужны местные ресурсы и, прежде всего, вода и песок. Промышленность Донбасса практически во все времена испытывала дефицит воды. Основным источником воды в районе предполагаемой добычи газа является Северский Донец. Из практики применения фрекинга в США только на одну скважину потребуется около 1000 м³ воды. Однако эти объёмы существенно занижены, так как сланцевые залежи, эксплуатируемые в Америке, находятся на глубине 0,5-1,5 км, а в Донбассе на глубине до 5,0 км. Использование подземных источников вызывает большие опасения, так как они относятся к крупнейшему на Украине артезианскому бассейну и большинство из них благодаря химическому составу и повышенному содержанию биологических активных веществ используются в лечебных целях (санатории «Донбасс», «Славянский», «Святые Горы» и др.).

Территориально сланцевые залежи захватывают единственную в Донбассе рекреационную зону в хвойных лесах (Славянский, Краснолиманский районы в Донецкой области) [3]. В этих же районах, скорее всего, будет использоваться песок, на котором и растут хвойные леса. Следует отметить также отсутствие необходимой транспортной

инфраструктуры для крупнотоннажных автомашин, отсутствие заводов по переработке и утилизации промывочной скважинной пульпы, содержащей перебуренные радиоактивные породы, а также используемые в технологии весьма ядовитые вещества.

В средства массовой информации начали просачиваться факты о негативных экологических последствиях применения этой технологии в Америке, Англии и даже при опробовании в Донбассе вблизи села Трёхизбенка Новоайдарского района Луганской области. Отмечается, что сланцевый газ проникает из области гидрорасчленения в источники питьевой воды. При контакте с пламенем газ начинает гореть и, следовательно, возможны опасные скопления газа в погребах и в плохо проветриваемых помещениях. Вблизи промплощадок вода в колодцах становится непригодной для бытового использования, приобретает явные признаки загрязнения ядохимикатами, применяемыми в технологии гидрорасчленения.

Целесообразность добычи сланцевого газа в Донбассе становится ещё более сомнительной, если учесть, что соизмеримые запасы газа метана (не сланцевого характера) содержатся в горных отводах на большей части остановленных шахт, включая даже полностью отработанные. При подземной добыче угля не отрабатываются пласты менее 0,5 м. В горном массиве каждой шахты остаётся зачастую огромное количество (150 и более) нетронутых угольных пластов, пропластков, слоёв песчаника, насыщенных газом метан [4], извлечение которого может оказаться более экологичным по сравнению со сланцевым газом. При подработке горные массивы разуплотняются, газовая проницаемость увеличивается и, соответственно, будут снижаться энергозатраты на гидрорасчленение. К настоящему времени многими шахтами Донбасса накоплен опыт извлечения метана поверхностными скважинами.

Таким образом, добыча сланцевого газа в Донбассе неминуемо приведет к экологической катастрофе в рекреационных зонах за счет использования местных ресурсов песка и воды. Менее затратным по добыче является альтернативный источник углеводородов – метан угольных пропластков на территории подземной угледобычи.

Список использованной литературы:

1. Булатов, А.М. Проблемы и перспективы добычи сланцевого газа в США / А.М. Булатов // Российский внешнеэкономический вестник: Мировая экономика. - 2014. - №6. – С.56-64.
2. Дмитриевский, А.Н. Проблемы освоения нетрадиционных ресурсов углеводородного сырья / А.Н. Дмитриевский // Приложение к журналу «ТЭК. Стратегии

развития». -2010. - № 2.

3. Украина: сланцевая газовая смерть Украины – 2013 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://goldnike-777.blogspot.com/2013/03/blog-post_3934.html.

4. Газоносность угольных месторождений Донбасса / А.В. Анциферов, М.Г. Тиркель, М.Т. Хохлов, В.А. Привалов, А.А. Голубев и др. - К.: Наук. думка, 2004. - 232 с.

УДК: 574.587 (2)

Переладов М.В.

канд.биол.наук, зав. лабораторией прибрежных экосистем, ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт рыбного хозяйства и океанографии (ВНИРО)», г. Москва, Россия

ПРИРОДНЫЕ ПОСЕЛЕНИЯ ТИХООКЕАНСКОЙ (ГИГАНТСКОЙ) УСТРИЦЫ *CRASSOSTREA GIGAS* В ЧЁРНОМ МОРЕ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭКСПАНСИИ

Аннотация: Тихоокеанская устрица была завезена в Черном море более 40 лет назад как объект промышленной аквакультуры. В последнее десятилетие несколько естественных поселений тихоокеанской устрицы были обнаружены вблизи побережья Крыма и Кавказа. В статье рассматриваются их состояние и возможное расширение.

Ключевые слова: тихоокеанская устрица, аквакультура, поселение, Черное море.

Pereladov M.V.

PhD in biology, head of coastal ecosystems laboratory, All-Russian Research Institute of Fisheries and Oceanography, Moscow, Russia

NATURAL SETTLEMENT OF PACIFIC OYSTER *CRASSOSTREA GIGAS* IN THE BLACK SEA: MODERN STATUS AND PERSPECTIVE OF EXPANSION

Annotation: Pacific oyster was introduced in the Black Sea more than 40 years ago like an object for commercial aquaculture. Last decade several natural settlements of pacific oysters were discovered near the Crimea and Caucasus coast. Their status and possible expansion are discussed.

Keywords: Pacific oyster, aquaculture, settlement, the Black Sea.

Тихоокеанская (гигантская) устрица (*Crassostrea gigas*) была завезена в Чёрное море в 70-х годах прошлого века в качестве потенциального объекта промышленной аквакультуры [2]. Первые партии тихоокеанской устрицы были привезены из залива Петра Великого (Японское море) и содержались в лагуне на мысе Большой Утриш под Анапой, на экспериментальной базе в посёлке Заветное близ Керчи и в солёном озере Донузлав в Крыму. Многочисленные экспериментальные работы позволили разработать технологию выращивания этого вида устриц на искусственных коллекторах в толще воды, однако получить устойчивое оседание личинок на естественные субстраты так и не удалось.

В дальнейшем для промышленного культивирования тихоокеанской устрицы стали использовать жизнестойкую молодь, закупаемую в питомниках европейских стран. В настоящее время у черноморских берегов России функционируют несколько морских ферм, которые выращивают несколько сот тысяч товарных особей тихоокеанской устрицы в год.

Единичные находки тихоокеанской устрицы на естественных субстратах были отмечены в 80-х годах прошлого века на выходе из лагуны мыса Большой Утриш, где содержалось маточное стадо этого вида, но эти случаи так и остались единичными до начала 21-го века [1].

В 2008 году при обследовании скальных субстратов сублиторали мыса Меганом (полуостров Крым) была найдена взрослая особь тихоокеанской устрицы размером 13 см ориентировочно 3-4 летнего возраста. По устным сообщениям местных водолазов там же были отмечены скопления молодых устриц размером 2-3 см, но уточнить их видовую принадлежность не представилось возможным. В этом же году на галечных банках в озере Донузлав, близ старой экспериментальной фермы по выращиванию моллюсков, были найдены живые особи тихоокеанской устрицы размером 4-5 см.

В 2014 году в Феодосийском заливе местными подводниками были выловлены несколько крупных особей тихоокеанской устрицы размером от 8 до 16 см, но описание места их обитания сделано не было.

В 2015 году было проведено описание места обитания тихоокеанских устриц в Феодосийском заливе. Поселение, насчитывающее несколько сотен особей разного размера, располагалось на твёрдом субстрате в зоне пониженной гидродинамики. Тихоокеанские устрицы были sporadically распределены среди друз черноморской мидии и были прикреплены непосредственно к твёрдому субстрату. Размеры тихоокеанских устриц, отмеченных в этом поселении, варьировали от 3 до 14 см, все особи имели тонкий ростовой край, каких бы то ни было внешних или внутренних повреждений на раковинах отмечено не было. По словам местных подводников, данное поселение было найдено несколько лет назад и стабильно пополняется молодь.

В течение последних 2-3 лет поступают регулярные сообщения о находках особей тихоокеанской устрицы на скалах близ городов Анапа, Алушта и Ласпи, но эти данные не удалось достоверно подтвердить.

В 2016 году на морской ферме близ мыса Большой Утриш были найдены отдельные особи тихоокеанской устрицы, осевшие на раковины мидий, выращиваемой на коллекторах в толще воды. Судя по структуре раковины, все устрицы имели высокий темп роста и были плотно прикреплены непосредственно к створкам мидий.

Анализ полученных данных позволяет предположить, что в параметрах экосистемы Чёрного моря за последнее десятилетие произошли существенные изменения, которые позволили личинкам тихоокеанской устрицы адаптироваться к местным условиям и выживать на естественных субстратах. Причём именно в экосистеме моря, так как морские фермы используют привезённую молодь, а взрослые половозрелые устрицы полностью изымаются в ходе сбора урожая и не имеют возможности адаптироваться к местным условиям. Впрочем, не исключено, что за прошедшие десятилетия где-то образовалось устойчивое поселение тихоокеанской устрицы и именно оно является донором личинок, жизнестойких в условиях Чёрного моря.

Таким образом, можно сделать заключение, что в естественной среде Чёрного моря тихоокеанская устрица сформировала самовоспроизводящуюся популяцию, и может считаться полноценным объектом естественных биоценозов.

Если отмеченная в последние годы тенденция оседания тихоокеанской устрицы в природных условиях будет продолжаться, то можно ожидать появление новых естественных поселений этого вида в биотопах, аналогичных нативным биотопам Дальневосточных морей.

В условиях Чёрного моря это галечные банки близ мысов и старых эстуариев, в лагунах и прочих мелководных акваториях с пониженной гидродинамикой (включая акватории портов), в районах с повышенным содержанием органического вещества (при наличии субстрата для оседания), на затонувшей технике и отчасти на скалах (вне действия интенсивного прибоя). Можно также предположить, что тихоокеанская устрица будет оседать на раковины мидии на естественных поселениях этого вида, по аналогии с тем, как оседала на мидиях черноморская устрица до коллапса её популяции.

Список использованной литературы:

1. Переладов, М.В. Современное состояние популяции черноморской устрицы / М.В. Переладов // Прибрежные гидробиологические исследования: Труды ВНИРО. - Т. 144. - М.: Изд-во ВНИРО. - 2005. - С. 254-274.
2. Хребтова, Т.В. Культивирование черноморской и акклиматизация тихоокеанской устриц в Чёрном море / Т.В. Хребтова, О.Б. Моница // Биологические основы аквакультуры в морях европейской части СССР. - М.: Наука. - 1985. - С.180-85.

Подлипенская Л.Е.¹, Ошкадер А.В.²

¹канд.техн.наук, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, ГОУВПО Луганской народной республики «Донбасский государственный технический университет», г. Алчевск, ЛНР; ²ассистент кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

МЕДИКО-ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ РИСКИ ОТ ВОЗДЕЙСТВИЯ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, СОДЕРЖАЩИХСЯ В ПИТЬЕВОЙ ВОДЕ ИЗ ПОДЗЕМНЫХ ИСТОЧНИКОВ

Аннотация: В данной работе произведена оценка медико-экологических рисков для населения Керченского полуострова при использовании воды из подземных источников, а также выполнено их сравнение с экологическими рисками, рассчитанными на основе индикаторно-рискологической подхода.

Ключевые слова: экологический риск, подземные воды, индикатор, Керченский полуостров.

Podlipensky L.E.¹, Oshkader A.V.²

¹ PhD in technical, associate professor of ecology and life safety department, Donbass State Technical University, Alchevsk, LPR; ²assistant of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia

MEDICAL AND ENVIRONMENTAL RISKS FROM EXPOSURE TO CHEMICALS IN DRINKING WATER FROM UNDERGROUND SOURCES

Annotation: In this paper authors performed evaluation of health and ecological risks for population of the Kerch Peninsula using water from underground sources and their comparison to ecological risks, made on the basis of indicator-riskological approach.

Keywords: ecological risk, groundwater, indicator, the Kerch Peninsula.

Центральным понятием в теории риска является «опасность». Под опасностью понимается ситуация, при которой возможно нанесение ущерба здоровью людей или вреда окружающей природной среде [14]. Экологическая опасность – любое изменение параметров функционирования природных, технических или природно-технических систем, приводящее к ухудшению качества компонентов окружающей среды за границы установленных нормативов [13].

Существует объективная необходимость оценивать опасности количественно. Актуализацией потенциальных опасностей и приносимый ими ущерб по своей природе носит случайный стохастический характер. Классической оценкой опасности является риск [5]. В данной работе под экологическим риском понимается оценка возможности появления опасности с учетом последствий, возникающих при использовании подземных источников водоснабжения, в сложившихся экологических условиях территории.

Целью работы является оценка медико-экологических рисков для населения Керченского полуострова при использовании воды из подземных источников и сравнение их с экологическими рисками, выполненными на основе индикаторно-рискологического подхода [7-11].

Водоснабжение г. Керчь осуществляется из Станционного водохранилища, в 2014 г. расход воды которого составил 27,44 млн. м³, а Ленинского района – из Ленинского, Самарлинского и Фронтowego, суммарный расход воды которых составил 7,96 млн. м³ [4].

До строительства Северо-Крымского канала единственным источником водоснабжения полуострова являлась вода из подземных источников. Вследствие повышенной минерализации она отличалась горьковато-соленым привкусом и несоответствием требованиям стандартов по таким показателям как жесткость, сульфаты, хлориды, сухой остаток и т.д. С введением канала в эксплуатацию в 1975 г. вода подземных источников, для улучшения вкуса и с целью снижения повышенной минерализации, разбавлялась днепровской водой [1,6]. Несмотря на то, что на полуострове появился централизованный источник водоснабжения, проблема дефицита качественной питьевой воды не была решена. Это обусловлено рядом причин. Во-первых, от основного сооружения канала водопровод был построен только до г. Керчь. В большинство сельских населенных пунктов днепровская вода так и не поступила. Проекты разветвления сети водопроводов канала до сельских населенных пунктов остались не осуществленными. Во-вторых, в результате 40-летней эксплуатации Северо-Крымского канала его инженерно-технические сооружения частично были разрушены. В результате этого качество воды, поступающей к потребителям, снизилось, вплоть до полной непригодности для использования в питьевых целях, в некоторые районы подача днепровской воды была полностью прекращена [6]. В процессе эксплуатации Северо-Крымского канала возникли экологические проблемы для региона в целом. Так, в частности отсутствие противофильтрационного покрытия в канале способствовало поднятию уровня грунтовых вод. Это, в свою очередь, привело к подтоплению территорий, их заболачиванию, засолению почв, деградации и потере сельскохозяйственных земель [1].

В мае 2014 г. ситуация с обеспечением водоснабжения Республики Крым, в том числе и Восточного Крыма, усугубилась в связи с прекращением подачи днепровской воды в Северо-Крымский канал [4]. В связи с прекращением подачи воды из Северо-Крымского канала фактическое наполнение водохранилищ уменьшилось практически до «мертвого» объема [4]. Тем не менее, канал продолжает функционировать, для его наполнения используются подземные воды Крыма [2]. Наполнение водохранилищ Керченского полуострова во многом зависит от дождевых, ливневых и талых вод.

Объем водозабора из водохранилищ, питаемых водами канала, значительно превосходит водозабор их других источников. Подземные воды на полуострове распространены не повсеместно и объемы водозабора сравнительно небольшие, по сравнению с поверхностными источниками. При этом их роль в водоснабжении полуострова, в частности сельских районов, является существенной. В Ленинском районе мезотический горизонт в сложных гидрохимических условиях эксплуатируется, практически, всеми хозяйствами. Минерализация подземных вод составляет 1,1-8,4 г/дм³. Величина водоотбора в 2013 г. составила 0,837 тыс. м³/сутки [3].

Основными факторами, влияющими на состояние подземных вод, являются гидрометеорологические условия и хозяйственная деятельность человека, в том числе эксплуатационный водоотбор, потери на площадях орошения, фильтрация подземных вод и др. [3]. Наибольшее распространение имеют загрязнения азотными соединениями, причиной которых является инфильтрация неочищенных или недостаточно очищенных стоков в области питания водоносных горизонтов и отсутствие канализационных систем в сельских населенных пунктах. На территории Республики Крым в целом зафиксировано 23 очага загрязнения подземных вод [4]. Наиболее высокий уровень загрязнения характерен для первых от поверхности водоносных горизонтов, незащищенных или слабозащищенных от вертикальной миграции загрязняющих компонентов. Источником загрязнения являются неорганизованные свалки бытового мусора, жилая застройка, сточные канавы и т.п.

Подземные воды, в силу природных условий территории, дефицитны. Одновременно, с точки зрения социально-экономического состояния региона, они являются важной составляющей водообеспечения. Подземные источники являются важным ресурсом для обеспечения насущных потребностей населения, а также стратегическим ресурсом в случае возникновения чрезвычайных ситуаций при условиях недоступности, недостаточности или же невозможности использования поверхностных вод. Это обуславливает необходимость проведения комплексной оценки экологической ситуации для обоснования мероприятий по

рациональному использованию подземных вод и обеспечения экологической безопасности Керченского полуострова.

В работах [7-9,11] выполнена оценка экологического риска на основании биохимического анализа воды из подземных источников Керченского полуострова. А также проведен анализ геоэкологической ситуации на полуострове, в связи с использованием воды из подземных источников с учетом техногенных и антропогенных источников риска, а также демографической ситуации в регионе. Результаты представлены как количественными оценками риска при использовании воды из 81 скважины Керченского полуострова, так и качественно в виде ранжированных по степени экологической опасности списков районов полуострова, а также соответствующих матриц, позволяющих выполнять двумерную оценку.

С целью углубления медицинского аспекта в оценивании экологических рисков при употреблении воды из подземных источников нами выполнен расчет медико-экологических рисков по тем же исходным данным, что и в работах [7-9,11]. Схема проведения оценки рисков по этапам представлена на рисунке 1, а методика исследований изложена в руководстве [12].



Рисунок 1 - Схема проведения оценки рисков

Нами оценивался хронический риск неспецифического действия, риски немедленного действия (рефлекторно-ольфакторных эффектов), индивидуальный канцерогенный риск и индекс опасности воздействия неканцерогенных веществ. Результаты обобщались, скважины полуострова были проанализированы и проранжированы по уровню медико-экологических рисков. Затем было выполнено сравнение с результатами ранжирования источников

водоснабжения Керченского полуострова из подземных источников по экологическим рискам [8,9]. Проведенные исследования позволили сформулировать следующие выводы:

1. Все используемые риски и индикаторы диагностируют неблагоприятное воздействие повышенных концентраций анализируемых химических веществ на организм человека.

2. Корреляционный анализ показал тесную связь между используемыми оценками экологических и медико-экологических рисков.

3. Предложенный нами ранее [7-9,11] индикатор качества воды (ИКВ) отражает хроническое воздействие химического состава воды на здоровья воды (до 60%) и рефлекторные реакции немедленного действия (до 75%).

Список использованной литературы:

1. Водное хозяйство Крыма: история развития, современное состояние / [сост. Заволодько Н.Н., Тимченко З.В., Новик В.А., Хромова Р.Н.]. - Симферополь: Изд-во «Доля», 2003. - 79 с.

2. Государственный доклад «О состоянии санитарно-эпидемиологического благополучия населения в Республике Крым и городе федерального значения Севастополе в 2014 году». - Симферополь: Управление Федеральной службы по надзору в сфере защиты прав потребителей и благополучия человека в Республике Крым и городу федерального значения Севастополя, 2015. - 136 с.

3. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Крым за 2013 год. - Симферополь: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым, 2013. - 136 с.

4. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Крым за 2014 год. - Симферополь: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым, 2014. - 230 с.

5. Карлин, Л.Н. Экологические риски: теория и практика / Л.Н. Карлин, А.А. Музалевский. - СПб.: РГГМУ, 2011. - 446 с.

6. Кудрик, И.Д. Комплексная оценка качества питьевой воды Керченского полуострова в аспекте устойчивого развития региона: монография / И.Д. Кудрик, И.Г. Пашкина, А.Ю. Селиван, Т.В. Хребтова. - Львов: Издательство «Растр-7», 2011. - 96 с.

7. Ошкадер, А.В. Методологические основы оценки экологической ситуации при использовании подземных вод / А.В. Ошкадер // Проблемы региональной экологии. - 2015. - № 6. - С. 97-102.

8. Ошкадер, А.В. Оценка экологической ситуации на Керченском полуострове при использовании подземных вод / А.В. Ошкадер // Проблемы региональной экологии. - 2016. - № 1. - С. 18-25.

9. Ошкадер, А.В. Оценка гидроэкологического риска на территории Керченского полуострова / А.В. Ошкадер, Л.Е. Подлипенская // Анализ, прогноз и управление природными рисками в современном мире. - М.: РУДН, 2015. - С. 286-291.

10. Ошкадер, А.В. Подходы к оценке экологической ситуации при использовании подземных источников водоснабжения / А.В. Ошкадер, Л.Е. Подлипенская // Экологическая безопасность и охрана окружающей среды в регионах России: теория и практика. - Волгоград, 2015. - С. 197-200.

11. Ошкадер, А.В. Разработка моделей количественной оценки риска при использовании подземных вод / А.В. Ошкадер, Л.Е. Подлипенская // Сергеевские чтения. Инженерная геология и геоэкология. Фундаментальные проблемы и прикладные задачи. Юбилейная конференция, посвященная 25-летию образования ИГЭ РАН / Отв. ред. В.И. Осипов, 2016. - С. 183-188.

12. Р 2.1.10.1920-04. Руководство по оценке риска для здоровья населения при воздействии химических веществ, загрязняющих окружающую среду. - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2004. - 143 с.

13. Чура, Н.Н. Техногенный риск: учебное пособие / Н.Н. Чура. - М.: КноРус, 2011. - 280 с.

14. Шмаль, А.Г. Факторы экологической опасности и экологические риски / А.Г. Шмаль. - Бронницы: Издательство: МП «ИКЦ БНТВ», 2010. - 191 с.

Прибыльский А.Н.
директор ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ»

ПРОБЛЕМЫ УТИЛИЗАЦИИ ПРОМЫШЛЕННЫХ ОТХОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Аннотация: На современном этапе развития экономической деятельности человечества невозможно увеличить объем производства без использования большого количества природных ресурсов, будь то минеральные ресурсы или атмосферный воздух. Эти процессы неизбежно предполагают образование отходов и веществ, которые потеряли свои потребительские качества, а кроме того, они представляют собой потенциальную опасность для окружающей среды.

Ключевые слова: промышленные отходы, утилизация, Республика Крым.

Prybylski A.N.
director of «CRIMEA-EKOGIDROTEKH»

THE PROBLEM OF DISPOSING OF INDUSTRIAL WASTE IN THE REPUBLIC OF CRIMEA

Annotation: At the present stage of development of the economic activities of mankind it impossible to increase production without using a large amount of natural resources whether mineral or atmospheric air. These processes invariably involve the generation of waste and substances that have lost their consumer quality, and in addition they are a potential hazard to the environment.

Keywords: industrial waste, recycling, the Crimea Republic.

На современном этапе развития хозяйственной деятельности человечества невозможен рост производства без использования большого количества природных ресурсов: будь то минеральные ископаемые или атмосферный воздух. Эти процессы неизменно сопряжены с образованием отходов и веществ, потерявших свои потребительские качества, а кроме того, они имеют потенциальную опасность для окружающей природной среды.

К сожалению, Республика Крым, в силу особенностей своего расположения и устройства хозяйствования, подвержена данной проблеме в большей степени. Причем

неблагоприятная ситуация складывается в области обращения со всеми отходами и в особенности с твердыми коммунальными отходами, медицинскими отходами, а так же со специфическими отходами промышленного производства. Каждый тип отходов, имеет свои особенности в обращении и требует особого подхода в вопросах обезвреживания и утилизации.

В соответствии с политикой Российской Федерации в области экологии каждый «шаг» в цепочке обращения с отходами выполняется в соответствии с отраслевым законодательством. Основными документами в отрасли обращения с отходами являются: Федеральный закон от 10.01.2002 N 7 «Об охране окружающей среды», Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», от 30.03.1999 N 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», а также ряд санитарных норм и правил, которые давно устарели и требуют пересмотра (например, СанПиН 4607-88 по ртути) [4-6].

Крым не полностью интегрирован в систему обращения с отходами Российской Федерации, поэтому нормы законодательных актов зачастую не могут быть исполнены надлежащим образом. Наблюдается острая нехватка опыта и ответственных специалистов в области обращения с отходами и в государственных структурах, которые могли бы дать исчерпывающие консультации по данным вопросам. Полигонов твердых коммунальных отходов недостаточно и требуется проектирование новых. Полигоны для промышленных отходов на территории Крыма вообще отсутствуют. Транспортирование отходов на утилизацию на материковую часть России не в полной мере законно и не отвечает всем существующим законодательным актам (правилам перевозки отходов морским транспортом).

Это обуславливает необходимость в создании принципиально новых систем по обезвреживанию и утилизации отходов 1-5 классов опасности, в том числе и медицинских, направленных на полную переработку опасных отходов, выделение из отходов вторичного сырья и получение вновь образованного продукта непосредственно в Крыму.

ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ» работает на рынке операторов по обращению с отходами с момента вступления Республики Крым в состав Российской Федерации, до этого деятельность велась в Украине на протяжении более 10 лет. С момента перехода предприятие претерпело ряд модернизаций, было приобретено сертифицированное в Российской Федерации оборудование, а так же создана система по сбору отходов промышленных предприятий и лечебно-профилактических учреждений. Работа по обращению с отходами I-V класса опасности и медицинскими отходами производится на

базе собственного производственного комплекса, расположенного в городе Керчь [3]. Созданы производственные цепочки, позволяющие эффективно и экологически безопасно перерабатывать ряд промышленных отходов, а именно: ртутьсодержащие отходы, горючесмазочные материалы, отходы, содержащие кислоты и щелочи, лакокрасочная продукция, оборудование, оргтехника, биологические отходы и медицинские отходы.

