

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ»**

---

**Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского  
Московский государственный объединенный художественный историко-  
архитектурный и природно-ландшафтный музей-заповедник**

**Испытательная лаборатория "Экология жизненного пространства"  
(ООО "ЭкоСпэйс").**

**Казахский национальный университет имени Аль-Фараби  
Международный государственный экологический институт  
им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета  
Университет Витовта Великого (Литва)**

# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Сборник научных трудов  
XIX Международной  
научно-практической конференции**

*Москва, 26–28 сентября 2018 г.*

**Москва  
2018**

УДК 574:502/504:59(063)  
ББК 20.1+28.08  
А43

Утверждено  
РИС Ученого совета  
Российского университета  
дружбы народов

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор –  
Кандидат физико-математических наук, доцент *Т.Н.Ледянцева*

### Члены редколлегии:

доктор биологических наук, профессор А.А.Никольский,  
кандидат технических наук, доцент Е.В.Станис,  
доктор геолого-минералогических наук, профессор А.П.Хаустов

**А43      Актуальные проблемы экологии и природопользования:** сборник научных трудов XIX Международной научно-практической конференции. Москва, 26-28 сентября 2018 г. - Москва: РУДН, 2018. – 460 с.: ил.

Сборник содержит материалы научных работ, представленных на конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования», проведенной уже в девятнадцатый раз 26-28 сентября 2018 г. на экологическом факультете Российского университета дружбы народов. В работе конференции принимали участие ученые, преподаватели, аспиранты и студенты российских и зарубежных вузов, сотрудники научно-исследовательских учреждений и производственных предприятий. В рамках конференции была проведена также ставшая уже традиционной экологическая конференция школьников.

ISBN 978-5-209-09017-5

© Коллектив авторов, 2018  
© Российский университет  
дружбы народов, 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

*Никольский А.А., Ронкин В.И., Савченко Г.А.*  
ВОССТАНОВЛЕНИЕ БИОРАЗНООБРАЗИЯ –  
НЕДОСТИЖИМАЯ ЦЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ  
(НА ПРИМЕРЕ УКРАИНСКОЙ СТЕПИ) 13

*Прохоров И.С., Корнеевец К.В.*  
ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ  
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ 23

*Антохина В.А., Максимова О.А.*  
ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ДЛЯ ТЕРРИТОРИЙ,  
ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОСЛЕ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ  
АЭС (НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ). 28

*Умнова Н.В., Румак В.С.*  
ЗАГРЯЗНЕННАЯ СУПЕРЭКОТОКСИКАНТАМИ СРЕДА  
И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ: КЛЮЧЕВЫЕ МОДУЛИ  
ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ  
ПРОГРАММ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ 34

### Секция «ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ»

Kreb D., Ningsih R., Vanisova E.A. DISTRIBUTION OF  
CETACEANS ACCORDING TO THE SEA CONCENTRATION  
OF CHLOROPHYLL IN DERAWAN ISLANDS MARINE PARK –  
EAST KALIMANTAN, INDONESIA 39

*Адамова В.В.* ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И  
ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛОНИЙ  
КАВКАЗСКОЙ УЛИТКИ (*STENOMPHALIA RAVERGIENSIS*)  
ЗА ПРЕДЕЛАМИ НАТИВНОГО АРЕАЛА 44

*Баева Ю.И.*  
ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ  
МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ 50

<i>Брандлер О.В., Тухбатуллин А.Р.</i> СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ РЫЖЕВАТОГО СУСЛИКА <i>SPERMOPHILUS MAJOR</i>	54
<i>Войтенкова Н.Н.</i> ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ СТАФИЛИНИД <i>ATHETA GAGATINA</i> В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ	59
<i>Горошко О.А.</i> ОПЫТ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОТРАВЫ ЖУРАВЛЯМИ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР	64
<i>Горьков Д.А., Неверова П.С., Боков Д.А.</i> СТАНОВЛЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОГО ПОТЕНЦИАЛА САМЦОВ МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ И ФОРМИРОВАНИЕ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНО-РЕПРОДУКТИВНЫХ ГРУПП В ЭЛЕМЕНТАРНЫХ ПОПУЛЯЦИЯХ	69
<i>Григорьева И.Ю.</i> ГОРНЫЕ ПОРОДЫ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ ПИТАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ	74
<i>Железная Е.Л., Кирсанов Т.С., Козлова Е.С., Кормициков Р.С., Красюков А.Б., Лучаева Л.С., Макеева А.С., Орлова Е.С., Трактиров Д.В., Тюльгина А.Ю. 1, Цыбизов Д.А.</i> ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ ПОДОРОЖНИКА ЛАНЦЕТОЛИСТНОГО ( <i>PLANTAGO LANCEOLATA</i> ) В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ "КОЛОМЕНСКОЕ"	79
<i>Железная Е. Л., Ежова М. К., Данилов М. С.</i> РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ ДРЕМЛИКА БОЛОТНОГО <i>ERIPACTIS PALUSTRIS (L.) CRANTZ</i> В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ	83
<i>Кадомцева А.С.</i> ВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ РАЗНОТИПНЫХ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ Г. ПЕНЗЫ	86
<i>Кучински М.Г.</i> СТАБИЛЬНОСТЬ ГНЕЗДОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГРАЧА В ОКРЕСТНОСТЯХ АЭРОПОРТА	92

<i>Пинаевская Е.А., Тарханов С.Н.</i> МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗНЫХ ФОРМ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ ( <i>PINUS SYLVESTRIS L.</i> ) В СОСНЯКАХ КУСТАРНИЧКОВО-СФАГНОВЫХ СЕВЕРО-ДВИНСКОГО БАССЕЙНА	96
<i>Польнова Г.В.1, Мишустин С.С.</i> ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПА КРУГЛОГОЛОВКОЙ-ВЕРТИХВОСТКОЙ ( <i>PHRYNOSERPHALUS GUTTATUS GUTTATUS</i> ) В ПОЛУПУСТЫНЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ	101
<i>Рисник Д.В.</i> ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (ШТАТ АЙОВА США)	106
<i>Румянцев И.И., Рисник Д.В., Бобырев П.А.</i> ПОИСК ГРАНИЦ НОРМЫ ДЛЯ ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ СОСТОЯНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА РЫБИНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА	111
<i>Свистун Е. К., Ясовеев М. Г.</i> СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОРНИТОФАУНЫ ПАРКОВ ГОРОДА МИНСКА	116
<i>Чередниченко О.Г., Магда И.Н., Пилюгина А.Л., Байгушикова Г.М., Нуралиев С.К.</i> ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА АМФИБИЙ И ИХТИОФАУНЫ, ОБИТАЮЩИХ ВБЛИЗИ МЕСТ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ УСТАРЕВШИХ ПЕСТИЦИДОВ	121
<i>Шоренко К.И.</i> МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ОС СКОЛИЙ ( <i>SCOLIIDAE</i> ) НА КАРАДАГЕ	126
<i>Юшковаец С.Ю., Чернышов В.А., Цыганов А. Н., Зенкова И. В., Боровичев Е. А., Мазей Н. Г., Бабешко К. В. 1, Есаулов А. С., Мазей Ю. А.</i> СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ РАКОВИННЫХ АМЁБ В СФАГНОВЫХ БОЛОТАХ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА И СЕВЕРА КАРЕЛИИ	131

**Секция «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ  
И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»**

<i>Аверкина Т.И.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПЕСКАХ	136
<i>Аверкина Т.И., Правикова Н.В.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОПЫТА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	141
<i>Бузмаков С.А.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В КАРСТОВОМ РАЙОНЕ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ	145
<i>Дмитриева В.А., Бучик С.В.</i> ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЗОННОГО СТОКА РЕК ВЕРХОДОНЬЯ И РИСКИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	150
<i>Коновалова Э.Е., Зозуль Ю.Н.</i> ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА В ВОДЕ Р. МОСКВА	155
<i>Кузнецов Е.В., Фяйзуллина Р.В.</i> ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АДСОРБЦИИ HG <sup>2+</sup> ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА ПРИРОДНОМ БЕНТОНИТЕ И СИНТЕТИЧЕСКОМ КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОМ СОРБЕНТЕ	159
<i>Немченко Е.И., Липатникова О.А.</i> ОЦЕНКА ЛИТОГЕННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ЧЕРНОГО МОРЯ	164
<i>Николаева С.К., Огородникова Е.Н., Сухорукова С.О., Селедчик П.А.</i> СОСТАВ И СВОЙСТВА ОСАДКА ПОСЛЕ НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КИСЛЫХ ШАХТНЫХ ВОД КИЗЕЛОВСКОГО УГОЛЬНОГО БАССЕЙНА	169
<i>Солодко Д.Ф.</i> СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ДОН	175
<i>Сукиасян А.Р., Киракосян А. А., Пирумян Г. П.</i> СРАВНЕНИЕ НАКОПИТЕЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ У ОДНОЛЕТНИХ И МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ	179

*Цешковская Е.А., Голубева Е.И., Цой Н.К., Оралова А.Т., Матонин В.В.* ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ (НА ПРИМЕРЕ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН) 184

*Черных Н.А., Нго Тхе Кыонг* ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ И МЫШЬЯК В СИСТЕМЕ: «ВОДА - ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ - РАСТИТЕЛЬНОСТЬ - ГИДРОБИОНТЫ» РЕКИ ШЕРЕПОК (ВЬЕТНАМ) 189

*Шатрова Ю.Н., Липатникова О.А.* ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ FE, MN, CU И ZN В СУПЕСЧАНЫХ И ПЕСЧАНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА 194

### **Секция «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

*Saulius Mickevičius.* RADIATION INTERACTION IMPACT ON ENVIRONMENT AND TECHNOLOGY 199

*Балбакова Ф.Н.* ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ - ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ 201

*Григорьева В.В., Лопачева Н.Е.* ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА 207

*Григорьева В.В., Ноженко А. И.* ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ГОРОДСКОЙ ЭКО-МОБИЛЬНОСТИ В СЕВЕРНЫХ СТРАНАХ В РАМКАХ ПРОЕКТА «GREEN MOBILITY» И РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА 212

*Зуева К.С., Максимова Н.Б.* ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. АЛМАТЫ НА БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ 218

*Куликова О.И., Орлова В.С.* РОЛЬ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ РАЗВИТИИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА 223

<i>Ильинских Н.Н., Ильинских Е.Н., Костромеева М.С.</i> ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ КЛЕЩЕВЫХ МОНО- И МИКСТ- ИНФЕКЦИЙ В РАЙОНАХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВ СЕВЕРА СИБИРИ	230
<i>Койшекенова Г.А., Тилейлес Ж.Б., Мурзатаева С.С., Рвайдарова Г.О., Хамдиева О. Х.</i> ОЦЕНКА МУТАГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДЫ И ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПЕСТИЦИДАМИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕСТА ЭЙМСА	235
<i>Мить Н.В., Амиргалиева А.С., Бегманова М.О., Толебаева А.Д., Джансугурова Л.Б.</i> ОЦЕНКА МУТАГЕННОГО ЭФФЕКТА ПРОБ ВОДЫ И ПОЧВЫ ИЗ МЕСТ ХРАНЕНИЯ УСТАРЕВШИХ, ЗАПРЕЩЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ ПЕСТИЦИДОВ НА МОДЕЛИ <i>DROSOPHILA MELANOGASTER</i>	240
<i>Майорова Е. И., Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В КАЧЕСТВЕ СОРБИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ	245
<i>Касьянов П.В.</i> О ПЕРЕХОДЕ К ПРИРОДОПОДОБНОЙ ЭКОНОМИКЕ	250
<i>Лихачев С.Ф., Сибиркина А.Р., Двинин Д.Ю., Войтович Г.А., Маркова Л.М.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ООПТ «КЛЮЧ ЕРИКЛИНСКИЙ»	257
<i>Мырзагалиева Ж.Ж.</i> ПОДДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ	261
<i>Мамаджанов Р.Х.</i> ОБЪЕКТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ – СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛИГОНЫ ИЛИ НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЕ СВАЛКИ	266
<i>Мамаджанов Р.Х., Редина М.М., Хаустов А.П., Силаева П.Ю.</i> ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДА УГЛЕРОДА НА ТЕРРИТОРИИ КАМПУСА РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ	270



**Секция «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»**

*Боков Д.А.*

ФОРМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ ПРИ ВОВЛЕЧЕНИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ШКОЛ В НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ 275

*Горелов В.И., Карелова О.Л., Ледащеза Т.Н, Пинаев В.Е.*

РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ В РАМКАХ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ 281

*Калашикова А.И., Ясовеев М.Г.*

ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ  
НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ 286

*Максимова О.А., Никитина Е.Н.*

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ СРЕДСТВАМИ  
МУЗЕЙНОЙ ПЕДАГОГИКИ 292

*Ясовеев М.Г., Калашикова А.И.*

ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ СОЮЗА БЕЛАРУСИ И РОССИИ 295

**Секция «СТУДЕНЧЕСКИЕ НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»**

*Бачина Е.С., Румянцева О.Ю.*

СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ШЕРСТИ КОШЕК  
Г. ЧЕРЕПОВЦА 303

*Бурма А.В., Черных Н.А.*

К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА  
РАЗНЫХ СТРАН МИРА 307

*Горшкова А.С., Баева Ю.И.*

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПРЕСТУПНОСТИ В РОССИИ 311

*Дементьев А.В.* ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ НА

АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ 316

<i>Ермилова Е.А., Редина М.М.</i> ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ КУРИНОГО ПОМЕТА В ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ	322
<i>Камалетдинова К.Р., Самойлова Т.А., Баева Ю.И.</i> АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА ОБЪЕКТОВ НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ	328
<i>Карлагина А.В.</i> ПРОБЛЕМЫ ЛИЦЕНЗИОННОГО КОНТРОЛЯ	333
<i>Маслова Г.И.</i> ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ОЗЕРА БАЯНАУЛЬСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА	337
<i>Оспанова А.</i> ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ГОРОДА ТВЕРЬ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛОГО КОМПЛЕКСА	342
<i>Паукова А.А., Михайличенко К.Ю., Доронцова А.Ю.</i> ИЗМЕРЕНИЕ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА РАБОЧИХ МЕСТАХ СОТРУДНИКОВ ТДВ «ЕВРАЗИЯ»	347
<i>Псьовская О.С.</i> ПРИМЕРЫ СОТРУДНИЧЕСТВА ЕВРОПЕЙСКИХ ТРАНСГРАНИЧНЫХ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ	351
<i>Самойлова Т.А., Камалетдинова К.Р., Баева Ю.И.</i> К ВОПРОСУ ОБ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ РОССИИ	356
<i>Спасенов А.Ю.</i> ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЫГОЗЕРО-ОНДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В КАРЕЛИИ	361
<i>Фейгина Н.</i> ОЦЕНКА СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ В ДОШКОЛЬНЫХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ В ОКРЕСТНОСТЯХ РАЙОНА КЕНГАРАГС (Г. РИГА)	367

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ

- Абрамова Е.А., Варпетян А.М., Жарких А.С.,  
Коновалов И.А., Полинова В.И., Солин А.Э., Солина Е.Э.*  
ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ  
В ГОРОДЕ НОГИНСКЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ 373
- Андреев Д. В.*  
ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ 378
- Афанасьева С.Э., Миллер М.С.*  
КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОПЛАСТИКА  
АКРИЛАТ СОПОЛИМЕРА В ГЕЛЕ ДЛЯ ДУША 383
- Баев А.А., Баев И.А.*  
СОЛЬ НА ДОРОГЕ: А НЕ ОПАСНО ЛИ ЭТО? 387
- Баев И.А., Баев А.А.*  
ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО  
СОСТОЯНИЮ ХВОИ СОСНЫ ЧЕРНОЙ (PINUS NIGRA) НА  
ПРИМЕРЕ КУРОРТА СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ (БОЛГАРИЯ) 391
- Борисова К.И., Довженко Г.А., Зраков Д.К.,  
Карташев В.А., Кириллова Д.Д., Мокров А.А.,  
Рязанцева А.П., Садовникова А.О., Семенов Д.С.*  
МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ЧЕРНОГОЛОВСКОГО ПРУДА Г. НОГИНСКА 398
- Боярская Е.А.*  
ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СНЕГА  
С ПОМОЩЬЮ КРЕСС-САЛАТА. 402
- Василевская Ю.В.*  
ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТБО В ГОРОДЕ НОГИНСКЕ 407
- Вихляев В.В., Мошкова А.А., Шепелев Г.В., Чивякова А.А.,*  
ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ  
НА ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРАВОГО БЕРЕГА  
ЧЕРНОГОЛОВСКОГО ПРУДА 411
- Денисенко Н.В., Валувев С. И.*  
ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ СОИ  
В БЕЛКОВЫХ ПРОДУКТАХ 416

<i>Джалилова Д.Э., Жукова М.В</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА ЗАКАЗНИКА «СЕРТОЛОВСКИЙ ЛЕС»	421
<i>Иванова А.В.</i> МОНИТОРИНГОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА СОСТОЯНИЕМ ПОПУЛЯЦИЙ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ	426
<i>Колотовкина В.В.</i> РАЗВИТИЕ ЛЁГКИХ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ ПЛОДОВ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВЛИЯНИИ СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ ФОРМАЛЬДЕГИДА	430
<i>Новикова А.С.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МЕНЕДЖМЕНТА ОРЕНБУРГСКОГО ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА	435
<i>Паничева К.В.</i> ВЕТКОПАД ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА PINUS L. В КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА.	440
<i>Прилипко Д.</i> ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОСЫ «БЕМБИКС НОСАТЫЙ» В УСЛОВИЯХ СТАРИЦКОГО РАЙОНА	445
<i>Салахова А.Р.</i> КОМПЛЕКСНОЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ И ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОСИСТЕМЫ «ВОДОЕМ», МО СЕРТОЛОВО	450
<i>Трофимова А.С.</i> ОЗЕЛЕНЕНИЕ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА В РАМКАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА «ПЕТРОЗАВОДСКУ – 100 ТЫСЯЧ ДЕРЕВЬЕВ»	456

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

*Никольский А.А.<sup>1</sup>, Ронкин В.И.<sup>2</sup>, Савченко Г.А.<sup>2</sup>*

### **ПРЕКРАЩЕНИЕ ПРОЦЕССА УТРАТЫ БИОРАЗНООБРАЗИЯ – НЕДОСТИЖИМАЯ ЦЕЛЬ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ (НА ПРИМЕРЕ УКРАИНСКОЙ СТЕПИ)**

<sup>1</sup>*Российский университет дружбы народов, Москва*

<sup>2</sup>*Харьковский национальный университет имени В.Н. Каразина,  
Харьков, Украина*

<sup>1</sup>[bobak@list.ru](mailto:bobak@list.ru)

<sup>2</sup>[ronkinvl@gmail.com](mailto:ronkinvl@gmail.com)

На примере био- и агроценозов украинской степи обсуждается возможность реализации 15-й цели в части “прекращения процесса утраты биоразнообразия” Резолюции 70/1 ООН “Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года”, принятой Генеральной Ассамблеей 25 сентября 2015 года. Прекращение процесса утраты биоразнообразия невозможно до тех пор, пока не будет замедлен, а затем и прекращён демографический взрыв. Ежегодный стремительный рост численности населения неизбежно сопровождается расширением поселений, коммуникаций и сельскохозяйственных угодий человека. Последнее приводит к тому, что гигантское биологическое разнообразие неосвоенных земель замещается на гигантское биоОДНООБРАЗИЕ – многовидовое сообщество растений замещается на одновидовое сообщество сельскохозяйственных культур, что неизбежно влечёт за собой сокращение разнообразия видов бактерий, грибов, позвоночных и беспозвоночных животных.

*“Степь чем далее, тем становилась прекраснее. ...  
Ничего в природе не могло быть лучше. Вся поверхность  
земли представлялась зелёно-золотым океаном,  
по которому брызнули миллионы разных цветов ...”*

Н.В. Гоголь, “Тарас Бульба”. 1835 г.

*“Щоб уся було чистэнько, а уся ця трава ни до чого”.*  
Народная мудрость. 2018 г.

25 сентября 2015 года Генеральная Ассамблея Организации Объединённых Наций приняла Резолюцию 70/1 ООН “Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года” [1]. В этом документе ООН объявила 17 целей и 169 задач в области устойчивого развития. Риторика данного документа сильно напоминает резолюции Центрального Комитета Коммунистической Партии Советского Союза, как по форме, так и по содержанию. Первая из её целей звучит так: “Повсеместная ликвидация нищеты во всех её формах”, что абсолютно нереализуемо по объективным причинам. Например, в 2017 г. в последней пятёрке стран, ВВП на душу населения составлял 50 – 100 долларов на человека в месяц. И, напротив, в первой пятёрке стран, ВВП на душу населения в 2017 г. составлял 8 – 10 тыс. долларов на человека в месяц [2]. Период удвоения численности населения в странах Африки, где сосредоточено беднейшее население, составляет в среднем 27 лет [3]. Чтобы оставаться хотя бы на прежнем уровне жизни, беднейшие страны за 25 лет должны удвоить ВВП, что практически невозможно. Поэтому не ясно, какие меры намерена предпринять ООН, чтобы к 2030-му году “повсеместно ликвидировать нищету во всех её формах”.

Мы не ставим перед собой задачу тотальной критики концепции устойчивого развития: открытое признание мировым сообществом множества нерешённых проблем имеет положительный стимулирующий к действию эффект. Но, к сожалению, многие, спекулируя на концепции устойчивого развития, создают иллюзию реализуемости заведомого недостижимых целей. Это касается не только социально-экономических, но и экологических целей.

Самая “экологическая” 15-я цель, объявленная ООН в

2015-м году, гласит [1]: “Защита и восстановление экосистем суши и содействие их рациональному использованию, рациональное лесопользование, борьба с опустыниванием, прекращение и обращение вспять процесса деградации земель и прекращение процесса утраты биоразнообразия”.

Мы обращаем внимание на последнее – прекращение процесса утраты биоразнообразия. Что это означает в контексте воздействия человека на окружающую природную среду? Это означает, что человек прекращает возделывание новых сельскохозяйственных земель, прекращает создание новых поселений и расширение коммуникаций. Однако в условиях демографического взрыва, о котором в Резолюции ООН не говорится ни слова, это невозможно. В настоящее время нас на планете Земля 7.6 млрд. человек. Ожидаемый прирост населения во всём мире составит в этом году 92 млн. человек [4]. В результате на огромной площади во всём мире биоразнообразии неминуемо будет превращено в биоОДНООБРАЗИЕ сельскохозяйственных культур и травяных экосистем, сильно обеднённых выпасом домашнего скота.

Для иллюстрации мы приводим данные по биоразнообразию высших растений, собранные нами в агроценозах и на степных целинных участках на востоке Харьковской области (Украина). На описываемой территории пахотные земли занимают до 70% от общей площади, а степные и луговые сообщества около 16%, причем оставшиеся степные участки расположены на склонах и дне балок неудобных для распашки, а плакорные – распаханы полностью. До недавнего времени все балки использовались как пастбища для домашнего скота. Подавляющая часть их подвергалась высоким пастбищным нагрузкам, под действием которых формировался однообразный пастбищный покров. О былом биоразнообразии сохранились лишь отрывочные сведения в публикациях прошлых лет (напр., [5]). С середины 90-х гг.

прошлого столетия из-за резкого уменьшения поголовья, а в дальнейшем из-за перехода к стойловому содержанию скота начался процесс постепенной трансформации пастбищных сообществ, восстановление видового разнообразия и обилия растений, неустойчивых к выпасу, которые сохранились в редких рефугиумах. Как и в начале прошлого столетия, стало возможным увидеть одновременно 2-3 вида перистых ковылей в сообществе с видами разнотравья, многие из которых включены в списки редких и охраняемых растений. Именно такие восстанавливающиеся травостой сейчас имеют наибольшее видовое разнообразие покрытосеменных: до 25 видов на 1 м<sup>2</sup>, до 40 видов на 10 м<sup>2</sup> и до 60 видов на 100 м<sup>2</sup>. Видовое разнообразие и красочность этих травостоев производят впечатление возрождения и обновления степи.



**Рис. 1. Биоразнообразие степных сообществ**



Фото на рисунке 1 отражает мозаичность видов, свойственную средним этапам постпастбищного восстановления. Вместе с тем наблюдается резкое сокращение численности степных видов млекопитающих, в частности, степного сурка, малого и крапчатого сусликов, подтверждая глубину системных повреждений, которые скрываются за красотой восстанавливающихся травостоев.

Конечно, нельзя сказать, что с/х поля представляют собой одновидовые сообщества культурных растений. В зависимости от совершенства технологии ведения агрокультуры суммарное видовое разнообразие покрытосеменных на полях с/х монокультур может быть значительным. На засоренных полях можно насчитать до 25 видов растений на 1 м<sup>2</sup>. Но, как и следовало ожидать, при увеличении учётной площади заметного роста числа видов не наблюдается: на площади в 10 м<sup>2</sup> добавляется еще 1-2 вида, а на площади в 100 м<sup>2</sup> – 1-3 вида. При этом наблюдается однородность не только в размещении, но, прежде всего, в принадлежности растений к экологическим группам – на полях преобладают однолетники и раннесукцессионные виды. Многолетники присутствуют лишь в виде всходов. Существенно, что на полях отсутствует мозаичная структура и характерные сукцессионные компоненты, свойственные всем степным природным сообществам. Именно в разрушении этого структурно-функционального каркаса экосистемы заключается основная цель сельскохозяйственных мероприятий. К настоящему времени средства агрохимии позволяют создавать “чистые” поля практически любых с/х культур, с предельным биоднообразием (*“Щоб усэ було чистэнько”*, см. эпиграф, рис. 2).



**Рис. 2. Предельное биоразнообразие агроценозов, поле ячменя.**

Примерную картину биоразнообразия украинской степи, которую видел и описал Николай Васильевич Гоголь (см. эпиграф), можно воссоздать благодаря восстановительной сукцессии из сохранившихся рефугиумов видового разнообразия на разбросанных между полями неудобьях, в нашем случае в балочных системах. Здесь биоразнообразие – это не только разнообразие видов, но и бесконечное множество элементов мозаики, образованных этими видами.

Каждое поле – это утраченная уникальная мозаика растительных сообществ. Так, на месте бывшего поля (залежь возрастом более 35 лет), мы отметили 6 – 8 крупных растительных сообществ на гектар, и десятки небольших пятен с доминированием различных видов, площадью от

нескольких до нескольких десятков квадратных метров. Необходимо отметить, что воздействие человека на степные экосистемы может быть шадящим. В период так называемого залежного земледелия, когда значительная часть земли регулярно на длительный срок (до 25 лет) переставала распахиваться и переводилась в залежь, мозаичность и разнообразие степных сообществ возрастали. Деятельность человека в данном случае являлась одним из мощных локальных нарушающих факторов, но к их воздействию степные экосистемы хорошо приспособлены. Такая шадящая система перестала существовать с ростом народонаселения и возрастанием потребности в продовольствии. Началась тотальная распашка, которая в современном мире уже не сдерживается даже техническими возможностями. Развитие с/х техники и агротехнологий позволяют задействовать земли, которые раньше обрабатывать было нерентабельно, и которые в силу этого служили резерватами для видов природной флоры и фауны.

Приспособленность степных экосистем к воздействию нарушающих факторов, как и любая биологическая адаптация, имеет пределы. В данном случае, такими пределами являются масштабы разрушений: с ростом культуры земледелия пахотные земли утрачивают банк семян диких видов растений и как следствие – способность к быстрому началу восстановительной сукцессии. Но, если для растений в наших условиях пока остались резерваты, откуда поступают семена аборигенной флоры, то утраты фаунистической составляющей степных экосистем невозполнимы. Особенно наглядно это можно видеть на примере копытных. Реакция степных травостоев на выпас стадных копытных хорошо изучена [6, 7]. Для них характерны быстрые, в течение нескольких лет трансформации в пастбищные сообщества и обратно, что является результатом длительной коэволюции продуцентов и консументов в степных экосистемах и в приспособленности

степных фитоценозов к пастбищным нагрузкам.

Однако в связи с экономическими перестройками в системе с/х производства происходит повсеместное прекращение выпаса, и степь лишается экосистем “пастбищного типа функционирования” [8]. Именно такие масштабные действия человека наносят невосполнимый ущерб биоразнообразию, уничтожая за короткий период (в масштабе эволюционного времени) характерные для степи типы экосистем со всеми их многочисленными связями и компонентами.

Сокращение биоразнообразия это не просто сокращение числа видов, это разрушение и деформация структуры экосистем, создаваемой длительной эволюцией. Разрушение вещественно-энергетических и коммуникативных связей между видами делает невозможным их устойчивое развитие.

“Прекращение процесса утраты биоразнообразия” это масштабная работа по восстановлению разрушенных связей между видами растений и животных, а во многих случаях, – замещение утраченных эдификаторных компонент (например, крупных копытных). Само понятие “биоразнообразия” включает 3 иерархических уровня: генетический, видовой и экосистемный. В результате антропогенной трансформации ландшафта, неизбежно сопровождающей рост численности населения, генетическое и видовое разнообразие сокращаются, но, что более существенно и менее очевидно, происходит разрушение и деформация экосистем. Наши многолетние наблюдения показывают [9, 10, 11], что с утратой эдификаторных видов животных (крупных копытных) и фрагментации сообществ, существование степи, как устойчивой экосистемы, способной воспроизводить саму себя во всем свойственном ей разнообразии, становится невозможным. Множество сообществ, находящихся на разных стадиях сукцессионного процесса, некогда составлявших единую зональную

екосистему, будучи розобцены в пространстве и во времени уже не способны самостоятельно поддерживать ни видовое, ни ценотическое разнообразие. Выпадение ключевых компонент из экосистемы на каждом из трофических уровней (продуценты, консументы, редуценты) делает недостижимой цель “прекращения процесса утраты биоразнообразия”, как это декларирует Резолюция Организации Объединённых Наций.

### *Литература*

1. [http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1\\_ru.pdf](http://unctad.org/meetings/en/SessionalDocuments/ares70d1_ru.pdf). 5.07.2018.
2. <https://aftershock.news/?q=node/606301&fullhttp://www.yaklass.ru/materiali?mode=lsntheme&themeid=190>. 5.07.2018.
3. <http://www.worldometers.info/world-population/#growthrate>. 5.07.2018.
4. <http://countrymeters.info/ru/World>. 5.07.2018.
5. *Левіна Ф.* Залишки цілинної степової рослинності на Куп'янщині у Велико-Бурлуцькому районі // Журнал Біоботан. циклу ВУАН. – 1933. – №5-6. – С. 185–199.
6. *Осичнюк В.В.* Зміни рослинного покриву степу // Рослинність УРСР. Степи, кам'янисті відложення, піски. – Київ: “Наукова думка”, 1973. – С. 249–315.
7. *Лавренко Е.М.* О взаимоотношениях между растениями и средой в степных фитоценозах // Почвоведение. – 1941. – №3. – С. 42–58.
8. *Абатуров Б.Д.* Пастбищный тип функционирования степных и пустынных экосистем // Успехи современной биологии. – 2006. – Т. 126. – №5. – С. 435–447.
9. *Савченко Г.А., Ронкин В.И.* Роль исходной и привнесённой неоднородности в формировании комплексности степных экосистем северо-востока Украины // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна. Серія «Біологія». – 2006. – №729. – С.185–192.
10. *Токарский В.А., Ронкин В.И., Савченко Г.А.*

Стационарные экологические исследования балочной степи северо-востока Украины: предварительные итоги 25-летних наблюдений // Вісник Харківського національного університету ім. В.Н.Каразіна. Серія «Біологія». – 2015. – №25. – С.55–67.

11. Ronkin V., Savchenko G., Tokarsky V. 2009. The place of the steppe marmot in steppe ecosystems of Ukraine: an historical approach // *Ethology Ecology & Evolution*. – 21. – P. 277–284.

*Nikol'skii A.A.<sup>1</sup>, Ronkin V.I.<sup>2</sup>, Savchenko G.A.<sup>2</sup>*

**RESTORATION OF BIODIVERSITY - THE UNDELISED  
PURPOSE OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT  
(ON THE EXAMPLE OF THE UKRAINIAN STEPPE)**

<sup>1</sup> *Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow*

<sup>2</sup> *V.N. Karazin Kharkiv National University, Kharkiv, Ukraine*

<sup>1</sup>[bobak@list.ru](mailto:bobak@list.ru),

<sup>2</sup>[ronkinvl@gmail.com](mailto:ronkinvl@gmail.com)

The possibility of implementing the 15th goal of "end the process of loss of biodiversity" of UN Resolution 70/1 "Transformation of Our World: An Agenda for Sustainable Development for the Period to 2030", adopted by the General Assembly on September 25, 2015 is discussed. Cessation of the loss of biodiversity is impossible until the demographic explosion is slowed and then stopped. The expansion of agricultural land leads to the fact that the multi-species community of plants is replaced by a single-species crop community. As a result of this process, the diversity of species of bacteria, fungi, vertebrates and invertebrates is also reduced. The problem is discussed on the example of the Ukrainian steppe.

*Прохоров И.С., Корнеевец К.В*

**ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ  
РАЗВИТИЯ ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ  
ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ  
ФЕДЕРАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ**

*ФГБУ «Информационно-аналитический центр поддержки  
заповедного дела» Минприроды России, Москва*

[nauka-iac@mail.ru](mailto:nauka-iac@mail.ru)

Сегодня в Российской Федерации функционируют 302 особо охраняемых природных территории (ООПТ) федерального значения. В рамках Концепции развития системы особо охраняемых природных территорий федерального значения на период до 2020 года был создан научно-методический центр (ФГБУ «Информационно-аналитический центр поддержки заповедного дела» Минприроды России), среди задач которого: экологическое просвещение, развитие экологического туризма и сохранение биоразнообразия, охрана территорий, развитие научных исследований, а также повышение квалификации сотрудников заповедной системы.

Летом 2017 г. создано федеральное государственное бюджетное учреждение «Информационно-аналитический центр поддержки заповедного дела», подведомственное Министерству природных ресурсов и экологии Российской Федерации. Основными задачами центра определено экологическое просвещение, развитие экологического туризма и сохранение биоразнообразия, охрана особо охраняемых природных территорий, развитие научных исследований, а также повышение квалификации сотрудников заповедной системы.

В октябре 2017 г. стартовал межрегиональный социально-образовательный проект «Письма животным». В

ходе этого проекта воспитанникам школ и детских садов предлагается вступить в переписку с любым интересующим их диким животным. Сотрудники эколого-просветительских центров ООПТ и педагоги организуют специальные почтовые уголки для сбора корреспонденции, а затем методисты и волонтеры отвечают на каждое полученное письмо от имени животного, которому оно адресовано, включая в ответ интересную информацию об образе жизни данного вида, его поведении, местах обитания. Научные понятия и примеры объясняются детям в доступной для них форме.

Цель проекта – формирование бережного отношения к окружающему миру и представления о важности роли особо охраняемых природных территорий России – заповедников и национальных парков в сохранении популяции диких животных.

Проект «Письма животным» интересен детям в качестве игрового формата, но в то же время он позволяет вовлечь в решение проблем сохранения биоразнообразия и привлечь внимание к ООПТ родителей и других членов семей, т.е. разные категории населения. Вместе с детьми родители, а также старшие братья и сестры ищут необходимую информацию для того, чтобы правильно определить «адрес» (местообитание) того или иного вида, выяснить его «профессию» (экологическую нишу).

По итогам первого этапа проекта, затронувшего 17 особо охраняемых природных территорий России, выпущена книга «Здравствуй, соболь, как живешь?» с лучшими письмами, написанными животным. В рамках второго этапа, летом 2018 г., к проекту подключатся еще более 30 ООПТ. Лучшие письма, полученные за это время, будут изданы во 2-й части книги «Здравствуй, соболь, как живешь?». Осенью 2018 г. состоится подведение итогов проекта «Письма животным» и награждение участников проекта.

Цель проекта **«Дикая природа России: сохранить и увидеть»** – определение и апробация механизмов



сохранения, восстановления и устойчивого использования биологического и ландшафтного разнообразия, включая развитие экотуризма на базе 22 ООПТ федерального значения, с увеличением количества посетителей до 4 000 000 чел. к 2020 г.

В числе участников данного проекта государственные заповедники: Алтайский, Тебердинский, Кавказский, Даурский, Северо-Осетинский, Дагестанский, Сохондинский, Убсунурская котловина, Черные земли, Брянский лес, Калужские засеки, Окский, Приокско-Террасный, Оренбургский, Земля леопарда, Лазовский и национальный парк «Зов тигра», ФГБУ «Заповедное Прибайкалье»; ФГБУ «Заповедное Подлесье», а также национальные парки: Сочинский, Сайлюгемский, Кисловодский, Русская Арктика, Куршская коса, Орловское полевье, Смоленское Поозерье и Лосиный остров.

Проект включает в себя 2 приоритета: «Развитие экотуризма» и «Сохранение редких видов». Реализация первого приоритета в 2018 г. по результатам обследования запланирована на 7 пилотных территориях: государственные природные заповедники «Тебердинский», «Заповедное Прибайкалье», национальные парки «Сочинский», «Русская Арктика», «Лосиный остров», «Куршская коса», «Кисловодский».

В состав приоритета «Сохранение редких видов», реализуемого на 21 ООПТ, включены следующие виды животных: переднеазиатский леопард (*Panthera pardus ciscaucasica*), дальневосточный леопард (*Panthera pardus orientalis*), лошадь Пржевальского (*Equus przewalskii caballus*), зубр, включая зубра европейского (*Bison bonasus*) и зубра-бизона (*Bison bonasus caucasicus*), сайгак (*Saiga tatarica*), дзюрен или зобастая антилопа (*Procapra gutturosa*) и аргали или алтайский горный баран, или архар (*Ovis ammon*).

В 2017-2018 гг. проводится комплекс биотехнических мероприятий и мероприятий по охране среды обитания

животных, направленных на увеличение численности популяции редких видов животных. В результате этой работы достигнуты следующие показатели. Переднеазиатский леопард (5 особей) отмечен в заповедниках Дагестанский и Кавказский. Дальневосточный леопард (90 особей) распространен в национальном парке «Земля леопарда». Лошадь Пржевальского (36 особей) реинтродуцирована в заповедник «Оренбургский» (Предуральская степь). Зубр, включая зубра европейского и зубра-бизона (1760 особей), распространен в заповедниках «Брянский лес», «Калужские засеки», Приокско-Тerrasном, Окском, Кавказском, Северо-Осетинском и Тебердинском, а также в национальных парках «Орловское полесье», «Смоленское Поозерье» и «Угра». Сайгак (6000 особей) отмечен на территории заповедника «Черные земли». Дзерен (10500 особей) распространен в заповедниках «Даурский» и «Сохондинский». Аргали (720 особей) отмечены в национальном парке «Сайлюгемский» и заповедниках Алтайский и Убсунурская котловина.

Цель проекта «**Заповедный спецназ**» – распространение передового опыта высококвалифицированных государственных инспекторов по охране природы, которые смогли на своих территориях (Прибайкалье, Хакассия, Алтайский край и др.) в короткие сроки принять эффективные меры по противодействию браконьерству, незаконному обороту природных ресурсов.

Проект «**Летопись природы Евразии**» был организован совместно с Университетом Хельсинки в рамках специального гранта Европейского Союза. Он посвящен обработке огромного массива данных фенологических наблюдений, которые ведутся всеми ООПТ федерального значения в рамках основной деятельности по методике «Летопись природы». Это ежегодные наблюдения за естественным ходом повторяющихся процессов в природе. Возможность обработки данных, построения моделей

развития экосистем, а главное публикация материалов в высокорейтинговых научных журналах позволят придать высокий статус научным исследованиям на ООПТ.

В 2018 г. на базе Росзаповедцентра создан **Учебный центр ООПТ**, который призван распространять все имеющиеся наилучшие практики заповедной системы. Среди задач как для популяризации деятельности особо охраняемых природных территорий, так и для получения их сотрудниками новых знаний от ведущих российских и зарубежных ученых, экспертов, практиков.

*Литература*

1. Прохоров И.С., Корнеев К.В. Новые направления развития особо охраняемых природных территорий // Агрохимический вестник, 2018, № 2. – С. 68-70.

**I.S. Prokhorov, K.V. Korneevets**

**PERSPECTIVE DIRECTIONS OF RUSSIAN FEDERAL  
NATURAL SPECIALLY PROTECTED AREAS  
DEVELOPMENT**

Information and Analytical Center for Protected Areas Support of  
Ministry for Natural Resources and Ecology of the Russian Federation,  
e-mail: [nauka-iac@mail.ru](mailto:nauka-iac@mail.ru)

*Currently, there are 302 specially protected natural areas of federal significance in the Russian Federation. Within the framework of the Concept for the Development of the System of Naturally Specially Protected Areas of Federal Significance for the Period to 2020 the Scientific and Methodological Center (FSBI «Information and Analytical Center for Protected Areas Support of Ministry for Natural Resources and Ecology of the Russian Federation) at once two projects in the field of environmental education «Letters to animals» and in the field of development of ecological tourism and biodiversity conservation «Wild Nature of Russia: to Preserve and to Watch».*

*Антохина В.А.<sup>1</sup>, Максимова О.А.<sup>2</sup>*

**ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РИСКОВ ДЛЯ  
ТЕРРИТОРИЙ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОСЛЕ АВАРИИ НА  
ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС  
(НА ПРИМЕРЕ КАЛУЖСКОЙ ОБЛАСТИ)**

<sup>1</sup> *Министерство природных ресурсов, экологии и лесного  
хозяйства Калужской области, Калуга, Россия*

<sup>2</sup> *Российский университет дружбы народов, Москва*

[maximova\\_oa@rudn.university](mailto:maximova_oa@rudn.university)

В работе приведены некоторые данные по оценке экологического риска на территориях Калужской области, загрязненных после аварии на Чернобыльской АЭС.

Авария на Чернобыльской АЭС, которая произошла 26 апреля 1986 года, как по величине выброшенной активности, так и по площади загрязненных территорий является наиболее тяжелой радиационной аварией в истории ядерной энергетики. После распада  $^{131}\text{I}$  и других короткоживущих радионуклидов, с середины 1986 г. на большей части аварийного следа определяющими в радиоактивном загрязнении местности являются  $^{137}\text{Cs}$  и  $^{134}\text{Cs}$ , а также в некоторых районах  $^{90}\text{Sr}$ . Районы с относительно высокими уровнями загрязнения  $^{137}\text{Cs}$  образовались в основном за счёт атмосферных осадков, выпавших в период прохождения радиоактивного облака. Выделяют три основные зоны загрязнения: Центральную, Северо-северо-восточную и Северо-восточную. Северо-восточная зона расположена примерно в 500 км от ЧАЭС и включает некоторые районы Калужской, Тульской и Орловской областей. Уровни загрязнения территории в этой зоне, как правило, не превышают  $555 \text{ кБк/м}^2$  [1].

Из 15 районов Калужской области только по трём районам можно сказать, что они не были загрязнены

выбросами от Чернобыльской аварии – это Бабынинский, Боровский и Юхновский районы. 188 населенных пункта в районах Думинический, Жиздринский, Козельский, Куйбышевский, Людиновский, Мещевский, Хвостовический и Ульяновский имеют средние уровни загрязнения более 1 Ки/км<sup>2</sup>. В Кировском районе выявлены два населенных пункта со средними уровнями загрязнения близкими к 1 Ки/км<sup>2</sup>.

Самыми загрязнёнными районами Калужской области являются Жиздринский, Хвостовический и Ульяновский. Только в Хвостовическом и Ульяновском районе остались семь населённых пунктов со средним уровнем загрязнения более 5 Ки/км<sup>2</sup>. В настоящее время самым загрязнённым населенным пунктом Калужской области можно считать село Ловатянка Хвостовического района со средним уровнем загрязнения по <sup>137</sup>Cs – 6,6 Ки/км<sup>2</sup>.

Целью настоящего исследования являлась оценка экологических рисков для территорий Калужской области, загрязнённых после аварии на Чернобыльской АЭС.

Под экологическим риском понимается вероятность возникновения неблагоприятных для человека и биоты последствий изменения окружающей природной среды. Источниками экологического риска могут быть как деятельность человека (все проявления которой так и ли иначе связаны с риском), так и природные процессы. В общем случае экологический риск является многомерной характеристикой, включающей токсикологические, медико-биологические, экономические, социальные и экологические компоненты [1]. В этом его особенность и отличие от других видов риска.

В основу оценки экологических рисков, связанных с радиационным воздействием на объекты биоты, положены следующие принципы:

- интегральность оценки радиационного воздействия, так как оценивается суммарное воздействие ионизирующего излучения на объекты биоты;

- учёт множественных путей воздействия, так как оценка радиационного воздействия проводится с учётом всех основных путей облучения объектов биоты;

- использование данных мониторинга радиационной обстановки, недостающие данные оцениваются при помощи моделей;

- результаты оценки радиационного воздействия должны иметь практическое значение и служить для обоснования принятия решений в области радиационной безопасности (по [2]).

В соответствии с рекомендациями МКРЗ [3] оценка экологического риска производилась по формуле:

$$R_j = \frac{D_j}{RD},$$

где  $D_j$  – мощность дозы облучения  $j$ -го референтного объекта биоты, Гр/сут;  $RD$  – контрольный уровень экологически безопасного облучения организмов биоты (БУОБ), равный 1 мГр/сут для млекопитающих, позвоночных животных и сосны, и 10 мГр/сут для организмов растительного мира (кроме сосны) и беспозвоночных животных.

В качестве референтных организмов для загрязнённых радионуклидами территорий Калужской области в соответствии с [2] были выбраны следующие виды:

Млекопитающие: лось (*Alces alces*), рыжая полевка (*Myodes glareolus*).

Птицы: крякva (*Anas platyrhynchos*).

Пресмыкающиеся: уж обыкновенный (*Natrix natrix*).

Высшие растения: сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), клевер луговой (*Trifolium pratense*).

Почвенные беспозвоночные: дождевой червь обыкновенный (*Lumbricus terrestris*).

Насекомые: медоносная пчела (*Apis mellifera*).

Расчёт экологического риска для территорий, загрязнённых после аварии на ЧАЭС, проводился в

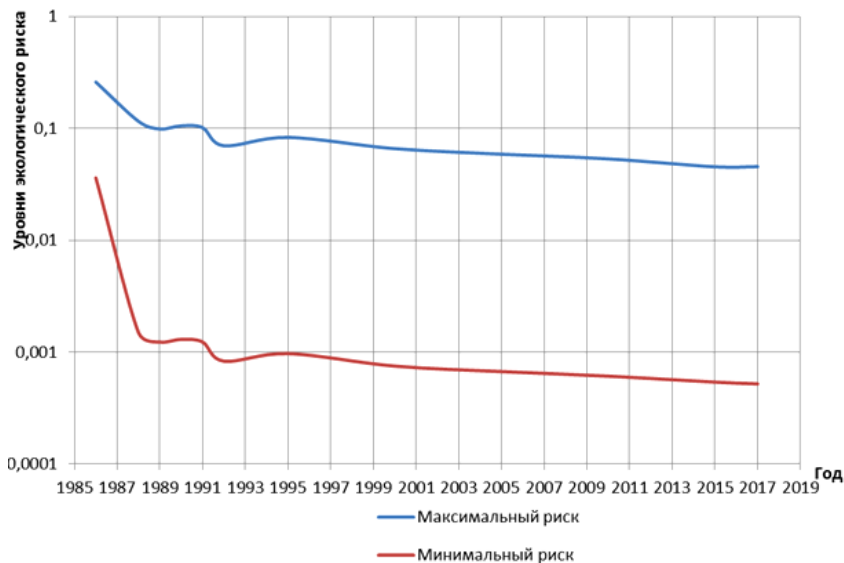
соответствии с методикой [2].

В качестве исходных данных для оценки экологических рисков для территорий Калужской области, загрязненных после Чернобыльской аварии, использовались данные ФГБУ «НПО «Тайфун».

Основной вклад в мощность дозы облучения референтных организмов вносили радиоизотопы цезия,  $^{131}\text{I}$ ,  $^{140}\text{Ba}$  +  $^{140}\text{La}$ . При этом на первом месте по значимости для большинства позвоночных организмов были радиоизотопы цезия, а для растений и беспозвоночных почвы –  $^{140}\text{Ba}$  +  $^{140}\text{La}$ . Вклад в мощность дозы короткоживущих радионуклидов составлял 30-80 %, по мере их распада в течение лета 1986 года происходило значительное уменьшение мощности дозы облучения организмов биоты.

Динамика изменений максимального и минимального значений экологического риска в исследуемый период приведена на рис. 1.

Максимальные уровни экологического риска от радиоактивного загрязнения территории в 1986-2017 годы характерны для позвоночных организмов с более низким значением БУОБ по сравнению с травянистой растительностью (клевер) и беспозвоночными животными. В настоящее время значение экологического риска, представляющего собой отношение суммарной мощности дозы к БУОБ, составляет 0,045 для лося (максимальный уровень), и 0,0005 – для пчелы (минимальный уровень). По сравнению с 1986 г. уровни экологического риска на наиболее загрязненных участках территории Калужской области к 2017 г. уменьшились в 9-38 раз.



**Рис. 1. Динамика изменений максимального и минимального значений экологического риска на загрязненных участках в окрестностях с. Ловатянка Хвостовичского района Калужской области (1986-2017 гг.).**

В настоящее время практически на всех загрязненных участках территории Калужской области уровни радиационного экологического риска значительно ниже уровней, обеспечивающих сохранение благоприятной окружающей среды. Рекомендуется проведение долгосрочных радиоэкологических исследований и мониторинга в районах, подвергшихся наибольшему аварийному загрязнению, являющихся уникальными природными полигонами для развития системы радиационной защиты окружающей среды и методологии анализа экологического риска.



### *Литература*

1. Крышев И.И., Рязанцев Е.П. Экологическая безопасность ядерно-энергетического комплекса России. М.: ИздАТ, 2000. – 384 с.
2. Рекомендации Р 52.18.820-2015 «Оценка радиационно-экологического воздействия на объекты природной среды по данным мониторинга радиационной обстановки». – Обнинск, 2015.
3. Environmental Protection: the Concept and Use of Reference Animals and Plants. Annals of the ICRP, 2009. Publication 108. 251 p.

*Antokhina V.A.<sup>1</sup>, Maksimova O.A.<sup>2</sup>*

**ESTIMATION OF ENVIRONMENTAL RISKS FOR TERRITORIES POLLUTED AFTER ACCIDENT AT CHERNOBYL AEROSPACE (ON THE EXAMPLE OF KALUGA REGION)**

*<sup>1</sup>Ministry of Natural Resources and Ecology of the Kaluga Region,  
Kaluga, Russia*

*<sup>2</sup>Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow  
[maximova\\_oa@rudn.university](mailto:maximova_oa@rudn.university)*

The paper contains some data on the assessment of environmental risk in the Kaluga region, contaminated after the Chernobyl disaster.

*Умнова Н.В.<sup>1</sup>, Румак В.С.<sup>1,2</sup>*

**ЗАГРЯЗНЕННАЯ СУПЕРЭКОТОКСИКАНТАМИ  
СРЕДА И ЗДОРОВЬЕ НАСЕЛЕНИЯ: КЛЮЧЕВЫЕ  
МОДУЛИ ВАРИАТИВНОЙ ЧАСТИ ПРОГРАММ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*<sup>1</sup>Институт проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова РАН,  
Москва*

*<sup>2</sup>Биологический факультет МГУ имени М.В. Ломоносова, Москва*

*<sup>1</sup>[umv2014@mail.ru](mailto:umv2014@mail.ru)*

*<sup>2</sup>[roumak@mail.ru](mailto:roumak@mail.ru)*

Подготовлены современные программы повышения качества экологического образования – «Экологическая токсикология суперэкоотоксикантов» и «Генетические эффекты суперэкоотоксикантов».

Суперэкоотоксиканты (СЭТ) это самые токсичные среди антропогенных химических загрязняющих веществ. Присущую им токсичность эти вещества могут проявлять после прямого воздействия на организм, а также в условиях долговременного хронического воздействия малых доз, загрязняющих окружающую среду. В последнем случае у населения, животных и растений могут возникать излечимые и неизлечимые формы эколого-зависимой патологии.

К СЭТ относят диоксины (полихлорированные дибензо-п-диоксины – ПХДД, в первую очередь самый токсичный канцерогенный конгенер - 2,3,7,8-тетрахлордибензо-п-диоксин - ТХДД, дибензофураны - ПХДФ, бифенилы - ПХБ) и так называемые диоксиноподобные вещества. На территориях Российской Федерации повсеместно встречаются источники выбросов и/или сбросов СЭТ. Физико-химические свойства этих веществ способствуют персистентности в среде, накоплению

организмами, проявлению токсичности и канцерогенности. Совокупность привносимых этими веществами экономических и социальных проблем в полной мере соответствует понятию большие вызовы. Разработка этих вызовов требует специальной подготовки.

Доклад представляет ключевые разделы авторских учебных курсов («Экотоксикология суперэкоотоксикантов» и «Генетические эффекты суперэкоотоксикантов»), которые читаются на кафедре генетики биофака МГУ с целью формирования у магистров профессиональных компетенций в сфере защиты загрязненной СЭТ природной среды, смягчения вызываемых ими экологических и медико-биологических последствий. В основу этих компетенций заложен ключевой принцип экотоксикологии - изучение токсических эффектов и/или связанных с ними последствий во взаимосвязи с показателями судьбы СЭТ в окружающей среде (их экотоксикокинетики, т.е. поступления, превращения и удаления). Для освоения этого принципа созданы учебные модули, посвященные:

- ключевым характеристикам традиционных для российских городов источников выбросов и/или сбросов СЭТ, закономерностям экотоксикокинетики этих веществ в окружающей среде и прохождения через организмы, включая механизмы хемобиокинетики (поступления, перераспределения, метаболизма и выделения);

- этиологической роли этих веществ в возникновении эколого-зависимой патологии. Специальное внимание уделено проблемам канцерогенеза;

- мерам смягчения связанных с этими веществами экологических и медико-биологических последствий. Особое внимание уделено проблемам экологического нормирования.

Для придания модулям инновационного характера использованы самые современные достижения наук в области химии, экологической токсикологии, токсикологии СЭТ, молекулярной токсикологии, токсикокинетики,

эпидемиологии, а также оценки риска присутствия СЭТ в среде обитания. Уникальность модулей определяют примеры использования этих научных знаний в ходе многолетних исследований во Вьетнаме последствий загрязнения больших его территорий СЭТ. Население этой страны оказалось перед лицом совершенно нового явления – экосистемой опасности СЭТ. Приводимые авторами примеры построены на научных публикациях результатов собственных работ по выполнению межгосударственных программ России и Вьетнама в области изучения последствий для природы и человека химической войны армии США с применением дефолиантов, содержавших диоксины (1961-1972). Возможности и актуальность использования этих новых знаний и заключений при решении экологических проблем России рассмотрены на примере изучения и оценки опасности малых доз СЭТ, загрязняющих среду и биоту за пределами санитарной зоны полигона твердых отходов производства и потребления «Саларьево» (г. Москва).