Для переработки отходов задействованы следующие технологические процессы:

- демеркуризация ртутьсодержащих ламп и приборов;
- сепарация нефтесодержащих отходов с дальнейшей пурификацией и кларификацией воды;
- нейтрализация кислот и щелочей до образования малоопасного остатка;
- пиролиз резинотехнических и прочих органических отходов с возможностью получения жидкого пиролизного топлива;
- термическое обезвреживание и уничтожение отходов.

Ведутся работы по налаживанию схемы обращения с твердыми коммунальными отходами, создание сортировочных линий с возможностью изымать вторичное сырье.

В условиях строительства Керченского моста важной проблемой является переработка и утилизация строительных отходов, объем которых огромный. Для этих целей спланирована линия по сортировке и переработке малоопасных строительных отходов. Но, как известно, оборудование для таких технологических процессов дорогостоящее и предприятия, специализирующиеся на утилизации отходов не всегда имеют возможность приобрести его. Хотелось бы обратить на это внимание соответствующих заинтересованных государственных органов по решению вопроса целевого финансирования предприятий данной отрасли или передаче такого оборудования предприятиями в лизинг.

Предприятием ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ» в период с января по июнь 2016 года было принято на утилизацию и обезвреживание более 500 т. опасных производственных и медицинских отходов. Более наглядно можно рассмотреть на диаграмме (рис. 1).

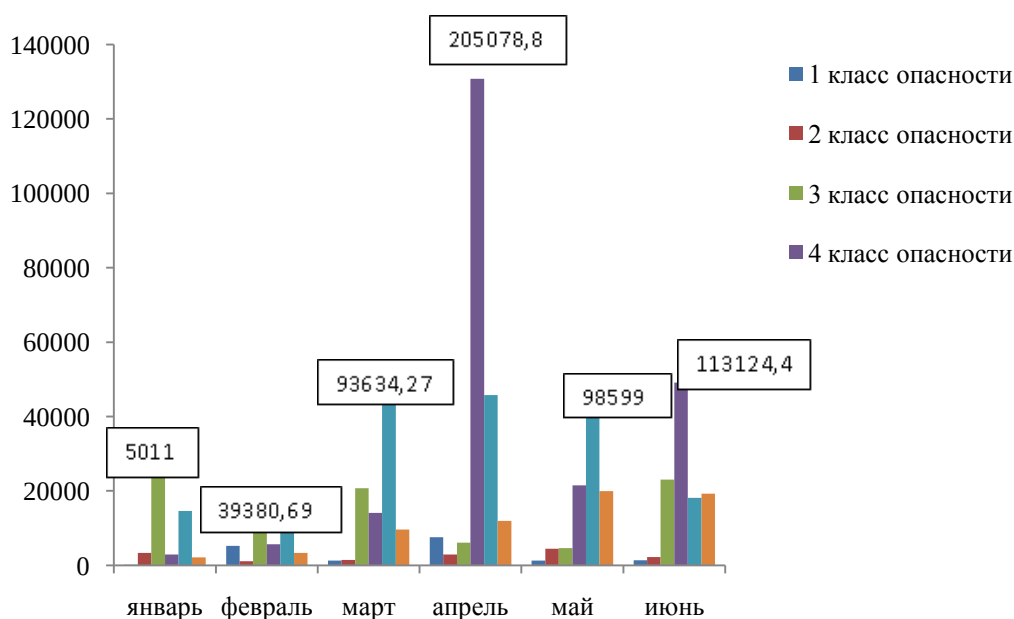


Рисунок 1 - Отходы, принятые ООО «КРЫМ-КРЫМЭКОГИДРОТЕХ» с целью дальнейшей утилизации и обезвреживания, кг [2]

Несмотря на внушительные показатели, указанный объем не может покрыть текущие нужды промышленных предприятий г. Керчи и Крыма даже с учетом работы существующих предприятий данной специализации. Это связано с рядом серьёзных сложностей в отрасли по обращению с опасными отходами.

По многим позициям на территории полуострова невозможно замкнуть цикл по полной переработке отходов. Так, например, в Крыму отсутствуют стекольные заводы, поэтому вторичное сырье стекла необходимо отправлять на материк, что снижает уровень рентабельности по данным операциям. То же касается макулатуры и иных видов вторичного сырья. Хотелось бы обратить внимание заинтересованных ведомств на необходимость создания благоприятных условий для развития предприятий в этой сфере. А при условиях транспортировки теряется экономическая целесообразность повторного использования. К примеру, многие виды стекла и полимеров, необоснованно передаются на полигоны ТКО с целью размещения.

Ввиду особого контроля со стороны органов государственного надзора и высоких требований в области обеспечения экологической безопасности обновление производственных фондов и закупка нового оборудования, соответствующего требованиям Российской Федерации, серьезно затруднены. Отсутствует всяческая государственная поддержка при переоформлении ранее полученных разрешений. Также до сих пор находится

на стадии рассмотрения в комитетах Государственного Совета Республики Крым проект закона «Об отходах производства и потребления».

Особенно это ощутимо для Крымских предприятий, занимающихся утилизацией и обезвреживанием, в условиях недобросовестной конкуренции со стороны предприятий, выполняющих работы по обращению с отходами без соблюдения норм экологического законодательства. Так же это касается предприятий «материковой» части Российской Федерации, осуществляющих на территории Республики Крым исключительно сбор и транспортировку отходов.

Проблема переработки многомиллионных тонн твердых бытовых отходов в Крыму является проблемой экологической безопасности для жителей полуострова и отдыхающих. Широко распространенные в мире сортировка и переработка мусорного вторсырья, мусоросортировочные и мусороперерабатывающие заводы по непонятной причине не получили в Крыму распространения.

На сегодняшний день в государственный реестр размещения отходов включены только 3 полигона твердых коммунальных отходов - ТКО ООО «Инсайт-2007» (с. Тургенево Белогорского района), ТКО МУП «Управление жилищно-коммунального хозяйства» (муниципальное образование городской округ Армянск), ТКО ООО «Новое поколение-1 (пгт. Черноморское) и 1 свалка для складирования выбуренной породы - ГУП РК «Черноморнефтегаз» (г. Симферополь) [1]. Ввиду этого в республике образовывается огромное количество несанкционированных свалок.

Таким образом, описанные проблемы требуют пристального внимания и скорейшего решения законодательными и исполнительными органами Республики Крым. Требуется:

1. Создание в полной мере законодательных актов, регулирующих отношения в области обращения с отходами.
2. Открытие новых полигонов, оснащенных сортировочными, перерабатывающими линиями и отвечающих требованиям законодательства Российской Федерации с внесением их в ГРНО.
3. Открытие полигонов для промышленных отходов.
4. Разработка программ по поддержке предприятий, занимающихся утилизацией отходов.
5. Привлечение общественных организаций и волонтеров к решению экологических проблем по очистке Крыма.

Список использованной литературы:

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды Республики Крым за 2015 год. - Симферополь: Министерство экологии и природных ресурсов Республики Крым, 2015. - 293 с.
2. Реестр отходов предприятия ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ», 2016 г.
3. Устав предприятия ООО «КРЫМ-ЭКОГИДРОТЕХ» утвержденный протоколом №1 от 23.01.2015 г.
4. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/.
5. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7 «Об охране окружающей среды» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_34823/.
6. Федеральный закон от 30.03.1999 N 52 «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_22481/.

Приймак Е.В.

старший преподаватель кафедры биологии, естественно-технологический институт, ФГБОУ
ВО «Мурманский государственный технический университет», г. Мурманск, Россия

ВСХОЖЕСТЬ СЕМЯН *PLANTAGO MARITIMA* НА АРКТИЧЕСКОМ ПОБЕРЕЖЬЕ

Аннотация: Семена *Plantago maritima* на арктическом побережье Баренцева и Белого морей имеют высокую лабораторную всхожесть от 52 до 100%, энергия прорастания семян колеблется от 11 до 62%.

Ключевые слова: семена, подорожник морской, энергия произрастания, Баренцево море, Белое море.

Priymak Y.V.

senior lecturer of biology department, Institute of science and technology, Murmansk State
Technical University, Murmansk, Russia

SEED GERMINATION *PLANTAGO MARITIMA* ALONG ARCTIC COAST

Annotation: Seeds of *Plantago maritima* on the Arctic coast of the Barents and White seas have a high laboratory germination of 52 to 100% germination energy varies from 11 to 62%.

Keywords: seeds, *Plantago maritima*, energy growth, the Barents Sea, the White Sea.

Для успешного поддержания популяции вида на определенной территории помимо образования большого количества диаспор и формирования банка семян в почве, необходимо их успешное прорастание. На полевую всхожесть семян влияет целый ряд различных факторов: почвенно-климатические условия, свойства почвы, метеорологические условия отдельных годов, биологические особенности, болезни и вредители, качество семян [1]. И прежде чем рассматривать полевую всхожесть, необходимо оценить лабораторную всхожесть семян. В связи с этим целью работы является исследование лабораторной всхожести семян *Plantago maritima* с побережья Баренцева и Белого морей.

Подорожник морской - представитель галофитной флоры морских побережий, произрастающий в верхней части литорали и супралиторали. Являясь каудексным поликарпиком, участвует в формировании прибрежных экосистем, в том числе и Баренцева моря [2]. В исследуемом районе представлен подвидом *Plantago maritima* L. subsp. subpolaris

(Andrejev) Tzvel.

Материалы и методы: Всхожесть – это количество семян, проросших в установленный для определенной культуры срок, выражается в процентах от общего количества семян, взятого для проращивания, и характеризует способность образовывать нормально развитые проростки при оптимальных условиях проращивания. Энергия прорастания – это способность семян давать нормальные проростки за установленный более короткий, чем для определения всхожести, срок и характеризует скорость и дружность прорастания.

Для исследуемых видов установленного стандарта определения всхожести нет, поэтому проращивали семена при температуре 22°C в дистиллированной воде на фильтровальной бумаге, на свету 24 ч, так как прорастание летом в естественных условиях за полярным кругом происходит в условиях круглосуточного освещения. Определяли всхожесть семян *P. maritima*, собранных в 2015 г методом средней пробы в губе Княжая Белого моря, губа Ярнышная, Кольский залив (м. Притыка, ЗАТО Сафоново, губа Пала) Баренцева моря (рис. 1). Все семена собраны в период полной зрелости и проходили 4-х месячную стратификацию. Статистическая обработка производилась с помощью статистического пакета Microsoft Excel 2007.



Рисунок 1 - Карта-схема отбора проб

Результаты: Семена подорожника морского (*P. maritima*) показывают высокую

всхожесть в разных участках морского побережья Кольского полуострова (табл. 1), составляющую 85-100 %, что также отмечается, например, у растений с побережья Балтийского моря [3].

Таблица 1 - Всхожесть семян подорожников, %

<i>P. maritima</i>	губа Княжая n=150	мыс Притыка n=150	п. Ретинское n=150	ЗАО Сафоново n=150	губа Пала n=150	губа Ярнышная n=150
Энергия прорастания (3-и сутки)	45,7	26,6	62	11,3	14	27,3
Лаб. всхожесть (7-е сутки)	91,4	81,3	85	56	50,6	92,6
Лаб. всхожесть (12-е сутки)	91,4	88	85	62	52,6	100

При этом остается непонятным снижение всхожести до 50-60% в районе ЗАО Сафоново и губа Пала и требует дальнейшего мониторинга качества семян. В этих же точках наблюдаем наименьшую энергию прорастания семян.

Энергия прорастания (всхожесть на 3-и сутки) семян подорожника из разных пунктов отбора достаточно разнородна и, вероятно, связана с разнообразием условий формирования и созревания семян в каждом конкретном случае.

Семена *P. maritima* в среднем составляют 2,2 мм по длине и 1 мм по ширине, при этом могут достигать до 2,8 мм длины и 1,3 мм ширины. Четких различий в размерах семян, собранных на побережье Белого и Баренцева морей, не обнаружено.

В плодике подорожника морского встречается в среднем 2 семени, при этом в наших исследованиях в плоде встречалось от 1 до 6 семян. При этом частота встречаемости плодика с 1, 2 и 3 семенами примерно одинаковая и составляет 24,5- 27% , 4,5 семян – 10,2 и 6 семян в плоде - 1,3% от общего количества. Как видно из таблицы 2, размеры (длина) семян не зависят от количества их в плоде, хотя несколько меньше их размеры отмечаем в плодике с 2-мя семенами.

Таблица 2 - Размеры семян в коробочках с разной наполненностью

Параметр	Количество семян в коробочке				
	1	2	3	4	5
среднее $\pm$ ошибка среднего	2,1 $\pm$ 0,08	1,9 $\pm$ 0,06	2,0 $\pm$ 0,04	2,0 $\pm$ 0,03	2,1 $\pm$ 0,4
min	1,5	1,25	1,25	1,25	1,25
max	2,75	2,5	2,5	2,5	2,5

Только минимальные и максимальные размеры семян, созревающих по одному в

плоде, выше остальных, что говорит о возможности большего накопления органических веществ. Как показало исследование, семена подорожника прорастают независимо от того, какое количество их формируется в плоде.

Таким образом, семена подорожника морского в исследованных участках арктического побережья обладают высокой всхожестью, а большие разбросы в дружности прорастания, возможно, объясняются большой изменчивостью среды обитания вида в приливно-отливной зоне и конкретными условиями участков.

Список использованной литературы:

1. Гриценко, В.В. Семеноведение полевых культур / В.В. Гриценко. - М.: Колос, 1980. - 374 с.
2. Королева, Н.Е. Сообщества маршей, пляжей и приморского пойменного эфемеретума мурманского, терского и востока Кандалакшского берега (Мурманская область) / Н.Е. Королева, С.В. Чиненко // Фиторазнообразие Восточной Европы. - 2011. - № 9. - С. 26-62.
3. Kļaviņa, D. Initial responses of explants from rare and endangered coastal plant species during initiation of tissue culture / D.Kļaviņa, A. Gailīte, G. Ievinsh // Acta Universitatis Latviensis. 2006. - V. 710, - Biology. - P. 81-91.

УДК [502.172:349.6](470.7)

Пыцкий Г.Н.

старший преподаватель кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

ПРАВОВЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ В РЕСПУБЛИКЕ КРЫМ

Аннотация: Рассматриваются правовые аспекты экологической безопасности, которые тесно связаны с соблюдением экологических требований действующего законодательства Российской Федерации и Республики Крым.

Ключевые слова: экологическая безопасность, правовые основы, экологическое законодательство, Республика Крым.

Pytskiy G.N.

senior lecturer of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia

LEGAL ASPECTS OF ENVIRONMENTAL SAFETY REPUBLIC OF CRIMEA

Annotation: The author considers the legal aspects of environmental safety, which are closely linked to compliance with environmental requirements of the current legislation, such as the Russian Federation and the Crimea Republic.

Keywords: ecological safety, the legal framework, environmental legislation, the Crimea Republic.

Со дня вхождения Республики Крым в состав Российской Федерации прошло более двух лет. Те перемены, которые произошли на полуострове, очень заметны. Осуществляется строительство и ремонт дорог, Керченского перехода (моста), осуществляется формирование органов государственного управления, в том числе в области охраны окружающей среды, и формирование законодательной системы на основе Российского законодательства. Все эти процессы неразрывно связаны с обеспечением экологической безопасности. Вопросы обеспечения экологической безопасности являются актуальными на всей территории России, т.к. это одна из составляющих национальной безопасности. Экологическое благополучие государства и его регионов является одним из показателей благополучия социально-экономического развития. Сегодня данный термин затрагивает интересы политиков, ученых,

практиков, общественности. Право граждан на безопасную для жизни и здоровья окружающую среду отнесено к основным и естественным правам (ст.42 Конституции РФ и ст.35 Конституции Республики Крым). В соответствии со ст.72 Конституция России определила механизм реализации этого права. Обеспечение осуществления политики государства в области экологической безопасности отнесено к предмету совместного ведения охраны природы, выполнение общегосударственных программ возложено на правительство государства и его субъектов. Президентом РФ 30 апреля 2012 года утверждены основы государственной политики в области экологического развития на период до 2030 года, которыми определены цели и задачи государства в области экологической безопасности, охраны окружающей среды и природопользования. Так, к 2020 году предусматривается снижение негативного воздействия на окружающую среду в два раза, сокращение уровней воздействия антропогенных источников и создание новой системы нормирования допустимых воздействий. Понятие экологической безопасности дано в ст.1 ФЗ «Об охране окружающей среды». Под экологической безопасностью понимается состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера и их последствий. Принят Закон РФ «О безопасности» от 29 декабря 2010 года, которым определены основные принципы и содержание деятельности по обеспечению безопасности государства.

Важным аспектом является правовое обеспечение экологической безопасности, которое тесно связано с соблюдением экологических требований действующего законодательства, как РФ, так и Республики Крым. В первую очередь, это относится к сфере обращения с опасными и вредными веществами, радиационными загрязненными и ядерными объектами, а также в области защиты населения, проживающего на неблагоприятных с экологической точки зрения территориях. Совет Министров Республики Крым 25.09.2014 года утвердил Программу «Охрана окружающей среды и рационального использования природных ресурсов Республики Крым» на 2015-2017 годы. Программа разработана для обеспечения экологической безопасности Республики Крым, повышения эффективности использования бюджетных средств, внедрения программно-целевых принципов, организации деятельности исполнительных органов государственной власти Республики Крым. С 2014-2016 гг. на территории Республики Крым были приняты ряд законов. Закон РК «О Красной книге Республики Крым», «О недрах», «О животном мире», «О растительном мире» и другие. Правительством Крыма принято более 30 Постановлений («О Республиканском (Республики Крым) фонде охраны окружающей природной среды», «Об

утверждении Порядка удаления (сноса, уничтожения) зеленых насаждений (за исключением городских лесов) на землях, находящихся в собственности Республики Крым» и др.).

Согласно информации предоставленной в докладе Министерства экологии и природных ресурсов Республики Крым за 2015 год, Крым по насыщенности полезными ископаемыми занимает одно из ведущих мест в Российской Федерации. По состоянию на 01.01.2016 г. балансом запасов Республики Крым на территории полуострова учтено 183 месторождения по 21 виду полезных ископаемых. Основу топливно-энергетического сырья составляют углеводороды - нефть, природный газ и газовый конденсат. Месторождения этих видов сырья в Крыму локализованы в пределах суши и прилегающих акваториях Черного и Азовского морей – Южного нефтегазоносного региона. При этом, из баланса выведена часть месторождений полезных ископаемых – отработанных, утративших промышленное значение, с неподтвержденными запасами. Так, только на территории Ленинского района расположены ряд нефтяных скважин, которые выведены из баланса, но которые самопроявляются нефтью, загрязняя обширные территории сельскохозяйственных земель и водные объекты. Общее количество таких скважин на территории только Керченского полуострова около 160. Практически никаких мер по тампонированию выше указанных скважин не проводится.

В Крыму разрабатывается только Сакское месторождение лечебной грязи. В тоже время до недавнего времени разрабатывалось Чокракское грязевое озеро, расположенное на территории Войковского сельского поселения Ленинского района. На сегодняшний день озеро бесхозное.

На состояние экологической безопасности оказывает влияние и существующая система централизованного водоотведения. Так, срок эксплуатации многих очистных канализационных сооружений истек, а в некоторых населенных пунктах, таких как пгт. Ленино, пос. Коктебель они вообще отсутствуют. В пос. Коктебель еще в начале 2000 - х годов выявлялись самовольные врезки в водотоки, впадающие в акваторию Черного моря от частных домостроений. Бондаренковские очистные сооружения эксплуатируются по временной схеме более 30 лет. Отсутствует центральное водоотведение в поселке курортного типа Героевка в г. Керчь. Десятки частных пансионатов и домовладений используют выгребные ямы.

В последние годы на территории Республики Крым наблюдается увеличение образования отходов производства и потребления. Так, на 01.01.2016 накоплено 54,431 млн. тонн отходов различных классов опасности, которые образуют предприятия химической промышленности, энергетики, горнодобывающей промышленности. Они размещаются на 28

полигонах и 270 постоянно действующих сельских свалках. Как показал анализ состояния этих объектов, ни один из них не соответствует современным техническим, экологическим, санитарно-гигиеническим требованиям. Постановлением Совета Министров Республики Крым от 24.07.2015 года утверждена генеральная схема санитарной очистки территории Республики Крым. Внедрение данной схемы позволит установить нормативы накопления отходов потребления, проанализировать существующее реальное положение в области санитарной очистки территории, определить стратегические направления работы.

Минприроды РФ разработан проект «Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года», а также план реализации данной стратегии. В случае утверждения этого проекта появится новый базовый документ в сфере стратегического планирования по обеспечению экологической безопасности, как на уровне Российской Федерации, так и органов местного самоуправления. Как показывает практика, обеспечение безопасности государства, в том числе и экологической, сопряжено со значительными финансовыми и другими материальными затратами, требует широкого привлечения общественности. Поэтому крайне необходимо разработать систему взаимосвязанных научных, экономических, социальных, правовых и политических мер.

На сегодняшний день Постановлением правительства Республики Крым образована комиссия по экологической и энергетической безопасности, которая является постоянно действующим общественным органом по экспертному и научно-консультационному обеспечению деятельности Совета Министров Республики Крым в области экологического развития, природопользования, охраны окружающей среды, экологической и энергетической безопасности.

Список использованной литературы:

1. Доклад о состоянии и охране окружающей среды на территории республики Крым в 2015 году [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://meco.rk.gov.ru/rus/file/Doklad_o_sostojanii_i_ohrane_okruzhajushhej_sredy_Respubliki_Krym_v_2015.pdf /.
2. Жаворонкова, Н.Г. Экологическое право / Н.Г. Жаворонкова, И.О. Краснова. - М.: Проспект, 2015. - 376 с.
3. Красов, О.И. Экологическое право / О.И. Красов. - М.: Норма, 2014. - 624 с.
4. Кудрик, И.Д. Анализ углеводородного загрязнения на ЮВ Керченского полуострова / И.Д. Кудрик, Г.Н. Пыцкий // Международная научно-практическая конференция Экологические проблемы Черного моря. Сборник научных статей. - Одесса,

2007. - С. 179-183.

5. Кудрик, И.Д. Современные проблемы охраны и использования недр в АР Крым / И.Д. Кудрик, А.В. Ошкадер, Г.Н. Пыцкий // Геология и полезные ископаемые Мирового океана, 4(22). - 2010. - С.85-89.

6. Кудрик, И.Д. Экологический мониторинг курортно-туристических ресурсов Крыма: монография / И.Д. Кудрик, Н.И. Ковалев, С.Г. Белявский, Т.В. Хребтова, А.В. Ошкадер. - Севастополь: изд-во «Черкасский ЦНТЭИ», 2013. - 257 с.

7. Кудрик, И.Д. Особенности управления обращением с отходами на региональном уровне / И.Д. Кудрик, Г.Н. Пыцкий, Т.В. Хребтова // Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології: матеріали Націон. форуму, 24-25 жовтня 2013 р., Луганськ / Всеукраїнська еколог. ліга; Центр муніципальних технологій. Луганськ, 2013. - С. 42-44.

8. Ошкадер, А.В. Оценка экологической ситуации на Керченском полуострове при использовании подземных вод / А.В. Ошкадер // Проблемы региональной экологии. - 2016. - № 1. - С.18-25.

9. Подлипенская, Л.Е. К вопросу об организации экологического информационного центра локального уровня в городе Керчь / Л.Е. Подлипенская, Г.Н. Пыцкий // Эколого-географические проблемы регионов России: материалы VII всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвящённой 105-летию со дня рождения исследователя Самарской Луки, к.г.н. Г.В. Обедиентовой. отв. ред. И.В. Казанцев. Самара, 2016. - С. 374-380.

10. Пыцкий, Г.Н. Нормативно-правовые аспекты создания морских охраняемых акваторий и особенности управления / Г.Н. Пыцкий, Т.В. Хребтова, А.В. Ошкадер // Заповедники Крыма. Биоразнообразие и охрана природы в Азово-Черноморском регионе: материалы VII Междунар. науч.-практ. конф., (24-26 октября 2013 г., Симферополь). - Симферополь, 2013. - С. 158-162.

11. Пыцкий, Г.Н. Правовые аспекты создания морских управляемых акваторий и охраны морской среды / Г.Н. Пыцкий, Т.В. Хребтова, А.В. Ошкадер // Заповедники Крыма – 2016: биологическое и ландшафтное разнообразие, охрана и управление: тезисы VIII Международной научно-практической конференции, 28-30 апреля 2016. - Симферополь, 2016. - С.85-86.

12. Рудько, Г.И. Устойчивое развитие и природные ресурсы прибрежной Азово-Черноморской зоны Крыма: монография / Г.И. Рудько, И.Д. Кудрик, С.Г. Белявский, Е.П. Масюткин, И.Ф. Ерыш. - Киев: Адеф-Украина, 2012. - 288 с.