К ключевым разделам модулей мы относим:

- современные проблемы экотоксикологии СЭТ. После освоения курса студенты должны знать основные определения и понятия, отражающие экологические особенности свойств СЭТ, приемы и методы их регистрации на различных уровнях организации биосистем (организм, популяция и экосистема). Для успешного освоения компетенций на семинарах проводят разбор статей, посвященных методическим проблемам изучения и оценки опасности СЭТ;

- современные разработки в области молекулярной токсикологии СЭТ. Раздел раскрывает участие молекулярных структур и событий в реализации вызываемых СЭТ эффектов, включая различные формы взаимодействия отдельных СЭТ с внутриклеточными механизмами, сигнальными путями и элементами ДНК. Специальное внимание уделено участвующим в проявлении интоксикации

рецепторным (через систему арилуглеводородного рецептора) и нерцепторным механизмам ответов, роли чувствительных элементов ДНК, биологическим особенностям экспонированного организма и связанным с ними эпигенетическим и генетическим изменениям наблюдаемых эффектов. Особо рассмотрены гормоноподобные свойства этих веществ, определяющие возникновение излечимых и неизлечимых форм эколого-зависимой патологии, нарушений развития. Для формирования этих знаний использованы данные собственных многолетних исследований во Вьетнаме, а также самые современные научные публикации, посвященные изучению влияния диоксинов и диоксиноподобных веществ на молекулярные и клеточные структуры в разных тканях, а также на системы и организмы, находящиеся на разных этапах онтогенеза как при остром воздействии СЭТ, так и при длительной хронической экспозиции. Получаемые на лекциях знания закрепляются путем разбора научных статей, посвященных проблемам молекулярной токсикологии СЭТ;

- достижения биомедицины в области изучения эколого-зависимой патологии, ее лечения и смягчения тяжести течения. Приведены собственные разработки нового нозологического понятия «Диоксиновая патология». В ходе лекций студенты знакомятся с механизмами и закономерностями формирования у вьетнамского населения загрязненных диоксинами территорий характерных для этой патологии многоуровневых взаимосвязанных ответов различных систем организма на воздействие СЭТ. Для этого рассматривают типовые характеристики и изменения стабильности биохимических и клинических параметров гомеостаза, цитогенетический статус и клеточную патологию, ключевые формы потерь здоровья и нарушений развития. Важно отметить, что разбор научных статей по теме раздела позволяет обучить студентов методам

использования полученных знаний на практике, формировать у них профессиональное экологическое мышление;

- методические рекомендации по смягчению последствий, связанных с загрязнением окружающей среды малыми дозами СЭТ, изучаются на конкретных примерах выявления, характеристики и оценки опасности загрязнённых СЭТ территорий во Вьетнаме и России. Более того, ключевые примеры практического использования этих рекомендаций рассматриваются в ходе разбора рецензированных и опубликованных научных статей. Специальное внимание уделяется современным гигиеническим и экологическим регламентам безопасности в России и других странах.

Совокупность знаний, полученных на курсовых и семинарских занятиях, позволяет формировать экологически оправданное поведение человека в условиях жизни на загрязнённых СЭТ территориях. Такие условия типичны для большей части городского населения России.

**Umnova N.V., Roumak V.S.**

**SUPERECOTOXICANTS IN THE ENVIRONMENT AND HUMAN HEALTH: KEY MODULES OF THE VARIABLE COMPONENTS IN ENVIRONMENTAL EDUCATION**

*1 – A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Moscow*

*2 – Biological faculty of Lomonosov Moscow State University*

Modern programs are prepared to improve the quality of environmental education – «Superecotoxicants' Environmental Toxicology» and «Superecotoxicants' Genetic Effects».

## **Секция «ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ»**

*Kreb D.<sup>1</sup>, Ningsih R.<sup>2</sup>, Vanisova E.A.<sup>2</sup>*

### **DISTRIBUTION OF CETACEANS ACCORDING TO THE SEA CONCENTRATION OF CHLOROPHYLL IN DERAWAN ISLANDS MARINE PARK - EAST KALIMANTAN, INDONESIA**

<sup>1</sup> *Conservation Foundation for Rare Aquatic Species of Indonesia  
(YK-RASI), Jakarta, Indonesia*

<sup>2</sup> *Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow  
[ratnaningsihkuswara2502@gmail.com](mailto:ratnaningsihkuswara2502@gmail.com)*

Derawan Islands Marine Park (Indonesia) is a nature protected area with a high biological diversity, located in the coral triangle, and an important migration path for marine mammals. The distribution of cetaceans according to the sea concentration of chlorophyll (phytoplankton biomass) near the East Kalimantan is examined.

The results of marine studies in Mediterranean [1] explain that primary productivity in a sea ecosystem plays an important role in determining the distribution of marine mammals that depend on their prey.

Long-term research on marine and river mammals in Indonesia has been conducted by the Conservation Foundation for Rare Aquatic Species of Indonesia (YK-RASI) in East Kalimantan [2].

The purpose of our study is to evaluate the distribution of cetaceans in relation to one of the ecological factors, namely concentration of chlorophyll, based on phytoplankton biomass. The results are expected to recommend the development of conservation areas for marine mammals, so its preservation can be maintained from the impact of human activities and the surrounding environment.

Distribution assessment based on home range is done through visual surveys using boat (Fig. 1) and photo identification. Cetaceans were searched during eight days (16-23 August 2015) with a total distance of 571 km in 43.6 hours. Distribution assessment based on chlorophyll parameter was done by plotting the coordinates of marine mammals by Aqua Moderate Resolution Imaging Spectroradiometer (Aqua MODIS) satellite image data (Fig. 2).

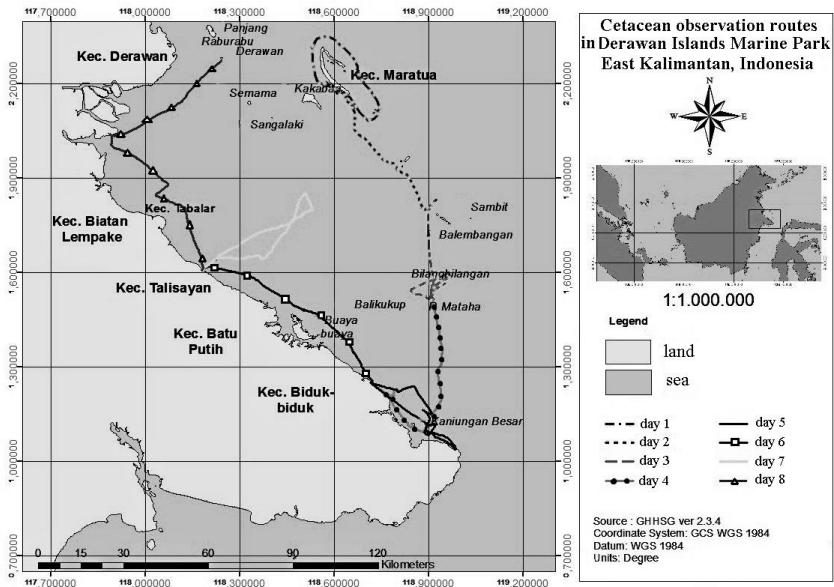


Figure 1. Marine mammal community search effort in August 2015

Groups of cetaceans were found in areas with lower chlorophyll values than the overall chlorophyll values in the Derawan Islands Marine Park. Marine mammal groups were registered in the north (near Maratua and Kakaban Island), center (near Bilangbilangan Island) and south part of marine park (near main island-Kalimantan). Overall, cetacean groups were found in the areas with chlorophyll ranges between 0-1.5 mg / m<sup>3</sup> (Fig. 2).



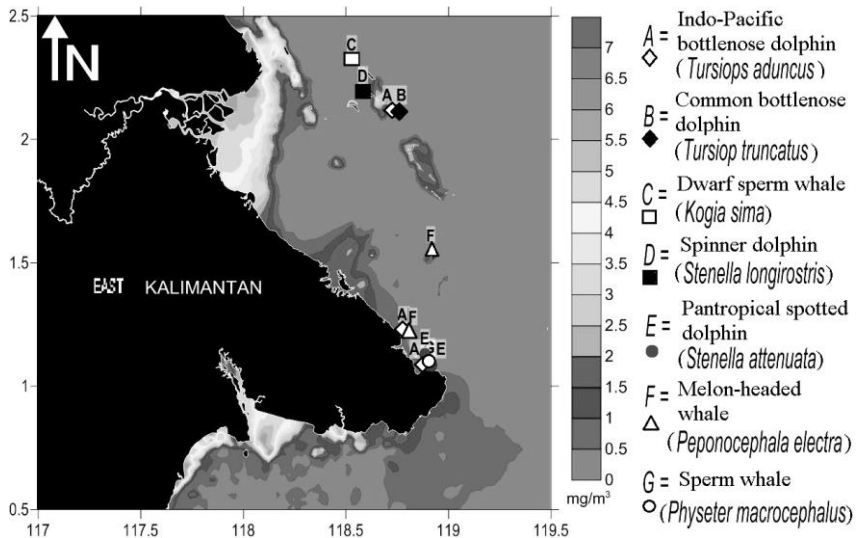


Figure 2. **Distribution of cetaceans according to concentration of chlorophyll**

Relatively high chlorophyll values were commonly found in coastal waters. High chlorophyll values were only found in the northern coast of Kalimantan with values of 2-6.5 mg / m<sup>3</sup>. While chlorophyll values near the central and southern coasts, tends to be lower. The high value of chlorophyll near the northern coast of Kalimantan can be attributed to large amounts of nutrient input through run-off directly from human activities on the mainland into the Berau delta. Low chlorophyll values in southern coastal waters of Kalimantan are due to the absence of direct input of nutrients from the land.

The presence of marine mammals in area which are rich in chlorophyll is determined by the fact that phytoplankton biomass is the basis of the food chain process.

In areas with higher chlorophyll values (central and southern coastal areas), three groups of marine mammal were observed feeding. While in the northern coastal area, where chlorophyll values were only between 0-0.5 mg / m<sup>3</sup>, no feeding

activity was found. It shows the influence of phytoplankton biomass on marine mammal feeding area.

Seven species were found, all of them are toothed whales (subordo Odontoceti), they are in the highest level of food chains. Their distribution depend on distribution of their prey (fish, cephalopods and other marine organism) and depend indirectly on the phytoplankton biomass.

In addition to chlorophyll values, water depth as ecological factor also affects cetaceans' foraging behavior and use of the territory. Hastie *et al.* [3] stated that there is a relationship between foraging activities and the characteristics of the seabed habitat in Moray Firth, northeastern Scotland. As a result, a number of foraging activities generally occur in deeper seabeds and deep sea gradients during the month of June-July.

There references may explain why cetaceans were not found in the northern coastal area, inspite of the high chlorophyll values, the depth tends to be lower here. On the other hand, although the chlorophyll values in the southern coastal area is low, water depth clines are steep making this area ideal for cetacean foraging activity, as underwater topography is a more determining factor.

#### Acknowledgments:

Conservation Foundation - Rare Aquatic Species of Indonesia (YK-RASI) supported this research, also for their constructive comments. Thanks to Jessie Craigie, Sarah Alwijnse, Robyn Xuereb, Carrie Bergen, Yusuf and Ismail Saputra for field assistance. We made a great teamwork. To Mr. Yani (captain of the ship) and his crew, Julham to make us safe during the cruise.

#### References

1. Cañadas A., Sagarminaga R., Garcia-Tiscar S. Cetacean Distribution Related with Depth and Slope in The Mediterranean Waters of Southern Spain // Deep Sea Research Part I. 2002. №49(11). – p. 2053-2073.

2. *Kreb D., Budiono.* Cetacean Diversity and Habitat Preferences in Tropical Waters of East Kalimantan, Indonesia // *The Raffles Bulletin of Zoology.* 2005. №53(1). – p.149-155.
3. *Hastie GD., Wilson B., Wilson LJ., Parsons KM., Thompson PM.* Functional Mechanism Underlying Cetacean Distribution Patterns: Hotspot for Bottlenose Dolphins are Linked to Foraging // *Marine Biology.* 2004. №144(2). – p. 397-403.
4. *Hastie GD., Wilson B., Thompson PM.* 2006. Diving Deep in a Foraging Hotspot: Acoustic Insights in to Bottlenose Dolphin Dive Depths and Feeding Behaviour // *Marine Biology.* 2006. №148(5) – p. 1181-1188.

*Креб Д.<sup>1</sup>, Нингсих Р.<sup>2</sup>, Ванисова Е.А.<sup>2</sup>*

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ КИТООБРАЗНЫХ В  
ЗАВИСИМОСТИ ОТ СОДЕРЖАНИЯ ХЛОРОФЛЛА В  
МОРСКОЙ ВОДЕ В МОРСКОМ ПАРКЕ АРХИПЕЛАГА  
ДЕРАВАН – ВОСТОЧНЫЙ КАЛИМАНТАН,  
ИНДОНЕЗИЯ**

<sup>1</sup> *Фонд сохранения редких водных видов Индонезии (УК-RASI),  
Джакарта, Индонезия*

<sup>2</sup> *Российский университет дружбы народов, Москва, Россия  
[ratnaningsihkuswara2502@gmail.com](mailto:ratnaningsihkuswara2502@gmail.com)*

Морской парк архипелага Дераван (Индонезия) - это особо охраняемая природная территория с высоким биологическим разнообразием, расположенная в коралловом треугольнике, и важный миграционный путь для морских млекопитающих. Обсуждается распределение китообразных в зависимости от содержания хлорофилла (биомассы фитопланктона) в морской воде у Восточного Калимантана.

**Адамова В.В.**  
**ДЕМОГРАФИЧЕСКАЯ СТРУКТУРА И**  
**ПРОСТРАНСТВЕННАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КОЛОНИЙ**  
**КАВКАЗСКОЙ УЛИТКИ**  
**(*STENOMPHALIA RAVERGIENSIS*)**  
**ЗА ПРЕДЕЛАМИ НАТИВНОГО АРЕАЛА**  
ФГАОУ ВО «Белгородский государственный национальный  
исследовательский университет», Белгород, Россия  
[valeriavladislavna@gmail.com](mailto:valeriavladislavna@gmail.com)

Проведено исследование демографической и пространственной структуры колоний чужеродного вида кавказской улитки (*Stenomphalia ravergiensis*) на территории Белгорода. На всех исследуемых участках города колонии кавказской улитки имеют высокую численность. Соотношение размерно-возрастных классов изменяется в течение сезона активности моллюсков. Для исследуемой колонии характерен случайный тип пространственного распределения. Отмечено влияние присутствия других чужеродных видов наземных моллюсков на локальное распространение *S. ravergiensis*.

*Stenomphalia ravergiensis* (A. Férussac, 1835) или улитка кавказская относятся к наземным моллюскам-эндемикам Кавказа [1]. В последнее время стали известны случаи заноса *S. ravergiensis* за пределы нативного ареала: на территорию Донецкой возвышенности [2], Приазовской низменности [3], на Западной Украины [4]. Во всех случаях заноса отмечается приуроченность вида к антропогенным ландшафтам. Данная статья посвящена результатам изучения экологических аспектов колоний *S. ravergiensis* на территории Белгорода.

Исследование проводилось в течение весенне-осеннего сезона 2017 г. Для изучения плотности и размерно-возрастного состава использовали метод пробных площадок [5], расположив по 20 пробных площадок (0,25 м<sup>2</sup>) пределах

семи пунктов, выбранных в черте Белгорода. В пределах каждой площадки вручную собирали живых особей всех возрастных классов. Работа проводилась в сентябре, результаты сопоставляли с данными предыдущего исследования, в ходе которого проводился учет численности *S. ravergensis* в первой половине лета [6].

Для изучения возрастной структуры колоний все собранные особи *S. ravergensis* разделены на три размерно-возрастных класса в зависимости от числа оборотов раковины: I – до 3,5 оборота, II – больше 3,5 оборота, без отворота устья, III – со сформированным отворотом устья (признак указывает на то, что рост раковины прекратился).

Пространственную структуру колонии *S. ravergensis* определяли с применением метода пробных площадок по схеме, использованной ранее Крамаренко с соавт. [7]. Для эксперимента был выбран открытый участок, расположенный в окрестностях мелового карьера в черте г. Белгород (50°62'64"с.ш.; 36°51'77"в.д.). На выбранном участке присутствуют два других чужеродных вида наземных моллюсков: *Brephulopsis cylindrica* (Menke, 1828) и *Xeropicta derbentina* (Krynicky, 1936). Пробные площадки располагались в виде регулярной сетки: 8 трансект по 20 пробных площадок. Расстояние между площадками составляло 1,5 м. Сбор моллюсков осуществлялся в пределах каждой пробной площадки площадью 0,25 м<sup>2</sup>. Пробы отбирались каждый месяц с мая по август, в сентябре на исследуемом участке моллюски обнаружены не были.

Для определения типа распределения особей в пространстве использовали оценки индекса Морисита [8], а также глобальный индекс Морана, позволяющий проверить гипотезу об отсутствии автокорреляции, которая обычно выражается в том, что близлежащие участки более подобны, чем удаленные [7,9].

Согласно полученным данным, на территории Белгорода численность особей в колониях *S. ravergensis*

(табл. 1) находится на довольно высоком уровне в течение всего сезона активности. Только в пункте «Водстрой», где моллюск был впервые обнаружен в 2002 г. [10], численность колонии заметно ниже в сравнении с остальными пунктами, что может быть обусловлено влиянием строительных работ.

Таблица 1.

**Показатели плотности популяции и частота размерно-возрастных классов *S. ravergensis*.**

Месяц	Участки	D, особей/м	Размерно-возрастные классы, %		
			1 класс	2 класс	3 класс
Июнь-июль	Донец	46	21,7	58,7	19,6
	Мичурина	58	34,5	46,6	18,9
	Калинина	47	14,9	38,3	46,8
	Бот.сад	51	39,2	37,3	23,5
	Везелка	54	16,7	36,3	37,0
	Карьер	27	25,9	55,6	18,5
	Водстрой	5	20,0	20,0	60,0
Сентябрь	Донец	63,2	18,9	20,3	60,8
	Мичурина	57,6	18,1	29,2	52,8
	Калинина	45,6	15,8	19,3	64,9
	Бот.сад	51,2	34,4	26,6	39,1
	Везелка	51,2	43,8	19,7	37,5
	Карьер	48	21,7	18,0	60,0
	Водстрой	27,2	35,3	11,8	52,9

В течение сезона активности в колониях кавказской улитки меняется соотношение размерно-возрастных классов. Ювенильные особи преобладают в начале и середине лета и достигают репродуктивной зрелости к началу осени.

Исследование пространственной структуры колонии *S. ravergensis* в окрестностях мелового карьера Белгорода показывает, что эта колония имеет случайный тип пространственного распределения, о чем свидетельствуют вычисленные значения индекса Морана (табл. 2). Стоит отметить, что в окрестностях мелового карьера располагается колония кавказской улитки, где отмечена

довольно высокая численность особей (табл. 1, участок «Карьер»). Однако на исследуемом участке также присутствуют два других адвентивных вида (*B. cylindrica* и *X. derbentina*), что, по-видимому, влияет на распространение *S. ravergensis*. Можно предположить, что данный вид не выдерживает конкуренции с двумя другими чужеродными видами моллюсков. В пределах пробных площадок кавказская улитка немногочисленна, что, вероятно, влияет на пространственное распределение.

Таблица 2

**Оценки глобального индекса Морана (IM)  
в колонии *S. ravergensis***

Месяц	Показатели				
	IM	Ожидаемое значение критерия, E [IM]	Критерий значимост и z	p-значение	Тип пространств. распределения
Май	0,06	-0,006	1,78	0,08	случайный
Июнь	-0,01	-0,006	-1,31	0,19	случайный
Июль	-0,02	-0,006	-0,55	0,58	случайный
Август	-0,02	-0,006	-0,48	0,63	случайный

Значения индекса Морисита показали, что в течение сезона активности для *S. ravergensis* характерен как агрегированный, так и случайный тип распределения в пределах экспериментальных площадок (табл. 3).

Таблица 3.

**Оценки индекса Морисита (Iδ) для колонии *S. ravergensis***

Ме- сяц	Показатели					Тип пространств. распределения
	Критерий значи- мости	p- значение	Mu (2,5%)	Mc (97,5%)	Iδ	
Май	3,1527	219,276	0,001	2,314	0,179	агрегир.
Июнь	2,353	180,647	0,115	3,3	1,064	случ.
Июль	34,286	392	1,09×1021	6,258	3,717	агрегир
Авг.	0	156	0,552	13,268	10,007	случ

Таким образом, на данный момент колонии чужеродного вида *S. ravergiensis* на территории Белгорода имеют высокую численность, что может способствовать дальнейшему развитию инвазионного процесса на исследуемой территории. Для колонии кавказской улитки, локализованной в окрестностях мелового карьера г. Белгород, характерен случайный тип пространственного распределения. Также отмечено влияние присутствия других чужеродных видов наземных моллюсков на локальное распространение *S. ravergiensis*.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-34-00010.

Автор выражает благодарность С. С. Крамаренко за консультацию и ценные советы, а также П. А. Украинскому за помощь в проведении теоретических расчетов.

#### *Литература*

1. *Акрамовский Н.Н.* Фауна Армянской ССР. Моллюски (Mollusca). Ереван: Изд-во АН АрмССР, 1976. 268 с.
2. *Сверлова Н. В., Мартинов В.В., Мартинов О.В.* До вивчення наземної малакофауни (Gastropoda, Pulmonata) південно-східної частини України // Наукові записки Державного природознавчого музею. 2006. № 22. С. 35–46.
3. *Гураль-Сверлова Н. В., Тимошенко Е. Г.* *Oxychilus koutaisanus mingrelicus* (Zonitidae) и *Stenomphalia ravergiensis* (Hygromiidae) – кавказские виды наземных моллюсков на юго-востоке Украины // *Ruthenica*. 2012. Т. 22. № 2. С. 135–140.
4. *Balashov I., Gural-Sverlova N.* An annotated checklist of the terrestrial molluscs of Ukraine // *Journal of Conchology*. 2012. Vol. 41. N 1. P. 91–109.
5. *Винарский М. В., Крамаренко С. С., Лазуткина Е. А., Андреева С. И., Андреев Н. И.* Статистические методы в изучении континентальных моллюсков // Статистические методы анализа в биологии и медицине. Омск: Вариант-Омск, 2012. С. 5–95.
6. *Снегин Э.А., Адамова В.В.* Анализ демографических и морфологических показателей популяций адвентивного моллюска



- Stenomphalia ravergiensis* (Mollusca, Gastropoda, Pulmonata) в условиях юга Среднерусской возвышенности // Вестник Томского государственного университета. Биология. 2016. №3(35). С.149-160
7. Крамаренко С. С., Кунах О. Н., Жуков А. В., Андрусевич Е. В. Анализ паттернов пространственной организации популяций наземных моллюсков: подход с использованием методов геостатистики // Бюллетень Дальневосточного малакологического общества. 2014. № 18. С. 5–40
8. *Morisita M.* Measuring of the dispersion and analysis of distribution patterns // Memoires of the Faculty of Science, Kyushu University. Series E: Biology. 1959. V. 2. P. 215–235.
9. *Hairston N., Hill G. R., Ritte U.* The interpretation of aggregation patterns // Waters Statistical Ecology: Spatial Patterns and Statistical Distributions. University Park, Pennsylvania: Penn State Univ. Press, 1971. P. 337–356.
10. *Снегин Э.А., Присный А.В.* Новые сведения о наземных моллюсках Среднерусской возвышенности // Научные ведомости БелГУ. Сер. Естественные науки. 2008. Т. 6. № 3(43). С. 101–105.

**Valeria V. Adamova**  
**DEMOGRAPHIC STRUCTURE AND SPATIAL**  
**ORGANIZATION OF *STENOMPHALIA RAVERGIENSIS***  
**(*GASTROPODA, PULMONATA*) COLONIES OUTSIDE**  
**THE NATIVE RANGE**

*Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education*  
*«Belgorod National Research University», Belgorod, Russia*  
[valeriavladislavna@gmail.com](mailto:valeriavladislavna@gmail.com)

Article present a study of the demographic and spatial structure of the colonies of the non-native species *Stenomphalia ravergiensis* in the territory of Belgorod. This snail had a high population size in all the investigated sections of the city area. The proportion of size-age classes varies during the activity season. The studied colony of *S. ravergiensis* is characterized by a random type of spatial distribution. The influence of other non-native terrestrial mollusks on the local distribution of *S. ravergiensis* was noted.

*Баева Ю.И.*

## **ЭКОФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ СОСТОЯНИЯ МИКРОБНЫХ СООБЩЕСТВ ПОСТАГРОГЕННЫХ ПОЧВ**

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

[baeva\\_yui@rudn.university](mailto:baeva_yui@rudn.university)

Проведена оценка экофизиологических показателей состояния микробных сообществ постагрогенных серых лесных почв, представляющих собой последовательные стадии сукцессии на бывших сельскохозяйственных угодьях.

Показано, что наиболее благоприятные условия для функционирования микроорганизмов складываются в верхнем слое почвы (0-5 см). С глубиной снижается доступность органического вещества и, как следствие, наблюдается уменьшение разнообразия в структуре микробных сообществ.

**Введение.** Значительную роль в выполнении почвой своих экологических и экосистемных функций играет почвенное микробное сообщество. При этом структура микробоценозов в значительной мере зависит от типа почвы, гидротермических условий, химического состава, количества и доступности поступающего органического вещества. Кроме того, почвенные микроорганизмы весьма чувствительны к любому антропогенному воздействию на почвенный покров, включая изменения в системе землепользования [1-3].

Важными экологическими показателями, характеризующими состояние и разнообразие микробных сообществ, а также степень зрелости экосистем, являются процентное содержание микробной биомассы ( $C_{\text{мик}}$ ) на единицу органического углерода почвы ( $C_{\text{org}}$ ) и метаболический коэффициент ( $q\text{CO}_2$ ) показывающий, сколько  $\text{CO}_2$  продуцируется на единицу биомассы. По

величине метаболического коэффициента можно судить об эффективности использования и доступности органических соединений для почвенных микроорганизмов, а доля микробного углерода в общем количестве органического углерода является основным показателем биоразнообразия микробных сообществ [4,5].

В рамках настоящего исследования проведен анализ изменения данных экофизиологических показателей состояния микробоценозов серых лесных почв после выведения их из сельскохозяйственного использования.

**Объекты и методы.** В качестве объектов исследования выбраны бывшие пахотные почвы Опытной-полевой станции Института физико-химических и биологических проблем почвоведения РАН, представляющие собой залежный хроноряд: паровое поле, залежи 9, 13, 22 и 37-летнего возраста, а также вторичный лиственный лес 65-летнего возраста, являющийся конечной стадией сукцессии [3,6].

Исследования проведены на базе лаборатории почвенных циклов азота и углерода ИФХиБПП РАН (г.Пушино). Содержание органического углерода ( $C_{org}$ ) определяли в пробах, отобранных методом конверта из четырех почвенных слоев (0-5 см, 5-10 см, 10-20 см и 20-30 см) на элементном CHNS анализаторе фирмы Leco (США). Содержание углерода микробной биомассы ( $C_{mic}$ ) определяли методом субстратиндуцированного дыхания – по скорости эмиссии  $CO_2$  после обогащения почвы питательным субстратом [7]. Метаболический коэффициент  $qCO_2$  рассчитывали как соотношение скоростей выделения  $CO_2$  из необогащенной почвы и почвы, в которую вносили избыток глюкозы [2].

**Результаты и обсуждение.** Результаты проведенных исследований показали, что величина метаболического коэффициента  $qCO_2$  в бывшем пахотном горизонте серых лесных почв варьирует от 0,14 до 0,37, свидетельствуя о том, что почвенные микробоценозы в целом находятся в

условиях, близких к оптимальным как по количеству доступных питательных веществ, так и по температурно-влажностным условиям [2,4]. Вместе с тем, наиболее высокие значения  $qCO_2$  (0,30 - 0,37) характерны для 37-летней залежи и почвы под лесом, что свидетельствует об интенсивных процессах разложения органического вещества в этих почвах.

Доля  $S_{\text{мик}}$  в общем количестве  $S_{\text{орг}}$  максимальна в верхнем наиболее гумусированном слое бывшего пахотного горизонта (0-5 см) и уменьшается с глубиной, что свидетельствует о снижении биоразнообразия микробного сообщества вниз по профилю. При этом сколько-нибудь закономерного изменения величины  $S_{\text{мик}}/S_{\text{орг}}$  в зависимости от типа землепользования или возраста залежей не выявлено.

Таким образом, во всех изученных нами почвах хроноряда микробные сообщества находятся в условиях, близких к оптимальным. При этом наиболее благоприятные условия для функционирования микроорганизмов складываются в верхнем 5-ти сантиметровом слое почвы. С глубиной снижается доступность органического вещества и, как следствие, наблюдается уменьшение разнообразия в структуре микробных сообществ.

### *Литература*

1. Ананьева Н.Д., Благодатская Е.В., Демкина Т.С. . Оценка устойчивости микробных комплексов к природным и антропогенным воздействиям // Почвоведение. 2002. № 5. С. 580-587.
2. Благодатская Е.В., Ананьева Н.Д., Мякшина Т.Н. Характеристика состояния микробного сообщества по величине метаболического коэффициента // Почвоведение. 1995. № 2. С. 205-210.
3. Курганова И.Н., Лопес де Гереню В.О., Мостовая А.С., Овсепян Л.А., Телеснина В.М., Личко В.И., Баева Ю.И. Влияние процессов естественного лесовосстановления на

микробиологическую активность постагрогенных почв в различных лесорастительных зонах Европейской части России // Лесоведение. 2018. №1. С.3-23.

4. *Anderson T.-H.* Microbial eco-physiological indicators to assess soil quality // *Agric. Ecosyst. Environ.* 2003. V. 98. P. 285-293.

5. *Insam H., Domsch K.H.* Relationship between soil organic carbon and microbial biomass on chronosequences of reclamation sites // *Microbial Ecology.* 1988. Vol.15. p. 177-188.

6. *Baeva Yu. I., Kurganova I.N., Lopes de Gerenyu V.O., Pochikalov A.V., Kudryarov V.N.* Changes in Physical Properties and Carbon Stocks of Gray Forest Soils in the Southern Part of Moscow Region during Postagrogenic Evolution // *Eurasian Soil Science.* 2017. Vol. 50. №3. P.327-334.

7. *Anderson J.P.E, Domsch K.H.* A physiological method for the quantitative measurement of microbial biomass in soils // *Soil Biol. Biochem.* 1978. №10. P. 215-221.

*Baeva Yu.I.*

## **THE INDICATORS OF MICROBIAL COMMUNITIES FUNCTIONING IN POSTAGROGENIC SOILS**

*People's friendship university of Russia (RUDN University),  
Moscow, Russia*

*baeva\_yui@rudn.university*

The indicators of microbial communities functioning in postagrogenic grey forest soils was studied. The soils represented consequent stages of succession on agricultural lands. It is shown that the most favorable conditions for the functioning of microorganisms are added in the upper soil layer (0-5 cm). The availability of organic matter decreases with depth and, as a result, the diversity in the structure of microbial communities is reduced.

**Брандлер О.В., Тухбатуллин А.Р.**

**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ПОПУЛЯЦИЙ  
РЫЖЕВАТОГО СУСЛИКА *SPERMOPHILUS MAJOR***

ФГБУН Институт биологии развития имени Н.К. Кольцова РАН,  
Москва, Россия

[rusmarmot@yandex.ru](mailto:rusmarmot@yandex.ru)

По результатам обследования большей части ареала на основании собственных наблюдений и данных интервьюирования местного населения показано снижение численности, исчезновение поселений и сокращение пригодных мест обитания *S. major*. Современная тенденция создает угрозу существованию вида.

Большой или рыжеватый суслик *Spermophilus major* Pallas, 1778. является типичным представителем евразийских видов рода *Spermophilus*. Он заселяет открытые степные биотопы от Волги до Омска и от Северного Казахстана до Екатеринбургской области. *S. major*, как и многие другие виды сусликов, традиционно считается вредителем сельского хозяйства. По литературным данным он может образовывать многочисленные колонии [1, 2]. Однако в настоящее время зафиксировано снижение численности и исчезновение поселений большого суслика в отдельных частях ареала [3].

Нами была обследована большая часть описанного ареала *S. major* в 2016-2018 гг. Длина поискового маршрута составила 14000 км. Проводился поиск мест обитания большого суслика путем обследования потенциально пригодных станций, опроса местного населения и по литературным данным. Фиксировались места встреч сусликов, пространственные и биотопические характеристики поселений, наличие ключевых элементов ландшафта. Полученная информация была формализована и распределена по категориям. Данные интервьюирования

распределены по следующим категориям: 1 - суслики всегда были и сейчас есть; 2 - сусликов было много, но сейчас мало; 3 - сусликов было много, но сейчас нет; 4 - сусликов всегда было мало; 5 - сусликов никогда не было. Наши наблюдения распределены по категориям: 1 – сусликов наблюдали; 2 - сусликов не наблюдали, найдены норы жилые; 3 - найдены норы нежилые; 4 - норы не найдены. Введены категории колоний: 1 – большая; 2 - средняя; 3 - малая или одиночные норы, и пастбищной нагрузки: 1 - интенсивная; 2 - слабая; 3 – отсутствует. В качестве ключевых элементов ландшафта учитывались обочина шоссе, полевая дорога или берег водоема по категориям 1 - наличие; 2 - отсутствие. Сведения различной полноты собраны для 168 локалитетов.

Полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Сведения о состоянии колоний большого суслика по результатам опросов местных жителей и собственных наблюдений (N)**

Категории	Опросные данные	Наблюдения	Колонии	Выпас	Элементы ландшафта
<b>1</b>	20	60	25	50	84
<b>2</b>	32	19	16	57	45
<b>3</b>	19	17	37	38	
<b>4</b>	8	72			
<b>5</b>	3				
Всего	82	168	78	145	129

Большая часть опросных сведений (86%) свидетельствует о прошлом широком распространении большого суслика. Однако только в 24% сведений говорится о сохранившейся многочисленности, а в 23% - о полном исчезновении. Мы обнаружили сусликов в 47% обследованных мест. При этом из 52 мест, в которых, по собранным сведениям, сохранились суслики, они обнаружены нами только в 31 (табл.2). Обнаруженные нами

поселения представлены в основном одиночно обитаемыми зверьками или малочисленными (1-2 выводка) поселениями (68%).

Таблица 2.

**Сопоставление собственных и опросных данных (N)**

Наблюдения (категории)	Опросные данные (категории)					Всего
	1	2	3	4	5	
<b>1</b>	16	10	0	1	1	28
<b>2</b>	0	5	1	0	0	6
<b>3</b>	1	6	1	1	0	9
<b>4</b>	3	11	17	6	2	39
Всего	20	32	19	8	3	
<b>Колонии (категории)</b>						
<b>1</b>	13	0	0	1	0	14
<b>2</b>	3	6	0	0	1	10
<b>3</b>	0	9	1	0	0	10
Всего	16	15	1	1	1	

Ранее отмечалась приуроченность поселений большого суслика к местам с усиленным выпасом, обочинам дорог и долинам рек [1, 4]. Также было показано, что пастбищная нагрузка является одним из ключевых факторов экологической ниши некоторых степных наземных беличьих [5]. Практически все найденные нами большие колонии располагались в местах с интенсивным выпасом, а более мелкие поселения чаще в местах с недостаточным или отсутствующим выпасом (рис.1А). В большинстве мест находок обитания сусликов (65%) присутствовали ключевые элементы ландшафта (рис.1Б).

Полученные результаты свидетельствуют об интенсивном сокращении численности и отдельных колоний большого суслика, сопряженном с трансформацией мест обитания, на всем его ареале. Снижение поголовья скота в 1990-2010 гг. в 5-7 раз и сокращение пастбищной нагрузки привело к демутации растительности в степных биоценозах



[6]. По нашим наблюдениям эта тенденция сохраняется и большинство потенциально пригодных мест обитания сусликов покрыты высокотравьем. Для уточнения уровня падения численности и факторов, обуславливающих этот процесс необходимы специальные исследования.

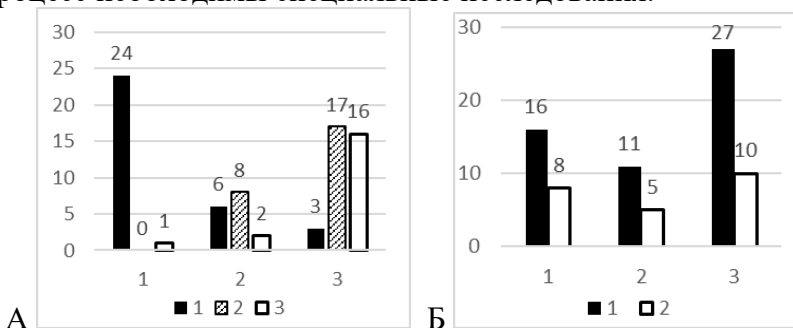


Рис. 1. Наличие в местах обитания большого суслика А – пастбищной нагрузки, Б – ключевых элементов ландшафта (по категориям). По горизонтали – категории колоний, по вертикали – количество колоний.

Сокращение численности и территории обитания большого суслика согласуется с общей тенденцией депрессии ряда видов сусликов Евразии [7, 8]. Очевидно, что кроме локальных факторов имеются общие причины этого процесса, например, глобальные климатические изменения. Однако независимо от причин исчезновения сусликов, крайне актуальным является вопрос их сохранения как ключевых видов, обеспечивающих устойчивость степных экосистем.

Работа поддержана грантом РФФИ 16-04-01826.

### Литература

1. *Огнев С.И.* Звери СССР и прилежащих стран. Т. 5. М-Л.: Изд-во АН СССР, 1947. 809 с.
2. *Афанасьев А.В. и др.* Звери Казахстана. Алма-Ата, Изд-во АН Каз. ССР, 1953. 536 с.
3. *Кузьмин А.А., Шмыров А.А., Титов С.В.* Большой суслик

(*Spermophilus major* Pall.) на Правобережье Волги: современное состояние и распространение // Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. 2011. № 25. С. 214–219.

4. Громов И. М. и др. Фауна СССР. Млекопитающие. Т. 3, В. 2. М.–Л.: Наука, 1965. 453 с.

5. Токарский В.А., Ронкин В.И., Савченко Г.А. Ключевые экологические факторы возрождения европейского подвида степного сурка в середине XX века и депрессии его численности на рубеже XX–XXI веков // Вісник Харківського нац. університету ім. В.Н. Каразіна. Серія: біологія. 2006. №. 3. С. 193-201.

6. Опарин М.Л. и др. Динамика фауны млекопитающих степей Волго-Уральского междуречья за последнее столетие // Поволжский экол. журн. 2010. Т. 1. С. 71-85.

7. Шилова С.А., Шекарова О.Н. Суслики Евразии. Проблемы охраны // Степной бюллетень. 2005. Т. 18. С. 20-25.

8. Брандлер О.В. и др. Наземные беличьи (Marmotini, Sciuridae, Rodentia) Монголии: динамика ареалов и проблемы сохранения // Экосистемы Центральной Азии в современных условиях социально-экономического развития: Матер. Междунар. конф. Т. 1. Улан-Батор, 2015. С. 296-300.

*Oleg V. Brandler, Andrei R. Tukhbatullin*

**CURRENT STATE OF POPULATIONS OF RUSSET  
SOUSLIK (*SPERMOPHILUS MAJOR*)**

*Koltzov Institute of Developmental Biology, RAS, Moscow, Russia*

[rusmarmot@yandex.ru](mailto:rusmarmot@yandex.ru)

The decrease of number, the disappearance of settlements and the reduction of suitable habitats of *S. major* were indicated according to results of our own study of the greater part of the *S. major* area and survey of the local people. The current trend may lead to the Russet Souslik becoming an endangered species.

**Войтенкова Н.Н.**  
**ОСОБЕННОСТИ ЭКОЛОГИИ СТАФИЛИНИД**  
***ATHETA GAGATINA* В ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ**  
**СМОЛЕНСКОЙ ОБЛАСТИ**

ФГБОУ ВО Смоленский государственный университет,  
Смоленск, Россия

Выявлены особенности распространения мицетобионтного вида стафилинид *Atheta gagatina* на территории Смоленской области. Определена общая численность и структура сезонной динамики вида, специфика заселяемости жуком различных видов грибов и его распространение в лесных биоценозах области.

Представители рода *Atheta* семейства Staphylinidae относятся к группе мицетобионтных видов, чей жизненный цикл непосредственно связан с плодовыми телами различных видов грибов. В свою очередь выбранный нами для анализа вид *Atheta gagatina* (Baudi, 1848) является типичным представителем мицетобионтной фауны и имеет широкое распространение в экосистемах Смоленской области. Все выше перечисленное определяет ту значительную роль, которую жук играет в процессах развития и функционирования самих экосистем и в процессах деструкции растительных остатков грибами.

**Методы исследования.** В работе использованы данные о сборах и наблюдениях автора в период с 2003 по 2016 годы на территории Смоленской области. Изучаемая территория входит в подзону смешанных хвойно-широколиственных лесов. Среди древесной растительности преобладают первичные еловые и сосновые леса. Площадь лесов лесного фонда составляет 2128,4 га, среди которых 24 % занимают хвойные насаждения, 67 % – мелколиственные.

Изучение распространения и особенностей экологии вида проводились на стационарных участках и путём

маршрутных обследований во время экспедиционных поездок. Стационарные площадки находятся на территории НП «Смоленское Поозерье», в г. Смоленске и его окрестных лесах (Красный бор, Колодня). Исследования проводились в наиболее типичных лесных биоценозах области: ельник-кисличник, ельник-черничник, ельник-долгомошник, сложный бор, березняк, черноольшанник и верховое болото.

За время экспедиционных поездок был собран материал в 5 административных районах области (Смоленском, Демидовском, Краснинском и Кардымовском, Холм-Жирковском). Для определения особенностей сезонной динамики сборы и наблюдения проводились с мая по октябрь. Весь материал собран вручную непосредственно с плодовых тел грибов, жуки извлекались из плодовых тел в лабораторных условиях, что исключает потерю материала.

**Результаты.** *Atheta gagatina* – мицетобионтный вид с невысокой степенью общего доминирования среди мицетобионтных стафилинид Смоленской области – 2,7 %.

Жук обнаружен на 19 видах грибов из 13 родов, принадлежащих 8 семействам: **Agaricales**: **Семейство** Marasmiaceae: **Род** *Gymnopus*: *G. dryophilus* (Bull.) Murrill (1916); *G. peronatus* (Bolton) Antonin, Halling & Noordel (1997); **Семейство** Tricholomataceae: **Род** *Clitocybe*: *C. odora* (Bull.) P. Kumm. (1871); **Род** *Melanoleuca*: *M. grammopodia* (Bull.) Murrill (1914); **Род** *Tricholoma*: *T. portentosum* (Fr.) Quél. (1872); **Семейство** Amanitaceae: **Род** *Amanita*: *A. citrina* (Pers.) Pers. (1797); *A. muscaria* (L.) Lam. (1783); *A. pantherina* (DC.) Krombh. (1846); *A. phalloides* (Vaill. Ex Fr.) Link (1833); **Семейство** Pluteaceae: **Род** *Pluteus*: *P. cervinus* P. Kumm. (1871); **Семейство** Strophariaceae: **Род** *Hypholoma*: *H. fasciculare* (Huds.) P. Kumm (1871); **Род** *Kuehneromyces*: *K. mutabilis* (Schaeff) Singer & A.H. Sm. (1946); **Boletales**: **Семейство** Suillaceae: **Род** *Suillus*: *S. grevillei* (Klotzsch) Singer (1945); *S. luteus* (L.) Roussel (1796); **Семейство** Boletaceae: **Род** *Phylloporus*: *P. rhodoxanthus* (Schwein.) Bres.

(1900); **Russulales: Семейство** Russulaceae: **Род** *Russula*: *R. claroflava* Crove (1888); *R. rosea* Pers. (1796); **Род** *Lactarius*: *L. torminosus* (Schaeff.) Gray (1821); **Polyporales: Семейство** Fomitopsidaceae: **Род** *Laetiporus*: *L. sulphureus* (Bull.) Murrill (1920).

Максимальное число особей собрано на *Kuehneromyces mutabilis* – 156 экземпляров и на *Amanita muscaria* – 140, минимальное на *Phylloporus rhodoxanthus* – 3 экземпляра.

*A. gagatina* встречается с июня по сентябрь. Этот вид можно отнести к летним видам (рис.1).

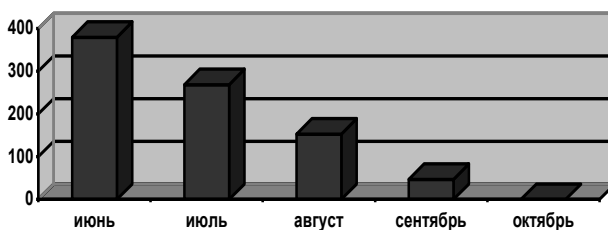


Рис. 1. Сезонная динамика численности *Atheta gagatina* в лесных экосистемах Смоленской области.

Максимальная численность жуков в июне – 380 экземпляров, а к сентябрю численность постепенно снижается, полностью жук исчезает в октябре.

Сезонным изменениям подвержена и заселяемость различных видов грибов, так в июне, июле и августе *A. gagatina* встречается на 8 видах грибов и только в сентябре на 2-х видах грибов. Наиболее часто жук встречается на *Amanita muscaria* (июнь – сентябрь), на *Amanita citrina* с июня по август, ещё на 2 видах грибов (*Melanoleuca gramtopodia* и *Amanita phalloides*) в июне и августе, на 3-х видах грибов (*Gymnopus peronatus*, *Kuehneromyces mutabilis*, *Tricholoma portentosum*) в июне и июле.

*A. gagatina* обнаружена в 6 из 7 типов биоценозов (кроме верхового болота). Самым заселенным можно считать ельник-долгомошник – 204 экземпляра, а самым бедным –

березняк (18 особей). Достаточно высокая численность жуков данного вида обнаружена и в других биоценозах: в сложном бору, ельнике-черничнике и ельнике-кисличнике, везде более 100 экземпляров.

Все заселяемые жуком виды грибов имеет весьма широкое распространение во всех типах биоценозов, однако заселяемость их не одинакова. Минимальное число грибов заселено в березняке и черноольшаннике, по 2 вида (*Melanoleuca grammopodia*, *Suillus grevillei* и *Amanita muscaria*, *Kuehneromyces mutabilis*, соответственно). Максимальное число видов грибов заселено в ельнике-черничнике – 8 видов грибов, в сложном бору – 7 видов, в ельнике-долгомошнике – 6, в ельнике-кисличнике – 5.

Только один вид грибов (*Amanita muscaria*) заселяется жуком в 4-х типах биоценозов (ельник-кисличник, ельник-черничник, сложный бор и черноольшанник), ещё 2 вида грибов заселяются в 3-х типах биоценозов: *Melanoleuca grammopodia* в ельнике-кисличнике, ельнике-черничнике и березняке, а *Amanita phalloides* в ельнике-черничнике, ельнике-долгомошнике и сложном бору. В 2-х типах биоценозов заселяются 6 видов грибов, хотя эти виды грибов встречаются и в других типах биоценозов. *Tricholoma portentosum*, *Pluteus cervinus* в ельнике-кисличнике и ельнике-черничнике, *Gymnopus peronatus* в ельнике-кисличнике и ельнике-долгомошнике, *Amanita citrina* в ельнике-долгомошнике и сложном бору, *Suillus luteus* в ельнике-черничнике и ельнике-долгомошнике, а *Kuehneromyces mutabilis* в ельнике-долгомошнике и черноольшаннике [1].

Если проследить особенности сезонной динамики вида, то можно сделать вывод, что в ельнике-кисличнике и ельнике-долгомошнике она имеет базовую структуру. В ельнике-черничнике, сложном бору и черноольшаннике в целом сезонная динамика соответствует базовой динамике вида, однако жук встречается и в сентябре. В сложном бору,

в свою очередь, идёт смещение пика численности с июня на июль. В черноольшаннике сезонная динамика жука соответствует его базовой сезонной динамике. В березняке жук встречается только в июне и августе. Скорее всего, он приходит сюда, когда не может найти более благоприятные для себя условия.

Таким образом, можно сделать вывод, что *A. gagatina* имеет широкое распространение и ориентирована скорее на определённую группу грибов и только потом на тип биоценоза. На плодовых телах представителей рода *Amanita* обнаружено 52% от общей численности *A. gagatina*. Их плодовые тела используются жуком на всём протяжении изученного периода. Кроме того, можно проследить некоторую приуроченность *A. gagatina* к таким видам грибов как *Melanoleuca grammopodia* и *Kuehneromyces mutabilis*. Остальные виды грибов заселяются жуками данного вида при отсутствии приоритетного субстрата и условий.

#### *Литература.*

1. Гильденков М.Ю., Войтенкова Н.Н. Особенности экологии некоторых мицетобионтных видов рода *Atheta* (Coleoptera, Staphylinidae) в лесных биоценозах Смоленской области // Известия Смоленского государственного университета. 2011. № 4 (16). С. 61–66.

**N.N. Voitenkova**

### **THE FEATURES OF THE ECOLOGY OF *ATHETA GAGATINA* (COLEOPTERA; STAPHYLINIDAE) IN THE FOREST ECOSYSTEMS OF THE SMOLENSK REGION**

*Smolensk State University, Smolensk, Russia*

The features of the distribution of the *Atheta gagatina* in the territory of the Smolesnk area were revealed. The total number

and the structure of the seasonal dynamics, specifics of the population on the different types of mushrooms and the forest biocenoses of area were determined.

*Горошко О.А.*

## **ОПЫТ РЕШЕНИЯ ПРОБЛЕМЫ ПОТРАВЫ ЖУРАВЛЯМИ УРОЖАЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

*Государственный природный биосферный заповедник «Даурский»,  
Институт природных ресурсов, экологии и криологии СО РАН,  
Чита, Россия*

[oleggoroshko@mail.ru](mailto:oleggoroshko@mail.ru)

Даурские степи - важное место гнездования и концентрации в осенний период десятков тысяч журавлей шести видов.

Журавли могут наносить значительный урон урожаю зерновых культур. Нами разработан и успешно апробирован на практике ряд рекомендаций, позволяющих значительно снизить урон, наносимый птицами урожаю.

Потравы урожая журавлями и водоплавающими птицами (чаще всего гусями) в местах их миграционных скоплений и зимовок – серьезная проблема во многих регионах мира, в том числе, и в Даурии. Пути решения этой проблемы, используемые в развитых странах (в частности, денежная компенсация фермерам, искусственная подкормка журавлей зерном для отвлечения их от полей), мало пригодны на территории России в силу ее экономических и социальных особенностей. Нами были разработаны и успешно используются в условиях Забайкалья рекомендации по снижению ущерба урожаю.

Торейские озера (50°00' с.ш., 115°30' в.д.), входящие в состав Даурского заповедника, расположены в Юго-Восточном Забайкалье. Торейские озера (крупнейший



водоем в Забайкалье площадью более 900 км<sup>2</sup>) – ключевое место предотлетной концентрации журавлей и некоторых других видов птиц в Восточной Азии. В осенний период многочисленные сельскохозяйственные поля, расположенные вокруг Торейских озер, привлекают много водоплавающих птиц (журавли, гуси, утки и др.) из Забайкалья и сопредельных Монголии. Журавли - самые многочисленные птицы на посевах [1]. Для кормежки на полях вблизи Даурского заповедника может собираться до 42000 красавок (*Anthropoides virgo*) и до 1100 черных журавлей (*Grus monacha*) - более 10% мировой популяции этих видов. Кроме того, здесь концентрируются серые (*G. grus*) и даурские (*G. vipio*) журавли, обитают также стерхи (*G. leucogeranus*) и японские журавли (*G. japonensis*). Птицы могут наносить большой урон, уничтожая иногда до 70% урожая на некоторых пшеничных полях. Пик концентрации птиц (конец августа - начало сентября) обычно совпадает со сбором урожая зерновых.

Потравы урожая вызвали негативное отношение к птицам и обострили отношения местного населения с Даурским заповедником, который, по мнению людей, стал причиной массового размножения журавлей. Попытки прогнать птиц с полей не приносили успеха. Работники сельского хозяйства, пытаясь защитить посевы, начали отстреливать журавлей.

Мы исследовали проблему в период 1992-2004 гг. Изучили динамику численности птиц на местах их концентрации в течение осеннего сезона, суточный и сезонный режим посещения журавлями полей, кормовое поведение птиц и состав их кормов (для этого было проанализировано более 300 экскрементов).

Во время кормежки журавли не только поедают зерно, но также сбивают его на землю и приминают при ходьбе стебли растений, которые в дальнейшем не захватываются комбайном при уборке. Таким образом, зерна гибнет

значительно больше, чем журавли съедают.

Журавли очень любят кормиться на полях, где скошенная пшеница лежит в валках. При этом птицы разбрасывают и притаптывают колоски и комбайн впоследствии не может их подобрать. Птицам также нравятся убранные (обмолоченные) поля. Здесь журавли собирают зерно-паданку. Его обычно остается много. На таких полях журавли кормятся охотнее, чем на нескошенных.

Основные возделываемые в регионе культуры – овес и пшеница. Из местных зерновых культур журавли больше всего любят просо, но оно возделывается крайне редко. Охотно едят пшеницу, меньше всего любят овес. Поэтому, если рядом с пшеничным полем есть поле проса, то журавли кормятся только на просе. На овсах они также не кормятся, если есть рядом пшеница. Пшеничным полям наносится наибольший урон.

На полях журавли кормятся утром и вечером, в полуденное время отдыхают у воды и на влажных лугах. Здесь же они и ночуют. Скопления журавлей всегда расположены около водоемов, причем, чем крупнее озеро, тем больше журавлей там может обитать. Чем ближе поле к водоему, тем больше журавлей на нем кормится. Пашни, расположенные далее 5 км от воды, журавли посещают редко.

Важные результаты дало детальное изучение питания птиц. Оказалось, что кроме пшеницы основу рациона в осенний период составляют также семена сорного злака щетинника зеленого (*Setaria viridis*). Причем этот сорняк журавли любят даже больше, чем пшеницу. На полях, где сорняков мало, зерно пшеницы составляет до 90% рациона. На полях же с большим количеством щетинника журавли питаются в основном им, а пшеница может составлять лишь 10% рациона. Но выбирая колоски сорняков среди пшеницы птицы пшеницу все равно топчут, чем наносят урон урожаю.

Журавли очень любят также другой более редкий сорняк – сорное просо. Щетинник часто в огромном количестве растет на необработанных парах и молодых залежах. Такие залежи отвлекают на себя часть птиц с соседних полей.

Предложенные нами меры по снижению ущерба:

1. Оптимизация расположения полей и паров, а также технологии их обработки. Посевы необходимо чередовать с парами и залежами. При этом часть "щетинниковых" паров следует оставлять необработанными. Щетинник и другие сорняки на них отвлекут на себя значительную часть журавлей с соседних полей.

2. Наиболее уязвимые поля (наиболее близко расположенные к водоемам) следует засеивать и убирать раньше остальных. Желательно обмолачивать их до начала массового сбора птиц (в Забайкалье это конец августа и первая половина сентября). Желательно обмолачивать пшеницу во время скашивания, не оставляя для просушки в валках.

3. Основные посевы пшеницы следует располагать как можно дальше от источников воды. Таким путем можно значительно снизить посещаемость их птицами, а при наличии отвлекающих полей можно почти полностью исключить.

4. Возделывание специальных отвлекающих посевов в наиболее удобных для птиц местах (возле водно-болотных угодий, используемых для ночевки). Для отвлекающих посевов можно использовать просо и пшеницу (просо значительно лучше). Отвлекающие поля могут быть небольшими по размеру (около 5-10 га), но при этом желательно, чтобы они были в виде длинных узких полос.

5. Полоса проса, посеянная вдоль ближайшего к водоему края пшеничного поля, также задержит значительную часть птиц и не пустит их в глубь пшеничных посевов.

Апробация данных рекомендаций в период 2000-2016 годов дала хорошие результаты. Посевы, удаленные на 10-15

км от мест ночевки журавлей, птицы посещали в 15-30 раз реже, чем поля, расположенные в 1-2 км от озер. Посевы проса отвлекают подавляющую часть журавлей от соседних пшеничных полей до уборки на них урожая. Изучение питания птиц на скоплениях до уборки пшеницы показало, что семена проса и щетинника составляли около 90% рациона, а остальные 10% - семена пшеницы.

Рекомендации были опубликованы в виде небольшой брошюры [2] и распространены среди местного населения. С 2000 года местные работники сельского хозяйства уже успешно используют рекомендации, значительно снизив потери урожая. Сельскохозяйственные кооперативы возделывают отвлекающие посевы самостоятельно без какой-либо финансовой помощи со стороны государства или Даурского заповедника, поскольку это обходится приблизительно в 10 раз дешевле, чем стоимость уничтоженной птицами пшеницы при отсутствии отвлекающих посевов. Отвлекающие поля из проса не следует перепахивать. После однократного посева эта культура в течение многих лет хорошо растет самосевом.