УДК 613.6:614.7:614.4

Рафикова Ю.С.¹, Семенова И.Н.², Суюндуков Я.Т.³, Биктимерова Г.Я.⁴

¹канд.биол.наук, старший научный сотрудник, Государственное автономное научное учреждение «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», г. Сибай, Россия; ²д-р биол.наук, доцент, старший научный сотрудник, Государственное автономное научное учреждение «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», г. Сибай, Россия; ³д-р биол.наук, профессор, старший научный сотрудник, Государственное автономное научное учреждение «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», г. Сибай, Россия; ⁴канд.биол.наук, старший научный сотрудник, Государственное автономное научное учреждение «Институт стратегических исследований Республики Башкортостан», г. Сибай, Россия

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ И ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ГОРНОРУДНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ (НА ПРИМЕРЕ БАШКИРСКОГО ЗАУРАЛЬЯ)

Аннотация: В статье дается оценка экологического состояния окружающей среды и здоровья населения Зауральской зоны Башкортостана. Повышенные уровни тяжелых металлов в почве и растениях коррелируют с повышенной заболеваемостью населения районов с развитой горнодобывающей промышленностью.

Ключевые слова: экологическое состояние, здоровье населения, горнорудные предприятия, тяжелые металлы, Зауральская зона Башкортостана.

Rafikova Yu.S.¹, Semenova I.N.², Suyundukov Ya.T.³, Biktimerova G.Ya.⁴

¹PhD in biology, senior researcher of State Autonomous Scientific Enterprise The Institute of Strategic Research of the Republic of Bashkortostan, Russia, Sibaj; ²doctor of biological sciences, associate professor, senior researcher, of State Autonomous Scientific Enterprise The Institute of Strategic Research of the Republic of Bashkortostan, Russia, Sibaj; ³doctor of biological sciences, professor, senior researcher, of State Autonomous Scientific Enterprise The Institute of Strategic Research of the Republic of Bashkortostan, Russia, Sibaj; ⁴ PhD in biology, senior researcher of State Autonomous Scientific Enterprise The Institute of Strategic Research of the Republic of Bashkortostan, Russia, Sibaj

ENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF THE STATE OF THE ENVIRONMENT AND PUBLIC HEALTH IN THE ZONE OF INFLUENCE OF MINING COMPANY (THE CASE TRANS-URAL ZONE OF BASHKORTOSTAN)

Annotation: The paper presents an assessment of the ecological state of the environment and public health Trans-Ural zone of Bashkortostan. Elevated levels of heavy metals in soil and plants are correlated with increased incidence of population areas with a developed mining industry.

Keywords: ecological condition, health, mining enterprises, heavy metals, Trans-Ural zone of

Bashkortostan.

Зауральская зона Башкортостана, протянувшаяся узкой полосой с севера на юг на востоке республики, отличается разнообразием природно-климатических условий. На востоке эта область Башкортостана сливается с Западно-Сибирской равниной. На ее территории расположены, как сельские поселения, так и урбанизированные территории. Площадь данного региона составляет 40 062 км², что равно 27,9% площади Республики Башкортостан. Население на 1.01.2016 г. составляет 354 134 человек (9% от общей численности населения республики). Население занято в основном на объектах горнорудного комплекса, а также сельским хозяйством, лесопереработкой.

Башкирское Зауралье включает ряд административных районов, отличающихся между собой по уровню техногенеза. Так, к районам с развитой горнорудной промышленностью относятся Учалинский и Хайбуллинский районы, а также г.Учалы (Учалинский район) и г.Сибай.

На территории Башкирского Зауралья находятся многочисленные медноколчеданные, марганцевые, медно-кобальтовые и полиметаллические рудопроявления, к числу которых относятся Сибайское, Юбилейное, Учалинское, Дергамышское, Подольское и другие месторождения, относящиеся к числу крупнейших на Урале. Предприятиями отрасли образовано большое количество отходов, объем которых к настоящему времени превысил 1 млрд. т [4]. По данным Сибайского территориального управления охраны окружающей среды общий объем вскрышных пород на территории Сибайского горнорудного комплекса достиг 600 млн. тонн. Только в 2014 г. образовано 103,69 тыс. т. вскрышных пород, и в хвостохранилище размещено 1 036 166,1 т хвостов обогащения, образовавшихся при переработке руды на обогатительной фабрике. Доля отходов горнорудных предприятий в общем количестве отходов на территории городского округа г. Сибай в 2010-2014 гг. составляла от 41,7% до 99,9%, а доля выбросов в атмосферный воздух – от 17,7% до 45,2% [1,2].

Интенсивная и длительная деятельность горнодобывающих предприятий повлекла за собой серьезные экологические последствия в виде сформированных обширных техноземов со специфическим сернокислым ландшафтом с загрязненными почвами, атмосферой, растениями и другими объектами окружающей среды. Тяжелые металлы и As поступают в почвы, вовлекаются в биологический круговорот, участвуют в латеральной и радиальной миграции, образуя техногенные ореолы рассеяния. При этом техногенное загрязнение накладывается на поступление тяжелых металлов в почвы из-за повышенного

геохимического фона. Это обстоятельство увеличивает экологический риск и воздействие на проживающее в данном регионе население.

С 2005 г. нами был проведен комплекс экологических исследований, включающих оценку воздействия горнорудных предприятий Башкирского Зауралья на природно-территориальные комплексы [3-7]. Было проведено исследование экологического состояния почв, основанное на анализе валового содержания Cu, Zn, Fe, Mn, Pb, Cd, Ni, Co и подвижных форм этих металлов, извлекаемых ацетатно-аммонийным буфером ($pH=4,8$), в почвах фоновых и антропогенно нарушенных территорий. В радиусе до 5-10 км от горно-обогатительных комбинатов выявлено превышение ПДК по содержанию ряда тяжелых металлов: в 1,5-4 раза по содержанию меди, в 2-5 раз по содержанию цинка, в 1,5-4 раза по содержанию кадмия.

Исследования, проводимые сотрудниками кафедры геоэкологии и природопользования Санкт-Петербургского государственного университета, выявили, что суммарный показатель загрязнения почв (Z_c) на техногенно загрязненных территориях может достигать категории «опасная» и даже «чрезвычайно-опасная». Так, в нескольких микрорайонах г. Сибай значения Z_c достигают 122-288 и выходят за рамки оценочной шкалы опасности загрязнения почв ($Z_{\text{макс}}=128$) [1]. При этом резко возрастает риск негативного воздействия на здоровье населения. Ситуация обостряется тем, что вблизи горнодобывающих предприятий расположены районы частной застройки с приусадебными участками. На них выращиваются сельскохозяйственные культуры, которые потребляются в пищу, в основном, жителями этих же микрорайонов.

В результате исследования содержания тяжелых металлов в почвах, прилегающих к отвалам Сибайского медно-колчеданного карьера, было выявлено увеличение их содержания по сравнению с почвами условного контроля, находящегося вне зоны техногенного воздействия. В условиях техногенного загрязнения почв происходило накопление кадмия в картофеле, что подтверждено исследованиями растениеводческой продукции [8].

Согласно данным, представленным в ежегодных Отчетах Сибайского территориального комитета по охране окружающей среды, а также по результатам собственных исследований, вода рек Зауралья характеризуется как грязная и чрезвычайно грязная [4]. Повышенное содержание металлов в реках связано с наличием руд цветных и редкоземельных металлов, которые выщелачиваются водой, а также с отсутствием очистных сооружений расположенных здесь промышленных предприятий.

Проведенные нами исследования показали, что в объектах окружающей среды Башкирского Зауралья (почвенном покрове, растительном материале, биосубстратах людей)

содержится повышенное содержание ряда элементов, связанное с наличием и разработкой многочисленных месторождений полиметаллических руд [10].

В ходе работы были выявлены некоторые различия показателей заболеваемости населения, проживающего в горнорудном районе, по сравнению с населением Республики Башкортостан. Так, уровень общей заболеваемости всего населения Хайбуллинского района в 2015 г. составил 248 054 (в республике – 181 488) на 100 тыс. населения. Уровень общей заболеваемости среди взрослых в 2015 г. составил в Хайбуллинском районе 540 301, в Учалинском (в республике – 170 669) на 100 000 тыс., первичной заболеваемости – 159 742 (среднереспубликанские значения – 63 558). Общая заболеваемость детей до 14 лет в 2015 г. в Хайбуллинском районе составила 226 997, в Учалинском – 180 506 (по республике – 165 568) на 100 тыс. населения (рис. 1).

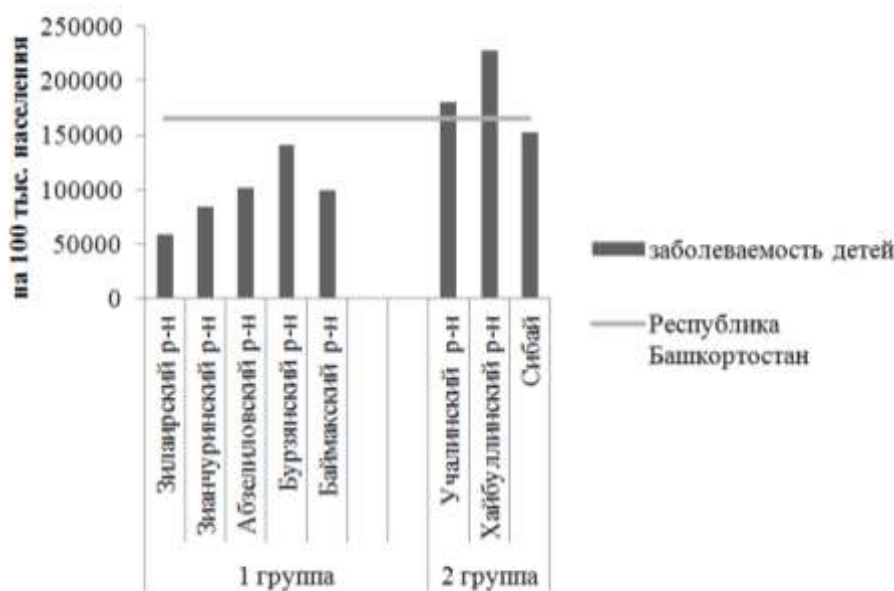


Рисунок 1 - Заболеваемость детей (0-14 лет): 1 – группа районов без выраженного техногенного воздействия; 2 – группа районов с развитой горнорудной промышленностью

Таким образом, наши данные подтверждают мнение ряда авторов [9] о том, что жители горнорудных провинций представляют собой субпопуляцию высокого экологического риска и нуждаются не только в комплексной профилактике, но и в медико-экологической и эндоэкологической реабилитации. В создавшихся условиях важна разработка стратегии поведения для защиты населения от неблагоприятных экологических факторов, которая должна быть реализована как на популяционном, так и на

индивидуальном уровне.

Публикация подготовлена в рамках поддержанного РГНФ научного проекта №15-16-02003.

Список использованной литературы:

1. Опекунова, М.Г. Влияние горнорудного производства на состояние почв Башкирского Зауралья / М.Г. Опекунова, Э.Э. Папян, В.В. Сомов // Сергиевские чтения. Материал годичной сессии Научного совета РАН по проблемам геоэкологии, инженерной геологии и гидрогеологии (24-25 марта 2016 г.). - Вып. 18. - М.: РУДН. 2016. - С. 396-400.
2. Отчет Сибайского территориального управления охраны окружающей среды о состоянии окружающей среды на территории городского округа г. Сибай Республики Башкортостан. - Сибай, 2015. - 23 с.
3. Рафикова, Ю.С. Медико-экологические особенности горнорудных регионов Зауралья Республики Башкортостан Ю.С. Рафикова, И.Н. Семенова, Ю.Ю. Серегина, О.М. Хакимзянов // Фундаментальные исследования. - 2012. - № 11. - С. 43-45.
4. Семенова, И.Н. Загрязнение объектов окружающей среды в зоне влияния Бурибаевского горно-обогатительного комбината и показатели заболеваемости населения / И.Н. Семенова, Л.А. Абдуллина, Ю.С. Рафикова // Фундаментальные исследования. - 2011. - № 10-3. - С. 558-560.
5. Семенова, И.Н. Содержание тяжелых металлов в питьевой воде юго-восточных районов республики Башкортостан / И.Н. Семенова, Ю.С. Рафикова, Г.Я. Биктимерова // Естественные и технические науки. – Москва: Изд-во Спутник+, 2015. - С. 20-23.
6. Семенова, И.Н. Воздействие предприятий горнорудного комплекса Башкирского Зауралья на состояние природной среды и здоровье населения прилегающих территорий / И.Н. Семенова, Ю.С. Рафикова, Г.Р. Ильбулова // Фундаментальные исследования. 2011. № 1. С. 29-34.
7. Семенова, И.Н. Оценка загрязнения почвенного покрова г. Сибай Республики Башкортостан тяжелыми металлами / И.Н. Семенова, Г.Р. Ильбулова // Фундаментальные исследования. - 2011. - №8 (часть 3). - С. 491-495.
8. Таипова, О.А. Эколого-токсикологическая оценка качества картофеля, выращиваемого на территориях, сопредельных с отвалами карьеров [Электронный ресурс] / О.А. Таипова, И.Н. Семенова // Современные проблемы науки и образования. - 2012. - № 1. – Режим доступа: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=5399>.
9. Терегулова, З.С. Особенности загрязнения среды обитания и заболеваемость

населения в горнодобывающем регионе Республики Башкортостан / З.С. Терегулова, Л.Н. Белан, Р.А. Аскаров, З.Ф. Терегулова, А.И. Алтынбаева // Медицинский вестник Башкортостана. - 2009. - Т. 4. - №6. - С. 20-25.

10. Semenova, I.N. Regional Peculiarities of Micro-element Accumulation in Objects in the Transural Region of the Republic of Bashkortostan / I.N. Semenova, Yu.S. Rafikova, Ya.T. Suyundukov, G.Ya. Biktimerova // Biogenic-Abiogenic Interactions in Natural and Anthropogenic Systems, Springer International Publishing Switzerland, 2016. - P. 179 -187.

Седых С.А.¹, Иванисова Н.В.², Семёнов Д.В.³, Зеленьков Д.П.⁴

¹магистрант направления подготовки «Лесное дело», лесохозяйственный факультет, Инженерно-мелиоративный институт, ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», Новочеркасск, Россия;

²канд. биол. наук, доцент кафедры лесоводства и лесных мелиораций, лесохозяйственный факультет, Инженерно-мелиоративный институт, ФГБОУ ВО «Донской ГАУ»,

Новочеркасск, Россия; ³магистрант направления подготовки «Природообустройство и водопользование», инженерно мелиоративный факультет, Инженерно-мелиоративный институт, ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», Новочеркасск, Россия; ⁴бакалавр направления подготовки «Лесное дело», лесохозяйственный факультет, Инженерно-мелиоративный институт, ФГБОУ ВО «Донской ГАУ», Новочеркасск, Россия

ОСВЕЩЕННОСТЬ В НАСАЖДЕНИЯХ НА ТЕРРИТОРИИ АГЛОМЕРАЦИИ ГОРОДА «НОВОЧЕРКАССК»

Аннотация: Хвойные оказывают благоприятное влияние на климат, увлажняют воздух и обогащают его кислородом, являются эффективным средством борьбы с шумом, водной и ветровой эрозией почвы. Важным фактором формирования микроклимата является освещение, которое определяется композицией, полнотой, возрастом и другими таксономическими характеристиками.

Ключевые слова: освещенность, хвойные древесные породы, антропогенная нагрузка, загрязнение, г. Новочеркасск.

Sedykh S.A.¹, Ivanisova N.V.², Semenov D.V.³, Zelenkov D.P.⁴

¹undergraduate of preparation direction «Forest work», forestry faculty, FSBEI HO «NIMI», Donskoy state agrarian university, Novocherkassk, Russia; ²PhD in biology, associate professor, department of forestry and forest reclamation, forestry faculty, FSBEI HO «NIMI», Donskoy state agrarian university, Novocherkassk, Russia; ³undergraduate of preparation direction «Environmental engineering and water use», reclamation engineering faculty, FSBEI HO «NIMI», Donskoy state agrarian university, Novocherkassk, Russia; ⁴bachelor of preparation direction «Forest work», forestry faculty, FSBEI HO «NIMI», Donskoy state agrarian university, Novocherkassk, Russia

ILLUMINATION IN AREAS IN THE TERRITORY OF AGLOMERATION CITY «NOVOCHERKASSK»

Annotation: Conifers have a beneficial impact on the climate, humidify the air and enrich it with oxygen, are an effective means of dealing with noise, water and wind soil erosion. Important shaping of the microclimate is the illumination, which is formed by the stand composition, completeness, age and other taxonomic characteristics.

Keywords: light, coniferous tree species, human pressure, pollution, Novocherkassk.

Хвойные древесные породы сегодня стали едва ли не ведущим изобразительным компонентом в городской среде. И не напрасно - они оказывают благотворное влияние на микроклимат, увлажняют воздух и обогащают его кислородом, являются эффективным средством борьбы с шумом, водной и ветровой эрозией почв. Они обладают уникальной фильтрующей способностью, поглощая из воздуха и нейтрализуя в тканях значительные количества токсичных компонентов техногенных эмиссий, способствуют поддержанию газового баланса в атмосфере [1].

Важным формирующим компонентом микроклимата является освещенность, которая формируется составом насаждения, его полнотой, возрастом и другими таксационными показателями. В тени хорошего густого, здорового насаждения в жаркий день температура воздуха на 7-8°C, а в лесопарке на 10°C ниже, чем на открытой местности [2].

Для изучения насаждений на территории города Новочеркасска в детальном пересчете было подсчитано и изучено 1750 экземпляров древесно-кустарниковых форм хвойных. Инвентаризация хвойных растений была проведена в зонах с различной антропогенной нагрузкой:

- умеренного загрязнения (объекты специального и ограниченного пользования, парки);
- среднего загрязнения (объекты ограниченного пользования, скверы)
- сильного загрязнения (объекты общего пользования: улицы, проспекты, т.д.).

Из общего числа изученных хвойных 867 экземпляров произрастают на территории с усиленной антропогенной нагрузкой. Наибольшая часть хвойных в данной зоне представлена: *Pinus pallasiana*- 429 экземпляров древесных растений, *Thuja occidentalis* - 175 древесно-кустарниковых форм, *Pinus sylvestris* - 91 древесное растение [3]. Распределение общего количества хвойных в зоне усиленного загрязнения представлено на рисунке 1.

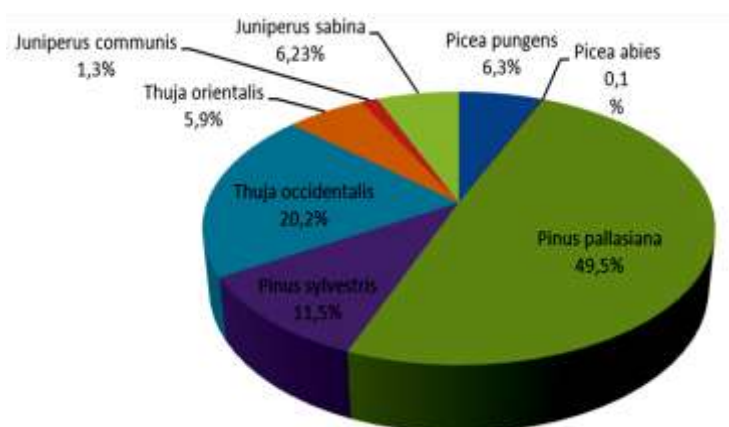


Рисунок 1 - Распределение общего количества хвойных в зоне усиленного загрязнения

В зоне среднего загрязнения произрастает 300 экземпляров древесно-кустарниковых форм хвойных. В наибольшем количестве было подсчитано и изучено *Picea pungens* - 118 древесных растений, *Pinus pallasiana* - 92 экземпляра. Распределение общего количества хвойных в зоне среднего загрязнения представлено на рисунке 2.

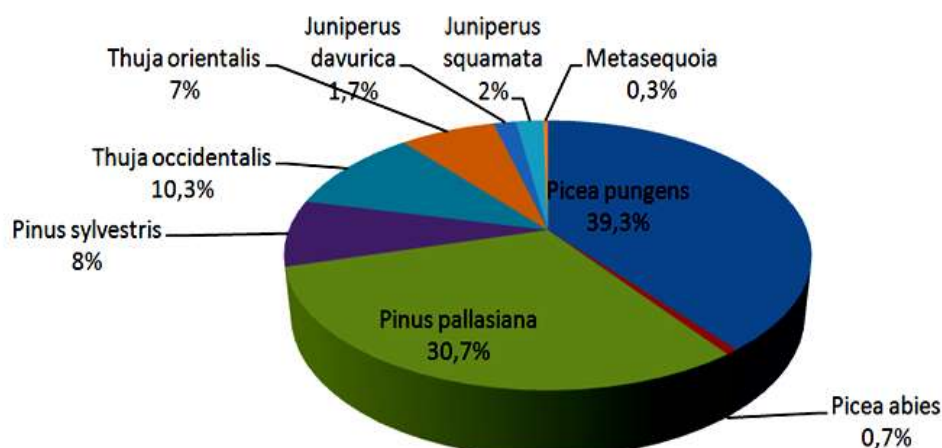


Рисунок 2 - Распределение общего количества хвойных в зоне среднего загрязнения

В зоне умеренного загрязнения было подсчитано и изучено 309 древесно-кустарниковых форм хвойных. Наибольшую часть из них составляет *Pinus sylvestris* - 221 древесных экземпляров, *Pinus pallasiana* - 130 экземпляров, *Picea pungens* - 117 экземпляров. Распределение общего количества хвойных в зоне умеренного загрязнения представлено на рисунке 3.

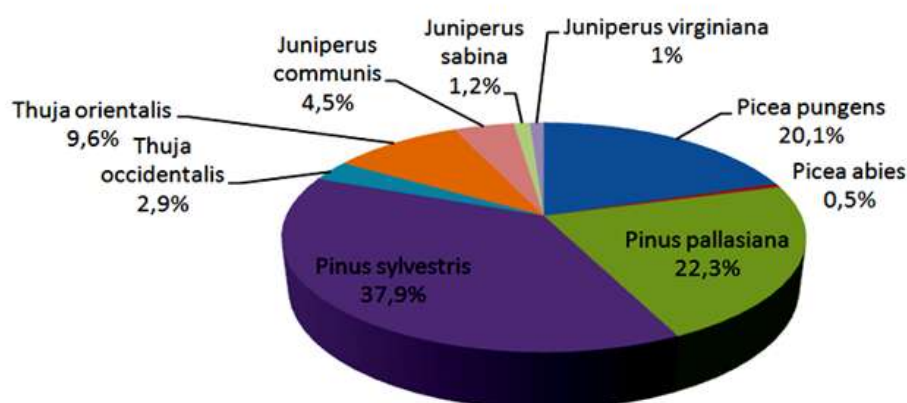


Рисунок 3 - Распределение общего количества хвойных в зоне умеренного загрязнения

Были проведены замеры освещенности с помощью люксметра Ю-116 на всех объектах исследования. Результаты измерений освещенности по каждой зоне загрязнения представлены в виде таблицы 1.

Таблица 1 - Результаты измерений освещенности по каждой зоне загрязнения

№ п.п.	Зона загрязнения	Освещенность без насаждения, лк	Освещенность в насаждении, лк
10	усиленная	50000	8000
12	усиленная	50000	5500
13	усиленная	50000	2500
14	усиленная	45000	4500
17	усиленная	36500	6000
18	усиленная	48500	2500
1	средняя	48000	7000
2	средняя	45000	6500
3	средняя	52000	4000
5	средняя	51000	3000
6	средняя	40000	2500
7	средняя	21000	1500
8	средняя	33000	9000
11	средняя	48500	7500
4	умеренная	47000	3500
9	умеренная	28000	3000
15	умеренная	50000	7000
16	умеренная	37000	6000

По результатам исследований можно сделать следующие выводы: средняя освещенность в насаждении с сильной антропогенной нагрузкой на 89,6% ниже, чем на территории без насаждения. Преобладающей породой в насаждениях является *Pinus pallasiana*. Средний возраст деревьев составляет 28 лет, средняя высота 6,5 м, средний диаметр 14 см. Показатели средней освещенности в насаждении с сильной антропогенной нагрузкой ниже на 87,8% чем без насаждения. Преобладающей породой в насаждениях является *Picea pungens*. Средний возраст деревьев составляет 33 года, средняя высота 8,1 м, средний диаметр 24,8 см. Средняя освещенность в насаждении с сильной антропогенной нагрузкой на 87,9% ниже, чем без насаждения. Преобладающей породой в насаждениях является *Pinus sylvestris*. Средний возраст деревьев составляет 30 лет, средняя высота 8,3 м, средний диаметр 15,3 см. Наибольшая разница освещенности на территории с насаждением и без насаждения отмечается в зоне с сильной антропогенной нагрузкой. Это обусловлено условиями роста и развития растений.

Список использованной литературы:

1. Барахтенова, Л.А. Влияние сернистого газа на фотосинтез растений / Л.А. Барахтенова, В.С. Николаевский. - Новосибирск, 1988. - 85 с.
2. Мальхотра, С.С. Биохимическое и физиологическое действие приоритетных загрязняющих веществ / С.С. Мальхотра, А.А. Хан // Загрязнение воздуха и жизнь растений. Л.: Гидрометеиздат, 1989. - С. 144-189.
3. Седых, С.А. Средозащитная роль хвойных растений в урбоэкосистемах степной зоны / С.А. Седых, Н.В. Иванисова, Л.В. Куринская // Современные тенденции развития науки и технологий: сборник научных трудов по материалам VI Международной научно-практической конференции 30 сентября 2015 г.: в 10 ч. / под общ. ред. Е.П. Ткачевой. Белгород: 2015. - № 6. - часть III. - 144 с.

Сеутова А.Э.¹, Подлипенская Л.Е.²

¹магистрант 1 курса направления подготовки «Экология и природопользование», ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия;

²канд.техн.наук, доцент кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, ГОУВПО Луганской народной республики «Донбасский государственный технический университет», г. Алчевск, ЛНР

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ПРИ УЧЕТЕ ОХОТНИЧЬИХ ЖИВОТНЫХ

Аннотация: В данной работе представлен модифицированный метод для обработки результатов регистрации охотничьих ресурсов. Суть метода заключается в выборе закона распределения случайной величины, за исключением аномальных значений, и формирование доверительного интервала. Прогноз численности охотничьих животных, сделанный с помощью предложенного метода, является наиболее точным и надежным.