В 2004-2010 гг. из-за сильной засухи в регионе площадь посевных площадей и численность журавлей в окрестностях Торейских озер резко сократились, поэтому проблема потерь урожая не возникала. Начиная с 2011 г. наблюдается медленное увеличение количества осадков, восстановление земледелия и рост численности журавлей, что вновь требует принятия мер по снижению ущерба от потерь.

#### *Литература:*

1. *Горошко О.А.* Состояние и охрана популяций журавлей и дроф в Юго-Восточном Забайкалье и сопредельных районах Монголии.- Дисс. канд. биол. наук. М.: ВНИИ охраны природы МПР России, 2002. 194 с.
2. *Горошко О.А.* Редкие птицы на сельскохозяйственных полях. Чита, 2002. 10 с.

*Oleg A. Goroshko*

**THE EXPERIENCE OF SOLVING THE PROBLEM OF  
CROP DEPREDATION BY CRANES**

*Daursky State Nature Biosphere Zapovednik, Institute of Natural  
Resources, Ecology and Cryology, Chita, Russia*

*oleggoroshko@mail.ru*

The Daurian steppes are an important nesting and gathering site of tens of thousands of cranes of six species. Cranes can cause significant damage to crops of cereals. We have developed and successfully used in practice some recommendations, which help significantly reduce the damage caused

*Горьков Д.А., Неверова П.С., Боков Д.А.*

**СТАНОВЛЕНИЕ РЕПРОДУКТИВНОГО  
ПОТЕНЦИАЛА САМЦОВ МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ И  
ФОРМИРОВАНИЕ ИХ ФУНКЦИОНАЛЬНО-  
РЕПРОДУКТИВНЫХ ГРУПП В ЭЛЕМЕНТАРНЫХ  
ПОПУЛЯЦИЯХ**

*Оренбургский государственный медицинский университет,  
Оренбург, Россия*

[cellstissuebda@gmail.com](mailto:cellstissuebda@gmail.com)

С использованием популяционно-статистических, гистологических и морфометрических методов изучено морфофункциональное состояние половых желёз самцов малой лесной мыши из элементарных популяций с разной плотностью населения. Верифицированы гистологические типы половых желёз. Установлено различное накопление долей групп самцов на этапах полового созревания и половозрелых в сравниваемых популяциях. Полученные данные свидетельствуют о быстром наступлении половозрелости в группировках с низким относительным

обилием и блокаде полового созревания в группировках с высокой численностью населения.

**Введение.** Проблема анализа популяционной структуры и её динамики является наиболее значимой в экологии. Это связано с адаптивным характером изменения соотношения полов, возрастно-онтогенетических групп, функционально-репродуктивных групп и пр. Верификация приспособительных механизмов трансформации популяционной структуры позволяет оценить лабильность воспроизводства, возможности поддержания численности, ценотический статус вида [1].

Вовлечение зверьков в состав групп, поддерживающих воспроизводство, и утрата ими фертильности, контролируются сложным комплексом условий и регуляторных процессов [2-3]. Одним из главных является половое созревание: период начала, интенсивность, период завершения и вступления зверьков в размножение [1,4].

Учитывая сложный когортный состав популяций, а также особенности полового созревания зверьков, большой интерес представляет динамика формирования функционально-репродуктивных групп и, собственно, категории таких групп с учётом определения их значения в поддержании воспроизводства и его адаптивных параметров. Малопонятны вопросы соподчинения физиологических процессов полового созревания и популяционных условий накопления конкретных долей групп зверьков при трансформации поло-возрастной структуры и количественного состава элементарных популяций.

**Цель.** Установить структурно-функциональные механизмы дифференцировки половых желёз самцов малой лесной мыши как условия их полового созревания. Показать закономерности интенсификации или ограничения полового созревания. На основе верификации особенностей гистогенеза семенников предложить классификацию

функционально-репродуктивных групп самцов.

**Материалы и методы.** Половое созревание самцов малой лесной мыши изучали в выборках популяций, населяющих лесополосы в Оренбургском и Саракташском районах Оренбургской области. Выбрали лесополосы в техногенно преобразованной территории (санитарно-защитная зона газзавода, сзз; N=246) и агроценозе (лесополоса разделяет поля с подсолнечником; N=165). Изучаемые группировки различались по параметрам относительного обилия. В агроценозе его величина составляет  $43,8 \pm 0,2$ , в сзз –  $27,0 \pm 1,1$  ос./100 лов.-сут. ( $t=9,48$ ;  $p < 0,001$ ). Половая структура не различалась ( $\chi^2=1,11 < 7,88$ ; для  $p < 0,05$ ) при преобладании самцов (1,1/1 в сзз и 1,3/1 в агроценозе).

Территория обследовалась методом линейного трансекта с использованием давилок Геро со стандартной приманкой. В сзз отработано 2325, в агроценозе – 1073 ловушко-суток.

Для гистологических исследований материал подвергли стандартной обработке. Серийные срезы семенников окрашивали гематоксилином Майера и эозином. Морфологический анализ проводили с использованием данных Treuting P., Dintzis S. (2012).

**Результаты.** В популяции с низкими параметрами относительного обилия вовлечение самцов в репродукцию ограничивалось. В группировках с низкой плотностью доля размножающихся всегда была повышена; кроме того, самцы повторно вовлекались в размножение следующей весной.

Гистологические типы семенников, отражающие ход органодифференцировки половых желёз, соответствовали их эмбриотипическому, незрелому, строению, этапу становления сперматогенеза, с активным сперматогенезом, но ещё без зрелых сперматозоидов (Subadultus), взрослому половозрелому состоянию (Adultus) и с блокадой сперматогенной активности.

Доля самцов (для всего окологодного цикла репродуктивной активности) в сзз с активным сперматогенезом (участвующих в размножении) составляла  $40,3 \pm 5,8\%$ , в агроценозе  $27,2 \pm 4,9\%$ . Это самцы, у которых на поперечных серзах извитых семенных канальцев визуализировались все стадии волны сперматогенного эпителия, включая этап спермиации. В межканальцевом пространстве располагалось большое количество стероидогенно активных клеток Лейдига. При этом, в сзз не вылавливались самцы Subadultus и накапливалась статистически значимая доля самцов с эмбриотипическими семенниками ( $9,8 \pm 3,5\%$ ), отсутствующими в агроценозе. Кроме того, в сзз доля самцов с незрелыми семенниками была сопоставима с долей половозрелых самцов.

В агроценозе накопление долей было равномерным во всех группах: незрелых –  $18,5 \pm 4,3\%$ ; со становлением сперматогенеза –  $25,9 \pm 4,9\%$ ; Subadultus –  $8,6 \pm 4,9\%$ . При высокой плотности в группировках обнаруживались самцы, у которых извитые семенные канальцы были запустевшими (с индексом сперматогенеза равным нулю). В интерстиции отсутствовали функционально активные клетки Лейдига – было много их недифференцированных форм. Доля таких самцов была большой –  $16,0 \pm 4,1\%$ . Структурные признаки явно указывали на отсутствие гормонального регуляторного потенцирования эффекторных элементов гонад со стороны гипоталамо-гипофизарной системы. Группу таких самцов мы обозначили как группу с блокадой полового созревания, учитывая массу их тела 12-17 грамм.

Показанное распределения долей групп самцов с конкретным гистологическим типом семенников в элементарных популяциях достоверно различалось:  $\chi^2 = 37,27 > 20,52$  ( $p \leq 0,001$ ).

**Заключение.** Полученные данные убедительно свидетельствуют о быстром скачкообразном наступлении половой зрелости в популяциях с низкой плотностью



населения и постепенном равномерном этапном половом созревании в популяциях с высокой плотностью населения, когда также формируется группа самцов, наступление половой зрелости у которых регулируется блокируется.

Зверьки с эмбриональными семенниками, как правило, имели соматометрические параметры половозрелых самцов и вылавливались в конце лета-осенью. Невозможно допустить, что было так глубоко угнетено их половое созревание. Есть данные в пользу того, что эти самцы размножались летом. Их семенники перестроились до эмбриональных органов. Этот факт может свидетельствовать о повторном вовлечении самцов в размножение в следующий репродуктивный цикл весной.

#### *Литература*

1. Маклаков К.В., Оленев Г.В., Кряжмский Ф.В. Типы онтогенеза и территориальное распределение мелких грызунов // Экология. 2004. №5. С. 366-374.
2. Боков Д.А., Ермолина Е.В., Семенова М.В., Смолягин А.И., Стадников А.А. Интерстициальный эндокринный аппарат семенников экспериментальных животных в условиях хром-бензолной интоксикации // Гигиена и санитария. 2014. № 4. С. 100-104.
3. Боков Д.А., Шевлюк Н.Н. Характеристика сперматогенеза у мышей СВА×С<sub>57</sub>В1<sub>6</sub> при комбинированном действии хрома и бензола // Проблемы репродукции. 2014. № 2. С. 7-11.
4. Боков Д.А., Шевлюк Н.Н., Бекмухамбетов Е.Ж., Джаркенов Т.А., Мамырбаев А.А., Умбетов Т.Ж., Обухова Н.В. Характеристика взаимоотношений половых клеток и sustentоцитов в условиях дегенеративной, адаптивной и регенераторной трансформации сперматогенного эпителия семенников // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2016. № 4. С. 228-231.
5. Treuting P.M., Dintzis S.M. Comparative anatomy and histology. New-York: Academic Press, 2012. 462 p.

*Gorkov D.A., Neverova P.S., Bokov D.A.*

**DEVELOPMENT OF REPRODUCTIVE POTENTIAL IN  
THE MALES OF THE URAL FIELD MOUSE AND  
FORMATION OF GROUPS WITH DIFFERENT LEVELS  
OF REPRODUCTIVE ACTIVITY IN ELEMENTARY  
POPULATIONS**

*Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia*

[cellstissuebda@gmail.com](mailto:cellstissuebda@gmail.com)

Histological, morphometric and statistical methods have been involved to study the morphological and functional state of gonads of the Ural Field Mouse (*Apodemus Uralensis*) in elementary populations of different density. Histological types of the reproductive glands were identified and verified.

In the compared populations, different distribution patterns were shown for the groups of male mice on several stages of sexual development. The findings provide evidence that the groups with lower relative abundance enter the puberty faster while the groups with high population develop puberty suppression.

*Григорьева И.Ю.*

**ГОРНЫЕ ПОРОДЫ КАК НЕОБХОДИМЫЙ ЭЛЕМЕНТ  
ПИТАНИЯ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ**

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени  
М.В.Ломоносова», Геологический факультет, кафедра  
инженерной и экологической геологии*

*Москва, Россия*

[ikagrig@inbox.ru](mailto:ikagrig@inbox.ru)

Рассмотрено широко распространённое в мире дикой природы явление, получившее название – литофагии (геофагии). Показана необходимость всестороннего

междисциплинарного подхода к его изучению. Высказано мнение о подобных причинах поведения животных на исследованных территориях.

Живая и неживая природа тесным образом связаны друг с другом. Ярким примером этой взаимосвязи может служить явление, получившее в научной литературе название литофагия (либо геофагия). Литофагия (от греч.: «литос» - камень и «фагос» - поедать), или аналогичный англоязычный термин, геофагия – это поедание людьми и животными различных видов горных пород. Литофагия является таким же обычным явлением, как и питание. Если обычное потребление пищи – это питание в большей степени энергетическое, то литофагия – по большей части питание минеральное [1]. Достаточно вспомнить, что каждый из нас может назвать себя литофагом по отношению к галиту (поваренной соли), который является жизненно необходимым минералом для поддержания, так называемого, « $Na^+/K^+$ -насоса» на клеточном уровне. Без участия минеральных веществ не могут осуществляться такие процессы жизнедеятельности, как построение белков, витаминов, кроветворение, пищеварение и др. И всё же до сих пор литофагиальное поведение среди людей расценивается как нечто неординарное, экзотическое и воспринимается большей частью из нас крайне негативно.

Гораздо в большей степени явление литофагии присуще миру животных. Особенно широко оно выражено в мире дикой природы и приурочено, как правило, к горно-складчатым территориям, т.е. тектонически активным зонам. По сути именно в этом феномене мы видим яркий пример прямой взаимосвязи двух глобальных круговоротов веществ: большого геологического и малого биологического.

Несмотря на большую значимость и довольно широкую распространенность явление литофагии исследовано крайне слабо [2]. Одной из причин малой изученности является

междисциплинарность, которая требует от исследователя глубоких знаний в целом ряде научных направлений: биологии, геологии, географии, почвоведении, химии, медицине (либо ветеринарии) и т.д. В нашей стране научные исследования в этой области немногочисленны и, как правило, принадлежат энтузиастам науки: В.И.Бгатову, А.В.Вану, В.Н.Кузнецову, А.М.Паничеву и ряду других.

В настоящее время необходим переход от восприятия этого явления как аномального к научному подходу в его всестороннем изучении. Наиболее целесообразным видится исследование этого явления в мире дикой природы. Так, нами начаты исследования в Сихотэ-Алинском и Кавказском биосферных заповедниках, частично – на Алтае, где феномен литофагии во всем многообразии проявлений можно объяснить существованием в мире животных древнейшего инстинкта, нацеленного на корректировку вещественного состава и функций различных систем в организме в случае их рассогласования под воздействием неблагоприятных средовых стресс-факторов с помощью горных пород и входящих в их состав широко распространенных природных минералов. Поедаемые литогенные вещества расширяют адаптивные способности организмов для выживания в среде с неблагоприятными экологическими факторами [2]. Познание механизма регуляции, как с теоретической, так и с экспериментальной точки зрения позволит расширить представления о закономерностях ресурсного жизнеобеспечения биоты.

В дикой природе места традиционного потребления животными горных пород (как правило, выветрелых) остаются длительное время неизменными. Они имеют самые разные названия. Однако, на наш взгляд, в большей степени к ним применим термин природные биоминеральные комплексы (ПБК). На изученных нами территориях показано, что определяющее влияние на проявление литофагиального инстинкта у изученных групп диких животных оказывают

приуроченность природных биоминеральных комплексов к определенным геологическим структурам, их расположение на выходах материнских горных пород с маломощным почвенным покровом (рис. 1).



**Рис. 1. Потребление водонасыщенных горных пород копытными в Сихотэ-Алинском заповеднике (съемка автоматической фотокамерой)**

Стоит отметить, что география подобных биоминеральных образований достаточно обширна [2]. Несмотря на большое количество различных гипотез, объясняющих склонность животных к употреблению минеральных веществ (главной из которых является «натриевая»), причина поедания до сих пор до конца не раскрыта. Как видится на сегодняшний день, попытки доказать проявление литофагиального инстинкта одной причиной не могут увенчаться успехом. Необходим комплексный анализ состояния всей экосистемы на каждой из анализируемых территорий. Помимо выявления исключительно геохимических особенностей потребляемых

горных пород нужны сведения о составе потребляемых животными традиционных источников питания.

Сама возможность коррекции организма через литофагию обусловлена однотипными свойствами, которыми обладают многие гипергенные минералы (формируемые в зоне выветривания горных пород) в плане регуляции физиологических и энергетических процессов в живых организмах. Инстинктивное употребление в пищу дикими животными выветрелых горных пород связано со сложными реакциями, происходящими под воздействием внутренней среды организма на поверхности минеральных частиц и зёрен. И в первую очередь, модификация поверхности кремнезёма [3] и глинистых частиц будет приводить к увеличению их адсорбционной и каталитической активности.

Следует подчеркнуть, что результаты, полученные нами на территориях биосферных заповедников, касаются особенностей жизни редких видов животных и могут быть полезными при планировании мероприятий по их охране. Кроме того в условиях современного мира, когда человеческий организм испытывает существенный недостаток необходимых макро- и микроэлементов, изучение феномена литофагии может положить начало ряду открытий, которые будут существенно влиять на улучшение здоровья населения.

### *Литература*

1. *Бгатов В.И.* Природные минералы в жизни людей и зверей // Материалы научно-практической конференции с международным участием «Природные минералы на службе человека». Новосибирск, 1999. – С. 8-11.
2. *Паничев А.М.* Литофагия: геологические, экологические и биомедицинские аспекты. М.: Наука, 2011. – 149 с.
3. *Химия привитых поверхностных соединений* / Под ред. Г.В.Лисичкина. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2003. – 592 с.

*Grigorieva I.Yu.*

**ROCKS AS THE NECESSARY ELEMENT OF  
NUTRITION OF LIVING ORGANISMS**

*Department of Engineering and Ecological Geology of the  
Geological Faculty of Lomonosov Moscow State University,  
Moscow, Russia*  
[ikagrig@inbox.ru](mailto:ikagrig@inbox.ru)

Considered widespread in the world of wildlife phenomenon, called - lithophagy (geophagy). The need for a comprehensive interdisciplinary approach to its study is shown. An opinion was expressed about geophagial behavior of animal in the investigated territories.

*Железная Е.Л.<sup>1,2</sup>, Курсанов Т.С.<sup>1</sup>, Козлова Е.С.<sup>1</sup>,  
Кормицков Р.С.<sup>1</sup>, Красюков А.Б.<sup>1</sup>, Лучаева Л.С.<sup>1</sup>,  
Макеева А.С.<sup>1</sup>, Орлова Е.С.<sup>1</sup>, Трактиров Д.В.<sup>1</sup>,  
Тюльгина А.Ю.<sup>1</sup>, Цыбизов Д.А.<sup>1</sup>*

**ИЗУЧЕНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ  
ПОДОРОЖНИКА ЛАНЦЕТОЛИСТНОГО (*PLANTAGO  
LANCEOLATA*) В МУЗЕЕ-ЗАПОВЕДНИКЕ  
"КОЛОМЕНСКОЕ"**

<sup>1</sup>*Российский университет дружбы народов,*

<sup>2</sup>*Государственный биологический музей им.К.А.Тимирязева,  
Москва, Россия*

Изучение ценопопуляции *Plantago lanceolata* проводили на берегу р. Москвы в местообитании со значительной степенью антропогенного воздействия, в результате чего плотность ценопопуляции невысокая, молодые особи отсутствуют. Выделенные группы генеративных растений различались числом розеток.

*Plantago lanceolata* – подорожник ланцетолистный – коротkokорневищно-стержнекорневой, травянистый многолетник является почти космополитом, так как распространен почти на всей европейской территории России, за исключением арктических районов, а также на Кавказе и в Западной Сибири. Встречается на открытых пространствах в луговых и степных, а также рудеральных сообществах [1]. Особи *P. lanceolata* могут иметь моноцентрические, неявно- и явнополицентрические биоморфы, представленные коротkokорневищно-стержнекорневыми однорозеточными, коротkokорневищно-стержнекорневыми многорозеточными и корнеотпрысковыми жизненными формами [2]. На песчаных почвах преобладают стержнекорневые растения, на легких супесчаных — многорозеточные, на суглинистой почве — коротkokорневищно-кистекокорневые, а на щебне — растения со смешанной корневой системой. На луговых склонах *P. lanceolata* формируют полицентрические системы корневых отпрысков. Морфологическая поливариантность в онтогенезе *P. lanceolata* имеет важное адаптивное значение [3]. Семенное размножение доминирует у этого вида. Однако растения могут размножаться и вегетативно - партикуляцией многорозеточных растений и образованием на корнях специализированных структур побегового происхождения – почек [4].

Работу проводили в июне 2018 г. на лугу разнотравно-злаковом на правом берегу р. Москвы (N 55,65570°, E037,66956°, 113 м; N 55,65432°, E037,66989°, 118 м). Территория находится в зоне рекреации и испытывает антропогенное воздействие - вытаптывание и периодическое кошение. Было заложено 5 трансект, размерами 0,5x 10 м<sup>2</sup>, на которых определяли численность, онтогенетическую и пространственную структуру ценопопуляции, морфометрические параметры растений, а также в целом характеризовали растительность. Онтогенетические



состояния выделяли по стандартным методикам [1,3]. Генеративные растения разделили на 2 группы: молодые генеративные – с одной розеткой листьев (g1) и средневозрастные+старые генеративные растения с несколькими розетками листьев (g2). Онтогенетический спектр ценопопуляции неполночленный, т.к. ювенильных, имматурных и сенильных растений обнаружено не было (рис.1). Экологическая плотность на единицу обитаемого пространства была невысокой в сравнении с литературными данными [5] и составила 9,5 особей/м<sup>2</sup>. Явно преобладали генеративные растения, что так же, вероятно, связано со значительным антропогенным воздействием на местообитание подорожника. В данной ценопопуляции растения размножаются вегетативно. Генеративные растения первой подгруппы (g1) отличались от генеративных растений второй подгруппы (g2) только числом розеток, морфометрические показатели листьев, генеративных побегов и соцветий имели сходные показатели. (табл.1).

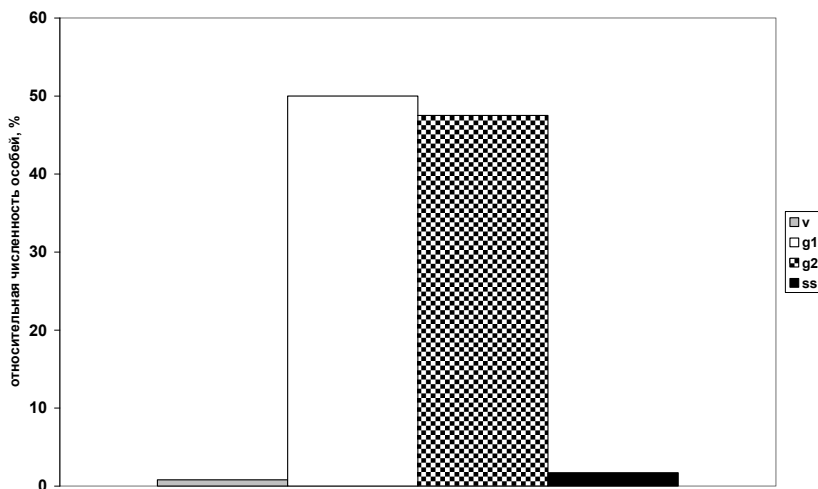


Рис. 1. Онтогенетический спектр ценопопуляции *Plantago lanceolata* в музее-заповеднике "Коломенское" (2018)

Таблица 1

**Морфометрические показатели генеративных растений  
*Plantago lanceolata*  
в музее-заповеднике "Коломенское" (2018)**

Параметры	G1	G2
Число розеток	1	2-6
Ср. число листьев в розетке	9,3±0,6	8,9±0,5
Ср. длина листа, см	16,1±0,7	15,2±0,4
Ср. ширина листа, см	2,1±0,1	2,4±0,1
Ср. число генеративных побегов в розетке	3,9±0,4	4,0±0,3
Ср. длина генеративного побега, см	31,4±1,3	26,7±1,6
Ср. длина соцветия, см	2,2±0,1	2,0±0,1

*Литература*

1. Османова Г. О. Онтогенез подорожника ланцетолистного (*Plantago lanceolata* L.) // Онтогенетический атлас растений. Т. V. - Йошкар-Ола: МарГУ, 2007.- с.157-162.
2. Османова Г.О. Жизненное состояние особей и ценопопуляций подорожника ланцетолистного (*Plantago lanceolata* L.)// Вестник Томского государственного университета. 2009. № 319. С. 191-194.
3. Жукова Л.А., Османова Г.О. Морфологическая пластичность подземных органов у особей *Plantago lanceolata* (*Plantaginaceae*) // Бот. журн., 1999, т. 84, № 12 с.80-86.
4. Османова Г. О. Способы самоподдержания ценопопуляций подорожника ланцетолистного (*Plantago lanceolata* L.) // Вестник Марийского государственного университета. 2011. № 6. С. 161-163.
5. Османова Г. О. Структура и динамика ценопопуляции *Plantago lanceolata* L. в республике Марий Эл. Автореф. дис. канд. биол.наук. Воронеж, 2000, 21 с.

*E. Zheleznaia*<sup>1,2</sup>, *T. Kirsanov*<sup>1</sup>, *E. Kozlova*<sup>1</sup>, *R. Kormschikov*<sup>1</sup>, *A. Krazyukov*<sup>1</sup>, *L. Luchaeva*<sup>1</sup>, *A. Makeeva*<sup>1</sup>, *E. Orlova*<sup>1</sup>,  
*D. Traktirov*<sup>1</sup>, *A. Tulgina*<sup>1</sup>, *D. Tsybizov*<sup>1</sup>

**THE STUDY OF CENOPOPULATION  
OF *PLANTAGO LANCEOLATA*  
IN THE MUSEUM-RESERVE "KOLOMENSKOYE"**

<sup>1</sup>*Russian Peoples' Friendship University,*  
<sup>2</sup>*Timiryazev State Biological Museum, Moscow, Russia*

The study of the cenopopulation of *Plantago lanceolata* was carried out on the bank of the Moscow River in the habitat with a significant degree of anthropogenic impact. As a result: the density of the coenopopulation is low, young individuals are absent. The allocated groups of generative plants are differed in the number of rosettes.

*Железная Е. Л.*<sup>1,2</sup>, *Ежова М. К.*<sup>1</sup>, *Данилов М. С.*<sup>1</sup>  
**РЕПРОДУКТИВНАЯ БИОЛОГИЯ ДРЕМЛИКА  
БОЛОТНОГО *EPRACTIS PALUSTRIS* (L.) CRANTZ  
В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>*Российский университет дружбы народов,*  
<sup>2</sup>*Государственный биологический музей им.К.А.Тимирязева,*  
*Москва, Россия*

Репродуктивные показатели дремлика болотного в ценопопуляции в разреженном березняке на зарастающем песчано-гравийном карьере в Московской области сходны с литературными данными. В данной ценопопуляции отмечен большой процент семян с полноценно развитым зародышем.

Особенности репродуктивной биологии *Epipactis palustris* – дремлика болотного изучали в Талдомском районе

Московской области, на территории, примыкающей к сети заказников «Журавлиная родина» с 2000 по 2018 г.г. в четырех ценопопуляциях. Изучение семян производили в лабораторных условиях с использованием микроскопа с увеличением Х40 и камеры Богорова.

Дремлик болотный (сем. Орхидные) занесен в Красную книгу Московской области [1]. Имеет евразийский ареал, обычно встречается в заболоченных лесных и луговых фитоценозах. Эксплерентная стратегия позволяет *E. palustris* легко и быстро осваивать новые территории, антропогенно нарушенные местообитания (заброшенные карьеры, зарастающие гидромелиоративные каналы и др.) [2]. Дремлик болотный привлекает насекомых нектаром, посещается пчелами, мухами, бабочками, муравьями, осами и пауками [2]. До раскрытия и после опыления цветки занимают виспячее положение, а в момент опыления – вертикальное, представляя собой удобную площадку для опылителей [2]. Большое значение для этого вида, так же, как и для *Epipactis helleborine* (L.) Crantz, имеет и самоопыление, которое может происходить как в пределах одного цветка, так и соцветия. Поллиний может не только уноситься опылителем, но и просто перемещаться им в пределах цветка или соцветия. Это же может происходить под действием ветра или дождя. В литературе приводятся данные, что среднее число цветков в соцветии 10, а средние значения плодообразования составляют у этого вида 65-87% [2]. В Германии у всех видов дремликов в каждом плоде содержится около 4500 семян, из которых 80% - жизнеспособны [3]. Возобновление дремлика болотного происходит как семенным, так и вегетативным способами. Однако ювенильные особи встречаются в природе крайне редко, возможно из-за очень быстрого прохождения начальной фазы онтогенеза. Вегетативное размножение происходит намного чаще, когда длинное корневище дремлика болотного перегнивает или нарушается в

результате воздействия роющих животных.

Репродуктивные показатели ценопопуляции дремлика болотного в разреженном березняке на зарастающем песчано-гравийном карьере в 2017 г. показаны в табл.1. В целом можно отметить, что в этой ценопопуляции значительна доля семян с полноценным зародышем. Остальные показатели сходны с данными других исследователей для популяций этого вида.

Таблица 1

**Репродуктивные показатели ценопопуляции *Eripactis palustris* в разреженном березняке на зарастающем песчано-гравийном карьере (Московская обл., 2017)**

Ср. длина соцветия	13,3±0,7
Ср.число цветков в соцветии	12,9±1,0
Ср. число плодов	9,3±0,8
Ср. % плодообразования	72,1
Ср. число семян в плоде	4730±909
% семян с полноценным зародышем на 1000	96,8
% семян с недоразвитым зародышем на 1000	2,8
% семян без зародыша на 1000	0,4

*Литература*

1. Красная книга Московской области (изд.2) / Министерство экологии и природопользования Московской области; Комиссия по редким и находящимся под угрозой видам животных, растений и грибов Московской области. — М.:

Товарищество научных изданий КМК, 2008. 828 с.

2. Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В. Орхидные России (биология, экология и охрана). — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. — 437 с.

3. Wildhaber O. Beitrag zur Karpologie von Epipactis-Arten // Jahrb. Naturwis. Ver Wuppertal, 1970, Bd. 23, s. 109-113.

*E. Zheleznaia*<sup>1,2</sup>, *M. Ezhova*<sup>1</sup>, *M. Danilov*<sup>1</sup>

**REPRODUCTIVE BIOLOGY OF EPIPACTIS PALUSTRIS  
(L.) CRANTZ IN THE MOSCOW REGION**

<sup>1</sup>*Peoples' Friendship University,*

<sup>2</sup>*Timiryazev State Biological Museum,*

*Moscow, Russia*

Reproductive parameters of *Epipactis palustris* in the cenopopulation in a sparse birch forest on the overgrown sandy-gravel quarry in the Moscow region are similar to the literature data. High percentage of seeds with a fully developed embryo was noted in this population.

*Кадомцева А. С.*

**ВОДНЫЕ МОЛЛЮСКИ РАЗНОТИПНЫХ ВОДНЫХ  
ОБЪЕКТОВ Г. ПЕНЗЫ**

*Пензенский государственный университет, Пенза, Россия*

*kadomtsevaa@bk.ru*

Выявлено 47 видов моллюсков. Частота встречаемости (>50%) выше у видов *Bathymphalus contortus*, *Planorbarius corneus*, *Lymnaea stagnalis*, *L. corvus*, *L. peregra*, *Bithynia tentaculata*, *Opisthorchophorus troschelii*. Основными факторами, влияющими на распределение моллюсков, являются размеры водного объекта, скорость течения,

наличие органического вещества, водная растительность и антропогенный мусор.

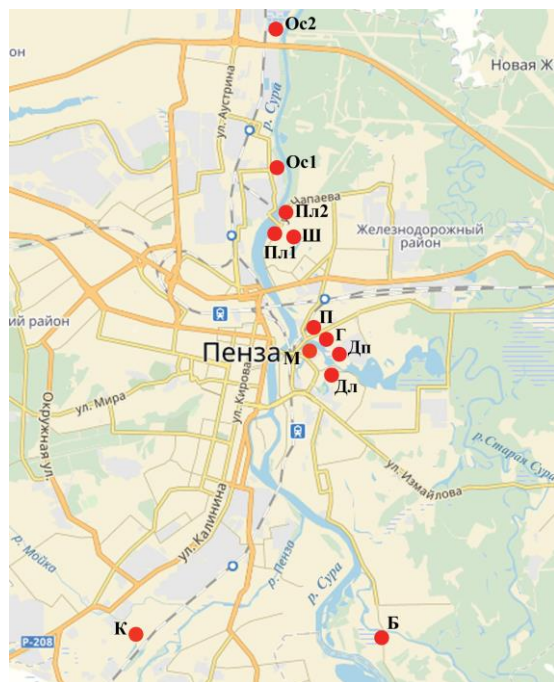
Главная водная артерия г. Пенза р. Сура. Раньше ее основное русло проходило через Ахуны. С возведением Пензенского водохранилища вода через шлюзы стала подаваться именно по городу, а то русло, что находится на месте старого, называется р. Старая Сура. В районе протекания этой реки располагаются 3 микрорайона – Маяк, Ахуны и ГПЗ-24. Река загрязняется сбросами бумажной фабрики «Маяк», СТО (станцией технического обслуживания автомобилей) и бытовым мусором горожан. Несмотря на это, жители города продолжают использовать некоторые участки, как зоны отдыха и рыбалки.

Цель работы – изучить видовой состав, закономерности распространения пресноводных моллюсков и экологическую ситуацию в разнотипных водоемах городской среды.

Водных моллюсков собирали в 2017–18 гг. традиционными методами [1]. В р. Сура по две пробы взяты до плотины ТЭЦ-1 (Пл1) и после нее (Пл2), а также до городских очистных сооружений (Ос1) и после них (Ос2) (рис. 1). На всех станциях в большей или меньшей степени развита прибрежная растительность. До плотины, в затоне (Пл1), скорость течения ниже, чем на остальных.

В р. Старая Сура пробы взяты вблизи впадения старицы в р. Суру (Дп, Дл, М, П, Г) и выше по течению в районе Барковки (Б), а также в озерах Шуист (Ш) и Кривое (К). Станции Дп и Дл расположены ниже дамбы рядом с фабрикой «Маяк», СТО, частными постройками и дачами. Скорость течения на первой станции выше. Выше дамбы образовалось небольшое водохранилище из которого берут воду для технологических нужд фабрики. Станция Г расположена ниже выпуска сточных вод фабрики, а М и П – на некотором расстоянии. Река Старая Сура в р-не Барковки (Б1, Б2, Б3, Б4, Б5) представляет собой большой водоем,

находящийся вблизи частных домов, сильно заросший, вследствие чего осталось около 10 «пятен» водного зеркала, которые сообщаются между собой. Некоторые водоемы совсем мелкие с обильной осокой и кустарниками, другие же довольно глубокие и открытые.



*Рис. 1. Станции исследования моллюсков.*

Для характеристики сообществ моллюсков использовали такие показатели, как видовой состав, встречаемость (отношение числа проб, где вид был обнаружен, к общему числу проб), индекс видового сходства Раупа-Крика. Индикаторную значимость отдельных видов моллюсков брали из книги Сладечека [2]. Данные обрабатывали с помощью программ MS Excel 2010 и Past 2.15 [3].

Всего обнаружено 47 видов моллюсков,



принадлежащих к 2 классам 10 семействам 25 родам. Чаще других в водных объектах отмечены (частота встречаемости >50%) эврибионтные виды: *Bathyomphalus contortus* (Linne, 1758), *Planorbarius corneus* (Linne, 1758), *Lymnaea stagnalis* (Linne, 1758), *L. corvus* (Gmelin, 1791), *L. peregra* (O.F. Müller, 1774), *Bithynia tentaculata* (Linne, 1758), *Opisthorchophorus troschelii* (Paasch, 1842). Разнообразие моллюсков богаче на станции Пл2, в связи с переносом некоторых видов из затона Пл1 и в пунктах М, П и К, течение которых ниже, чем в р. Сура (рис.2). На этих участках сказывается меньшее влияние предприятий. Самое низкое число видов на станциях во фрагментированных зарастающих водоемах р. Старая Сура (Б1–Б5), а в связи с этим заболачивающихся.

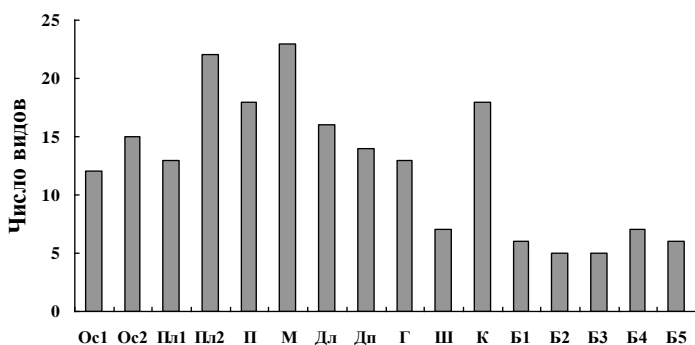


Рис. 2. Распределение видов в разнотипных водных объектах.

По видовому составу все исследуемые сообщества моллюсков разделились на 2 группы (рис. 3). В первую вошли малакоценозы р. Суры (Пл2, Oc1, Oc2). Их сходство обусловлено нахождением на этих станциях крупных двустворчатых моллюсков из родов *Anodonta*, *Colletopterum*, *Pseudoanodonta*, *Unio*, некоторые из которых предпочитают обитание в условиях быстрого течения реки.

Во второй группе объединены малакоценозы из Барковки (один кластер) и расположенные вблизи впадения в р. Суру и старичных озерах (второй кластер).

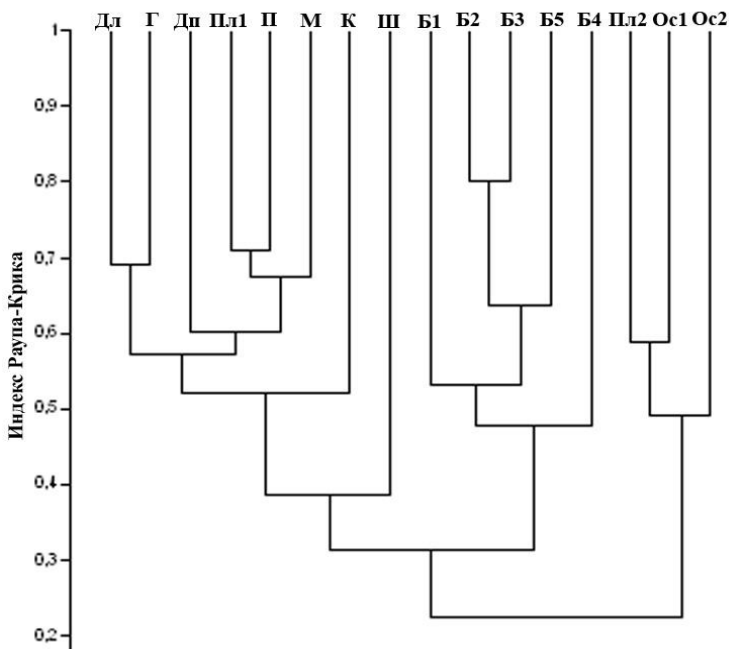


Рис. 3. Индекс сходства (Раупа-Крика) малакоценозов в водных объектах г. Пензы. Обозначения см. рис. 1.

Среди выявленных видов моллюсков индикаторов состояния водных объектов менее половины (15). Эти виды являются в основном *β-мезосапробами*, т.е. обитают в средне-загрязненных водах с незначительным дефицитом кислорода. Только *Sphaerium corneum*, *S. rivicola* и *Costatella acuta* *α-мезосапробы*, живут в среде с большим содержанием органики. Первый вид отмечен на 4-х станциях (Пл1, Пл2, М, Дп) в 2-х водоемах, а второй и третий – в р. Сура после очистных сооружений (Ос2).

Таким образом, самый низкий видовой состав моллюсков в небольших по объему водоемах р. Старая Сура в р-не Барковки. Эти водоемы из-за обильного поступления органического вещества зарастают и заболачиваются. Заросли макрофитов – рай для брюхоногих, но есть риск промерзания зимой до дна, а также возможность

возникновения дефицита кислорода. Поэтому ряд видов, которые характерны для местной фауны, выпадают в этих водоемах. В более крупных водных объектах с замедленным течением видовое разнообразие выше в 3 раза. При этом на станции (Г), расположенной ближе всего к месту выпуска фабрики «Маяк», т.е. где самое сильное загрязнение видовой состав ниже. И, наконец, в более многоводной р. Суре с постоянным водотоком много видов двустворчатых моллюсков сем. Unionidae. Брюхоногие моллюски, напротив, встречаются реже, в прибрежных участках, где появляются макрофиты, поэтому биоразнообразие среднее. Среди видов-индикаторов все моллюски  $\alpha$ - и  $\beta$ -мезосапробы, которые свидетельствует о том, что водоемы в черте города умеренно загрязненные и загрязненные.

#### *Литература*

1. Жадин В.И. Моллюски пресных и солоноватых вод СССР. М.-Л.: Изд-во АН СССР, 1952. 376 с.
2. Sladecek V. System of water quality from biological point of view // Arch. Hydrobiol. Ergeb. Limnol. 1973. № 7. 218 p.
3. Hammer Ø, Harper D.A.T., Ryan P.D. PAST: Palaeontological statistics software package for education and data analysis // Palaeontologica electronica. 2001. Vol. 4. Iss. 1. Art. 4–9 p.

#### *Kadomtseva A.S.*

### **WATER MOLLUSKS OF DIFFERENT TYPES OF WATER BODIES OF THE CITY OF PENZA**

*Penza State University, Penza, Russia*

We found 47 species of shellfish. The incidence (>50%) was higher in the species *Bathyomphalus contortus*, *Planorbarius corneus*, *Lymnaea stagnalis*, *L. corvus*, *L. peregra*, *Bithynia tentaculata*, *Opisthorchophorus troschelii*. The main factors affecting the distribution of mollusks are the size of the water

body, the flow rate, the presence of organic matter, aquatic vegetation and anthropogenic debris.

*Кучински М.Г.*

## **СТАБИЛЬНОСТЬ ГНЕЗДОВЫХ ТЕРРИТОРИЙ ГРАЧА В ОКРЕСТНОСТЯХ АЭРОПОРТА**

*Ассоциация женщин гражданской авиации Республики Молдова*  
[cucinschi.m@gmail.com](mailto:cucinschi.m@gmail.com)

В статье приведены результаты исследования в колонии грача в жилом городке Кишиневского аэропорта.

В окрестностях Кишиневского аэропорта, орнитологическую опасность для полетов самолетов представляют элементы урбанизированного ландшафта, благоприятные для образования гнездовых колоний грачей (*Corvus frugilegus*).

Наличие сельскохозяйственных полей, садов в окрестностях Кишиневского аэропорта, способствуют привлечению птиц, создавая кормовую базу.

Грач гнездится, в местах, где есть открытые сельскохозяйственные уголья, с группами деревьев, с живыми изгородями. Вид деревьев для гнездования грача не является решающим. Главным является высота дерева и расположение ветвей, которые должны удерживать большое количество гнезд, расположенных близко друг к другу [3].

На высоких тополях, в жилом городке Кишиневского аэропорта грачи устраивают колонии во время гнездования и находят место для отдыха (Рис.1.).



**Рис.1. Гнездование грача в жилом городке Кишиневского аэропорта.**

Тополь является одним из деревьев, которые предпочитает грач, поскольку это дерево высокое и недоступное хищникам, при этом выбираются деревья с хорошо разветвленной кроной, вероятно потому, что это обеспечивает стойчивость гнезда. Гнездо грач строит к верхушке дерева и к середине кроны [4].

В апреле 2017 года в Кишиневе и на территории жилого городка Кишиневского аэропорта произошло стихийное бедствие с сильным ветром и снегопадом. Самки грача в это время уже приступили к непрерывному насиживанию. Природная стихия не пощадила деревья, на которых они гнездились, и грачи, потерявшие гнезда, улетели, строительство почти не возобновляли, остались те грачи, у которых гнезда уцелели. И некоторая часть оставшихся грачей продолжала гнездиться на соседних тополях, которые были повреждены стихией, но были пригодны для гнездования.

При изменении абиотических факторов среды грачи

могут покинуть место расположения колонии на любой стадии гнездового периода, а могут и вернуться через два-три года или не возвращаются, окончательно покидая место гнездования. Число гнёзд может увеличиваться или уменьшаться, если этот процесс происходит в грачевнике, то колония может существовать длительное время [1].

Так, наблюдения весной этого 2018 года показали, что грачи вернулись в места своего гнездования на тополя в жилой городок Кишиневского аэропорта, хотя и в меньшем количестве. В апреле 2017 года насчитывалось 167 гнезд грача, тогда как в апреле 2018 года только 86 гнезд.

Гнезда грачей, как и в последние годы наблюдений, проведенные нами, располагаются в районе старой жилой застройки, которой они отдают предпочтение, у высотных домов их пока нет. Гнезда грачи строили на близком расстоянии одно от другого. На некоторых тополях мы насчитали по 10-11 гнезд, а на других - от 1 до 7 гнезд. В отдалении от жилых домов, у одного из объектов социально-бытового назначения, было обнаружено одно гнездо.

Количество гнёзд и характер их расположения в колонии определяется разными причинами: доступностью пищи, гнездовым субстратом, поведением грача в популяции. Модификация величины размножения грача показывает его адаптивные способности успешно обитать в урбанизированном ландшафте.

В целом можно сделать вывод, что в период гнездостроения, грач проявляет способность существовать в изменчивой среде обитания.

От грачей, слетающихся с гнездовых поселений в жилом городке Кишиневского аэропорта, исходит определенная угроза безопасности полетов воздушных судов, поэтому численность этого вида птиц необходимо контролировать. Следует проводить ландшафтные преобразования, направленные на снижение количества птиц. Очень важно, чтобы руководство аэропорта принимало

участие в процессе планирования и освоения земельных участков в окрестностях аэропорта, поскольку изменения в землепользовании здесь могут привлечь птиц или повлиять на маршруты их перелетов через территорию аэропорта [2]. Необходимо организовать взаимодействие по вопросу гнездования грача в жилом городке руководства аэропорта с хозяйствующими объектами в окрестностях аэропорта.

#### *Литература*

1. *Фадеева, Е. О.* Экология гнездования грача *Corvus frugilegus* в антропогенных ландшафтах Окско-Донского междуречья / Е. О. Фадеева // Русский орнитологический журнал 2006, Том 15, Экспресс-выпуск 332: 907-921.
2. ИКАО. Руководство по аэропортовым службам (Doc 9137-AN/898). Часть 3. Создаваемая дикой природой опасность и методы её уменьшения, 2012. (п.4.7.3.).
3. *Porhajasova J. et al.* The rook (*Corvus frugilegus* L.), its nesting in the Slovakia and relationship towards agricultural land // Research Journal of Agricultural Science, Vol. 47(1), 2015. – P. 174 - 182.
4. *Tîrnoveanu E.* Ecological aspects concerning the rook (*Corvus frugilegus* L.) nesting // Biologie animală. Tom LVIII, 2012 - P. 115 – 120.

#### *Kuchinsky M.G.*

### **STABILITY OF NESTED TERRITORIES OF ROOK IN THE VICINITY OF THE AIRPORT**

*Association for Women in civil aviation of the Republic of Moldova*

The article presents the results of research in the colony of the rook inhabited in living town of the Chisinau airport.

*Пинаевская Е.А., Тарханов С.Н.*

**МОРФОСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗНЫХ  
ФОРМ СОСНЫ ОБЫКНОВЕННОЙ (*PINUS  
SYLVESTRIS* L.) В СОСНЯКАХ КУСТАРНИЧКОВО-  
СФАГНОВЫХ СЕВЕРО-ДВИНСКОГО БАССЕЙНА**

*Федеральный исследовательский центр комплексного изучения  
Арктики имени академика Н.П. Лавёрова РАН.,*

*Архангельск, Россия*

[aviatorov8@mail.ru](mailto:aviatorov8@mail.ru)

Разнообразие жизненных форм определяет существование популяции и пределы адаптации вида к стрессовым условиям. В сосняках кустарничково-сфагновых Северо-Двинского бассейна у сосны можно выделить разные наследственные формы. У форм *f. gibba* и *f. plana* выявлены различия по морфометрическим показателям и установлено, что сосна с «выпуклой» формой апофиза семенных чешуй преобладает над «плоской».

*Pinus sylvestris* L. является основной лесообразующей породой на севере Русской равнины и произрастает в разных лесорастительных условиях. По морфологическим признакам вегетативных и генеративных органов у сосны выделяются разные наследственные формы. Надежным морфологическим признаком у форм деревьев является тип развития апофиза семенных чешуй шишек. Изменчивость шишек сосны обыкновенной по морфологическим признакам изучалась Л.Ф. Правдиным, А.И. Видякиным, Н.И. Дворецким [1- 3]. Были выделены *f. plana* – форма с плоским (или гладким) апофизом, *f. gibba* – апофиз выпуклый (или в виде пирамидки) и *f. reflexa* – апофиз в виде крючка.

Заболачиваемость территории в Архангельской области определяется незначительными уклонами местности, обилием осадков, малой величиной испарения. 17 %



территории занимает сфагновая группа типов леса. На Севере избыток влаги для растений является стрессовым фактором, на который они отвечают развитием устойчивости, что подразумевает биохимические, физиологические и морфологические изменения, требующиеся для снятия или ослабления стресса [4]. Из морфологических признаков индикатором изменения внешних условий и стресса деревьев является радиальный прирост [5, 6, 7].

Изучена внутрипопуляционная изменчивость разных форм сосны в заболоченных сосняках Северо-Двинского бассейна. На пробных площадях проведено геоботаническое описание сообществ и дана лесоводственно-таксационная характеристика кустарничково-сфагновых сосняков. Определены морфометрические показатели ствола и кроны у деревьев разных форм, отобраны керны древесины у сосны в разных популяциях. Обработка материалы проведена с использованием стандартных статистических методов.

Таблица 1

**Морфоструктурные параметры у разных форм сосны**

Показатели		Популяция											
		Усть-мезенская <i>n</i> = 32		Усть-двинская <i>n</i> = 52		Пинежская <i>n</i> = 40		Важская <i>n</i> = 60		Вычегодская <i>n</i> = 36		Онежская <i>n</i> = 40	
		<i>f. gibba</i>	<i>f. plana</i>	<i>f. gibba</i>	<i>f. plana</i>	<i>f. gibba</i>	<i>f. plana</i>	<i>f. gibba</i>	<i>f. plana</i>	<i>f. gibba</i>	<i>f. plana</i>	<i>f. gibba</i>	<i>f. plana</i>
H, м	$\bar{x}$	6,2	5,6	6,2	4,4	6,0	5,7	6,4	5,7	6,0	4,5	7,1	5,5
	$s_{\bar{x}}$	0,21	0,18	0,25	0,18	0,13	0,12	0,25	0,21	0,19	0,24	0,19	0,25
	min	4,0	3,5	2,6	2,1	4,6	4,2	3,2	2,7	3,5	2,5	5,0	3,0
	max	9,0	7,8	9,6	8,0	7,6	8,0	11,5	9,0	8,2	7,5	10,0	10,0
d, см	$\bar{x}$	14,4	14,1	10,3	9,1	9,2	8,9	12,3	11,6	9,7	8,4	11,4	9,5
	$s_{\bar{x}}$	0,31	0,29	0,18	0,24	0,16	0,14	0,41	0,41	0,15	0,23	0,27	0,29
	min	10,0	11,5	7,0	6,0	8,0	6,0	7,0	5,0	8,0	6,0	9,0	6,0
	max	17,5	19,0	15,0	13,0	12,0	10,5	18,0	17,0	11,0	11,0	18,0	14,0

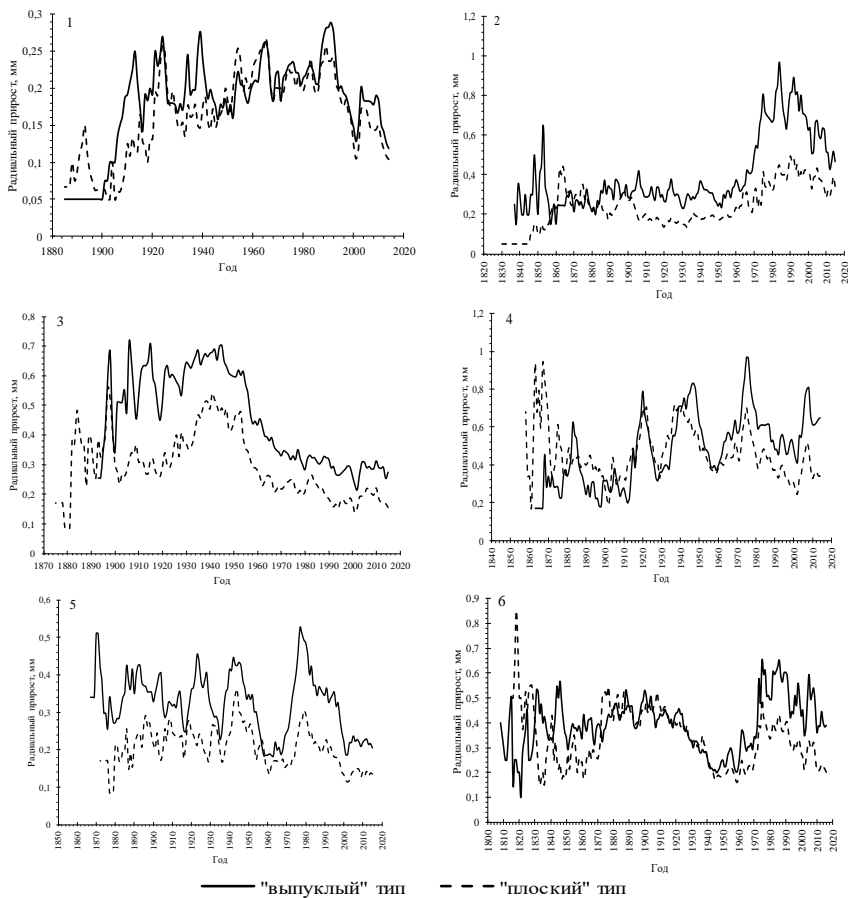
Lк, м	$\bar{x}$	4,0 3,5	4,1 2,5	2,8 2,7	3,1 2,6	3,1 2,2	4,1 2,9
	$s_{\bar{x}}$	0,16 0,21	0,20 0,15	0,13 0,13	0,190,14	0,13 0,20	0,18 0,21
	min	2,2 1,6	0,7 0,5	0,6 0,6	0,9 0,4	1,4 0,4	2,2 1,0
	max	6,2 6,0	6,7 5,5	4,8 4,6	7,9 5,1	5,0 5,1	7,0 7,2
Dк, м	$\bar{x}$	2,5 2,4	2,8 2,6	2,8 2,7	2,7 2,6	3,1 2,8	3,0 2,7
	$s_{\bar{x}}$	0,08 0,07	0,06 0,06	0,05 0,06	0,070,06	0,06 0,07	0,06 0,06
	min	1,8 1,6	1,8 1,9	2,2 1,4	1,9 1,8	2,4 1,6	2,4 2,1
	max	3,6 3,2	3,9 3,6	3,5 3,6	4,5 4,0	4,0 3,7	4,0 3,6
РП, мм	$\bar{x}$	0,23 0,21	0,64 0,32	0,43 0,30	0,630,49	0,33 0,22	0,45 0,34
	$s_{\bar{x}}$	0,02 0,02	0,04 0,02	0,02 0,02	0,040,03	0,01 0,02	0,20 0,13
	min	0,07 0,06	0,20 0,12	0,25 0,14	0,190,18	0,22 0,10	0,25 0,19
	max	0,48 0,49	1,60 0,88	0,93 0,56	1,450,98	0,59 0,56	1,02 0,84

Примечание: Н – высота и d – диаметр дерева; Lк – протяженность и Dк – диаметр кроны; РП – радиальный прирост; n – число деревьев каждой формы;  $\bar{x}$  – среднее значение;  $s_{\bar{x}}$  – ошибка среднего значения; min – минимальное и max – максимальное значения.

Частота встречаемости сосны с формой *f. gibba* в сосняках кустарничково-сфагновых разных географических районов 68 – 80 %, а с *f. plana* – 21 – 40 %. У сосны с разной формой апофиза по высоте ствола установлены достоверные различия в усть-мезенской популяции. В усть-двинской достоверные различия между формами выявлены по высоте и диаметру ствола, протяженности и диаметру кроны. В важской популяции установлено, что сосна с «выпуклой» формой достоверно превосходит «плоскую» по высоте ствола и протяженности кроны. В вычегодской и онежской популяциях преимущество по морфометрическим показателям ствола и кроны имеет сосна с «выпуклой» формой апофиза семенных чешуй шишек ( $t > t_{0,05}$ ) (табл.1).

В усть-двинской, пинежской, важской, вычегодской и онежской популяциях установлены достоверные различия по средним значениям радиального прироста. Сосна с «плоским» типом имеет меньшие значения прироста по сравнению с «выпуклым» (табл.1). Максимальные значения прироста отмечаются в более южном районе Архангельской

области (важская популяция сосны), а минимальные – в северном (усть-мезенская популяция сосны), что обусловлено климатическими условиями.