Ключевые слова: статистические методы, учет, популяция, зайцы, охота, Керченский полуостров.

Seutova A.E.¹, Podlipensky L.E.²

¹undergraduate 1 training course direction «Ecology and nature», Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia; ²PhD in technical, associate professor of ecology and life safety department, Donbass State Technical University, Alchevsk, LPR

SOME ASPECTS OF STATISTICAL METHODS OF GAME ANIMALS

Annotation: In this research we explore a modified method for processing of the results of registration hunting resources. The essence of the method lies in choosing of a distribution law of random variable, excluding of the anomalous values, and the formation of the confidence interval. Forecast of the number of hunting animals, made by the proposed method is the most accurate and reliable.

Keywords: statistical methods, accounting, population, hares, hunting, Kerch Peninsula.

Спортивная и любительская охота всегда оставались одним из самых популярных видов активного отдыха на полуострове Крым. Активизация спортивной и любительской охоты, массовое посещение охотничьих угодий приводит к необходимости непрерывного мониторинга состояния охотничьих ресурсов в целях их охраны и рационального

использования. Данные мониторинга формируются на основании сведений, полученных при проведении ежегодного учета охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях. Учет численности для охотничьих видов животных особенно важен, поскольку достоверные данные о численности этих видов есть основа для определения пропускной способности охотничьих угодий и установления лимитов и норм добывания животных на будущий охотничий сезон. От точности полученных результатов непосредственно зависит информированность о состоянии видов и эффективность управления их популяциями.

Данная работа посвящена статистическому анализу численности популяции зайцев в охотничьих угодьях Керченского филиала Крымского Республиканского общества охотников и рыболовов («КРООР»).

Методы исследования:

- анализ литературных материалов и законодательных актов в сфере охоты;
- статистическая обработка первичных данных учета охотничьих животных (с использованием программ Microsoft Excel, Statistica);
- обработка и анализ многолетних данных численности животных с применением современных информационных технологий.

Проведение исследования. Территория угодий Керченского филиала КРООР включает 5 егерских обходов:

1. Приозерненский;
2. Заветненский;
3. Марьевский;
4. Марфовский;
5. Горностаевский.

Расположение обходов представлено на рисунке 1.



Рисунок 1 - Карта охотничьих угодий Керченской РОО КРООР

Площадь угодий составляет 651 км². Учет проводился методом прогона на 27 учетных площадках. Наибольшее количество зайцев зарегистрировано на площадке № 26, которая размещена на территории виноградников. Основная причина сосредоточения такой численности зайцев в данном месте – кормовая база.

На основании первичных данных, полученных на площадках, рассчитываются показатели плотности и численности популяции сначала по выборочным совокупностям, а затем с помощью различных статистических методик (табл. 1) прогнозируется численность популяции по всей генеральной совокупности.

Таблица 1 - Методика статистической обработки первичных данных учета охотничьих ресурсов

Методика	Характеристика
А	Расчет численности производится на основании средней плотности популяции на учетных площадках.
В1	Расчет численности осуществляется на основании средней плотности популяции на всех угодьях. Для прогноза численности популяции строится доверительный интервал с 95% надежностью. При построении интервала используется нормальный закон распределения.
В2	Расчет численности осуществляется на основании средней плотности популяции на всех угодьях. При этом аномальные значения плотности учитываются отдельно. Для прогноза численности популяции строится доверительный интервал с 95% надежностью. При построении интервала используется нормальный закон распределения.
В3	По данным плотности популяций с помощью критерия Пирсона подбирается закон распределения, аномальные значения плотности учитываются отдельно. Расчет численности осуществляется на основании средней плотности популяции на всех угодьях. Для прогноза численности популяций строится доверительный интервал для логнормального закона распределения с надежностью прогноза 95%.

По каждой из приведенных методик на основании данных 2014 года были рассчитаны послепромысловые значения численности зайцев в охотничьих угодьях РОО КРООР.

Результаты исследования. Согласно методу А, численность зайцев составит 3906 особей. По методу В1 численность зайцев в угодьях оценивается в пределах от 1555 до 4317 особей. По методу В2 численность зайцев оценивается в пределах от 2328 до 4014 особей. По методу В3 прогнозируемое количество зайцев по всей площади угодий будет находиться в пределах от 3230 до 3976 особей. В этом случае доверительный интервал, т.е. интервал в который попадет прогнозируемое количество зайцев на всех угодьях, является наиболее узким, чем во всех остальных случаях (разница между максимальным и минимальным значением составляет 747 особей) и его использование для прогнозирования наиболее приемлемо.

Обоснуем важность достоверности результатов численности животных в охотничьих угодьях. Нормативы допустимого изъятия охотничьих ресурсов устанавливаются Приказом Министерства природных ресурсов и экологии РФ от 30.04.2010 № 138 «Об утверждении нормативов допустимого изъятия охотничьих ресурсов и нормативов численности охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях». Согласно этому приказу норматив допустимого изъятия зайца-русака составляет 50% от численности животных на 1 апреля текущего года по данным государственного учета охотничьих ресурсов и среды их обитания. Проанализируем, как будет изменяться норма изъятия зайцев в охотничьих угодьях в зависимости от численности, рассчитанной разными методами.

При расчете методом А получена численность зайцев в угодьях - 3906. Тогда норма добывания составляет 1953 головы. Однако эта численность является средней, а, следовательно, реальная цифра может быть больше или меньше. При меньшей численности зайцев в угодьях и установлении лимитов добычи по среднему значению появится угроза подорвать воспроизводственные возможности данного вида животных.

При расчете методом В норма добывания устанавливается по минимальному значению численности. При расчете по варианту В1 количество зайцев составляет 1555 особей, а норма добывания соответственно 778 голов. При таком количестве невозможно провести полноценный сезон охоты на пушного зверя. Однако данные многолетней динамики численности зайцев показывают, что популяция развивается быстро и норму отстрела можно увеличить. Следовательно, прогноз выполнен не корректно. При расчете методом В2 минимальная численность зайцев составляет 2328, а норма изъятия – 1164. Однако разница между минимальным и средним значением в 1383 особи является довольно существенной и говорит о неточности прогноза. При расчете методом В3 минимальная

численность зайцев составляет 3230, а норма изъятия – 1615. При этом разница между минимальным и средним значением 393 особи является приемлемой и подтверждает надежность прогноза численности зайцев в угодьях Керченского общества охотников и рыболовов. При норме изъятия 1615 особей в охотничьих угодьях будет проведен полноценный сезон охоты на пушного зверя, при этом популяции зайцев не будет нанесен ущерб.

Оценка результатов численности необходима, так как всегда существует ошибка прогноза, связанная с отличием выборки от генеральной совокупности. Рассмотрим следующую ситуацию, которая может иметь место при данных учета 2014 г. по Охотничьему хозяйству Керченского филиала РОО «КРООР».

По стандартному методу (А) численность зайцев – 3 906 особей, тогда норма добывания на будущий сезон должна быть установлена 1953 головы. Однако надежность этого результата не устанавливается в данном методе. По методу В с вероятностью 95% мы можем утверждать, что минимальная численность составит 3238 особей. При этой численности норма добывания зайцев должна устанавливаться в 1615 особей. Допустим, что за достоверную принимаем численность 3906 особей (согласно методу А). А в действительности численность зайцев в угодьях составляет минимальную – 3238 особей и вероятность этого 95%. Выдав разрешения на отстрел 1953 особи при положенных 1615 голов, мы превысим допустимую норму изъятия на 676 голов. Значит, в популяции реально останется 1277 особей. Ошибка в оценивании после промысловой численности составит 53% при наихудшем сценарии. Следовательно, опасность некорректного расчета численности популяций заключается в установлении размеров отстрела сверх положенной экологически обоснованной нормы.

Анализируя полученные результаты, делаем вывод, что при установлении норм изъятия животных необходимо исходить из нижнего предела доверительного интервала численности животных, чтобы не подорвать воспроизводственный потенциал популяций. При планировании биотехнических мероприятий (подкормка, установка поилок и т.п.) необходимо исходить из верхней границы доверительного интервала, т.е. из максимальной численности популяций.

Исходя из вышеизложенного, делаем вывод, что при обработке результатов учета, проведенного методом прогона, необходимо осуществлять подбор закона распределения случайной величины (количества особей каждого вида животных по учетным площадкам) и осуществлять построение доверительного интервала для прогноза численности популяций охотничьих животных. Также важно учитывать аномальные значения количества животных

на учетных площадках и рассчитывать по ним значения численности и плотности на территориях с подобными условиями отдельно. Такие значения не отражают общее свойство всей генеральной совокупности, но могут существенно повлиять на достоверность результатов учета.

Список использованной литературы:

1. Об охоте и сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: федер. закон от 24. 07. 2009 №209-ФЗ. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/>.
2. Об утверждении Порядка осуществления государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания и применения его данных: приказ Минприроды РФ от 06.09.2010 № 344. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105704.
3. Об утверждении нормативов допустимого изъятия охотничьих ресурсов и нормативов численности охотничьих ресурсов в охотничьих угодьях: приказ Минприроды РФ от 30.04.2010 №138. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_121032.
4. Методические указания по осуществлению органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации переданного полномочия Российской Федерации по осуществлению государственного мониторинга охотничьих ресурсов и среды их обитания методом прогона: приложение к приказу Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 06.09.2010 № 344. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_105704.
5. Устав Региональной Общественной Организации «Крымское Республиканское общество охотников и рыболовов». - Симферополь, 2014. - 25 с.
6. Горшков, М.В. Экологический мониторинг / М.В. Горшков. - Владивосток: Изд-во ТГЭУ, 2010. - 313 с.
7. Колупаева, С.Н. Математическое и компьютерное моделирование: учебное пособие / С.Н. Колупаева. - Томск: Школьный университет, 2008. - 208 с.
8. Кузякин, В.А. Охотничья таксация / В.А. Кузякин. - М.: Лесная промышленность, 1979. - 200 с.
9. Кузякин, В.А. Экстраполяция в учетах охотничьих животных / В.А. Кузякин. - М.: Охотоведение, 1979. - С. 281-298.

Сергеев В.И.¹, Степанова Н.Ю.², Пашков Д.В.³

¹д-р геол.-минерал. наук, профессор, зав. лабораторией охраны геологической среды, геологический факультет, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия; ²канд. техн. наук, инженер лаборатории охраны геологической среды, геологический факультет, ФГБОУ ВО «Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова», г. Москва, Россия; ³заместитель директора ООО «Геотехника, г. Ростов-на-Дону, Россия

ПРОБЛЕМЫ ЗАЩИТЫ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ КРЫМА И ПУТИ ИХ РЕШЕНИЯ

Аннотация: Этот обзор описывает развитие методов инъекционного закрепления грунтов, как одно из направлений охраны водных ресурсов. Авторы подчеркивают, что тот или иной вариант может быть выбран только после детального анализа конкретных условий объекта и в зависимости от решаемых задач.

Ключевые слова: водные ресурсы, защитный экран, инъекционный способ, интрузия морских вод, Крым.

Sergeev V.I.¹, Stepanova N.Yu.², Pashkov D.V.³

¹doctor of geological-mineralogical sciences, professor, head of geological environment protection laboratory, geological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ² PhD in technical, laboratory engineer of geological environment protection laboratory, geological faculty, Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia; ³deputy director of «Geotechnics» company, Rostov-on-Don, Russia

PROBLEMS OF WATER RESOURCES PROTECTION IN THE CRIMEA AND WAYS OF THEIR SOLUTION

Annotation: This review describes development of injection soil solidification methods as one of the directions of water resources protection. The authors emphasize that one or another option can be only chosen after detailed analysis of the site-specific conditions and in connection with the solved tasks.

Keywords: water resources, shield, injection method, intrusion of sea water, Crimea.

Развитие промышленности и сельского хозяйства в России и других странах сопровождается повышением техногенного воздействия на окружающую среду, в том числе на один из ее важнейших компонентов – водные ресурсы. Повышение интенсивности техногенного воздействия на водные ресурсы связано, прежде всего, с увеличением объема

жидких отходов, размещаемых на поверхности земли. Инфильтрация этих отходов, часто содержащих токсичные элементы, и приводит к загрязнению подземных вод первого водоносного горизонта, которые, разгружаясь в поверхностные ручьи, реки и озера, выводят их из пригодного для использования населением состояния. Аналогичная ситуация наблюдается и в районах размещения твердых отходов, содержащих в своем составе токсичные вещества. Разница в процессе загрязнения определяется лишь тем, что роль переносчика загрязнителей выполняют атмосферные осадки.

В Крыму, как и в целом ряде стран Средиземноморья, проблема повышения техногенного воздействия на водные ресурсы усугубляется развитием процессов интрузии морских вод в прибрежные районы. Хорошо известно, что интрузия морских вод имеет простое объяснение. Интенсивный отбор пресных вод в прибрежных районах ведет к понижению уровня депрессионной кривой до отметки ниже уровня моря, что и ведет к интрузии морских вод.

В обоих рассмотренных случаях техногенного воздействия на водные ресурсы для снижения его влияния могут использоваться вертикальные защитные экраны. Одним из основных способов создания защитных экранов является способ, основанный на инъекции глинистых суспензионных или химических гелеобразующих растворов в грунтовую толщу, где сооружается экран. Снижение проницаемости и увеличение поглощающей способности грунтовой толщи в отношении потенциальных загрязнителей подземных вод достигается в результате заполнения ее порового пространства инъекционным раствором.

Этот классический вариант создания защитных экранов имеет ряд недостатков. К их числу, прежде всего, относится тот факт, что при радиальном распространении инъекционного раствора от скважины необходимо создание нескольких рядов скважин на участке сооружения защитного экрана, так как только при этих условиях достигается требуемая проницаемость и поглощающая способность экрана.

При использовании инъекционного способа требования к свойствам защитных экранов при локализации очагов загрязнения подземных вод и ликвидации интрузии морских вод имеют существенные отличия.

Требования к защитным экранам в районах размещения токсичных отходов промышленности определяются тем, что они должны исключить возможность выхода потенциальных загрязнителей подземных вод за пределы экранов с концентрацией, превышающей ПДК (предельно-допустимая концентрация), как в период эксплуатации участка размещения отходов, так и после его консервации. Проницаемость экрана в этом случае не является определяющим фактором. Вместе с тем, мощность (толщина) экрана

должна обеспечить поглощение (сорбция, осаждение, соосаждение) загрязнителей на заданный период времени. Методика оценки эффективности работы таких защитных экранов, как геохимических барьеров запатентована [5,6] и изложена в ряде работ авторов [2-4]. В этих работах рассматривается необходимый комплекс экспериментальных лабораторных исследований, позволяющих получить миграционные параметры потенциальных загрязнителей в пределах экрана, на базе которых выполняется расчет минимальной мощности экрана, исключающей выход загрязнителей за его пределы.

При создании защитного экрана от интрузии морских вод должны быть предъявлены другие требования. Эти требования связаны только с получением минимальной проницаемости экрана, значения которой определяются результатами геофильтрационного моделирования.

Накопленный опыт в области создания защитных экранов и реализации полученных результатов исследований на промышленных объектах позволяет рекомендовать принципиально новый подход к технологии создания экранов инъекционным способом, как в случае локализации очагов загрязнения, так и для предотвращения процесса интрузии морских вод.

Суть предлагаемого подхода заключается в выборе оптимального места размещения защитного экрана. Оптимальность такого выбора определяется соотношением главных (нормальных) напряжений грунтовой толщи в горизонтальной плоскости проектируемой зоны инъекционных работ [7].

Обоснованием такого подхода являются геоморфологические и инженерно-геологические условия создания защитных экранов. Размещение промышленных отходов, как правило, осуществляется в пониженных участках рельефа и, соответственно, сооружать защитный экран приходится по периметру этого участка на прилегающей равнинной территории. Для защиты подземных вод в прибрежных районах от интрузии морских вод сооружение защитного экрана целесообразно осуществлять вдоль береговой линии, за которой находится шельфовая зона, т.е. зона понижения. В этом геоморфологическом отношении условия выполнения инъекционных работ являются мало отличными. Далее необходимо принять во внимание некоторые теперь уже хорошо известные положения в инъекционном закреплении грунтов при разрывной технологии закачки раствора в грунт. Эти положения еще пятьдесят лет назад сформулированы А. Камбефором [1]: при давлении инъекции выше критического разрыв грунтовой толщи должен ориентироваться перпендикулярно минимальному главному напряжению.

При создании защитного экрана по периметру участка размещения отходов в

пониженной части рельефа минимальное главное напряжение всегда будет ориентировано перпендикулярно береговой линии. Аналогичная ситуация будет иметь место и при сооружении защитного экрана в прибрежной зоне для предотвращения интрузии морских вод.

Теоретические и экспериментальные исследования авторов позволили определить минимальную разницу значений главных напряжений в горизонтальной плоскости зоны тампонажных работ, при которой имеет место строгая ориентация в плане вертикальной полости разрыва перпендикулярно минимальному главному напряжению [7]. Строгая ориентация в плане единой плоскости вертикального разрыва с последующим распространением от нее инъекционного раствора позволяет в три раза сократить объем тампонажного раствора и необходимое количество инъекционных скважин для создания надежных защитных экранов.

Этот вариант создания защитных экранов инъекционным способом и следует, по мнению авторов, рассматривать в качестве решения проблемы защиты водных ресурсов Крыма от загрязнения и интрузии морских вод.

Список использованной литературы:

1. Камбефор, А. Инъекция грунтов / А. Камбефор. - М.: Энергия, 1971. - 273 с.
2. Калинин, Э.В. Моделирование полей напряжений в инженерно-геологических массивах / Э.В. Калинин, Л.Л. Панасьян, В.Н. Широков, Н.Б. Артамонова, И.К. Фоменко. - М.: Изд-во МГУ, 2003. - 262 с.
3. Сергеев, В.И. Развитие инъекционного закрепления как одного из основных методов технической мелиорации грунтов / В.И. Сергеев, Т.Г. Шимко, Н.Ю. Степанова, М.Л. Кулешова // Инженерная геология. – 2012. - № 4. - С. 6-13.
4. Степанова, Н.Ю. Комплексный подход к обеспечению геоэкологической безопасности хранилищ РАО / Н.Ю. Степанова, В.И. Сергеев // Безопасность ядерных технологий и окружающей среды. - №3, 2011.
5. Сергеев, В.И. Методика количественной оценки степени защищенности подземных вод от загрязнения в районах захоронения токсичных и радиоактивных отходов / В.И. Сергеев, Т.Г. Шимко, М.Л. Кулешова, З.П. Малашенко, Е.В. Петрова. - Авторское свидетельство РАО № 8570 от 17 мая 2005.
6. Сергеев В.И., Степанова Н.Ю., Кулешова М.Л., Малашенко З.П., Петрова Е.В., Шимко Т.Г. Способ защиты от загрязнения подземных вод в районах складирования и захоронения отходов, содержащих токсичные или радиоактивные вещества, и устройство

для его реализации. Патент на изобретение № 2337419 от 23 мая 2006 г., опубл. 27.10.2008 бюл. № 30, G21F 9/24, B09B 1/00, C02F 1/62.

7. Сергеев В.И., Степанова Н.Ю., Шимко Т.Г. Способ создания противofильтрационной завесы в грунте методом ориентированной разрывной инъекции. - Патент на изобретение № 2569383 от 23 декабря 2014 г., опубл. 27.11.2015 бюл. № 33, E02D 3/12.

Сикорский И.А.

заведующий сектором науки и экологического просвещения (научный сотрудник), ГБУ
Природный заповедник «Опукский», г. Феодосия, Россия

О СТАТУСЕ СТЕПНОЙ ПУСТЕЛЬГИ (*FALCO NAUMANNI*) В КРЫМУ

Аннотация: Степная пустельга является одним из наиболее пострадавших от хозяйственной деятельности человека пернатых хищников. В XIX и первой половине XX века эта птица считалась распространённой и местами обычной, за последние годы её численность резко сократилась. Подтверждение гнездования в Крыму степной пустельги подтверждает статус редкой гнездящейся перелетной птицы, которая охраняется в природном заповеднике «Опукский».

Ключевые слова: степная пустельга, ареал обитания, сокращение численности, Крым.

Sikorskiy I.A.

head of science and environmental education (researcher) sector, Nature Reserve «Opuksky»,
Feodosia, Russia

THE STATUS OF LESSER KESTREL (*FALCO NAUMANNI*) IN THE CRIMEA

Annotation: This is one of the most affected by human activities raptors. In the XIX and the first half of the XX century Lesser kestrel (*Falco naumanni* Fletch) was considered widespread and locally common species, in recent years its population has decreased dramatically. Confirmation of nesting in the Crimea Lesser kestrel confirms the status of rare breeding and migrating bird in nature reserve «Opuksky».

Keywords: Lesser kestrel, habitat, population reduction, Crimea.

Степная пустельга (*Falco naumanni* Fleischer, 1818) является одним из наиболее пострадавших от хозяйственной деятельности человека пернатых хищников. В XIX и первой половине XX века эта птица считалась распространённой и местами обычной, за последние годы её численность резко сократилась. Птица исчезла из многих районов, где обитала ранее, а в других стала редким видом. Наиболее вероятной причиной деградации называют обширное использование пестицидов и других методов борьбы с вредителями в сельском хозяйстве, уничтожающих насекомых – основу питания этих соколов. Другие факторы –

уменьшение поголовья овец, сокращение территорий, пригодных для гнездования.

Современная численность вида в Европе оценена в 25-42 тыс. пар на фоне общего снижения количества - на юге Европы, что связано с многолетними флуктуациями численности вида в пределах ареала, причины падения численности - тесные связи с динамикой численности саранчовых, распашка целины, применение пестицидов, отстрел [6].

Данные различных авторов о гнездовании вида в начале XXI в. в Донецкой, Днепропетровской, Закарпатской областях и в Крыму при проверке не подтвердились. В 1960-е годы в районе с. Джемете (Анапский р-н, Россия) неоднократно встречалась в сентябре-октябре, а 24.09.1964 г. на маршруте в 15 км между с. Джемете и станицей Благовещенской из 39 встреченных пустельг 3 оказались степными [3].

Катастрофическое сокращение численности степной пустельги привело к кардинальному изменению её статуса на Крымском полуострове от многочисленных гнездящихся перелетных птиц до спорадически залетно-гнездящейся [8].

Эта обычная и даже многочисленная гнездящаяся перелетная птица была широко распространена в степной и предгорной зонах полуострова с XIX в. до конца 70-х гг. XX в.

С 1950-1970 гг. степная пустельга является многочисленным гнездящимся видом (60-250 пар) горы Опук. Птица приступает к размножению в конце апреля – начале мая. Из трех осмотренных Ю.В. Костиным 2.05.1961 г. гнезд, два оказались пустыми (но в них сидели птицы), в одном была свежая кладка из 3-х яиц, 6-7.07.1970 г. им отмечены маленькие и средневозрастные птенцы. Слабо летающих молодых Ю.В. Аверин встретил 9 10.07.1951 г. [10].

По данным Ю.В. Аверина, основная колония располагалась в обрывах Большой стенки (г. Опук) и около 100 пар гнездились на береговых обрывах. Ю.В. Костин наибольшую гнездовую численность отметил в 1971 г. в составе комплексной колонии на Большой стенке. Несколько птиц наблюдались здесь в конце лета 1982 г., в последние годы не гнездится [9].

До середины 90-х гг. на гнездовании отмечались единичные пары на глинистых обрывах Каркинитского залива, в последние десятилетия гнезд не находили.

Данный вид в прошлом - многочисленная гнездящаяся птица: на скалах Казантипа были известны наиболее крупные колонии в Крыму (Аверин, 1955; Костин, 1983). В 1950 г. учтено 20-30 пар, многочисленной была в 1952 г. (Ю.В. Аверин, архив). Ю.В. Костиным (архив) регистрировалась на степных участках 6.08.1965 г. (8 экз.) и 2.07.1970 г. (3 экз.). По данным его учетов 16.05.1972 г., гнездились 10-12 пар. В последние годы, по крайней мере с 1992 г., не встречается; не дал положительных результатов и специальный поиск этого вида в

1994 г. [5]. Основной биотоп – береговые скалы и степи, где гнездились в 1950-72гг. (до 20-30 пар) и летние кормовые кочёвки соответственно. В настоящее время вид не встречается [4].

В 1993 году автором отмечено колониальное гнездование *F. naumanni*, численностью до 5 пар, отмечено в меловых обнажениях оврагов правого берега реки Северский Донец на территории заповедника «Меловая флора», который является филиалом Украинского степного природного заповедника между селами Закотное и Кривая Лука. Ниши располагались на глубине не более 2-3 метров от кромки оврага и были глубже, чем у обыкновенной пустельги. 27.06.1993 г. найдено гнездо с птенцами [13].

С начала 2000 года вид является практически исчезнувшим в Крыму. Одну особь наблюдали 22-24.04.2000 г. в средней части стационара. Половозрелый самец использовал опору ЛЭП и крыши молочно-товарной фермы как присаду при охоте на насекомых. Птица подпускала на 10-12 м., что позволило с помощью 30-кратной подзорной трубы тщательно и неоднократно рассмотреть видоспецифические детали ее морфологии. Было высказано предположение о гнездовании здесь вида, однако при повторных посещениях этого места 29.05.2001 г. и 20.06.2001 г. он не обнаружен.

Пара пустельг встречена 27.05.2000 г. у скального берега мыса Чаганы, самец - 22.06.2000 г. у Марфовского п-ва (Керченский п-ов) и пара – 13.05.2003 г. у глинистых обрывов мыса Джангора, самец - 8 и 21.05.2008 г. в поселении обыкновенной пустельги на г. Опук (М.М. Бескаравайный, устн. сообщ.).

В последние годы, возможно, гнездились 1-2 пары, т.к. одиночки и пары встречены в гнездовых биотопах [7].

В последние годы на севере Керченского полуострова наметилась тенденция восстановления ареала степной пустельги, по-видимому, за счёт птиц, проникающих из Предкавказья. Гнездится, статус не уточнён, тренд популяции: растёт [1].

24.04.2013 г. автором была зарегистрирована взрослая особь (самец) которая летела вдоль стены плато г. Опук. 07.05.2013 г. были сделаны фото пары, вероятно гнездящихся, особей *F. naumanni*, летующих на территории атомного реактора недостроенной АЭС в пос. Щелкино на берегу Азовского моря мыса Казантип (по сообщ. Литвинюк Н.А.).

11.06.2013 г. автором была обнаружена гнездовая ниша степной пустельги в 2-х метрах от кромки западной части плато г. Опук на некотором удалении от колонии обыкновенной пустельги (*Falco tinnunculus*), птицы которой уже были летующими.

07.07.2013 г. были обнаружены 3 птенца в этой нише. 25.07.2013 г. – птенцов в нише уже не было, но осталась ниша полностью заполненная остатками насекомых отряда

прямокрылых (*Orthoptera*). Несколько особей кружились возле этой ниши, садясь под кромку известняковых выступов. В июле 2014 году были обнаружены взрослые особи данного вида на ЛЭП под с. Новоселовка (Ленинский район). В июне 2015 года продолжается единичное гнездование в тектоническом разломе плато горы Опук.

Подтверждение гнездования в Крыму степной пустельги подтверждает статус редкой гнездящейся перелетной птицы, которая охраняется в природном заповеднике «Опукский» [11,12].

В общих чертах обсуждаемый материал указывает на то, что до начала нынешнего столетия на Керченском полуострове не произошло существенных изменений состояния численности и распространения редких и малоизученных птиц. Исключением является очевидное восстановление ареала степной пустельги.

Список использованной литературы:

1. Андриющенко, Ю.А. Состояние степных территорий Крыма, ценных для охраны видового разнообразия птиц / Ю.А. Андриющенко // Заповедники Крыма – 2007: Материалы IV международной научно-практической конф. (2 ноября 2007 г., Симферополь). - Ч. 2. Зоология. - Симферополь, - 2007.
2. Андриющенко, Ю.А. Сведения о редких и малоизученных видах птиц северной части Керченского полуострова / Ю.А. Андриющенко, Д.С. Олейник, И.С. Стадниченко // Заповедники Крыма – 2007: Материалы V Международной научно-практической конф. (22-23 октября 2009 г., Симферополь). - Симферополь, 2009. - С.250-255.
3. Белик, В.П. Материалы к орнитофауне Таманского полуострова / В.П. Белик, В.В. Ветров, Ю.В. Милобог // Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции «Бранта». - 2010. - Вып. 13. - С. 89-115.
4. Бескаравайный, М.М. Аннотированный список орнитофауны мыса Казантип и Казантипского природного заповедника / М.М. Бескаравайный, С.Ю. Костин, А.Н. Цвельх, Н.А. Литвинюк // Труды Никит. ботан. сада. 2006. - Т. 126. - С. 227-233.
5. Бескаравайный, М.М. Предварительные итоги инвентаризации орнитофауны мыса Казантип и Казантипского природного заповедника (Крым) / М.М. Бескаравайный, С.Ю. Костин, А.Н. Цвельх // Заповідна справа в Україні. 2006. - Т.12. - Вып.1. - С. 37-46.
6. Ветров, В.В. О современном статусе степной пустельги в Украине / В.В. Ветров, В.И. Стригунов, Ю.В. Милобог // Орнитологические исследования в Северной Евразии: тез. XII междунар. орнитол. конф. Северной Евразии. - Ставрополь: Изд-во СГУ, 2006. - С. 111-112.

7. Костин, С.Ю. Общие аспекты состояния фауны птиц Крыма. Сообщение 2. Ретроспективный анализ состава авифауны и характера пребывания птиц Равнинного Крыма / С.Ю. Костин // Сборник научных трудов Азово-Черноморской орнитологической станции «Бранта». - 2010. - Вып. 13. - С. 89-115.
8. Костин, С.Ю. Ретроспективный анализ статуса представителей отряда соколообразные (*Falco niformes*) в Крыму / С.Ю. Костин // Новітні дослідження соколоподібних та сов: мат. III Міжнародної наук. конф. «Хижі птахи України». - Кривий Ріг, 2008. - С. 168-182.
9. Костин, С.Ю., Бескаравайный М.М., Кононов Н.В. Аннотированный список орнитофауны Опухского природного заповедника / С.Ю. Костин, М.М. Бескаравайный, Н.В. Кононов // Труды Никит. ботан. сада. - 2006. - Т. 126. - С. 95-104.
10. Костин С.Ю., Бескаравайный М.М. Фауна и распределение гнездящихся птиц Опухского заповедника / С.Ю. Костин, М.М. Бескаравайный // Заповідна справа в Україні. - 2002. - Т.8. Вып.1. - С. 62-69.
11. Сикорский, И.А. Орнитофауна трансформированных экосистем юго-восточного Крыма / И.А. Сикорский // Биоразнообразие и устойчивое развитие: тезисы докладов II Международной научно-практической конференции (Симферополь, 12-16 сентября 2012 г.). - Симферополь, 2012. - С. 474-476.
12. Сікорський, І.А. Сучасний стан та охорона птахів водно-болотного комплексу Опухського природного заповідника / І.А. Сікорський // Заповідна справа в Україні. - 2013. - Т.19. - Вип.1. - С. 56-59.
13. Сикорский И.А., Лиманский С.В., Писарев С.Н. Видовой состав и особенности гнездования птиц-склерофилов заповедника «Меловая флора» и сопредельных территорий / И.А. Сикорский, С.В. Лиманский, С.Н. Писарев // Мат. 1-й конф. молодых орнітологів України. – Чернівці. - 1994. - Вып.1. - С. 67-69.

Хаустов А.П.¹, Редина М.М.², Калабин Г.А.³, Горяинов С.В.⁴

¹д-р геол.-минерал. наук, профессор, профессор кафедры прикладной экологии, экологический факультет, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия; ²д-р экон. наук, доцент, зав. кафедрой прикладной экологии, экологический факультет, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия; ³д-р хим. наук, профессор, профессор кафедры системной экологии, экологический факультет, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия; ⁴аспирант, ведущий научный сотрудник, ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов», г. Москва, Россия

ПОЛИЦИКЛИЧЕСКИЕ АРОМАТИЧЕСКИЕ УГЛЕВОДОРОДЫ КАК ИНДИКАТОРЫ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В АКВАЛЬНЫХ СИСТЕМАХ

Аннотация. Представлены результаты анализа распределения полициклических ароматических углеводородов (ПАУ) на геохимических барьерах в аквальных системах северного (бассейн Северной Двины) и южного (р. Аоцзянь, Китай) регионов. Роль барьеров показана с точки зрения двух типов геохимических границ: границы-разделы и границы-барьеры. Были идентифицированы наиболее мобильные ПАУ, а также доминирующие ПАУ в контактирующих средах.

Ключевые слова: полициклические ароматические углеводороды, индикатор, геохимический барьер.

Khaustov A.P.¹, Redina M.M.², Kalabin G.A.³, Goryainov S.V.⁴

¹doctor of geological-mineralogical sciences, professor, professor of applied ecology department, ecological faculty, RUDN University, Moscow, Russia; ²doctor of economic sciences, associated professor, head of applied ecology department, ecological faculty, RUDN University, Moscow, Russia; ³doctor of chemistry, professor of system ecology department, ecological faculty, RUDN University, Moscow, Russia; ⁴graduate student, a leading researcher, RUDN University, Moscow, Russia

POLYCYCLIC AROMATIC HYDROCARBONS AS INDICATORS OF ENVIRONMENTAL PROCESSES IN THE AQUATIC SYSTEMS

Annotation: Presented the results of analysis of distribution of polycyclic aromatic hydrocarbons (PAHs) on the geochemical berries in the aquatic systems of northern (Severnaya Dvina basin) and southern (Aojiang River) regions. The role of barriers is shown from the point of view of two types of geochemical boundaries: boundaries-divisions and boundaries-barriers. The most mobile PAHs are identified, as well as dominant PAHs in the contacting media.

Keywords: polycyclic aromatic hydrocarbons, indicator, geochemical barrier.

Полициклические ароматические углеводороды (ПАУ) – группа соединений, характеризующихся высокой стойкостью в окружающей среде (часть из них принадлежит к стойким органическим загрязнителям) и повышенной токсичностью для биоты. Ряд из них оказывает мутагенное и канцерогенное действие на организмы. В окружающей среде их источниками являются как природные, так и антропогенные процессы, причем техногенные процессы сопровождаются выбросами специфических комплексов ПАУ-соединений, что позволяет рассматривать данные вещества и их ассоциации как индикаторы процессов загрязнения. Для ряда соединения ПАУ можно выделить круг специфических процессов, являющихся их преимущественным источником. Так, флуорантен и пирен являются ярким продуктом высокотемпературного пиролиза нафтидов и составляют до 35% от суммы ПАУ в атмосфере. Они переносятся в средах преимущественно на мелкодисперсных взвешах. В глобальных эмиссиях ПАУ велика и роль природных источников: по современным данным, поступление ПАУ от природных пожаров примерно в 10 раз превышает выбросы отопительных систем. Перечисленные обстоятельства делают ПАУ приоритетным объектом экологических исследований. Учитывая стойкость ПАУ в окружающей среде, в практике геохимических исследований их чаще привлекают для распознавания генезиса загрязнителей. Для этих задач используются данные о концентрациях конкретных ПАУ (индикаторов соответствующих техногенных или природных процессов) либо о соотношениях ПАУ и продуктов их трансформации [4-6]. Анализ этой информации позволяет идентифицировать пиролитическое образование ПАУ (при температурах 650-690°C), нафтогенное или органогенное.

Объемы поступления ПАУ в окружающую среду оцениваются тысячами тонн в год. Так, по оценкам, сделанным более трех десятилетий назад, глобальное поступление только бенз(а)пирена составляло около 5000 т/год [3]. Безусловно, данная оценка сегодня нуждается в уточнении.

Все ПАУ гидрофобны и имеют крайне низкую растворимость в воде (хотя она и различна у разных соединений: у нафталиона она на два порядка превышает показатели прочих ПАУ). Их деградация происходит в основном за счет микробиологических и фотоокислительных процессов.

При установлении генезиса загрязнений должна учитываться специфика миграции и трансформации ПАУ в компонентах природных систем, что приводит к изменениям концентраций исходных маркерных соединений и перестройке их ассоциаций. В связи с

этим, большой интерес представляет поведение ПАУ на геохимических барьерах (ГХБ).

Принципиально важно дать характеристику различных типов барьеров: границы-барьеры (возникают в рамках одной среды) и границы-разделы (контакты соседствующих сред) [2]. К границам-барьерам могут быть отнесены, например, контакты нижней и верхней кромки льда, горизонты вод на разных глубинах, взаимодействие в системе «река – море». К границам-разделам отнесем фазовые переходы «снег-лед», «вода – нижняя кромка льда», «вода – донные отложения».

Для расчетов и интерпретации использованы данные И.А. Немировской, полученные в 2004-2006 гг. [1]. Полигон расположен в устье Северной Двины и в Двинском заливе и подвержен загрязнению от промышленных объектов г. Архангельска (ТЭЦБ ЦБК). В нашем исследовании в качестве объектов были приняты следующие барьеры: «снег-лед», «лед, нижняя кромка-лед, верхняя кромка», «лед-вода с разных горизонтов до глубин 14 м»; «вода речная - вода морская», «взвеси - донные отложения». Таким образом, на объектах Северодвинского залива охвачены все разновидности границ-барьеров и границ-разделов.

Оценка изменчивости композиции полиаренов в процессе фазовых переходов проводилась с учетом вариаций на границах сред соответствующих коэффициентов и соотношений ПАУ (как традиционно используемых для анализа генезиса ПАУ, так и вновь рассчитанных с учетом специфики сред и вариаций уровня загрязнений). Анализ соотношений концентраций ПАУ на перечисленных границах позволил уточнить схему миграции и аккумуляции ПАУ при фазовых переходах.

Второй тип границ-разделов представлен на объектах в зоне влияния китайской «кожевенной столицы», г. Шунтоу на р. Аоцзянь, впадающей в залив Восточно-китайского моря [7]. Здесь были выделены следующие типы границ (барьеров и разделов): «вода реки - донные отложения» (вне зоны влияния производства и в зоне влияния); «вода - донные отложения очистных сооружений», взаимодействие водных масс на границах «река - море» (по трем профилям с целью оценки их влияния на качество воды моря); «вода залива - донные отложения» по выбранным профилям (3 профиля).

Для двух рассмотренных примеров выявлены наиболее активно мигрирующие ПАУ-соединения, определена эффективность традиционно используемых индикаторных соотношений ПАУ, установлены доминантные ПАУ-соединения в комплексах ПАУ в рассмотренных средах и трансформация их ассоциаций при фазовых переходах. Проведенные расчеты позволили сформулировать следующие выводы.

1. Для характеристики геохимических барьеров принципиально важно представление о различных типах границ (согласно классификации границ по А.Ю. Опекунову). ПАУ,

несмотря на их стойкость, низкую растворимость в воде и миграционную способность, могут являться достаточно надежными индикаторами фазовых переходов загрязнений в средах и маркировать изменения условий накопления загрязнителей на границах.

2. По своей природе процессы перехода ПАУ из одной физической среды в другую носят термодиффузионный характер, сопряжены с разделением ионов, органического вещества (растворенного, взвешенного) и твердых взвесей. ПАУ преимущественно мигрируют на твердых частицах и ассоциированы с липидами в водной среде.

3. Соотношения концентраций ПАУ в граничащих средах (коэффициенты концентрации) свидетельствуют о принципиально различных условиях миграции их массопотоков через границу фаз влаги.

4. Максимальные концентрации ПАУ (флуорантена, нафталина, перилена) в средах не свидетельствуют об их переходе через приведенные выше границы. Подвижность полиаренов обусловлена в большей степени их молекулярной структурой, а уже потом – внешней средой.

5. Большая часть ПАУ мигрирует совместно до границы фаз; затем происходит их фракционирование. Наиболее устойчивые формы (ассоциации веществ) возникают в связке отдельных ПАУ с взвешенными липидами или другими формами органического вещества в зависимости от внешних условий и затрат энергии на их образование.

6. Наибольшей трансформации состав ПАУ, судя по соотношениям концентраций, подвергается при переходе от взвесей (механических, органических) к донным отложениям. Для реки Аоцзянь (КНР) максимальное накопление ПАУ в донных отложениях (соответственно, выведение из водной среды) отмечено для «тяжелых» ПАУ: бенз(к)флуорантена, бенз(а)пирена, бенз(б)флуорантена и бенз(а)антрацена. Они надежно сорбируются на донных отложениях преимущественно органического происхождения. При этом сорбция происходит избирательно, с учетом механического состава отложений.

7. В рассмотренных случаях наиболее мобильными полиаренами, независимо от вида границ, являются нафталин, фенантрен, флуорантен. Однако для различных физических сред типичны собственные «коэффициенты контрастности» (соотношения концентраций ПАУ в среде-приемнике загрязнения и «отдающей» среде). Так, через границу «морской лед (нижняя часть) - лед (верхняя часть)» наиболее активно мигрируют антрацен, бенз(а)пирен, пирен; через границу «вода - нижняя кромка льда» - лишь хризен. Принципиально другая активность полиаренов по коэффициентам концентрации выявлена для системы «речной лед - вода» (р. Сев. Двина): максимальная активность для системы «снег - лед» принадлежит нафталину; «лед низ - лед верх» - перилена, пирену, бенз(а)пирену; «вода - нижняя кромка

льда» - антрацену. Парадоксально, что максимальные концентрации в перечисленных средах принадлежат флуорантену. В случае интенсивных техногенных нагрузок композиция ПАУ в загрязняемых водах и донных отложениях определяется составом стоков; здесь к наиболее активно переходящим в соседнюю среду веществам относятся бенз(к)флуорантен, бенз(а)пирен, и бенз(а)антрацен.

8. Перечисленное выше распределение концентраций ПАУ и их соотношений подтверждает правомерность выделения границ-барьеров и границ-разделов и их принципиальные различия в миграции энергомассопотоков.

9. Более эффективными для оценки динамики перехода, генезиса и трансформации являются индикаторные соотношения ПАУ. Они выявляют принципиальные различия комплексов ПАУ техногенного и природного генезиса, поступающих в окружающую среду и позволяют отслеживать трансформацию ассоциаций ПАУ со временем. Кроме этого, на основе индикаторных соотношений можно подобрать наиболее репрезентативные ПАУ для тех или иных фазовых переходов. По нашим оценкам, все ПАУ, обнаруженные в объектах исследования, имеют пирогенный генезис. Соотношения наиболее ярко указывают на фазовые переходы в выделенных границах-барьерах и границах-разделах.

Список использованной литературы:

1. Немировская, И.А. Содержание и состав органических соединений в снежно-ледяном покрове Белого моря / И.А. Немировская // Геохимия. - 2009. - № 4. - С. 415-427.
2. Опекунов, А.Ю. Аквальный техноседиментогенез / А.Ю. Опекунов. - СПб.: Изд-во «Наука. Ленинградское отделение», 2005. - 280 с.
3. Ровинский, Ф.Я. Фоновый мониторинг полициклических ароматических углеводородов / Ф.Я. Ровинский, Т.А. Теплицкая, Т.А. Алексеева. - Л.: Гидрометеиздат, 1988. - 226 с.
4. Хаустов, А.П. Полициклические ароматические углеводороды как геохимические маркеры нефтяного загрязнения окружающей среды / А.П. Хаустов, М.М. Редина // Экспозиция. Нефть. Газ. – 2014. - №4(36). - С. 92-97.
5. Khaustov, A. Identification of Sources of Environmental Pollution at the Sites of Production, Storage and Transportation of Oil Using the PAH Indicator Ratios / A. Khaustov, M. Redina // SPE Annual Caspian Technical Conference and Exhibition, 12-14 November, Astana, Kazakhstan. - Conference proceedings. DOI: <http://dx.doi.org/10.2118/172281-MS>.
6. Khaustov, A. Polyaromatic hydrocarbon: Identification of sources of environmental pollution at the sites of production, storage and transportation of oil using the PAH indicator ratios /

A. Khaustov, M. Redina // Petroleum Abstracts. - Volume 55. - Issue 47. - 1 January 2015. - p. 105.

7. Li, J. Polycyclic aromatic hydrocarbons in water, sediment, soil, and plants of the Aojiang River waterway in Wenzhou, China / J. Li, X. Shang, Zh. Zhao et al. // Journal of hazardous materials, 2010. - T. 173. - №. 1. - C. 75-81.

УДК [551.55:624.86](262.5./54)+551.526(261.6)

Холопцев А.В.

д-р геогр. наук, профессор, Севастопольское отделение Федерального государственного бюджетного учреждения «Государственный океанографический институт имени Н.Н. Зубова», г. Севастополь, Россия

ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЕТРОВОГО РЕЖИМА КЕРЧЕНСКОЙ ПАРОМНОЙ ПЕРЕПРАВЫ И ПОВЕРХНОСТНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ТРОПИЧЕСКОЙ АТЛАНТИКИ

Аннотация: В работе рассмотрены зависимости между характеристиками ветра, влияющего на работу Керченской паромной переправы и ветра, наблюдаемого на метеостанции Керчь. Было установлено, что соотношение между значениями МСВ, фиксируемыми на метеостанции Керчь, а также на Керченской паромной переправе, во многом определяется направлением истинного ветра на переправе.

Ключевые слова: ветровой режим, экологическая безопасность, акватория, Керченская паромная переправа.

Kholoptsev A.V.

doctor of geographical sciences, professor, Sevastopol branch of the Federal State Organization «State Oceanographic Institute named after N.N. Zubov», Sevastopol, Russia

FEATURES WIND REGIME OF THE KERCH FERRY LINKS AND SURFACE TEMPERATURE OF THE TROPICAL ATLANTIC

Annotation: The author studied the relationship between characteristics of the wind, affecting the work of the Kerch ferry and wind observed at meteorological station of Kerch. It was found that the ratio between the values of MSV, lockable on the weather station Kerch, as well as in the Kerch ferry, is largely determined by the direction of the true wind in midstream.

Keywords: wind regime, environmental safety, Kerch sea ferry.

Изменения характеристик ветрового режима любых акваторий Мирового океана существенно влияют на состояние их экосистем, развитие ландшафтных комплексов прилегающих к ним участков побережий, а также во многом определяют безопасность функционирования их транспортных комплексов. Поэтому совершенствование методик моделирования и прогнозирования подобных изменений является актуальной проблемой физической географии, экологической безопасности, а также эксплуатации водного

транспорта.

Наибольший интерес решение рассматриваемой проблемы представляет в отношении характеристик ветрового режима таких акваторий, которые наиболее существенно влияют на интенсивность эоловых и абразионных процессов на их побережьях, а также безопасность эксплуатации судов с ограниченной мореходностью.

К ним относятся максимальная скорость ветра над водной поверхностью, которая имела место в том или ином месяце (далее МСВ), а также количество суток, приходящихся на тот или иной месяц, в течение которых скорость ветра над поверхностью изучаемой акватории превосходит некоторый уровень, предельно допустимый для безопасной эксплуатации судов (КСО).

Типичным примером транспортной коммуникации указанного типа, приобретающей все большее значение для развития экономики Крыма, является Керченская паромная переправа, связывающая между собой побережья Керченского и Таманского полуострова. Поскольку Керченский пролив мелководен, как и акватории расположенных в нем портов, на соединяющей их переправе могут работать лишь паромы, осадка которых не превышает 5м, что ограничивает их мореходность.

Одним из путей повышения экологической безопасности Керченской паромной переправы является совершенствование методик прогнозирования происходящих на ее трассе изменений МСВ, а также КСО. Согласно современным представлениям о причинах изменения рассматриваемых характеристик ветрового режима Керченского пролива [1], состояния этих процессов зависят от многих природных факторов, среди которых наблюдаемыми являются далеко не все. Поэтому при их прогнозировании эффективны статистические методы. Получаемые с их помощью прогнозы могут быть наиболее адекватны, если факторы, учитываемые в соответствующих прогностических моделях, связаны с изучаемыми процессами статистически значимо и устойчиво. Поэтому их выявление представляет существенный теоретический и практический интерес.

Принято считать, что к числу основных причин усиления ветра в Керченском проливе относится приход на Черное море циклонов. В летние месяцы наиболее существенное влияние на метеоусловия на переправе оказывают циклоны, образовавшиеся над Атлантическим океаном. Их характеристики во многом определяются распределением средних температур (далее ТПО) поверхности акваторий Атлантики, над которыми они формируются. Зависят от данного распределения и поле атмосферного давления над Атлантикой, определяющее направления их движения[2].

Одним из основных факторов изменения этого распределения являются вариации

характеристик Гольфстрима, который переносит воды, образующиеся в тропической зоне Атлантики. Время, за которое термические аномалии, образовавшиеся в этой зоне, по системе существующих в ней течений, а также по Гольфстриму достигают акваторий Атлантики, над которыми формируются и движутся циклоны, проходящие летом над Керченским проливом, может достигать десятков месяцев[3]. Изложенное позволяет предположить, что телеконнекции межгодовых изменений МСВ и КСО для Керченского пролива, с опережающими их по времени вариациями средних ТПО некоторых акваторий Тропической Атлантики, могут являться устойчивыми и статистически значимыми. Проверка адекватности данного предположения представляет наибольший практический интерес для летних месяцев, в которые интенсивность работы Керченской паромной переправы максимальна.

Режимные наблюдения за изменениями скорости ветра в районе Керченского пролива в период после 1969 года систематически ведутся на метеостанции Керчь, а непрерывные временные ряды их результатов, за период с января 1973г. по сентябрь 2015г., представлены в [4]. Их анализ позволяет оценить для каждого месяца, относящегося к этому периоду, МСВ, зафиксированное на данной метеостанции, а также определить количество суток, в течение которых скорость ветра превышала тот или иной уровень. Мониторинг изменений ТПО многих районов Атлантического океана ведется уже более столетия, а непрерывные ряды его результатов (данные реанализа), соответствующие тому же периоду времени представлены в [5]. Основываясь на полученных данных, вычисляются значения глобальных климатических индексов (далее ГКИ) TNA и TSA.

Целью работы является проверка адекватности выдвинутой гипотезы, а также выявление значений запаздывания по времени изменений МСВ и КСО для Керченской паромной переправы по отношению к вариациям ГКИ TNA и TSA, при которых телеконнекции этих процессов являются статистически значимыми и устойчивыми.

Для достижения указанной цели решены следующие задачи:

- изучены зависимости между характеристиками ветра, влияющего на работу Керченской паромной переправы и ветра, наблюдаемого на метеостанции Керчь;

- оценена статистическая значимость и устойчивость к временным сдвигам телеконнекций между вариациями ГКИ TNA и TSA, а также запаздывающими по отношению к ним изменениями МСВ и КСО в летние месяцы.

Установлено, что соотношение между значениями МСВ, фиксируемыми на метеостанции Керчь, а также на Керченской паромной переправе, во многом определяется направлением истинного ветра на переправе. Если ветер направлен вдоль пролива, значение

этого соотношения является максимальным и практически не зависит ни от времени года или суток, ни от значения модуля скорости ветра, регистрируемого на метеостанции Керчь.