**Рис.1** Временная динамика роста у разных форм сосны  
 1 – усть-мезенская; 2 – усть-двинская; 3 – пинежская;  
 4 – важская; 5 – вычегодская; 6 – онежская популяции

В хронологических рядах радиального прироста в отдельные временные промежутки отмечается

доминирование сосны с «выпуклой» формой в разных популяциях (рис.1). В усть-мезенской популяции преимущество в росте у *f. gibba* наблюдается в молодом и среднем возрасте. В усть-двинской популяции форма с «выпуклой» формой имеет большие значения по приросту до 20 лет и в возрасте 70 – 190 лет. В пинежской и вычегодской популяциях превосходство сосны с «выпуклым» типом апофиза семенных чешуй шишек отмечается на всем временном ряду. В важской и онежской популяциях явное доминирование формы *f. gibba* наблюдается в возрасте 110 и более лет.

Таким образом, в сосняках кустарничково-сфагновых форма *f. gibba* преобладает над *f. plana* по морфоструктурным параметрам ствола, кроны и имеет большие средние значения прироста в древесно-кольцевых рядах.

Работа выполнена в рамках государственного задания ФИЦКИА РАН (проект № 0409-2015-0141).

#### *Литература*

1. Правдин Л.Ф. Сосна обыкновенная. Изменчивость, внутривидовая систематика и селекция. М.:Наука, 1964.172с.
2. Дворецкий Н.И. Изменчивость морфологических признаков сосны обыкновенной в Восточном Забайкалье // Лесоведение. 1993. № 4. С. 77 – 80.
3. Видякин А.И. Изменчивость формы апофизов шишек в популяциях сосны обыкновенной на востоке Европейской части России // Экология. 1995. № 5. С. 356 – 362.
4. Mohr Y., Shopfer P. Plant Physiology. Berlin: Springer, 1995. 629 p.
5. Ловелиус Б.В. Изменчивость прироста деревьев. Л.: Наука, 1979. 232 с.
6. Ваганов Е.А., Шиятов С.Г., Мазена В.С. Дендроклиматические исследования в Урало-Сибирской

Субарктике. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 1996. 196 с.  
7. Арефьев С.П. Оценка устойчивости кедровых лесов Западно-Сибирской равнины // Экология, 1997. № 3. С. 175-183.

*Pinaevskaya E.A., Tarkhanov S.N.*

**MORPHO-STRUCTURAL FEATURES OF DIFFERENT FORMS SCOTCH PINE (*PINUS SYLVESTRIS* L.) IN THE SHRUB-SPHAGNUM PINE FOREST NORTHERN DVINA BASIN**

*N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research,  
Arkhangelsk, Russia*

[aviatorov8@mail.ru](mailto:aviatorov8@mail.ru)

The diversity of life forms determines the existence of the population and the limits of adaptation of the species to stressful conditions. In the shrub-sphagnum pine forests of the Northern Dvina basin, various hereditary forms can be distinguished from the pine. The forms f. *gibba* and f. *plana* revealed differences in morphometric parameters and found that a pine with a «convex» form of the apophysis of the scales predominates over the «flat».

*Полынова Г.В.<sup>1</sup>, Мишустин С.С.<sup>2</sup>*

**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПА КРУГЛОГОЛОВКОЙ-ВЕРТИХВОСТКОЙ (*PHRYNOCERPHALUS GUTTATUS GUTTATUS*) В ПОЛУПУСТЫНЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

<sup>1</sup>[galinapolynova@mail.ru](mailto:galinapolynova@mail.ru); <sup>2</sup>[slkator@mail.ru](mailto:slkator@mail.ru)

Круглоголовка-вертихвостка (*Phrynoscephalus guttatus guttatus* Gmel., 1789), фоновый вид ящериц полупустынных биоценозов Астраханской области, проявляет некоторые

предпочтения в выборе микростаций. Для анализа использования видом различных микростаций разработана 5-ти бальная система оценки посещаемости их ящерицами и проведено геоботаническое описание территории. Согласно оценочной шкале наиболее предпочитаемыми микростациями вида являются слабо закрепленные участки гребней и склонов песчаных гряд и межбарханных понижений.

Круглоголовка-вертихвостка (*Phrynocephalus guttatus* Gmel., 1789) является одним из наиболее многочисленных видов полупустынь Астраханской области и играет существенную роль в данных природных экосистемах. По характеру своего биотопического распределения ее можно отнести к обитателям песков, где кустарниковая и травянистая растительность не образует сколько-нибудь сомкнутого покрова [1]. Однако, в разных частях ареала вид может иметь некоторые различия в предпочтении микростаций.

В задачи данного исследования входило изучение особенностей биотопического распределения популяции круглоголовки-вертихвостки (*Phrynocephalus guttatus* Gmel., 1789) в условиях полупустынь Астраханской области.

Работа является компонентом многолетнего изучения популяции вида на уровне внутривидовой группировки [2].

Для работы было выбрано относительно изолированное поселение ящериц, обитающее на участке полукрепленного песка площадью 0,4 га вблизи поселка Досанг Астраханской области. Это поселение находится под нашим наблюдением с мая 2010 года. Материалы, вошедшие в работу, собраны в мае 2017 года.

На территории поселения были отловлены, промерены и помечены все встреченные круглоголовки-вертихвостки, 44 особи (23 самца и 21 самка). Места встреч и перемещений

животных были нанесены на карту, сделанную в электронном виде в программе MapInfo Professional 11.5. Для описания особенностей биотопа вида на территории поселения было заложено и описано 42 геоботанические площадки размером 0,5×0,5 м. В основу оценки фитоценозов была положена монография Лактионова А.П. [3].

Фитоценоз территории поселения представляет собой джужгуну – полынное сообщество (*Calligonum aphyllum* Litv. и *Artemisia arenaria* DC.), геоботаническое описание которого уже было приведено в нашей статье об особенностях использования биотопа разноцветной ящуркой (*Eremias arguta deserti* Gmel. 1788) [4]. Повторим, что территория включает шесть вариантов микростаций или микроботопов: закрепленный и слабо закрепленный гребень песчаной гряды; закрепленный и слабо закрепленный склон песчаной гряды и закрепленное и слабо закрепленное межбарханное понижение.

Как и в случае с разноцветной ящуркой [4] для оценки использования круглоголовкой микробиотопа мы ввели 5-ти бальную систему:

0 – микробиотоп не посещается; 1 – микробиотоп посещается нерегулярно; 2 – микробиотоп посещается регулярно небольшим числом ящериц; 3 – микробиотоп посещается значительным числом ящериц; 4 – микробиотоп используется ящерицами постоянно; 5 – микробиотоп служит центром активности внутривидовой группировки.

Если использовать приведенную шкалу, распределение круглоголовки-вертихвостки по перечисленным станциям имеет следующую картину, приведенную ниже (табл. 1). Как видим, данный вид предпочитает слабо закрепленные гребень и склоны песчаных гряд, а также межбарханных понижений. Закрепленные участки территории в период дневной активности животные используют гораздо реже. Заросшие участки и, прежде всего, пространство под

кустами, служат местом, где ящерицы могут скрыться от врагов и от перегрева.

Таблица 1.

**Распределение круглоголовки-вертихвостки по микробиотопами территории поселения**

<b>№ п/п</b>	<b>Название микро станции</b>	<b>Распределение (баллы)</b>
1	Закрепленный гребень песчаной гряды	0–1
2	Слабо закрепленный гребень песчаной гряды	4–5
3	Закрепленный склон песчаной гряды	0–1
4	Слабо закрепленный склон песчаной гряды	3–4
5	Закрепленное межбарханное понижение	0–2
6	Слабо закрепленное межбарханное понижение	2–4

Материалы других авторов также говорят о предпочтении видом небольших открытых участков песков с разреженной растительностью [5; 6]. Дальнейшие исследования позволят нам более детально изучить экологические особенности микростанций характерного для вида биотопа.

*Литература*

1. Банников А.Г., Даревский И.С., Ищенко В.Г., Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. Учеб. пособие для студ. биол. спец. пед. ин-тов. – М.: Просвещение, 1977. – 415 с.
2. Польшова Г.В., Бажинова А.В., Польшова О.Е. Динамика половозрастной популяции круглоголовки-вертихвостки (*Phrynoscephalus guttatus guttatus* Gmel.) в песчаных полупустынях Астраханской области // Вестник РУДН, серия экология и безопасность жизнедеятельности, №4, 2014. – С. 11–24.



3. *Лактионов А.П.* Флора Астраханской области. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – 304 с.
4. *Полынова Г.В., Мишустин С.С., Комарова А.А.* Особенности использования биотопа разноцветной ящуркой (*Eremias arguta deserti* Gmel.) в полупустынях Астраханской области // Актуальные проблемы экологии и природопользования. – Сб. науч. трудов XVIII Всероссийской научно-практ. конф. М.: изд-во РУДН, 2017. – С. 107–112.
5. *Брушко З. К.* Ящерицы пустынь Казахстана. – Алматы: Конжык, 1995. – 231 с.
6. *Кубыкин Р.А.* Экологические наблюдения за мечеными круглоголовками-вертихвостками в низовьях р. Или, Южное Прибалашье // Вопросы герпетологии, Л.: Наука, 1977. - С. 122–123.

*Polynova G.V.<sup>1</sup>, Mishustin S.S.<sup>2</sup>*

**PECULIARITIES OF BIOTOPE USING BY THE  
PHRYNOCEPHALUS GUTTATUS GUTTATUS  
POPULATION IN SEMI-DESERTS OF THE ASTRAKHAN  
REGION**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN university)  
Moscow, Russia*

<sup>1</sup>[galinapolynova@mail.ru](mailto:galinapolynova@mail.ru); <sup>2</sup>[slkator@mail.ru](mailto:slkator@mail.ru)

*Phrynocephalus guttatus guttatus* (Gmel., 1789) is one of the numerous species of lizards in semi-desert biocenoses of the Astrakhan region. It shows some preferences in the choice of microstations. The 5-point system was developed for assessing the attendance of lizards in various microstations. At the same time the geobotanical description of the territory was carried out.

According to the evaluation scale, the most preferred microstations were weakly fixed areas of ridges and slopes of sand ridges and inter-arched depressions.

*Рисник Д.В.*

## **ВЛИЯНИЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР (ШТАТ АЙОВА США)**

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В.Ломоносова», биологический факультет, Москва, Россия*

[biant3@mail.ru](mailto:biant3@mail.ru)

Проведены предварительные этапы анализа данных по урожайностям сельхоз культур и влияющим на них свойствам почв: проверка на выпадающие значения, функциональность зависимостей между индикаторами и факторами, корреляционный анализ связей и выделение групп скоррелированных индикаторов. Скоррелированными можно считать урожайности пшеницы, сои, мятлика и разнотравья ( $R^2 = 0,98$ ). Для урожайности пшеницы во многих группах основных почвенных зон установлены высокие по шкале Чеддока связи с уклоном поверхности (до  $-0.77$ ) и уровнем доступной влаги (до  $0.78$ ), а также заметные связи с T фактором (до  $0.63$ ), содержанием песка (до  $-0.62$ ) и содержанием органических веществ (до  $0.55$ ). Для урожайности люцерны выявлены схожие, но более слабые связи.

Использованы материалы базы данных по свойствам почв штата Айовы (США) [1]. Айова является ведущим сельскохозяйственным штатом США. Штат расположен в междуречье крупнейших рек – Миссисипи и Миссури, имеет площадь  $145\,743\text{ км}^2$ . Преобладает континентальный климат с большим количеством осадков. Штат время от времени подвергается наводнениям, бурям и торнадо.

База данных представляет собой массив данных мониторинга почвенных свойств и урожайности сельскохозяйственных культур за период с 1958 по 2017 гг. База насчитывает около 10 000 наблюдений по большому

количеству почвенных, гидрологических и биологических свойств.

В качестве биоиндикаторов состояния почв были рассмотрены показатели урожайности различных культур: урожайность пшеницы; урожайность сои; урожайность люцерны, урожайность мятлика лугового и урожайность разнотравья.

В качестве факторов, оказывающих действие на состояние почв, рассматривали следующие показатели: уклон поверхности; уровень доступной влаги, глубина текстурных и композиционных изменений (от 0 до 60 дюймов) – глубина изменений, влияющих на объём корней, всасывание корней, движение воды и её запасы; плотность верхнего горизонта; плотность горизонта В (имеется в виду плотность любого второго горизонта); глубина грунтовых вод; содержание органического вещества; рН почвенной вытяжки из поверхностного горизонта; ёмкость катионного обмена (ЕКО);  $K_w$  – коэффициент, характеризующий степень подверженности почвы водной эрозии, чем выше значение коэффициента, тем более восприимчива почва к эрозии;  $K_f$  – аналог коэффициента  $K_w$  для мелкозернистой фракции с размерами частиц меньше 0,02 мм; Т фактор – максимальный среднегодовой уровень водной эрозии почв, не влияющий на урожайность сельскохозяйственных культур в течение длительного периода; мощность верхнего горизонта; мощность молликового горизонта; содержание глины (частиц меньше 0,002 мм); содержание песка (частиц 0,02 до 2 мм).

Распределение значений исследуемых показателей не отличалось от нормального, это позволило отбраковать выпадающие значения по правилу трех сигм.

Проверка на функциональность зависимостей при помощи коэффициентов ранговой корреляции Спирмена показала, что большинство связей между урожайностью и характеристиками почв значимы, но достаточно слабы

(коэффициент корреляции по модулю от 0,10). Значимость в данном случае обусловлена преимущественно большим объемом исходного массива данных. Результаты анализа свидетельствуют о том, что функциональных зависимостей между индикаторами и факторами нет, максимальная величина коэффициента Спирмена составила 0,56 между урожайностями пшеницы, сои, мятлика, разнотравья и содержанием органического вещества (соответствует заметной силе связи по шкале Чеддока),  $R^2 = 0,31$ .

Среди индикаторов удобно выделить группы высоко взаимно скоррелированных показателей и работать с представителями этих групп. Все индикаторы из одной группы одинаково эффективны для целей биоиндикации. Корреляционный анализ связей между биоиндикаторами, показал, что все исследуемые урожайности сильно скоррелированы ( $R^2$  от 0,85 до 0,98). Урожайности пшеницы, сои, мятлика и разнотравья можно считать группой скоррелированных индикаторов, их дальнейший независимый анализ нецелесообразен. В качестве индикатора-представителя из данной группы был выбран показатель урожайности пшеницы, как наиболее распространенной в штате Айова культуры. Стоит отметить, что в старой версии базы данных (ISPAID 7.3 от 2010) функциональные связи были обнаружены только в парах "пшеница и соя", "мятлик и разнотравье", т.е. с 2010 произошли изменения в методиках определения урожайностей культур, которые, по сути, свели все урожайности к одному показателю.

Среди факторов среды, потенциально способных влиять на значения биоиндикаторов, можно выделить два различных по отношению к экологическому качеству среды типа. Первый из них – "активные" факторы, которые связаны с качеством среды, например, химические вещества. По отношению к пассивным факторам все наблюдения следует разделить на несколько групп, причем каждая группа должна

включать наблюдения однородные по отношению к действию пассивного фактора. Если средние значения индикатора в группах статистически значимо различны, то влияние активных факторов на индикатор качества среды следует исследовать отдельно внутри каждой выделенной группы однородности. Однородность групп проверяют при помощи *U*-критерия Манна-Утн. В нашем случае территория штата Айова может быть разделена на 12 основных почвенных зон (ОПЗ, ориг. MSA [2]).

Для урожайности пшеницы в одну группу можно объединить наблюдения, относящиеся к "3", "6" и "9" ОПЗ (не выявлено достоверных отличий между значениями индикатора в зонах, по отношению к значениям индикатора в остальных зонах объединенные зоны ведут себя идентично). В другую группу можно объединить наблюдения, относящиеся к "5" и "7" ОПЗ. Остальные ОПЗ следует рассматривать как самостоятельные группы однородности.

Для урожайности люцерны в одну группу можно объединить наблюдения: 1) относящиеся к "1Т" и "4" ОПЗ; 2) относящиеся к "5" и "7" ОПЗ; 3) относящиеся к "8", "9" и "11" ОПЗ.

Для урожайности пшеницы во многих группах ОПЗ установлены высокие по шкале Чеддока связи с уклоном поверхности (до  $-0.77$ ) и уровнем доступной влаги (до  $0.78$ ). Также во многих группах ОПЗ установлена заметная по шкале Чеддока связь между урожайностью и Т фактором (до  $0.63$ ), содержанием песка (до  $-0.62$ ), содержанием органических веществ (до  $0.55$ ). В единичных группах ОПЗ выявлены заметные связи урожайности пшеницы с глубиной текстурных и композиционных изменений, плотностью горизонтов, величиной ЕКО и содержанием глины.

Для урожайности люцерны выявлены схожие, но более слабые связи. Так во многих группах ОПЗ установлены заметные по шкале Чеддока связи с уклоном поверхности (до  $-0.68$ ), уровнем доступной влаги (до  $0.65$ ), Т фактором (до

0.60), содержанием песка (до  $-0,62$ ). Остальные связи достаточно слабы или незначимы.

### *Литература*

6. Iowa soil properties and interpretations database (ISPAID 8.1.1), ред. от 28.06.2017. [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.extension.iastate.edu/soils/ispaid> (дата обращения: 10.11.2017)

7. *Fenton T.E., Duncan E.R., Shrader W.D., Dumenil L.C.* Productivity levels of some Iowa soils. Special Report 66, Iowa State University of Science and Technology. 1971. 24 p.

### *Risnik Dmitry Vladimirovich*

## **INFLUENCE OF PHYSICO-CHEMICAL FACTORS ON THE YIELD OF AGRICULTURAL CROPS (IOWA USA)**

*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

[biant3@mail.ru](mailto:biant3@mail.ru)

Preliminary stages of the analysis of data on yields of agricultural crops and the affecting on them properties of soil have been carried out: checking for drop-out values, functionality of the dependencies between indicators and factors, correlation analysis of relationships and identification of groups of correlated indicators. Correlated indicators can be considered the yields of wheat, soy, bluegrass and herbs ( $R^2 = 0.98$ ). High on the Cheddock scale, the relationship between wheat productivity in many groups of basic soil zones and the surface slope (down to  $-0.77$ ) and the level of available moisture (up to  $0.78$ ), as well as notable links with T factor (up to  $0.63$ ), sand content (up to  $-0.62$ ) and the content of organic substances (up to  $0.55$ ) had been established. For the yield of alfalfa, similar, but weaker, associations were identified.

*Румянцев И.И., Рисник Д.В., Бобырев П.А.*

**ПОИСК ГРАНИЦ НОРМЫ ДЛЯ  
ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИНДИКАТОРОВ  
СОСТОЯНИЯ ФИТОПЛАНКТОНА РЫБИНСКОГО  
ВОДОХРАНИЛИЩА**

*ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени  
М.В.Ломоносова», биологический факультет, Москва, Россия*

[rumyantsev@mail.bio.msu.ru](mailto:rumyantsev@mail.bio.msu.ru)

Для оценки состояния экосистемы использован метод локальных экологических норм, ориентирующийся на природные, а не лабораторные данные. Метод апробирован на данных по состоянию фитопланктона Рыбинского водохранилища.

Для оценки воздействия на экосистему факторов среды широко применяют методы биоиндикации. Но недостаточно просто установить факт зависимости биоиндикаторов от факторов, оказывающих влияние на состояние экосистемы. Также необходимо определить значения индикаторов, разделяющих области благополучия и неблагополучия экосистемы, и значения факторов, разделяющих области их нормы и отклонения от нормы. Такие значения мы называем границами нормы индикаторов и факторов. Для утверждения границ нормы индикаторов (ГНИ) и факторов (ГНФ) был разработан метод локальных экологических норм (метод ЛЭН) [1, 2], примененный в данной работе. Полное описание алгоритма расчета границ методом ЛЭН приведено в работе Д.В. Рисника с соавт. [3].

Наблюдения проведены в июне-октябре 2010 года и в мае-сентябре 2011 года в рейсах по Рыбинскому водохранилищу экспедиционного судна ФГБУН Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина РАН (ИБВВ) "Академик Топчиев" [4, 5]. Лето 2010 года было аномально жарким и сухим. В 2011 году, напротив, часто были дожди.

Измеряемыми характеристиками послужили солевой состав вод, содержание биогенных элементов, содержание органических веществ (органический углерод во взвеси), физические характеристики (температура, электропроводность, цветность), биологическое потребление кислорода за пять суток, химическое потребление кислорода, кислотность, щелочность, содержание нефтепродуктов, содержание пигментов фитопланктона и др.

В работе использованы данные по оценке изменчивости значений индикаторов, обусловленной погрешностями в отборе проб и в подсчете численностей клеток в пробах [6].

В качестве биоиндикационных показателей анализировали общую численность и биомассу, а также абсолютную и относительную численность и биомассу в пробе водорослей разных отделов, показатели таксономической и размерной структуры, включая параметры экспоненциальной модели рангового распределения численности [7], индексы видового разнообразия Шеннона и Симпсона, содержание пигментов, скорость фотосинтеза в поверхностном слое воды, ассимиляцию углекислого газа, индекс сапробности, индексы выравненности [8].

Метод ЛЭН основан на компьютерном анализе распределения значений характеристик, то есть, на поиске таких ГНИ и ГНФ, чтобы благополучные значения индикатора соответствовали допустимым значениям фактора, а недопустимые значения фактора – неблагоприятным значениям индикатора.

Метод ЛЭН позволяет выявить существенные для экологического неблагоприятия факторы среды, упорядочить их по величине вклада в частоту случаев неблагоприятия (полноте факторов), установить величины границ классов качества для индикаторов и факторов – ГНИ и ГНФ, оценить достаточность программ наблюдения за потенциально вредными факторами среды для описания



причин неблагополучия состояния экосистемы.

Потенциал индикатора в зависимости от целей исследования можно определять на основании различных критериев. В исследовании приоритет отдан наиболее универсальным индикаторам, поэтому в качестве критериев применяли количество найденных существенных факторов, величину относительной погрешности [6], достаточность программы наблюдения и среднюю силу связи между значениями индикатора и фактора.

Для условий, приближенных к 2010 году наиболее универсальными можно считать относительную численность цианобактерий и относительную биомассу золотистых водорослей. Отметим высокую достаточность программы наблюдения для них – соответственно 83 и 90% случаев ухудшения значений данных индикаторов обусловлено набором факторов, учтенных в программе наблюдений.

Относительная биомасса диатомовых водорослей — лучший индикатор для условий, приближенных к 2011 году. Относительная численность этих водорослей реагирует на меньшее количество факторов, однако немногие факторы среды, действующие на данный индикатор, действуют весьма значительно.

Среди индикаторов, слабо зависящих от климатической неоднородности (группы совместных данных 2010 и 2011 гг.), лучшими можно считать биомассу зеленых водорослей и содержание хлорофилла «b». При неизменной программе наблюдений содержание хлорофилла «b» выглядит более привлекательно в качестве индикатора ввиду высокой достаточности программы наблюдения. Следует отметить восприимчивость показателя биомассы зеленых водорослей к погрешностям отбора и обработки проб, в связи с чем вряд ли можно считать этот показатель универсальным [6].

С уменьшением количества существенных для индикатора факторов достаточность программы наблюдений падает. Это указывает на то, что малое количество

существенных факторов установлено не из-за низкой способности индикаторов реагировать на действия факторов, а из-за действия факторов, не учтенных в программе наблюдений.

Рассчитанные методом границы классов качества оказываются строже, чем нормативы ПДК. Это связано с тем, что апробацию проводили на чистом водоеме, где концентрации веществ значительно ниже предельно допустимых. Можно рекомендовать ориентироваться на полученные границы нормы факторов для поддержания экосистемы в благополучном состоянии, т.к. загрязнение водных объектов до концентраций, близких ПДК, нежелательно.

#### *Литература*

1. *Левич А.П., Булгаков Н.Г., и др.* "In situ"-технология установления локальных экологических норм. // *Вопр. эколог. норм. и разр. сист. оценки сост. водоемов*, Товарищество науч. изд. КМК. 2011. 32-57.
2. *Левич А.П., Булгаков Н.Г., Рисник Д.В. и др.* Поиск связей между биологическими и физико-химическими характеристиками экосистемы Рыбинского водохранилища. Часть 3. Расчет границ классов качества вод. // *Компьютерн. иссл. и модел.* 2013. 5(3), 451–471.
3. *Рисник Д. В., Левич А. П., и др.* Алгоритм метода по расчету границ качественных классов для количественных характеристик систем и по установлению взаимосвязей между характеристиками. Часть 1. Расчеты для двух качественных классов // *Компьютерн. иссл. и модел.* 2016. Т. 8, N 1. С. 19–36.
4. *Бикбулатов Э.С., Бикбулатова Е.М., Булгаков Н.Г., и др.* Данные совместных измерений биологических и физико-химических характеристик экосистемы Рыбинского водохранилища. Борок-Москва: МАКС-Пресс. 2011.
5. *Бикбулатов Э.С., Бикбулатова Е.М., Бобырев П.А., и др.*

- Данные совместных измерений биологических и физико-химических характеристик экосистемы Рыбинского водохранилища. Часть 2. Борок-Москва: МАКС-Пресс. 2014.
6. *Risnik, D. V., Korneva, L. G., et al.* Influence of errors of sampling and samples processing on phytoplankton community characteristics in rybinsk reservoir. // *Inl. Water Biol.* 2016. 9(1):97–703.
  7. *Motomura I.* Statistical treatment of association. // *Japan J. Zool.* 1932. (44), 379–383.
  8. *Левич А.П., Забурдаева Е.А., и др.* Поиск целевых показателей качества для биоиндикаторов экологического состояния и факторов окружающей среды (на примере водных объектов р. Дон). // *Водн. рес.* 2009. 36(6), 730-742.

*Rumyantsev I.I., Risnik D.V., Bobyrev P.A.*

**SEARCH FOR THE LIMITS OF THE NORM FOR  
HYDROBIOLOGICAL INDICATORS OF THE  
PHYTOPLANKTON STATE IN THE RYBINSK  
RESERVOIR**

*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

[rumyantsev@mail.bio.msu.ru](mailto:rumyantsev@mail.bio.msu.ru)

The method of local ecological norms is proposed to assess the state of the ecosystem. This method focuses on environmental data. The method was tested on the data characterizing the state of the phytoplankton in the Rybinsk Reservoir.

*Свистун Е. К., Ясовеев М. Г.*

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ОРНИТОФАУНЫ ПАРКОВ ГОРОДА МИНСКА**

*Международный государственный экологический институт  
имени А. Д. Сахарова БГУ, Минск, Республика Беларусь*

[svistyn.alena@yandex.by](mailto:svistyn.alena@yandex.by)

В работе представлены данные об экологических особенностях орнитофауны парков г. Минска. Выявлены экологические группы и экологические статусы птиц.

Наибольшим разнообразием характеризуется отряд Воробьинообразные. Доминирующими видами являются лесные птицы. Установлено, что большинство птиц являются гнездящимися оседлыми. Наиболее благоприятным местом для обитания птиц служит территория парка «Дрозды».

Птицы – это наиболее многочисленная по количеству видов группа теплокровных животных. Они составляют важнейший компонент всех природных экосистем и являются самой заметной группой позвоночных животных в городе. Наличие тех или иных видов и характер их пребывания в городе может служить показателем состояния городской среды – степени озеленения, санитарного состояния, интенсивности техногенной нагрузки [1].

Цель данной работы – изучение экологических особенностей орнитофауны парков города Минска.

Место исследований – парк им. «Челюскинцев» совместно с Ботаническим садом; парк культуры и отдыха им. 50-летия Великого Октября; Лошицкий усадебно-парковый комплекс; памятник природы республиканского значения «Дубрава»; лесопарк «Медвежино»; парк «Дрозды».