Выявлены значения временных сдвигов между изменениями в летние месяцы МСВ и КСО на Керченской паромной переправе, а также опережающими их по времени вариациями TNA и TSA, при которых их телеконнекции являются статистически значимыми и устойчивыми. Последнее позволяет предполагать возможность их использования для повышения эффективности прогнозов ветрового режима на Керченской паромной переправе и повышения экологической безопасности ее функционирования.

Список использованной литературы:

1. Гидрология и гидрохимия морей. Т.IV. Черное море. Вып.1. Гидрометеорологические условия / под ред. А.И. Симонова, Э.Н. Альтмана. - СПб.: Гидрометеоиздат. - 1991. - 429 с.
2. Хромов, С.П. Метеорология и климатология / С.П. Хромов, М.А. Петросянц. - МГУ. - 2006. - 583 с.
3. Степанов, В.Н. Океаносфера / В.Н. Степанов. - М.: Мысль, 1983. - 272 с.
4. База данных об изменениях характеристик метеоусловий [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.tutiempo.net/en/climate/>.
5. The HadSST2 Sea Surface Temperature Anomaly data archived by the UK Met Office Hadley Center. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://wxweb.meteostar.com/SST/index.shtml?point=730>.

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ РЕЙДОВЫХ ПЕРЕГРУЗОК

Аннотация: В работе показано, что оценку экологической безопасности акватории Керченского пролива целесообразно проводить поэтапно с использованием комплекса методов. Метод предварительного анализа воздействия техногенных опасностей рейдовых перегрузок на морскую среду Керченского пролива. А также анализ технологических схем перегрузки навалочных и насыпных грузов с выявлением слабых звеньев в технологическом процессе, как возможных источников загрязнения акватории Керченского пролива и возможных причин аварийных ситуаций.

Ключевые слова: рейдовые перегрузки, экологическая безопасность, технологическая схема, метод оценки, Керченский пролив.

Khrebtova T.V.¹, Podlipensky L.E.²

¹ PhD in biology, associate professor of the Marine Ecology Department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia; ² PhD in technical, associate professor of ecology and life safety department, Donbass State Technical University, Alchevsk, LPR

ECOLOGICAL SAFETY OF RAID OVERLOAD

Annotation: It is shown that the evaluation of the Kerch Strait water area of environmental safety is advantageously carried out in stages with the use of complex techniques. The method of the preliminary analysis of impact of man-made hazards raid overloads on the marine environment of the Kerch Strait. The analysis of technological schemes overload of bulk and liquid cargo, identifying the weak links in the process as possible sources of pollution waters of the Kerch Strait and the possible causes of accidents.

Keywords: raid congestion, environmental friendliness, technological scheme, method of evaluation, the Kerch Strait.

В настоящее время г. Керчь является интенсивно развивающимся районом с весьма высокой техногенной нагрузкой. Исторически город формировался вдоль побережья

Керченского пролива, и сложившееся в настоящее время расположение города затрагивает, прежде всего, акваторию Керченского пролива. Основными точками антропогенного воздействия на пролив со стороны Республики Крым являются следующие объекты: Керченская паромная переправа; Керченский морской торговый порт; Керченский морской торговый порт; судоремонтный завод; судостроительный завод «Залив»; Камыш-Бурунская ТЭЦ; ЖКХ г. Керчь и др. В целом, прибрежная зона испытывает воздействие большого количества объектов хозяйственной деятельности (рис. 1).

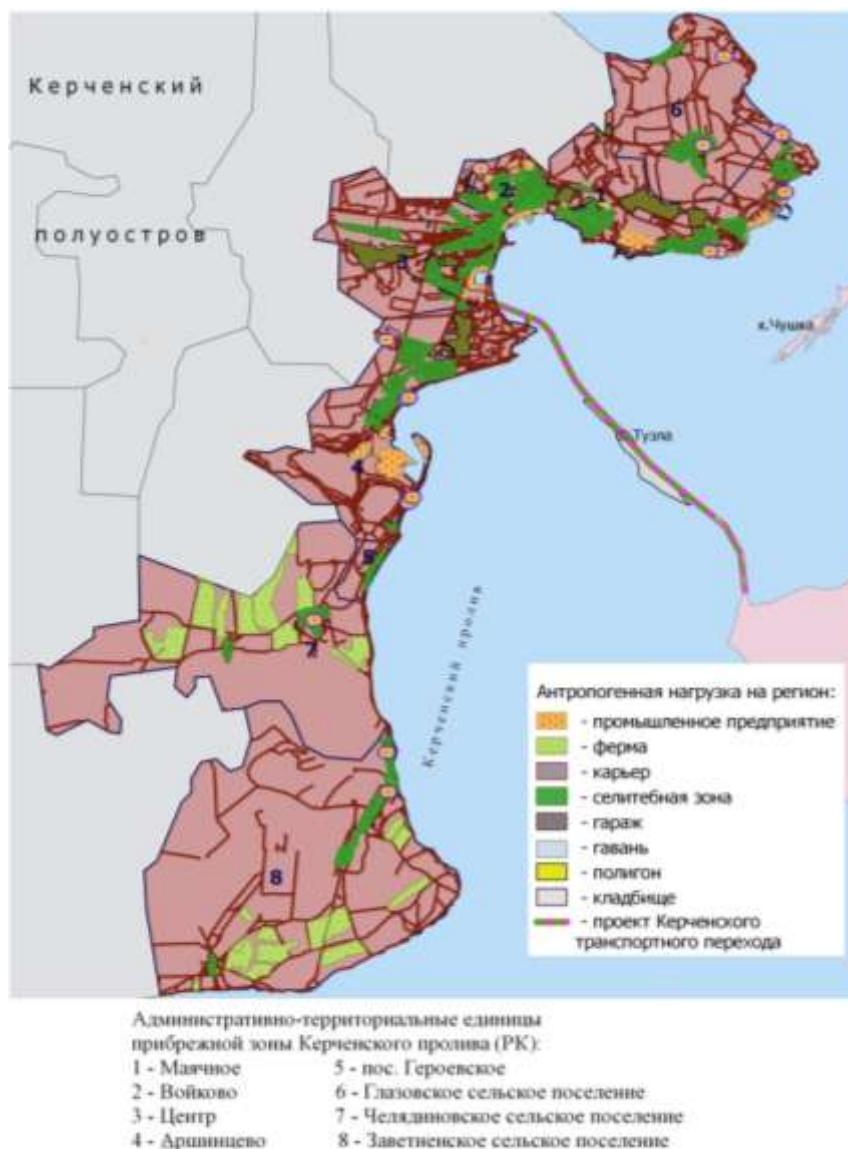


Рисунок 1 - Основные источники антропогенной нагрузки в прибрежной зоне Керченского пролива [8]

Со стороны Таманского полуострова также имеются объекты повышенной

экологической опасности, такие, как порт Тамань, порт Кавказ, рейдовый перегрузочный комплекс «Таманский» и др.

Из перечисленных объектов наиболее активное воздействие на акваторию пролива оказывает портовая деятельность, как со стороны Крыма, так и со стороны Тамани. Так, за январь-июль 2016 г. грузооборот морских портов Азово-Черноморского бассейна составил 134,8 млн. т (+4,8%), в том числе перевалка сухогрузов увеличилась до 55,6 млн. т (+13,9%), а наливных уменьшилась до 79,2 млн. т (-0,7%). Увеличили объем перевалки грузов операторы морских терминалов портов Кавказ – до 15,9 млн. т (+2,8%), Тамань – до 6,9 млн. т (+9,8%), Керчь – до 5,2 млн. т (+35,9%) [7].

Портовая деятельность, будучи весьма оживленной, оказывает мощное воздействие в целом на Керченский пролив [1]. В плане обеспечения экологической безопасности отдельно следует рассматривать районы рейдовых перегрузок и якорных стоянок, морские пути интенсивного судоходства, районы дампинга, а также районы всех линейных сооружений в проливе, которые интенсивно развиваются за последние два года – с момента вхождения Республики Крым в состав Российской Федерации. Сюда, в первую очередь, относятся районы строительства Керченского транспортного перехода, прокладки подземного газопровода.

Акватория Керченского пролива является уникальной, поскольку именно здесь находятся места обитания и проходят миграционные пути различных видов промысловых рыб и других морских животных. Интенсивное ведение грузовых операций может привести к нарушению трофических связей биоты Керченского пролива, негативно сказаться на использовании гидробионтами этого района в качестве нерестовых и нагульных площадей и на миграционных процессах из Черного моря в Азовское и обратно. В совокупности все это может отрицательно сказываться на продуктивности Черного и Азовского морей. Поэтому оценка экологического состояния Керченского пролива с учетом усиления эксплуатации его водных ресурсов является актуальной задачей, на решение которой в последнее время направлены усилия ряда научных коллективов, таких как Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, ЮГНИРО, Морской гидрофизический институт (г. Севастополь) Институт морских биологических исследований имени А.О. Ковалевского (г. Севастополь) и др. Многие исследователи отмечают достаточно весомый вклад в ухудшение состояния морской среды Керченского пролива работ, связанных с перевалкой грузов на рейде.

Данная работа посвящена изучению подходов к оценке воздействия морских рейдовых перегрузок на экологическую безопасность региона. Общеизвестно, что район рейдовых перегрузок в Керченском проливе является чрезвычайно сложным техногенным

объектом морехозяйственного комплекса [2-4,11]. Фактически он содержит множество факторов воздействия на окружающую среду и, потенциально, при выходе системы из нормального состояния, этот объект способен оказать негативное неконтролируемое воздействие на морские воды, атмосферный воздух и водные биоресурсы района. Т.е. реально возникает потенциальная опасность ухудшения состояния морской среды, именно в силу сложной по структуре и виду морехозяйственной деятельности, осуществляемой в Керченском проливе. Поэтому для оценки воздействия рейдовых перегрузок на морскую среду необходима разработка комплексной методики оценки этого влияния. Она должна включать в себя использование как прямых, так и косвенных методов обнаружения и оценки источников техногенной опасности, возникающих как в процессе нормальной эксплуатации рейдовых перегрузочных комплексов, так и при аварийных ситуациях. Достижение экологической безопасности при перевалочных операциях на рейде в настоящее время обеспечивается комплексом мер, а также способов, средств и т.д. Наиболее важные из них - меры нормативного характера; правовые меры, организационно-технологические меры, а также современное научное обеспечение. С точки зрения научного обеспечения на первый план выходит оценка опасностей, оценка риска, выработка в связи с этим приемлемой стратегии, и, как частный аспект обеспечения экологической безопасности, ряд других мер, в т.ч. обоснование ПДК воздействия на морскую среду, усовершенствование приборной базы и т.д.

В комплексе оценку экологической безопасности акватории Керченского пролива целесообразно проводить поэтапно с использованием комплекса методов. Первый из них - метод предварительного анализа опасностей, затем возможно применение метода дистанционного зондирования и только потом - применение расчетных методов оценки потенциальной опасности, в том числе сценарное моделирование.

В данной работе нами был использован метод предварительного анализа опасностей. Он представляет собой индуктивный метод исследований, задачей которого является идентификация опасностей, опасных ситуаций и событий, которые могут причинить вред деятельности человека или техногенной системе. Применение данного метода весьма полезно в тех случаях, когда анализируются существующие системы или устанавливаются приоритеты опасностей, особенно там, где обстоятельства препятствуют использованию более обширной совокупности технических приемов.

Как надежный косвенный метод определения техногенного воздействия рейдовых перегрузок на морскую среду Керченского пролива, метод основан на анализе технологических схем перегрузок навалочных и насыпных грузов с выявлением слабых

звеньев в технологическом процессе, как возможных источников загрязнения акватории Керченского пролива и возможных причин аварийных ситуаций [10]. Следует пояснить, что под технологией перегрузочных работ понимают характер и последовательность действий, совершаемых с грузом при его перемещении с одних транспортных средств на другие. При этом каждая конкретная технологическая схема перегрузочных операций предусматривает использование определенных технических средств, а также устанавливает необходимое количество рабочих, четко расписывает их расстановку, последовательность и методы производства работ [9].

В Керченском проливе перегрузка навалочных и насыпных грузов осуществляется из универсальных судов, балкеров, лихтеров плавучими кранами, оборудованными грейферами. Технология перегрузки включает в себя две судовые операции - разгрузку и загрузку. Перед началом работ производится навешивание защитных покрытий между бортами судов и плавкрана с учетом разницы бортов. Каждая из этих судовых операций предусматривает выполнение ряда последовательных шагов, или разных технологических звеньев. Кроме того, нами учитывалось то, что загрузке и разгрузке как навалочных, так и насыпных грузов возможны судовые потери в размере 2-3% от объема груза, которые попадают в атмосферный воздух и морскую среду в виде взвешенных веществ и соединений. Для идентификации потенциальной опасности перегрузки необходимо было определить, какие элементы, технические устройства или процессы в технологической схеме требуют более серьезного анализа для уменьшения экологического риска возникновения чрезвычайных ситуаций при осуществлении рейдовых операций, а также для предотвращения и минимизации загрязнения окружающей среды, в частности вод Керченского пролива.

Оценка потенциальной опасности при проведении рейдовых операций осуществлялась с помощью одного из детерминированных методов оценки экологических рисков – метода проверочного листа [5,6], который относится к качественным методам оценки опасности. Он основан на изучении соответствия условий эксплуатации объекта (в данном случае технологического процесса перегрузки) действующим требованиям промышленной безопасности. Этот метод использует промежуточные признаки состояния системы и способствует предотвращению опасных событий, он наиболее эффективен при исследовании безопасности хорошо изученных объектов с известной технологией. По схеме технологического процесса перегрузки был составлен бланк оценки потенциальной опасности для окружающей среды при проведении рейдовых операций. Экспертами были заполнены бланки, на основании анализа полученных данных выявлены слабые звенья в технологическом процессе перегрузки при нормальных и чрезвычайных погодных условиях.

Результатом «проверочного листа» являлся перечень вопросов и ответов о соответствии исследуемой системы требованиям безопасности с экспертной оценкой опасности от низкой для чрезвычайно высокой.

Результатами работы стали составленные нами варианты технологических схем перегрузки сыпучих грузов с указанием слабых звеньев, которые при нарушении технологического процесса на разных стадиях перегрузки могут привести либо к незначительному загрязнению морских вод Керченского пролива, либо к залповому загрязнению морской среды или даже к аварийным ситуациям, особенно в случае чрезвычайных погодных условий. Установлено, что при разгрузке и загрузке судна одними из самых опасных технологических процессов, оказывающих непосредственное воздействие на окружающую среду, являются:

- высыпание груза с помощью грейфера;
- застропка ковшовых погрузчиков и обработка судна двумя плавкранами одновременно.

Именно эти звенья технологического процесса перегрузки являются самыми опасными, и при износе или неполадках в техническом оборудовании часть груза или весь груз может попасть в морскую среду, и, как следствие, произойдет аварийное загрязнение моря. При чрезвычайных погодных условиях опасность загрязнения морских вод увеличивается за счет появления крена судна в результате штормовой деятельности, сгонно-нагонных явлений, ветровой деятельности и прочих погодных факторов. Для предотвращения возникновения аварийных ситуаций и залповых сбросов и выбросов необходимо проводить регулярные проверки исправности оборудования для перегрузки согласно технологической схеме, уделяя особое внимание наиболее опасным звеньям технологических схем.

Таким образом, метод предварительного анализа опасностей в сочетании с методом проверочного листа позволяют выработать приемы управления безопасностью при рейдовых перегрузках путем внесения коррективов в технологический процесс и модернизацию именно слабых звеньев системы.

Список использованной литературы:

1. Бесчасный, А.В. Экологические аспекты функционирования и развития морских портов / А.В. Бесчасный, Т.В. Хребтова // Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты: сборник статей студентов, магистрантов, аспирантов, молодых ученых и преподавателей. - Пермь: ИП Сигитов Т.М., 2016. - С. 78-79.

2. Кудрик, И.Д. Экологічні аспекти рейдового перевантаження у Керченський протоці / І.Д. Кудрик, В.С. Портной // Вісник Львівського університету. Серія: Географічна. - 2013. - Випуск 42. - С. 221-232.

3. Кудрик, И.Д. Негативные антропогенные факторы, влияющие на состояние экосистемы Керченского пролива / И.Д. Кудрик, В.С. Портной // Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу: Зб. наук. пр. Севастополь, 2013. - Вип. 27. - С. 271-275.

4. Кудрик, И.Д. Результаты мониторинговых исследований района рейдовых перегрузок в Керченском проливе в 2013-2014 гг. / И.Д. Кудрик, В.С. Портной // Тезисы докладов международной научной конференции, 15-18 сентября 2014 г. - Севастополь: Гидрофизика, 2014. - С. 101-104.

5. Методики оценки рисков чрезвычайных ситуаций и нормативы приемлемого риска чрезвычайных ситуаций (руководство по оценке рисков чрезвычайных ситуаций техногенного характера, в том числе при эксплуатации критически важных объектов Российской Федерации) // Журнал «Центр стратегических исследований МЧС РФ». - Москва. - С. 368-377.

6. Методические указания по проведению анализа риска опасных производственных объектов // Утверждены постановлением Госгортехнадзором России от 10.07.2001 №30: РД 03-418-01.

7. Морские перевозки России [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.transrussia.net/>.

8. Ошкадер, А.В. Экологическое состояние прибрежной зоны Керченского пролива и методические подходы к её изучению / А.В. Ошкадер // Экологическая стратегия развития прибрежных регионов: география, окружающая среда, население. Медико-экологические и социально-экономические проблемы прибрежных регионов: материалы Всероссийской научной конференции (г. Ростов-на-Дону, 15-18 декабря 2015 г.) / [глав. ред. Г.Г. Матишов]. - Ростов н/Д: Изд-во Южного научного центра РАН, 2015. - С. 158-167.

9. Подлипенская, Л.Е. Рейдовые перегрузки и их воздействие на морскую среду / Л.Е. Подлипенская, П.Ю. Горюнова // Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России: XIV Междунар. научно-практич. конф., 29 января 2016 г.: сб. докладов. - Пенза: РИО ПГСХА, 2016. - С. 75-80.

10. РД 31.40.22-86. Правила разработки технологической документации на погрузочно-разгрузочные работы в морских портах Российской Федерации.

11. Рудько, Г.И. Устойчивое развитие и природные ресурсы прибрежной Азово-

Черноморской зоны Крыма: монография / Г.И. Рудько, И.Д. Кудрик, С.Г. Бежавский, Е.П. Масюткин, И.Ф. Ерыш. - Киев: Адеф-Украина, 2012. - 288 с.

Швыдченко С.С.¹, Высоцкая Е.П.²

¹канд.биол.наук, старший преподаватель кафедры экологии и безопасности жизнедеятельности, ГОУВПО ЛНР Донбасский государственный университет; ²ведущий инженер ООО «ТехноХимРеагент», г. Днепропетровск, Украина

ВЛИЯНИЕ МОДЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ CuCl_2 И CuSO_4 НА ВЫЖИВАЕМОСТЬ *DAPHNIA MAGNA STRAUS* В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕМПЕРАТУРЫ И ЖЕСТКОСТИ ВОДЫ

Аннотация: В статье представлены результаты изучения действия растворов солей (хлоридов и сульфатов) меди на показатель смертности (LT_{50}) дафний при различных температурных условиях и жесткости водной среды.

Ключевые слова: жесткость воды, температура, дафнии, хлориды, сульфаты, биотестирование.

Shvydchenko S.S.¹, Vysotskaia Ye.P.²

¹ PhD in biology, senior lecturer of ecology and life safety department, Donbass State Technical University, Alchevsk, LPR; ²lead engineer of company «TehnoHimReagent», Dnepropetrovsk, Ukraine

INFLUENCE OF MODEL SOLUTIONS CuCl_2 AND CuSO_4 ONTO SURVIVAL RATE OF *DAPHNIA MAGNA STRAUS* DEPENDING ON WATER TEMPERATURE AND HARDNESS

Annotation: In chronic experiment for *Daphnia magna* Straus ostracods there was studied Cu^{2+} toxic impact onto LT_{50} index of tested object depending on salt composition, hardness and temperature of aqueous solution.

Keywords: water hardness, temperature, daphnia, chlorides, sulfates, bioassay.

Влияние солей тяжелых металлов, в том числе и Cu^{2+} , на показатели жизнедеятельности гидробионтов вызывают в последнее время вполне объяснимый интерес: они обладают токсичностью, способны накапливаться в живых организмах и при определенных условиях и концентрациях могут оказывать токсическое действие на живые организмы [2,5]. Температура и жесткость воды является одним из основных факторов, регламентирующих жизнедеятельность гидробионтов в природных условиях, включая действие токсикантов на организм.

Цель работы – изучение действия растворов солей (хлоридов и сульфатов) меди на показатель смертности (LT_{50}) дафний при различных температурных условиях и жесткости водной среды.

Материалы и методы исследований. Изучалось воздействие ионов меди (II) на смертность дафний в составе солей $CuCl_2$ и $CuSO_4$. Влияние $CuCl_2$ на смертность дафний исследовали в трехфакторном эксперименте с градацией фактора жесткость $18,4 \pm 0,2$ мг-экв/дм³ и $9,2 \pm 0,2$ мг-экв/дм³, фактора температуры с градациями 21 и 25°C и фактора содержания ионов Cu^{2+} с градациями 1,0; 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 мг/дм³. Указанный диапазон жесткости выбран как наиболее характерный для территории Луганского региона, диапазон температур – как наиболее характерный для развития дафний. Выбор для исследований $CuSO_4$ и $CuCl_2$ в указанном диапазоне концентрации Cu^{2+} объясняется распространенностью данных соединений в водоемах.

В качестве контроля использовали водопроводную воду без добавления Cu^{2+} , растворы с жесткостью воды 9,2 мг-экв/дм³ готовили по стандартным методикам RugoTech. Для приготовления растворов, содержащих определенные концентрации ионов Cu^{2+} , использовали хлорид и сульфат меди, производя соответствующий перерасчет по общепринятой методике.

Биотестирование проб воды и пригодность культуры дафний (*Daphnia magna* Straus) для тест-контроля осуществляли согласно методическим руководствам [1,3,4,7]. Для тестирования использовали суточных дафний из коллекции культур Института гидробиологии НАН Украины (г. Киев). Дафний рассаживали в сосуды с тестируемой водой объемом 0,3 дм³ по 10 экземпляров в каждую емкость. Повторность трехкратная. ЛК₅₀ бихромата калия за 24 ч для дафний в возрасте до 24 ч составила 1,6 мг/дм³. При кратковременном тестировании дафний кормление осуществляли ежесуточно суспензией хлореллы и раз в трое суток гидролизатом дрожжей. Учет выживших дафний проводили ежесуточно. Смену исследуемых растворов осуществляли один раз в три дня.

Особей считали выжившими, если они свободно передвигались в толще воды или всплывали со дна сосуда не позднее 15 секунд после его легкого покачивания.

Для оценки воздействия факторов на организм дафний использовался показатель LT_{50} (промежуток времени за который смертность тест-объектов достигала 50%).

Вывод о наличии достоверности различий между показателями выживаемости дафний в пробах воды делали на основании статистического анализа [6].

Результаты исследований и их обсуждение. Результаты биотестирования показали, что в исследованных диапазонах температуры и жесткости растворов $CuCl_2$ ионы Cu^{2+} в

концентрациях 1,0; 0,1; 0,01; 0,001 мг/дм³ оказывали достоверное влияние на показатель смертности (LT₅₀) дафний по сравнению с контролем. Растворы CuCl₂ с концентрацией ионов меди 0,0001 мг/дм³ не оказывали достоверное влияние на этот показатель (табл. 1).

Таблица 1 - Влияние концентрации Cu²⁺ на LT₅₀ дафний в зависимости от состава соли, температуры и жесткости воды

Градации факторов			LT ₅₀ , сутки	Градации факторов			M _i , LT ₅₀
Жесткость мг.эquiv/дм ³	Соль меди	Cu ²⁺ мг/дм ³		Жесткость мг.эquiv/дм ³	t °C	Cu ²⁺ мг/дм ³	
18,4 ± 0,2	CuCl ₂	0	29	18,4 ± 0,2	21 ± 1	0	29
		10 ⁻⁴	27			10 ⁻⁴	27
		10 ⁻³	25			10 ⁻³	25
		10 ⁻²	18			10 ⁻²	18
		10 ⁻¹	3			10 ⁻¹	3
		10 ⁰	1			10 ⁰	1
	CuSO ₄	0	30		25 ± 1	0	18
		10 ⁻⁴	30			10 ⁻⁴	17
		10 ⁻³	26			10 ⁻³	14
		10 ⁻²	22			10 ⁻²	11
		10 ⁻¹	3			10 ⁻¹	1
		10 ⁰	1			10 ⁰	1
9,2 ± 0,2	CuCl ₂	0	25	9,2 ± 0,2	21 ± 1	0	25
		10 ⁻⁴	22			10 ⁻⁴	22
		10 ⁻³	17			10 ⁻³	17
		10 ⁻²	14			10 ⁻²	14
		10 ⁻¹	1			10 ⁻¹	1
		10 ⁰	1			10 ⁰	1
	CuSO ₄	0	29		25 ± 1	0	17
		10 ⁻⁴	25			10 ⁻⁴	14
		10 ⁻³	20			10 ⁻³	12
		10 ⁻²	16			10 ⁻²	9
		10 ⁻¹	2			10 ⁻¹	1
		10 ⁰	1			10 ⁰	1

Однако, если сравнивать влияние концентраций Cu²⁺ в растворах CuCl₂ на смертность дафний между собой, то обнаруживаются определенные отличия в зависимости от температуры и жесткости растворов. Так, при жесткости воды 18,4 ± 0,2 мг-эquiv/дм³ и температуре 21°C достоверные отличия наблюдались между растворами с концентрацией ионов меди 1,0; 0,1; 0,01 мг/дм³; при жесткости воды 18,4 ± 0,2 мг-эquiv/дм³ и температуре 25°C – между концентрациями 0,1; 0,01 и 0,001 мг/дм³. При жесткости воды 9,2 ± 0,2 мг-эquiv/дм³ и температуре 21°C достоверные отличия наблюдались между растворами с концентрацией ионов меди 0,1; 0,01; 0,001; 0,0001 и 0,0 мг/дм³. При жесткости воды 9,2 ± 0,2

мг-экв/дм³ и температуре 25°C отличия наблюдались между концентрациями 1,0; 0,1 и 0,01, а так же между 0,0001 и 0,0 мг/дм³.

В ходе исследований установлена определенная зависимость влияния различных концентраций ионов меди на показатель LT₅₀ дафний от температуры. Не зависимо от жесткости воды, выявлены достоверные отличия влияния Cu²⁺ при температуре 21 и 25°C для концентраций ионов меди 0,01; 0,001; 0,0001 и 0,0 мг/дм³.

При температуре 21°C между растворами с жесткостью 18,4 ± 0,2 и 9,2 ± 0,2 мг-экв/дм³ наблюдалась статистически достоверная разница влияния ионов меди на показатель LT₅₀ дафний в концентрациях 0,01; 0,001; 0,0001 и 0,0 мг/дм³. При температуре 25°C между растворами с указанной жесткостью достоверная разница влияния ионов меди на показатель LT₅₀ дафний сохранялась только для концентрации 0,0001 мг/дм³.

Влияние ионов меди в растворах CuCl₂ и CuSO₄ на показатель LT₅₀ дафний имели статистически достоверные отличия при жесткости 18,4 ± 0,2 мг-экв/дм³ только для концентрации Cu²⁺ в растворах солей 0,01 мг/дм³. При жесткости 9,2 ± 0,2 мг-экв/дм³ достоверная разница наблюдалась только для концентрации меди 0,001 мг/дм³.

В трехфакторном эксперименте с использованием различных концентраций CuCl₂ при различной жесткости и температуре воды методом дисперсионного анализа было выявлено достоверное влияние каждого из указанных факторов, а также их совместное воздействие на LT₅₀ дафний.

Сила влияния на LT₅₀ дафний концентрации Cu²⁺ составила 82,9%, температуры 8,9%, жесткости 2,1% (достоверность 0,999). Сила влияния совместного действия жесткости и температуры составила 0,4%, жесткости и концентрации ионов меди - 0,9%, температуры и концентрации Cu²⁺ - 4,1%. Сила совместного влияния всех трех факторов не имела статистически достоверного значения и составила 0,2%. Таким образом, на долю организованных факторов наших исследований приходилось 99,5%, сила влияния неорганизованных факторов составила 0,5%.

Трехфакторный дисперсионный анализ влияния на смертность дафний концентрации Cu²⁺ в растворах CuCl₂ и CuSO₄ при различной жесткости растворов выявил следующие показатели. Сила влияния концентрации ионов Cu²⁺ составила 94,7%, жесткости – 2,9%, состава соли – 0,3% (достоверность 0,999). Достоверный характер носила также сила совместного влияния жесткости растворов и концентрации ионов меди (1,3%). Сила совместного влияния жесткости и состава соли (0%), содержания ионов Cu²⁺ в растворах CuCl₂ и CuSO₄ (0,33%), а также совместное действие всех трех факторов (0,04%) не имели

достоверно значимой величины. На долю организованных факторов приходилось 99,6%, сила влияния неорганизованных факторов составила 0,4%.

Выводы:

Результаты исследований показали температурную зависимость влияния различных концентраций ионов Cu^{2+} на смертность дафний: с повышением температуры от 21 до 25°C усиливается токсическое действие ионов меди.

Результаты исследований показали зависимость от жесткости растворов влияния различных концентраций ионов Cu^{2+} на смертность дафний: с понижением жесткости от 18,4 до 9,2 мг-экв/дм³ токсическое действие Cu^{2+} усиливается.

Токсическое действие ионов меди в определенной степени зависит от состава соли: растворы CuCl_2 более токсичны, чем CuSO_4 при той же концентрации Cu^{2+} в растворах.

Трехфакторные дисперсионные анализы выявили достоверное влияние на показатель LT_{50} дафний концентрации ионов меди (82,9 и 94,7%), жесткости (2,1 и 2,9%), температуры (8,9%), состава соли (0,3%). На долю совместного воздействия указанных факторов суммарно приходилось от 1,6 до 5,6%. Доля воздействия неучтенных факторов составила 0,4 и 0,5%.

Список использованной литературы:

1. Биологические методы контроля. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний. - Москва: «АКВАРОС», 2007.
2. Лузгин, В.К. Морфофизиологические изменения дафний при кратковременном воздействии солей тяжелых металлов, их обратимость и влияние на продуктивность популяции: дис. ... канд. биол. наук: 03.00.18 / Виктор Константинович Лузгин. - Ленинград, 1983. - 203 с.
3. Мамаев, А.Д. Методическое руководство по биотестированию воды. / А.Д. Мамаев, Ю.Д. Воробьев. - М.: «Высшая школа», 1991. - 160 с.
4. Методическое руководство по биотестированию воды: РД 118-02-90. - М.: 1991.
5. Остроумова, С.А. Взаимодействие меди с гидробионтами в связи с экологическим мониторингом и изучением роли водных организмов в биогеохимических потоках / С.А. Остроумова // Экология водоемов. - 2007. - № 4. - С. 54-68.
6. Плохинский, Н.А. Математические методы в биологии / Н.А. Плохинский. - М.: Изд-во МГУ, 1978. - 340 с.

7. Филенко, О.Ф. Биотестирование как способ контроля токсичности загрязняемой водной среды / О.Ф. Филенко, А.Г. Дмитриева // Приборы и системы управления. - 1999. - № 1.

Шорникова Е.А.¹, Шведюк Т.О.²

¹канд.биол.наук, доцент кафедры экологии, ГБОУ ВО «Сургутский государственный университет», г. Сургут, Россия; ²ведущий специалист сектора муниципального имущества и земельного контроля, Администрация сельского поселения «Солнечный» Сургутского района ХМАО-Югры, Россия

МАТЕРИАЛЫ К ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ РЕКИ ОБИ В АКВАТОРИИ ГОРОДА СУРГУТА

Аннотация: В данной статье представлены результаты мониторинга гидрохимических и микробиологических параметров воды р. Обь в акватории Сургута и его окрестностей в течение 2003-2006 и 2014-2016 гг.

Ключевые слова: экологическое состояние, оценка, химический состав, качество воды, р. Обь, г. Сургут.

Shornikova E.A.¹, Shvediuk T.S.²

¹ PhD in biology, associate professor of ecology department of Surgut State University, Surgut, Russia; ²leading specialist sector of municipal property and land control, The Administration of rural settlement «Sunny» of Surgut region Khanty-Ugra, Russia

MATERIALS TO ASSESS ENVIRONMENTAL STATE IN WATERS OF THE OB RIVER IN SURGUT

Annotation: This paper presents the results of monitoring of hydro-chemical and microbiological parameters of the Ob river water in the water area of Surgut and the surrounding area during the 2003-2006 and 2014-2016 years.

Keywords: ecological condition, evaluation, chemical composition, water quality, Ob river, Surgut.

Город Сургут, крупнейший город на территории Ханты-Мансийского округа–Югры, является центром нефтедобычи и промышленного производства на Севере Западной Сибири. Река Обь в Среднем течении со второй половины XX-го века испытывает значительную и прогрессирующую антропогенную нагрузку, связанную с диффузным загрязнением с площади нефтезагрязненных водосборов, кустовых площадок лицензионных участков нефтегазовых месторождений, сбросом промышленных и хозяйственно-бытовых сточных вод. Кроме того, в акватории города Сургута в пойме Оби расположены снежные полигоны, гаражные кооперативы и другие источники неорганизованного загрязнения.

В последние десятилетия в бассейне Средней Оби активно работают исследователи из

Томска, Екатеринбурга, Тюмени, Москвы, Санкт-Петербурга [1-7]. В то же время, современное экологическое состояние реки Оби изучено фрагментарно и недостаточно. В данной работе представлены результаты мониторинга гидрохимических и микробиологических показателей воды реки Оби в акватории г. Сургута и его окрестностей в период 2003-2006 и 2014-2016 гг. Пробы воды отбирались в 6 контрольных створах на участке протяженностью более 20 км в различные гидрологические сезоны. Пробы были проанализированы по 13 показателям химического состава, наиболее полно отражающим характер и интенсивность антропогенной нагрузки на водоток. Также был произведен подсчет численности бактерий трех эколого-трофических групп на плотных питательных средах – сапрофитные гетеротрофные бактерии, СГБ (МПА), фенолрезистентные бактерии, ФРБ (МПА + фенол 1 г/л), бактерии группы кишечной палочки, БГКП (среда Эндо). Результаты исследований представлены в таблице 1.

Концентрации химических веществ были сопоставлены с нормативами ПДК_{вр}. Выявлено превышение ПДК содержания органических веществ по показателям БПК₅ и перманганатной окисляемости, биогенных ионов (аммоний и фосфаты), нефтепродуктов, АПАВ. В течение всего периода исследований были получены высокие концентрации общего железа, превышающие ПДК_{вр} в сотни раз, что обусловлено формированием стока на заболоченных водосборах Западной Сибири, где поливалентные катионы металлов становятся подвижными в условиях кислых значений pH.

Выявлен дефицит кислорода с минимальными концентрациями в период ледостава, что также характерно для Среднего течения Оби, где расположен заморный участок протяженностью более 300 км. Значения pH в некоторых пробах показали слабощелочную реакцию, до 8,31 ед., что обычно не характерно для водотоков таежной зоны Западной Сибири. Однако эти значения не выходят за пределы нормативных для рыбохозяйственных водоемов. Кроме того, в пресных слабоминерализованных водах Оби были получены высокие значения сухого остатка до 597 мг/л, что явно свидетельствует об антропогенной нагрузке.

Далее была выполнена оценка качества воды по содержанию органических веществ, биогенных ионов и численности бактерий по классификации Жукинского и др. [8]. Так, по концентрации органических веществ в пробах воды позволили отнести реку Обь на участке акватории г. Сургута к категориям от предельно чистой и очень чистой до грязной (по БПК₅) и предельно грязной (по перманганатной окисляемости). По содержанию биогенных ионов – к категориям от чистой (азот аммония) и слабо загрязненной (фосфаты) до грязной (азот аммония) и предельно грязной (фосфаты). По численности сапрофитных бактерий и БГКП

река Обь была отнесена к категориям от предельно чистой до предельно грязной. Отмечается неравномерный характер как химического, так и бактериологического загрязнения.

Таблица 1 - Показатели химического состава и численность бактерий в пробах воды р. Оби в акватории г. Сургута в разные периоды исследования

Показатели	Минимальное и максимальное значение показателя в различные гидрологические сезоны									
	2003-2006 гг.						2014-2016 гг.			
	Половодье		Осенняя межень		Зимняя межень		Половодье		Осенняя межень	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Показатели химического состава										
рН	6,26	7,13	6,49	7,79	6,49	8,31	7,08	7,73	7,15	7,42
Сухой остаток, мг/л	183	597	104	278	18	104	226	854		
Кислород, мг/л	5,37	7,73	6,01	7,82	1,61	7,41	8,40	10,00		
БПК ₅ , мг/л	1,12	6,45	0,20	1,98	0,32	1,63	2,10	6,00		
Перманганатная окисляемость, мг/л	7,90	27,44	7,20	44,00	4,00	17,45	8,21	10,90	1,11	16,56
Железо общее, мг/л	0,69	4,53	0,34	2,00	0,37	6,96				
Хлориды, мг/л	<10,0	<10,0	2,1	9,2	4,3	7,5	2,1	23,4		
Азот аммония, мг/л	0,13	2,11	0,06	1,36	0,06	1,83	0,69	0,74	0,20	0,29
Нитрит-ионы, мг/л	<0,02	0,06	<0,02	0,03	<0,02	0,08	0,04	0,08	<0,02	0,05
Нитрат-ионы, мг/л	<0,1	0,5	<0,1	0,4	<0,1	1,0	3,9	17,5	2,5	4,0
Фосфат-ионы, мг/л	<0,05	0,19	<0,05	0,07	<0,05	4,97	0,48	0,82	0,29	0,40
АПАВ, мг/л	<0,015	0,027	0,043	0,053	<0,015	0,130	<0,015	<0,015		
Нефтепродукты, мг/л	0,011	0,148	0,01	0,052	0,032	0,149		<0,04	0,7	
Численность бактерий различных эколого-трофических групп										
Сапрофитные бактерии, тыс.кл/мл	0,87	6,03	0,13	7,11	0,25	3,84	40	322	59	660
Бактерии группы кишечной палочки, тыс.кл/мл	0	0	0	0,98	0	0	0	6,4		
Фенолрезистентные бактерии, тыс. кл/мл	0	0	0	0,56	0	0,3	0	0	0,21	123

Примечание: жирным шрифтом выделены значения показателя, превышающие нормативы ПДК_{гр}; незаполненные ячейки означают отсутствие данных.

Полученные результаты позволили выявить сезонную и многолетнюю динамику химического состава и численности бактерий, пространственное распределение показателей показало участки реки с наиболее выраженной антропогенной нагрузкой. Наибольший уровень загрязнения был отмечен на участке реки в акватории Речного вокзала и на участке Югорского тракта в непосредственной близости от снежного полигона и Комплекса очистных сооружений г. Сургута.

Корреляционный анализ показателей выявил высокую положительную зависимость

между концентрациями аммонийного азота и нитрит-ионов ($r = 0,78$), фосфат ионов ($r = 0,87$), численностью СГБ и содержанием нитрат-ионов ($r = 0,85$), высокую отрицательную зависимость между значениями перманганатной окисляемости и содержанием аммонийного азота ($r = -0,99$), фосфат-ионов ($r = -0,87$). Полученные корреляционные взаимосвязи объясняют сезонное направление внутриводоёмных процессов трансформации органического вещества с участием микробного сообщества.

Список использованной литературы:

1. Дрейлинг, Ю.А. Сравнительный анализ качества воды реки Оби / Ю.А. Дрейлинг // Безопасность жизнедеятельности. - 2008. - № 1. - С. 43-46.
2. Кадычагов, П.Б. Органические примеси в воде и донных отложениях в Среднем течении реки Оби / П.Б. Кадычагов, И.В. Русских, Н.А. Краснаярова, Д.И. Чуйкина // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. - 2010. - № 11. - С. 45-49.
3. Кремлева, Т.А., Моисеенко Т.И., Хорошавин В.Ю., Шавнин А.А. Геохимические особенности природных вод Западной Сибири: микроэлементный состав / Т.А. Кремлева, Т.И. Моисеенко, В.Ю. Хорошавин, А.А. Шавнин // Вестник Тюменского государственного университета. Экология и природопользование. - 2012. - № 12. - С. 80-89.
4. Московченко, Д.В. Нефтяное загрязнение поверхностных вод на территории ХМАО–Югры / Д.В. Московченко, А.Г. Бабушкин // Экология и промышленность России. 2014. - № 4. - С. 34-38.
5. Потапова, Т.М. Влияние стока растворенных веществ в заболоченных территориях нефтегазоносных районов Западной Сибири на химический состав вод Арктических рек / Т.М. Потапова // Межотраслевой институт Наука и образование. - 2014. - № 3. - С. 104-106.
6. Савичев, О.Г. Влияние крупных притоков на химический состав вод Средней Оби / О.Г. Савичев // Вестник Томского государственного университета. - 2010. - № 340. - С. 222-227.
7. Уварова, В.И. Современное качество воды р. Оби в пределах Тюменской области / В.И. Уварова // Вестник экологии, лесоведения и ландшафтоведения. Тюмень: Изд-во ИПОС СО РАН, 2000. - Вып. 1. - С. 18-26.
8. Жукинский, В.Н. Принципы и опыт построения экологической классификации качества поверхностных вод суши / В.Н. Жукинский, О.П. Оксик, Г.Н. Олейник, С.И. Кошелева // Гидробиологический журнал. 1981. - Т. 17, - №2. - С. 38-39.

Щербина В.Г.

канд.биол.наук, старший научный сотрудник, Сочинский филиал ФГБУН «Институт природно-технических систем», г. Сочи, Россия

СВЯЗЬ ИНВАЗИВНЫХ ВИДОВ В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СОЧИНСКОГО ПОБЕРЕЖЬЯ С ВЕЛИЧИНОЙ АНТРОПОГЕННОЙ ФРАГМЕНТАЦИИ

Аннотация: В статье приведен анализ воздействия антропогенной фрагментации лесных экосистем побережья Сочи на распространение новых видов в результате реализации проекта Олимпиада-2014.

Ключевые слова: лесная экосистема, инвазивные виды, аборигенные виды, рудеральные виды, антропогенная фрагментация.

Scherbina V.G.

PhD in biology, senior research, Associate of Branch of Institute of Natural and Technological Systems, Sochi, Russia

THE DEPENDENCE OF THE INVASIVE SPECIES IN FOREST ECOSYSTEMS OF THE SOCHI COAST OF THE NUMBER OF ANTHROPOGENIC FRAGMENTATION

Annotation: The analysis of the dependence of anthropogenic fragmentation of forest ecosystems of the Sochi coast to the interests of new species as a result of the project the 2014 Olympics.

Keywords: forest ecosystems, invasive species, native species, ruderal species, human-induced fragmentation of native species.

В последние годы, в результате реализации проекта Олимпиада-2014, на выраженную парцеллярность наложился фактор антропогенной фрагментации участков леса, сформировав изолированные участки и тем самым увеличив пространственную частоту антропогенных нарушений, ускорив процессы их синантропизации и адвентивизации [7, с. 47]. В свою очередь, это будет являться дополнительным фактором биоценотического упрощения, реструктуризации и сокращения фондового видового разнообразия, что негативно отразится на стабильности и устойчивости экосистем сочинского региона. Данные вопросы, особенно для горных экосистем, остаются еще слабо изученными.

Исследования проводились в лесном горном высотном уровне на прилегающей

территории к олимпийским объектам: Фристайл-центр, Горная Олимпийская деревня, Биатлонный комплекс, Лыжный комплекс, Горнолыжный центр, Санно-бобслейная трасса, Сноуборд-парк. Объектом исследования являлись лесные экосистемы с различным уровнем фрагментации. Площадь фрагментов варьировала от 0,1 до 10 и более га. Выбор конкретных фрагментов, а также определение их площади и степени изолированности, осуществлялся на базе исследований В. М. Ивонина и др. [3, с. 32].

В районе исследований зарегистрировано 14 адвентивных видов, имеющих в пространственном распределении высокую спорадичность с коэффициентом вариации 21-64% [6, с. 35-36]. Уровень адвентивизации варьирует в диапазоне от 0 до 7%; 11 видов (78,6%) приурочены к экотонной зоне. Проведенный анализ по зависимости их экотопного нахождения с числом фрагментов в крупных по площади экосистемах показал отсутствие статистически значимой корреляции ($r = 0,286$, при $df = 45$, $P = 0,05$). Достаточно слабое участие в ценозах адвентивных видов можно объяснить высоким уровнем видовой полнотности сообществ, а также динамическим процессом их адвентивизации [1, с. 350-351; 2, с. 66].

Число адвентивных видов и доля их участия в фитоценозах экосистем возрастает по мере уменьшения площади лесного фрагмента, что согласуется с теорией островной экологии Р. Мак-Артура и О. Уилсона (табл. 1).

Таблица 1 - Зависимость разнообразия и доли участия адвентивных видов от площади фрагментов в лесных экосистемах

Фрагменты экосистем, га	Разнообразие, видов	Участие, %
< 1,5	$10,4 \pm 0,6$	$63,0 \pm 1,2$
1,5-10	$5,2 \pm 2,2$	$18,9 \pm 2,5$
> 10	$1,3 \pm 0,8$	$0,4 \pm 0,3$

Сокращающиеся аборигенные виды замещаются видами из прилегающих ценозов, включая адвентивные, рудеральные и сегетальные. Данный процесс, связанный с сокращением площади и увеличением степени их пространственной фрагментации, приводящим к изоляции биоценотических сообществ, происходит во многих частях планеты, достигая значительных масштабов [4, с.172]. При этом также отмечается, что распад относительно значительных по площади природных сообществ на ряд мелких с суммарной меньшей площадью является следствием быстрой региональной элизии многих видов, в первую очередь малочисленных краснокнижных, относящихся к рецедентным.

Сопоставление доли и разнообразия рудеральных видов с площадями изолированных

участков и участие рудералов в фрагментах крупного лесного массива выявило зависимость между этими факторами. Отмечена зависимость роста разнообразия рудеральных видов и их доли участия по мере снижения площади изолированной лесной экосистемы (табл. 2).

Таблица 2 - Зависимость разнообразия и доли участия рудеральных видов от площади фрагментов в лесных экосистемах

Фрагменты экосистем, га	Разнообразие, видов	Участие, %
< 1,5	$9,7 \pm 1,9$	$18,5 \pm 3,9$
1,5-10	$6,5 \pm 0,6$	$10,6 \pm 2,1$
> 10	$2,2 \pm 0,3$	$4,1 \pm 0,2$

Анализ зависимости доли рудеральных и сегетальных видов от видовой емкости и видового фонда экосистем выявил значительную вариацию (коэффициент вариации, соответственно 22,7-31,4 и 36,3-43,1%), превышающую принятые достоверные уровни для однородного биологического материала [5, с. 50].

Проведенный анализ с применением критерия Фишера (F) и сравнение двух полученных дисперсий, одна из которых характеризует варьирование групп по площади лесных фрагментов, т.е. влияние анализируемого фактора – площади, а другая – случайное варьирование внутри каждой группы, позволило определить влияние изучаемых факторов для двух уровней значимости ($P = 0,05$ и $P = 0,01$) в общей изменчивости материала (табл. 3).

Таблица 3 - Дисперсионный анализ данных зависимости участия инвазивных видов с площадью лесных фрагментов

Источник варьирования	F фактическое	F табличное, при P	
		0,05	0,01
Сегетальные виды	1,51	2,12	2,89
Рудеральные виды	84,64	2,33	3,30
Адвентивные виды	11,20	2,57	3,81

Дисперсионный анализ выявил отсутствие зависимости с площадью лесных фрагментов сегетальных видов (при $P = 0,05$ и $0,01$) и статистическую доказанность влияния площади фрагментов на процент участия рудеральных и адвентивных видов, с уровнем вероятности более чем 99%.

Таким образом, антропогенная трансформация, приводящая к фрагментации лесных экосистем, отражается в насыщении их синантропными видами. Распространение сегетальных и рудеральных видов не имеет достоверной зависимости от видовой емкости и видового фонда экосистем ввиду высокой пространственной вариации. По этой же причине

сегетальные виды имеют высокую пространственную фрагментацию и не имеют связи с величиной изолированных лесных фрагментов. Инвазии рудеральных и адвентивных видов характеризуются большими значениями в меньших по площади экосистемах, в отличие от крупных участков лесного массива, имея статистически низкую зависимость от числа их фрагментов.

Антропогенная изоляция локальных участков экосистем способствует вымиранию части сохранившихся аборигенных видов, место которых занимают виды из прилегающих соседних местообитаний, в том числе луговые, сегетальные и рудеральные. Степень проявления данного явления имеет обратную статистическую зависимость с площадью изолированного участка; влияет на величину адвентивизации экосистем, которая выше на меньших по площади локальных участках сообществ.

Список использованной литературы:

1. Акатов, В.В. Факторы варьирования числа адвентивных видов в травяных сообществах Западного Кавказа / В.В. Акатов, Т.В. Акатова, Т.Г. Ескина // Экология. - 2010. - № 5. - С. 344-351.
2. Ескина, Т.Г. Состав и видовое богатство фитоценозов залежей с доминированием чужеродных видов (бассейн реки Белая, Западный Кавказ) / Т.Г. Ескина, В.В. Акатов, Т.В. Акатова // Российский журнал биологических инвазий. - 2012. - № 2 (5). - С. 55-67.
3. Ивонин, В.М. Фрагментация горных лесов при размещении объектов Олимпиады-2014 / В.М.Ивонин, М.Д. Пиньковский, А.В. Егошин // Лесное хозяйство. - 2012. - № 1. - С. 31-34.
4. Мэгарран, Э. Экологическое разнообразие и его измерение / Э. Мэгарран. - М.: Мир, 1992. - 184 с.
5. Плохинский, Н.А. Биометрия / Н.А. Плохинский. - Новосибирск, 1961. - 364 с.
6. Щербина, В.Г. Характеристика фоновых горных экосистем в зоне олимпийского строительства / В.Г. Щербина, Ю.Г. Щербина // Экологический мониторинг и биоразнообразие. - 2014. - №2 (9). - С. 34-37.
7. Щербина, В.Г. Постолимпийские диапазоны устойчивости и восстановления трансформированных предгорных экосистем / В.Г. Щербина // Экологический мониторинг и биоразнообразие. - 2015. - №3 (10). - С. 46-50.

Яковенко М.Л.¹, Баранов П.Н.²

¹д-р философ. наук, профессор кафедры общественных наук и социальной работы, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия;

²д-р геол.-минерал. наук, профессор кафедры экологии моря, ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет», г. Керчь, Россия

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭСТЕТИКА КАК ОТРАЖЕНИЕ СОСТОЯНИЯ СОВРЕМЕННОЙ КУЛЬТУРЫ

Аннотация: В статье рассмотрено становление нового направления в поле современного научного знания – экологической эстетики, появление которой предопределено, прежде всего, социальными потребностями. Основанием для возникновения экологической эстетики является сложность условий жизни. Специфика экологической эстетики такова, что дистанция между наблюдателем и естественным объектом достаточно условна.

Ключевые слова: экологическая эстетика, общество, биосфера, пост-индустриальное общество.

Yakovenko M.L.¹, Baranov P.N.²

¹doctor of philosophy, professor of social sciences and social work department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia; ²doctor of geological-mineralogical sciences, professor of marine ecology department, Kerch State Marine Technology University, Kerch, Russia

ENVIRONMENTAL AESTHETICS AS A REFLECTION OF THE STATE OF CONTEMPORARY CULTURE

Annotation: The article deals with emergence of a new direction in the field of modern scientific knowledge, which is destined primarily social needs. The basis for the emergence of environmental aesthetics is the complexity of living conditions. The specifics of environmental aesthetics due to the fact that distance between observer and natural object are conditional enough.

Keywords: ecological aesthetics, society, biosphere, post-industrial society.

Экологическая эстетика относительно новое направление, которое в рамках экологического знания и эстетической мысли начало развиваться только в последние десятилетия ушедшего столетия. Однако еще в последней четверти девятнадцатого века В. Говорова указывала, что человек потерял бы много превосходных ощущений, если бы не был одарен «ощущением» природы – способностью постигать и наслаждаться ее красотой. И

уже тогда она указывает на необходимость формирования особой науки, которая бы объясняла сущность эстетического состояния человека, погруженного в естественность природы: «За неимением науки, что объясняет сущность красоты, мы не умеем ответить на вопросы: лежит ли в основе таинственного символизма природы особый закон природы. Но мы по своему внутреннему... опыту знаем, что в основании наших наслаждений красотой природы лежит могучее чувство врожденной симпатии, что зовет нас к растительному миру, и что не позволяет нам оставаться равнодушным, увидев роскошные картины природы» [1, с.12].

Современный человек, находящийся под давлением социально-технологенных факторов: урбанизационных процессов, увеличения потока информации, демографического кризиса, индустриальной интервенции и других особенностей пост-постиндустриального общества, пытается найти отдых в процессе пребывания в естественной природной среде, «на природе». Это обусловленное состояние и потребность человека, поскольку на протяжении 2 млн. лет он был частью природы и жил в полной гармонии с ней. Пещеры в горных массивах служили укрытием от ненастья, хищников. Человек пользовался только тем, что давала природа. В основном это были продукты питания – ресурс, который в течение одного цикла опять возобновлялся. Человек брал от природы ровно столько, сколько было необходимо для естественного существования.

С появлением машин и технологий зарождается техносфера с ее промышленными предприятиями, городской инфраструктурой, гидрогеологическими сооружениями, отработанными карьерами и т.п. В определенный момент техносфера достигла таких масштабов, что начала уничтожать создателя и саму биосферу; в этом аспекте создание атомного оружия, его наземное и подземное испытание значительно повлияли на природу и человека. Однако общество старалось этого не замечать: не была осознана очевидная угроза, комфорт от проживания в привычной окружающей экосистеме не был утерян. Предполагалось, что земной шар велик, что природа приспособится, а полезные ископаемые и другие минеральные ресурсы не иссекаемы.

Только с началом осознания того, к чему движется человечество, оно стало на защиту природы. Впервые человек заговорил об экологии. Создаются безотходные и малоотходные производства, предприятия по переработке бытовых отходов, замкнутые циклы использования воды. Для работы в труднодоступных и опасных участках Земли стали использовать управляемые аппараты (роботы).

Именно пост-постиндустриальная эпоха на базе осмысления понятия «природа» и его производных и согласующихся элементов, порождает новое понятие – «экология», которое в

целом понимается как учение о функционировании природной среды.

С этого момента активно начинает развиваться и практическая экология. В зависимости от возникающих проблем в обществе и природе сформировалось несколько новых научных направлений: экология биосферы, промышленная экология, сельскохозяйственная экология, медицинская экология, геоэкология, математическая экология, экономическая экология, юридическая экология, инженерная экология, социальная экология, синтетическая эволюционная экология, экология человека. Из несамостоятельной дисциплины в рамках биологии, экология превратилась в комплексную междисциплинарную науку – современную экологию – с ярко выраженной мировоззренческой составляющей, идеи и принципы которой тесно связаны не только с науками о человеке и биосфере, но и с культурой, эстетикой.

Определенным основанием к возникновению экологической эстетики является усложнение условий жизнедеятельности людей. Чем более противоречивой и напряженной становится жизнь человека в современном обществе, тем чаще он обращает свои взоры к природе и культуре, пытаясь найти в них смысл собственного существования, гармонию и красоту, которые постепенно теряются в нарастающей динамике общественных отношений. «В этих условиях человек вынужден обращаться к своим «истокам»: к первозданной природе, там, где она еще сохранилась, или там, где она существует в идеализированной форме...» [2, с.3]. Такое состояние человека сегодня присуще всем развитым мировым сообществам.

Специфика экологической эстетики такова, что дистанция между наблюдателем и естественным объектом достаточно условна, т.к. наблюдатель является его частью, в то же время, теоретическое изучение природы эстетического объекта возможно только при условии его эмпирического описания, а в нашем случае это становится невозможным без привнесения субъективности. Так, некоторые люди отдают предпочтение красоте парковых земель, ландшафтов, которые оформлены, оцивилизованы, культивируемы человеком, а иные предпочитают грандиозные зрелищные чудеса природы.

В течение последней четверти века в профессиональных изданиях различных научных направлений появились статьи, касающиеся вопросов экологической эстетики, которые, к сожалению, в большинстве своем являются переосмыслением зарубежных публикаций предшествующих десятилетий. Следует отметить, что авторы этих публикаций в поле своего исследовательского интереса содержат как теоретические, так и практические вопросы экологической эстетики, многоаспектное осмысление которых происходит на протяжении вот уже более чем полувека.

Становление новых направлений в поле современного научного знания предопределено, прежде всего, социальными потребностями, которые возникают в условиях динамизации жизнедеятельности общества и личности. Одна из таких потребностей, часто не осознаваемая человеком, – в эстетизации собственной жизни, восприятии окружающего мира как иного образа себя, потребность в насыщенности прекрасным. Но для полного осмысления сущности экологической эстетики, познания прекрасного в природе и его дальнейшего сбережения, необходимо осознать, что эстетика природы требует развития в человеке чувственности, способствующей наслаждению пребывания в природной среде. Экологическая эстетика в этом смысле – это философия гармонии между человеком и природой, возникновение которой становится возможным только в определенном культурном контексте современности.

Список использованной литературы:

1. Говорова В. Эстетика и символизм растительного царства / [Соч.] Варвары Говоровой. Казань: Тип. Н. А. Ильяшенко, 1891. – 55. - 2 с.
2. Эстетика природы / Рос. Акад. Наук. Ин-т философии; ред. К.М. Долгов и др. М.: ЦПО Института философии РАН, 1994. - 230 с.

Яковлева Е.В.¹, Габов Д.Н.²

¹канд.биол. наук, научный сотрудник, ФГБУН Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия; ²канд.биол. наук, старший научный сотрудник, ФГБУН Институт биологии Коми научного центра Уральского отделения Российской академии наук, г. Сыктывкар, Россия

***PLEUROZIUM SCHREBERI* КАК ИНДИКАТОР ЗАГРЯЗНЕНИЯ ТУНДРОВЫХ ФИТОЦЕНОЗОВ ПОД ДЕЙСТВИЕМ УГОЛЬНЫХ ШАХТ**

Аннотация: Исследовано накопление ПАУ в тундровых мхах на объектах, пострадавших от добычи угля, в сравнение с контрольными экосистемами. Оценен вклад поверхностных загрязнений в общем содержании ПАУ в тундровых фитоценозах.

Ключевые слова: полициклические ароматические углеводороды, тундровые фитоценозы, загрязнение, угольная шахта.

Yakovleva E.V.¹, Gabov D.N.²

¹ PhD in biology, researcher, Institute of Biology, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia; ² PhD in biology, senior researcher, Institute of Biology, Komi Scientific Center, Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Syktyvkar, Russia

***PLEUROZIUM SCHREBERI* AS AN INDICATOR OF POLLUTION TUNDRA PHYTOCENOSIS UNDER THE INFLUENCE OF COAL MINES**

Annotation: Accumulation of PAH in a moss in the tundra were investigated have been surveyed at the sites affected by coal mining comparing in comparison with the control ecosystems. The contribution of superficial pollution to the PAH total content of in a moss has been estimated.

Keywords: polycyclic aromatic hydrocarbons, tundra plant communities, pollution, coal mine.

В последние годы большое внимание уделяется экологическим исследованиям наиболее уязвимых и неустойчивых экосистем, таких как тундровые биоценозы. В тундровой зоне Европейского северо-востока России хорошо развита угледобывающая промышленность. В состав аэрозольных выбросов шахт входят полициклические ароматические углеводороды (ПАУ). Полиарены характеризуются канцерогенной, мутагенной и токсичной активностью, что делает, изучение их накопления в растениях актуальной задачей современных научных исследований. В качестве биомониторов содержания ПАУ в природных экосистемах часто используются разные виды мхов [1-3].

Проведены исследования содержания ПАУ в *Pleurozium schreberi* в фоновом районе, на удаленном участке в 5 км от шахты Воркутинская, и в непосредственной близости от шахты на расстояниях 0,5, 1 и 1,5 км с учетом розы ветров в северо-восточном направлении. Отбор проб был проведен в трехкратной повторности. Химико-аналитические исследования растений выполняли в ЦКП «Хроматография» Института биологии Коми НЦ УрО РАН.

На поверхности растений фонового участка идентифицировано 9 структур ПАУ (рис. 1).

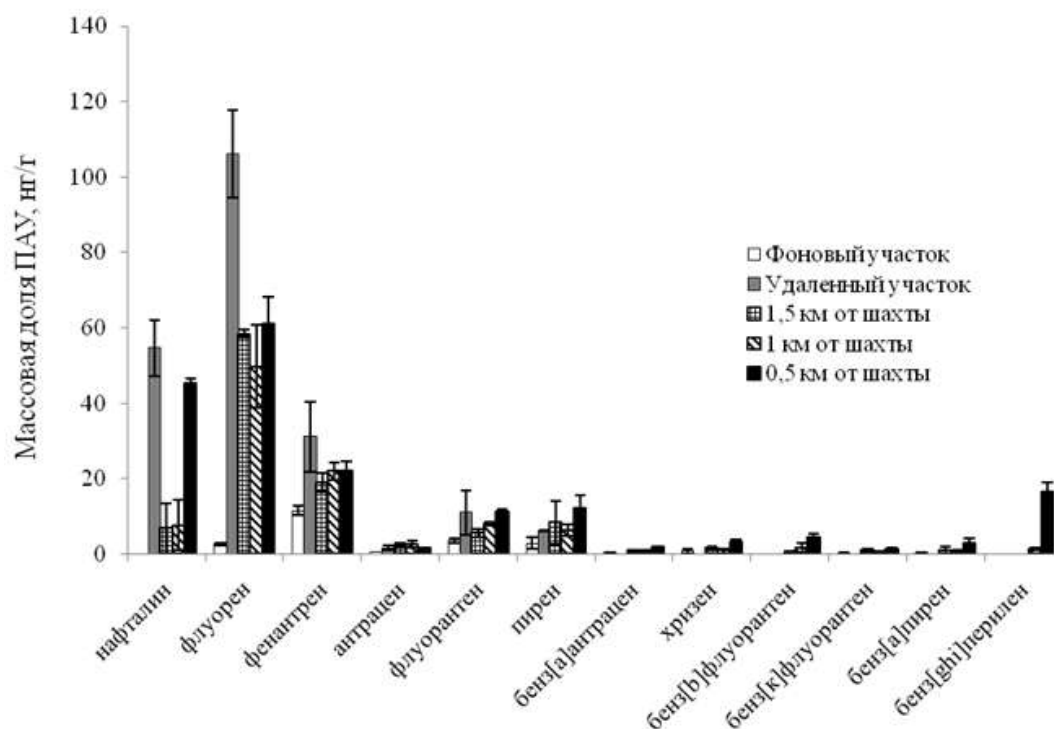


Рисунок 1 - Содержание ПАУ на поверхности *Pleurozium schreberi*, нг/г

Полиарены на поверхности мха фонового участка представлены главным образом 3-4-ядерными углеводородами. При этом 52% приходится на фенантрен, как правило, считающийся компонентом природного происхождения.

Внутри растений также обнаружены нафталин и бенз[ghi]перилен. Основная доля – 72% приходится на легкие углеводороды нафталин, фенантрен и флуорантен. Массовая доля полиаренов на поверхности растений в 5 раз ниже, чем в тканях (рис. 2).

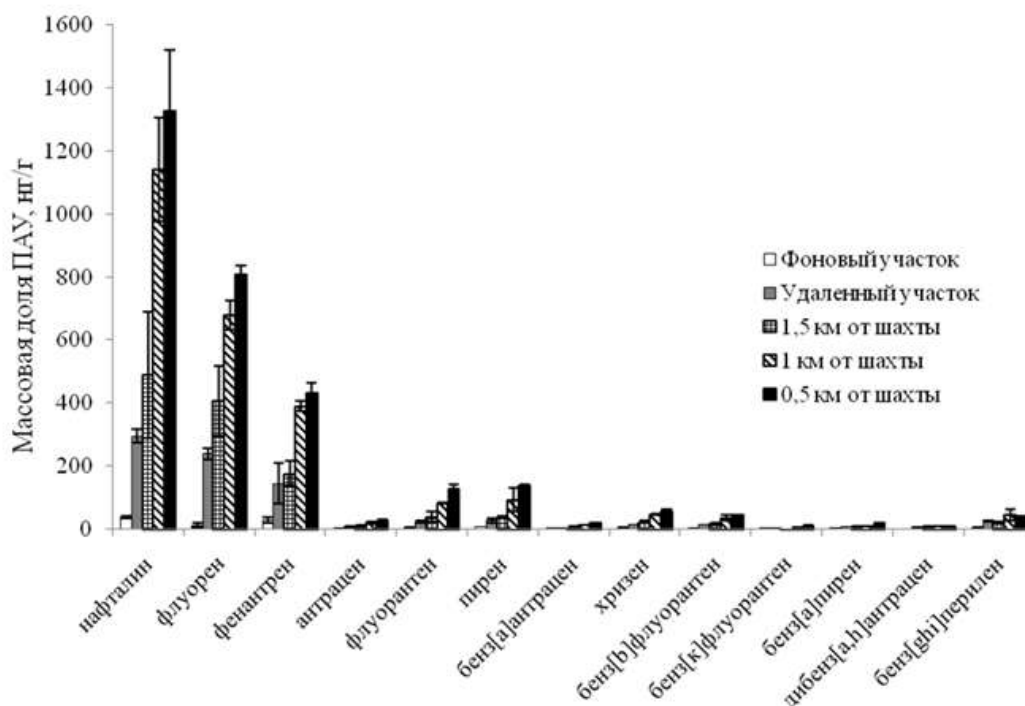


Рисунок 2 - Содержание ПАУ в тканях *Pleurozium schreberi*, нг/г

На поверхности растений удаленного участка обнаружено 6 структур ПАУ. На разном расстоянии от шахты «Воркутинская» выявлено присутствие 12 ПАУ. Поверхностная аккумуляция ПАУ мхом на удаленном участке и в зоне действия шахты отличается от фоновых показателей. Хотя основная доля ПАУ 70-91% во мхе данных участков также как и на фоне приходится на нафталин, флуорен и фенантрен, но основным компонентом в данном случае выступает флуорен – его вклад составляет 50% на удаленном участке и 33-55% по мере удаления от шахты от 0,5 до 1,5 км. ПАУ на удаленном участке представлены лишь легкими структурами. Вблизи шахты «Воркутинская» в составе ПАУ мха появляются 5-6-ядерные углеводороды, доля которых возрастает по мере приближения к шахте от 2 (1,5 км от шахты) до 5% (0,5 км от шахты) от общего содержания ПАУ в *Pleurozium schreberi*.

Сравнение накопления ПАУ на фоновом и загрязненных участках позволили выявить значительные превышения фоновых концентраций для мха, как для поверхностного, так и для внутреннего содержания. Суммарная массовая доля ПАУ на поверхности растений максимально превышает фоновые значения в 9 раз на удаленном участке. В непосредственной близости к шахте Воркутинская кратности превышения фоновых значений поверхностного загрязнения над фоновыми значениями составляют 8 раз для общего содержания. На расстояниях в 1 и 1,5 км от угледобывающего предприятия

поверхностное накопление ПАУ в 5 раз выше по сравнению с фоновым участком.

В тканях мха на загрязненных участках выявлено 13 структур полиаренов. На долю нафталина, флуорена и фенантрена приходится 84-86%, что несколько больше, чем на фоновом участке. Массовая доля тяжелых полиаренов от общей суммы ПАУ в *Pleurozium schreberi* составляет 6% для удаленного участка и 4% для участков на разном удалении от угледобывающего предприятия, при фоновой доле 5%. Общее содержание ПАУ во мхе на удаленном участке в 7 раз выше, чем на фоновом. В зоне действия шахты «Воркутинская» аккумуляция ПАУ в тканях происходит более интенсивно, кратности превышения фоновых значений суммарной массовой доли ПАУ составляют 11-27 раз и возрастают по мере приближения к источнику. Тенденция к увеличению внутреннего содержания ПАУ в 0,5 км от шахты прослеживается для всех исследованных структур. Как и в случае поверхностного загрязнения, наибольшие кратности превышения характерны для нафталина и флуорена, а также для флуорантена и бенз[b]флуорантена.

В общем содержании ПАУ доля поверхностного загрязнения составляет 17% на фоновом участке. Для индивидуальных ПАУ она достигает 47%. На удаленном участке вклад поверхностного накопления составляет около 20% для общего содержания и до 30% для индивидуальных ПАУ. На загрязненных участках доля поверхностного накопления ниже и варьирует от 8% (1,5 км) от источника до 4-5% вблизи источника. Повышенная доля поверхностного накопления на расстоянии в 1,5 км от шахты характерна для большинства индивидуальных ПАУ, хотя по абсолютным показателям это наименее загрязненный участок в зоне действия угледобывающего предприятия как по поверхностному загрязнению, так и по содержанию в тканях мха. По-видимому у мха существуют определенные барьеры при поглощении полиаренов, до определенного уровня загрязнения ПАУ проникают внутрь мха в определенных количествах – около 20%. Такой эффект присутствует на фоновом участке с минимальными количествами полиаренов и удаленном со значительным содержанием легких ПАУ.

Выводы:

1. ПАУ на поверхности и в тканях растений представлены преимущественно легкими углеводородами, на фоновом участке основным компонентом в суммарном содержании ПАУ был фенантрен, на удаленном и загрязненных участках – флуорантен.

2. Выявлено значительное превышение фоновых уровней поверхностного содержания ПАУ на удаленном участке в 9 раз, обусловленное повышенным содержанием легких углеводородов. В зоне действия шахты Воркутинская максимальные кратности превышения были отмечены на расстоянии 0.5 км от источника и снижались по мере удаления от шахты

до 5 раз. Снижение происходило в основном за счет убыли 4-5-6- ядерных ПАУ.

3. Установлено, что в зоне действия шахты «Воркутинская» аккумуляция ПАУ в тканях происходит более интенсивно, кратности превышения фоновых значений суммарной массовой доли ПАУ составляют 11-27 раз и возрастают по мере приближения к источнику. Для удаленного участка кратности превышения составляют 7 раз.

4. Показана выраженная тенденция к снижению содержания полиаренов с удалением от шахты. Резкий спад поверхностного накопления отмечен на участке в 1 км от источника, снижение внутреннего содержания более ярко выражено в 1,5 км от предприятия.

5. Вклад поверхностного загрязнения в суммарное содержание ПАУ снижается от 20% на фоновом и удаленном участке до 4-8% по мере удаления от угледобывающего предприятия. Предположительно процесс аккумуляции интенсифицируется при значительном попадании на поверхность мха тяжелых структур ПАУ.

Благодарность. Работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ и Правительства Республики Коми № 16-44-110581 p_a

Список использованной литературы:

1. Яковлева, Е.В. Полициклические ароматические углеводороды в почвах и растениях нижнего яруса южной кустарниковой тундры в условиях техногенеза / Е.В. Яковлева, Д.Н. Габов, В.А. Безносиков, Б.М. Кондратенко // Почвоведение. - 2014. - № 6. - С. 685-696.

2. Iodice P., Adamo P., Capozzi F., Di Palma A., Senatore A., Spagnuolo V., Giordano S. Air pollution monitoring using emission inventories combined with the moss bag approach / P. Iodice, P. Adamo, F. Capozzi, A. Di Palma, A. Senatore, V. Spagnuolo, S. Giordano // Science of the total environment. - 2016. - Vol. 541. - P. 1410-1419.

3. Wu, Q. Biomonitoring persistent organic pollutants in the atmosphere with mosses: Performance and application / Q. Wu, X. Wang, Q. Zhou // Environment International. - 2014. - № 66. - P. 28-37.

ПАМЯТИ ИННЫ ДЕМЕНТЬЕВНЫ КУДРИК



Десятого января 2016 года ушла из жизни **Кудрик Инна Дементьевна** – замечательный человек, опытный руководитель, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, геолог широкого профиля, член-корреспондент АН Крыма, заведующая созданной ею кафедры «Экология моря» Керченского государственного морского технологического университета. Инна Дементьевна Кудрик родилась в 1939 году в Казахстане. Уже в юности страстно увлеклась науками о Земле, в том числе геологией и геологическими исследованиями.

В 1963 г. она окончила Львовский государственный университет по специальности «Геологическая съемка и поиски месторождений полезных ископаемых». По распределению была направлена на работу в далекое Забайкалье, где и проработала более 30 лет, занимаясь изучением редких, рассеянных и радиоактивных элементов, съемкой и поисками золоторудных и урановых месторождений. Возглавляла многочисленные геологические экспедиции, месяцами работала в абсолютно безлюдных и малопроходимых районах Сибири. Одновременно преподавала в Читинском политехническом университете, вела активную научную работу. Послужной список Кудрик Инны Дементьевны был довольно значителен и сложен. После переезда в Крым, в 1997 - 1999 гг. она занимается созданием на базе Керченского морского технологического университета новой, но чрезвычайно важной кафедры – «Экология моря». Кафедра успешно функционирует с 1999 года, в 2005 году

состоялся первый выпуск студентов-экологов.

Несмотря на большую загруженность повседневной кафедральной работой, Инна Дементьевна Кудрик активно занималась делами университета и города. Это и участие в многочисленных круглых столах и общественных слушаниях по актуальным для керчан вопросам - водообеспечения города, строительство Керченского моста, строительство нефтяного терминала. При ее личном участии студенты многократно принимали участие в акциях по уборке побережья Керченского пролива и субботниках. Инна Дементьевна была инициатором и участником практически всех учебно-полевых практик студентов. Она не просто заведовала кафедрой «Экология моря» – она самозабвенно любила море - как саму жизнь - и на протяжении всех лет работы старалась привить эту любовь своим подопечным в надежде, что те, в свою очередь, научат все большее количество людей бережному отношению к морской среде. Не уставала повторять, что именно морская среда - колыбель жизни, защитить и спасти ее - задача всего цивилизованного человечества. И именно это и старалась донести до студентов Инна Дементьевна Кудрик. Кадровый состав кафедры, формированию которого Инна Дементьевна уделяла очень много времени и внимания, научные контакты и сотрудничество на протяжении всего времени ее руководства позволяли принимать активное и непосредственное участие в решении важнейших экологических проблем региона. Основные научные направления последнего десятилетия, которыми занималась Кудрик Инна Дементьевна, - это устойчивое развитие Азово-Черноморского региона и решение экологических проблем устойчивого развития Восточного Крыма. Она являлась автором более 180 научных и научно-методических работ. Из них - пять монографий и учебное пособие с грифом МОН Украины. В КГМТУ ею защищено 5 отчетов по научно-исследовательской работе, имеющих государственную регистрацию.

Инна Дементьевна была высококвалифицированным специалистом-геоэкологом, до последних дней своей жизни активно работающим ученым, с любовью передающим свой большой опыт и знания молодому поколению. Многочисленные студенты, выпускники, коллеги-преподаватели сохраняют светлую память об этом замечательном человеке.

Для сотрудников и людей, знавших Инну Дементьевну, она навсегда запомнится не только как эрудированный ученый, автор многочисленных научных публикаций, но и как необыкновенно надежный, чуткий и отзывчивый человек. Такой она навсегда останется в наших сердцах, в сердцах ее многочисленных учеников, друзей и коллег. Она любила жить и любила работать, и эту любовь к жизни и любовь к знаниям она распространяла вокруг себя, показывая окружающим пример высочайшей ответственности, порядочности, принципиальности и глубокой приверженности своему делу. Одновременно была

нетерпимой к тем, кто позволял себе ложь, некомпетентность и лень.

Она постоянно курировала и консультировала прикладных экологов и геоэкологов из других институтов. В этих институтах у Инны Дементьевны было много друзей, в контактах с которыми переплетались дружеские и профессиональные взаимоотношения.

Светлый человек ушел из жизни...

Остается лишь повторять слова В.А.Жуковского: «О милых спутниках, которые наш свет / Своим присутствием для нас животворили, / Не говори с тоской: их нет / Но с благодарностью: были!». Светлая память!