В ходе исследований выявлено, что в пределах территории парков г. Минска в летний период обитает 61 вид

птиц. Наибольшим видовым разнообразием отличается парк «Дрозды» – 41 вид, далее идут Ботанический сад и парк им. «Челюскинцев» – 36, Лошицкий парк – 36, «Дубрава» – 34 вида. Сравнительно ограниченный видовой состав отмечен в лесопарке «Медвежино» – 24 вида и в парке 50-летия Великого Октября – 20 видов. Среди видов во всех парках преобладают представители отряда Воробьинообразные (*Passeriformes*). Следующими идут отряд Голубеобразные (*Columbiformes*) и Дятлообразные (*Piciformes*). Представители этих отрядов также зафиксированы во всех парках, но в меньших количествах. Отряды Гусеобразные (*Anseriformes*) и Ржанкообразные (*Charadriiformes*) отмечены только в местах, где имеются водоемы. Отряды Соколообразные (*Falconiformes*) и Стрижеобразные (*Apodiformes*) представлены единичными видами в нескольких парках. Также в одном парке (парк Дрозды) зафиксирован представитель отряда Кукушкообразные (*Cuculiformes*) [2].

По экологическому статусу на изучаемых территориях были выделены птицы: гнездящиеся оседлые, гнездящиеся перелетные, гнездящиеся перелетные и в ограниченном количестве зимующие виды птиц, мигрирующие (через рассматриваемую территорию) [1]. Наибольшее количество видов птиц относится к статусу гнездящиеся оседлые и гнездящиеся перелетные виды. Единичные виды относятся к зимующим и мигрирующим птицам.

На территории изучаемых парков сообщество птиц разделяется на 5 экологических групп [3]. Доминирующими видами на всех исследуемых территориях являются лесные птицы, далее идут синантропные. Преобладание лесных птиц связано с многообразием типов насаждений, хорошо выраженной ярусностью и наличием кустарников в подлеске, где птицы находят благоприятные места для гнездования, а также могут укрыться от человека. Наличие синантропных представителей орнитофауны обусловлено тем, что изучаемая территория находится в городе, где люди

подкармливают птиц. Наличие водно-болотных, околородных и птиц открытых ландшафтов связано с особенностями структуры самих парков. Так, например, в Ботаническом саду, парке «Дрозды» и Лошицком парке присутствуют водоемы, поэтому на их территории зарегистрированы водно-болотные и околородные птицы.

Наибольшая плотность населения птиц отмечена в парке Дрозды – 443,94 ос/га. Наименьшая наблюдается в парке 50-летия Великого Октября – 83,02 ос/га.

При анализе сообществ птиц для характеристики разнообразия и выравненности сообщества использовали индекс Шеннона. Как видно из рисунка 1, наибольшее значение индекса Шеннона имеет Лошицкий усадебно-парковый комплекс и составляет 3,27. Это значит, что в данном парке сообщество орнитофауны более разнообразно и численность видов птиц, его составляющих более выровнены. Поэтому данная территория является наиболее благоприятной для обитания птиц. Наименьшее значение индекса фиксируется в парке имени 50-летия Великого Октября – 2,49. Следовательно, видовое разнообразие имеет наименьшее значение.

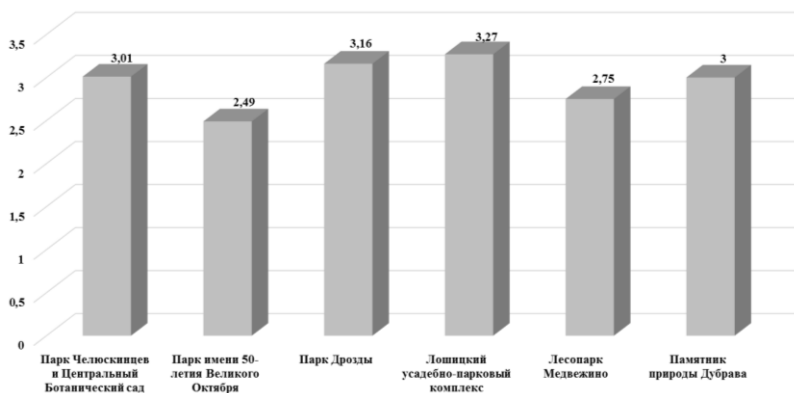
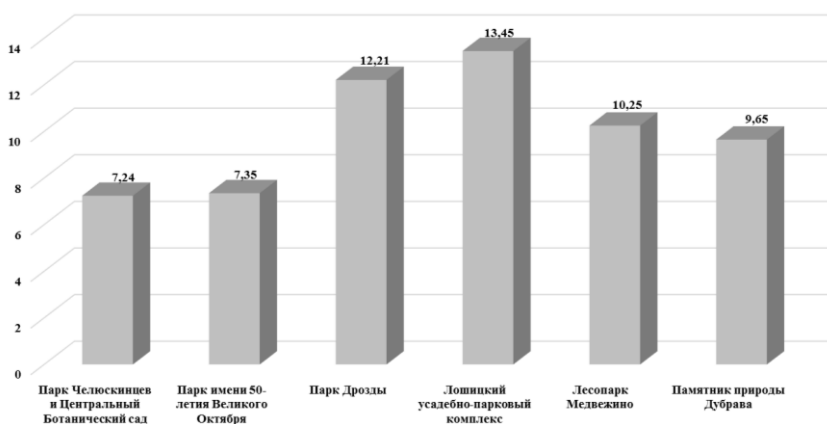


Рис 1. Показатели индекса Шеннона

Для получения полной картины изучаемого сообщества

необходимо иметь представление не только о видовом разнообразии, но и о степени доминирования. Для этого рассчитывался индекс Бергера-Паркера. Как видно из рисунка 2, доминирование одного наиболее обильного вида наблюдается в парке им. «Челюскинцев» и Ботаническом саду (зяблик), а также в парке имени 50-летия Великого Октября (большая синица). Индекс равен соответственно 7,24 и 7,35. В памятнике природы «Дубрава» индекс составил 9,65, в лесопарке «Медвежино» 10,25. Это означает, что на данных территориях также присутствует доминирование одного вида, но оно выражено слабее, чем в парке Челюскинцев и Ботаническом саду.



**Рис. 2 Показатели индекса Бергера-Паркера**

Таким образом, установлено, что биоразнообразие птиц указывает на экологические условия их места обитания. Так наиболее благоприятным местом для обитания птиц является парк «Дрозды» (наибольшее видовое разнообразие и плотность населения птиц). Он находится на окраине столицы, антропогенная и техногенная нагрузки минимальны. Менее привлекательным местом для жизни птиц служит парк имени 50-летия Великого Октября (малое видовое разнообразие и также плотность населения птиц).

Данная территория подвержена большой техногенной нагрузке, так как находится в пределах промышленного района города. Также можно сделать вывод, что парки играют определенную роль в сохранении биоразнообразия птиц в городах, где естественных природных условий практически не осталось.

### *Литература*

1. *Хандогий Д. А.* Особенности пространственной структуры птиц при русловых биотопах реки Свислочь и парковых зон Минского Мегалополиса // Вопросы естествознания. 2010. – С. 3-11.
2. *Гричик В. В.* Животный мир Беларуси. Позвоночные Мн: Изд. центр БГУ, 2013. – 399 с.
3. *Дорофеев, С. А.* Закономерности пространственного распределения и формирования орнитокомплексов сосновых лесов белорусского поозерья // Актуальные проблемы зоологической науки в Беларуси. 2017. № 1. – С. 119-128.

*E. K. Svistun, M. G. Jasoveev*

## **COMPARATIVE ECOLOGICAL ANALYSIS OF THE AVIFAUNA OF THE PARKS OF THE CITY OF MINSK**

*International Sakharov Environmental Institute of  
Belarusian State University, Minsk, Republic of Belarus*

*svistyn.alena@yandex.by*

The paper presents data on the ecological characteristics of the avifauna of the park complexes of Minsk. The identified environmental groups and the ecological statuses. The biggest variety of different Passerine. Dominant are forest birds. It is established that the majority of birds are nesting settled. The most favorable place for birds is the Park of the Drozdy.



*Чередниченко О.Г., Магда И.Н., Пилюгина А.Л.,  
Байгушикова Г.М., Нуралиев С.К.*

**ОЦЕНКА ГЕНЕТИЧЕСКОГО СТАТУСА АМФИБИЙ И  
ИХТИОФАУНЫ, ОБИТАЮЩИХ ВБЛИЗИ МЕСТ  
ХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ УСТАРЕВШИХ  
ПЕСТИЦИДОВ**

*Институт общей генетики и цитологии КН МОН РК,  
Алматы, Казахстан*

[cherogen70@mail.ru](mailto:cherogen70@mail.ru)

Представлены результаты изучения частоты микроядер в эритроцитах периферической крови озерных лягушек и рыб семейства карповых, отловленных вблизи мест складирования неутилизованных и запрещенных к использованию пестицидов и сельхозудий, где они применялись в прошлом. Выявлен повышенный уровень частоты эритроцитов с микроядрами по сравнению с контрольным регионом, соответствующий уровню содержания пестицидов в образцах природной воды и почв, взятых вблизи мест отлова исследуемых животных.

Современная экология все больше ориентируется на естественные средства диагностики с использованием видов-биоиндикаторов [1, 2]. Одним из показателей влияния антропогенной деятельности, которая может генерировать значительные изменения целостности водных экосистем и состояния организма в целом является цитогенетический гомеостаз [3], охарактеризовать который можно с помощью микроядерного теста, суть которого состоит в подсчете частоты клеток с микроядрами [4] и другими нарушениями клеток крови.

Для выявления мутагенного воздействия пестицидов на живые организмы в качестве биомаркера использовали цитогенетические характеристики периферической крови

амфибий и рыб обитающих в водоемах вблизи мест складирования старых, неутилизированных и запрещенных к использованию пестицидов (п. Бескайнар), вблизи мест сельхозугодий, где пестициды применяли в прошлом (п. Таукаратурык). В качестве экологически чистого региона выбраны водоемы вблизи которых не проводились сельхозработы и не использовались пестициды (пруды на окраине г. Алматы с проточной водой из артезианских источников). В водоемах п. Бескайнар произведен отлов 8 особей озерных лягушек (*R. Ridibunda*) и 28-х рыб семейства карповых - Амурский чебачок (*Pseudorasbora parva*). В водоемах п. Таукаратурык отловлено 13 озерных лягушек и 24 рыбы семейства карповых – Голый осман (*Diptychus dybowskii*). В прудах на окраине г. Алматы отловлено 10 озерных лягушек и 16 рыб семейства карповых - Вобла (*Rutilus caspicus*), Серебрянный карась (*Carassius gibelio*). В водоемах отлова биоиндикаторов и вблизи мест их отлова произведен отбор природной воды и почвы с целью химического определения содержания остатков стойких органических загрязнителей (СОЗ) (пестициды). Определяли количественное содержание 24 СОЗ. Наиболее значимые величины выявленных СОЗ приведены в таблице 1.

Таблица 1.

### Определение СОЗ в образцах природной воды и почвы

СОЗ	п. Бескайнар		п. Таукаратурык	
	почва, мкг/дм <sup>3</sup>	вода, мкг/дм <sup>3</sup>	почва, мкг/дм <sup>3</sup>	вода, мкг/дм <sup>3</sup>
ДДЭ	69,8	2,67	1,01	4,4
2,4- ДДД	0,84	<0,0001	0,1	0,711
Хлорбензилат	8,26	<0,0001	0,02	<0,0001
4,4-ДДД	2,1	<0,0001	0,07	0,21
ДДТ	6,27	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Дибутилэндан	1,28	0,325	0,1	1,788

Забор крови, приготовление мазков, фиксацию и окраску препаратов осуществляли общепринятым методом

[5]. Учет частоты микроядер производился в примерно в 10 тыс. нормохромных эритроцитах от каждой исследованной особи. При анализе эритроцитов биоиндикаторов кроме микроядер также учитывали нарушения типа инвагинации ядерного материала, амитоз, безъядерные эритроциты и двуядерные клетки [6]. Результаты микроядерного анализа в эритроцитах крови озерных лягушек и рыб, обитающих в обследованных местах представлены в таблице 2.

Таблица 2.

### Результаты микроядерного анализа

Цитогенетические нарушения, %	п. Бескайнар	п. Таукаратурык	Пруды на окраине г. Алматы
Озерные лягушки			
Кол-во просм кл	180000	160000	200000
М\я	0,47±0,016*	0,34±0,014*	0,19±0,010
2 м\я	0,01±0,005	-	-
Амитоз	0,08±0,007	0,006±0,002	-
Хвост	0,19±0,010	0,075±0,007	-
Инвагинация ядра	0,08±0,007	-	-
Безъядерные	0,01±0,005	-	-
Рыбы семейства карповых			
Кол-во просм кл	246000	220000	160000
М\я	0,17±0,010*	0,14±0,008*	0,027±0,004
Амитоз	0,027±0,003	0,001±0,001	0,015±0,003
Хвост	0,006±0,001	0,003±0,001	0,003±0,001
Инвагинация ядра	0,007±0,001	-	0,001±0,001
Двуядерные	0,003±0,001	-	0,003±0,001
Примечание - * $p \leq 0,01$			

У озерных лягушек и рыб, выловленных вблизи мест складирования старых, не утилизованных и запрещенных к использованию пестицидов наблюдается достоверно повышенный уровень частоты эритроцитов с микроядрами по сравнению с контрольным регионом, практически аналогичная ситуация наблюдается и в п. Таукаратурык, где в прошлом на сельхозугодьях применялись пестициды.

Наличие цитологических нарушений в эритроцитах периферической крови исследуемых животных указывает на развитие дегенеративных процессов в организме, обусловленных различными причинами, в том числе и экологического характера [7].

Полученные нами результаты по изучению микроядер в эритроцитах периферической крови биоиндикаторов вполне соотносятся с уровнем СОЗ, определенным в пробах воды и почвы. Несмотря на то, что в почве вблизи мест складирования неутилизованных и запрещенных пестицидов уровень СОЗ значительно меньше, чем около сельхозугодий, где они применялись в прошлом, тем не менее, уровень ДДЭ (основной продукт распада ДДТ) в водоеме из п. Таукаратурык в два раза выше, чем в водоеме из п. Бескайнар.

Таким образом, проведенный цитогенетический анализ озерных лягушек и рыб выявил общий повышенный уровень частоты эритроцитов с микроядрами по сравнению с контролем не только вблизи мест складирования неутилизованных пестицидов, но и там, где они применялись более 20 лет назад.

#### *Литература*

1. *Замалетдинов Р. И., Хайрутдинов И. З., Балашова О. А., Гаранин В. И.* Перспективы использования земноводных при оценке состояния окружающей среды на урбанизированных территориях // Актуальные экологические проблемы Республики Татарстан.- Казань: Отечество, 2004.- С. 84-85.
2. *Спирина Е.В.* Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания: автореф. ... канд. биол. наук. - Ульяновск, 2007.- 22 с.
3. *Ильинских Н.Н., Ильинских И.Н., Некрасов В.Н.* Использование микроядерного теста в скрининге и мониторинге мутагенов// Цитология и генетика. -1983. -Т.22, №1. -С.68–72.

4. Favio E. Pollo, Clarisa L. Bionda Common toad *Rhinella arenarum* (Hensel, 1867) and its importance in assessing environmental health: test of micronuclei and nuclear abnormalities in erythrocytes //Environmental Monitoring and Assessment.- 2015.- 187:581. - P. 2-4.
5. Физиолого-биохимические и генетические исследования ихтиофауны Азово-Черноморского бассейна// Методическое руководство. - Ростов-на-Дону: Эверест, 2005. – 105 с.
6. Яржомбек А.А., Лиманский В.В., Щербина Т.В. Справочник по физиологии рыб. - М.: Агропромиздат, 1986. – 192 с.
7. Кармазин А.П., Пескова Т.Ю. Использование гематологических показателей озерной лягушки *Rana ridibunda* для определения зоны токсического действия нефти// Современная герпетология.- 2010. –Т. 10. - вып. 1/2.- С. 3 – 7.

*Cherednichenko O.G., Magda I.N., Pilyugina A.L.,  
Baygushikova GM, Nuraliev SK*  
**EVALUATION OF THE GENETIC STATUS OF  
AMPHIBIA AND IHTIOFAUNA, NEARING THE  
STORIES OF STORED PESTICIDES RESERVES**  
*Institute of General Genetics and Cytology,  
Almaty Kazakhstan*  
[cherogen70@mail.ru](mailto:cherogen70@mail.ru)

The frequency of micronuclei in erythrocytes of peripheral blood was studied in lake frogs and fish of the Cyprinidae family, which were caught near the places of storage of non-utilized and banned pesticides and near farmland where the pesticides were used in the past. An increased level of erythrocyte frequency with micronuclei was found in comparison with the control region corresponding to the level of pesticides in water and soil samples taken near the places of animals catching.

**Шоренко К.И.**

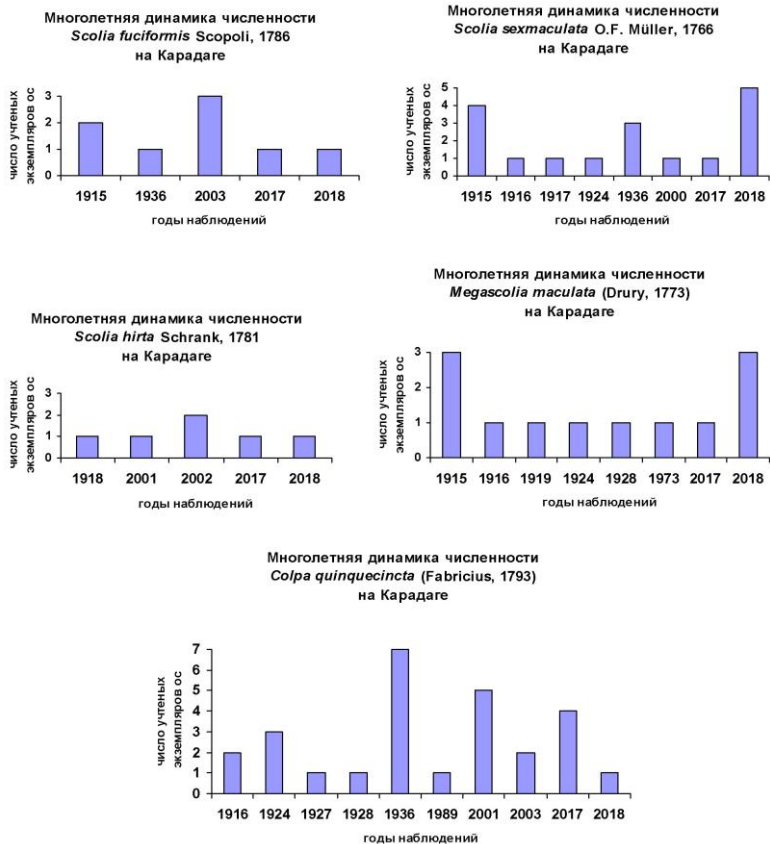
**МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЧИСЛЕННОСТИ ОС  
СКОЛИЙ (*SCOLIIDAE*) НА КАРАДАГЕ**

*Карадагская научная станция им. Т.И. Вяземского –  
природный заповедник РАН  
Феодосия, Крым, Россия*

[k\\_shorenko@mail.ru](mailto:k_shorenko@mail.ru)

В сообщении приводятся данные о распространении, биотопической приуроченности и многолетней динамике численности ос сколий на Карадаге. Указывается необходимость дальнейшего мониторинга с целью обнаружения других видов этого семейства на изучаемой территории.

Семейство сколий (*Scoliidae*) – относительно немногочисленная в видовом отношении группа перепончатокрылых насекомых (*Hymenoptera*), имаго которых ведут хищнический образ жизни, а личинки являются паразитами. В фауне Крыма, по нашим данным, известно 9 видов [1, 2], 3 из которых нами в соавторстве внесены в Красную книгу Республики Крым [3]. Карадагский заповедник расположен в прибрежной части юго-восточной части Крыма, между Судаком и Феодосией. Ландшафт Карадага образовался в результате вулканической деятельности среднеюрского времени. На его территории обычно выделяют пояс ландшафтов степей, кустарников и грабиннико-дубовых редколесий (до 200-300 м) и пояс ландшафтов пушисто-дубовых редколесий и лесов (от 200-300 м). В Карадагском заповеднике зарегистрировано 5 видов ос сколий, 1 из которых – *Megascolia maculata* (Drury, 1773) является «краснокнижным». Настоящее сообщение содержит сведения о многолетней динамике численности ос сколий на Карадаге (рис. 1).



**Рис. 1. Многолетняя динамика численности известных видов ос сколий (Scoliidae) на Карадаге**

*Scolia fuciformis* Scopoli, 1786. Распространение: Северная Африка, Южная и Юго-Восточная Европа, Малая Азия, Закавказье, Средний Восток [1]; Крым: Черноморское, Тарханкутский п-ов, бал. Кипчак, степь от бал. Кипчак до ур. Джангуль, бал. Большой Кафель, оз. Донузлав, м. Стерегущий, Евпатория, Севастополь, Первомайский р-н, Правда, Гришино, Бахчисарайский р-н, Машино, Красногвардейский р-н, Калинино, Симферополь,

Симферопольский р-н, Гвардейское, Урожайное, Камышинка, Судакский г-т, Громовка, Долина Роз, Феодосия, бух. Лисья, Карадагский заповедник, Ленинский р-н, Заветное, Ленино, Мысовое, Соляное, Золотое, Опукский заповедник, Булганакская степь, Осовинская степь [2]. Вид приурочен к настоящим, петрофитным и псаммофитным степям, солончакам, редколесьям, шиблякам и сухим лесам. На Карадаге редок, фиксируется с 1915 года.

*Scolia sexmaculata* O. F. Müller, 1766. Распространение. Северная Африка, Южная и Юго-Восточная Европа, Северный Кавказ, Закавказье, Средняя Азия [1]; Крым: Тарханкутский п-ов, бал. Кипчак, Евпатория, оз. Мойнаки, Севастополь, м. Айя, Ялта, Бахчисарай, Симферополь, Симферопольский р-н, Гвардейское, Урожайное, Краснолесье, р. Шелен, Судакский г-т, Новый Свет, Карадагский заповедник, бух. Лисья, бух. Тихая, Ленинский р-н, Курортное, Золотое, Керчь [2]. Эвритопный вид, населяет леса, редколесья, шибляки, сады и парки, настоящие, петрофитные и псаммофитные степи, лесополосы вдоль полей. На Карадаге обычен, фиксируется с 1915 года.

*Scolia hirta* Schrank, 1781. Распространение. Южная, Юго-Восточная и Восточная Европа, Северный Кавказ, Закавказье, Средняя Азия, Средний Восток [1]; Крым: м. Айя, Севастопольский г-т, Орлиное, Ялта, Ялтинский г-т, Кацивели, ботанический заказник Канака, Симферополь, Симферопольский р-н, Гвардейское, Урожайное, Белогорский р-н, Карасевка, Феодосия, Феодосийский г-т, Щebetовка, Карадагский заповедник, Ленинский р-н, Осовины, Опукский заповедник, Керчь [2]. Эвритопный вид, населяет леса, редколесья, шибляки, сады и парки, настоящие, петрофитные и псаммофитные степи, где может достигать высокой численности. На Карадаге редок, фиксируется с 1918 года.

*Megascolia maculata* (Drury, 1773). Распространение: Северная Африка, Южная, Юго-Восточная и Центральная



Европа, Кавказ, Средняя Азия, Средний Восток [1]; Крым: Тарханкутский п-ов, бал. Кипчак, Черноморский р-н, Оленёвка, оз. Донузлав, Первомайский р-н, окр. Гришино, Красноперекопский р-н, Магазинка, Евпатория, Севастополь, Севастопольский г-т, р. Кача, Ялта, Никитский ботанический сад, Ялтинский горно-лесной заповедник, Ялтинский г-т, окр. Понизовки, Бахчисарайский р-н, Куйбышево, Машино, Речное, Алушта, Симферополь, Симферопольский р-н, Чумакарка, Урожайное, Марьяновка, Красногвардейский р-н, Пятихатка, р. Бурульча, Белогорский р-н, Криничное, Карасевка, Нижнегорский р-н, Изобильное, Кировский р-н, Айвазовское, Алуштинский р-н, Морское, Судак, Феодосия, Карадагский заповедник, Ленинский р-н, Золотое, Опукский заповедник, Керчь [2]. Эвритопный вид, населяет степи, редколесья, леса, шибляки, различные нарушенные местообитания. На Карадаге обычен, фиксируется с 1915 года

*Colpa quinquecineta* (Fabricius, 1793). Распространение: Северная Африка, Южная и Юго-Восточная Европа, Малая Азия, Кавказ, Закавказье, Средний Восток, Средняя Азия [1]; Крым: Тарханкутский п-ов, ур. Джангуль, бал. Кипчак, урочище Атлеш, оз. Донузлав, м. Стерегущий, Черноморский р-н, Громово, Низовка, Евпатория, м. Херсонес, м. Стрелецкий, окр. бух. Казачьей, Севастополь, Верхнесадовое, урочище Батилиман, м. Айя, бух. Ласпи, м. Сарыч, Ялта, м. Ай-Тодор, Ялтинский горно-лесной заповедник, Оползневское лесничество, Ялтинский г-т, окр. Понизовка, Алушта, ботанический заказник Канака, Симферопольский р-н, Урожайное, Демьяновка, Белогорский р-н, Криничное, Судакский г-т, Морское, г. Караул-Оба, Феодосия, г. Эчки-Даг, бух. Лисья, Феодосийский г-т, Курортное, Карадагский заповедник, Красноперекопский р-н, Таврическое, Почетное, Джанкойский р-н, ст. Солёное Озеро, Ленинский р-н, Новоотрадное, Золотое, Заветное, Курортное, Мысовое, Соляное, Яркое, м. Казантип, Опукский заповедник [2]. Вид населяет разнообразные

местообитания, включая редколесья, шибляки и сухие леса, настоящие, петрофитные и псаммофитные степи, солончаки и различные нарушенные местообитания, такие как сады, парки, приусадебные участки. На Карадаге обычен, фиксируется с 1916 года.

Таким образом, в фауне Карадаге зарегистрировано пять видов из девяти, обитающих в Крыму. С целью обнаружения других видов этого семейства на изучаемой территории необходимо проводить ежегодный мониторинг энтомофауны заповедника.

#### *Литература*

1. *Фатерыга А.В., Шоренко К.И.* Осы-сколии (Hymenoptera: Scoliidae) фауны Крыма // Українська ентомофауністика. 2012. Т. 3, № 2. С.11–20.
2. *Шоренко К.И.* К изучению фауны сколий (Hymenoptera, Scoliidae) Крымского полуострова // Труды Карадагской научной станции им. Т.И. Вяземского – природного заповедника РАН. 2017. № 1 (3). С. 12-28.
3. Красная книга Республики Крым. Животные / Издание второе, исправленное; отв. ред. С.П. Иванов, А.В. Фатерыга. – Симферополь: Ариал, 2016. – 440 с.

***Shorenko K.I.***

### **LONG-TERM DYNAMICS OF NUMBER OF SCOLIID WASPS (SCOLIIDAE) ON THE KARADAG**

*T.I.Vyazemsky Karadag Scientific Station – Nature Reserve of the RAS  
Feodosia, Crimea, Russia*

[k\\_shorenko@mail.ru](mailto:k_shorenko@mail.ru)

The report contains data on the distribution, biotopic confinement and long-term dynamics of number of scoliid wasps in the Karadag Mountains. The need for further monitoring to identify other species of this family in the study area is indicated.

**Юшковец С.Ю.<sup>1</sup>, Чернышов В.А.<sup>1</sup>, Цыганов А. Н.<sup>2</sup>,  
Зенкова И. В.<sup>3</sup>, Боровичев Е. А.<sup>3</sup>, Мазей Н. Г.<sup>2</sup>,  
Бабешко К. В.<sup>1</sup>, Есаулов А. С.<sup>1</sup>, Мазей Ю. А.<sup>2</sup>**

**СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ РАКОВИННЫХ АМЁБ В  
СФАГНОВЫХ БОЛОТАХ НЕКОТОРЫХ РАЙОНОВ  
КОЛЬСКОГО ПОЛУОСТРОВА И СЕВЕРА КАРЕЛИИ**

<sup>1</sup>*Пензенский государственный университет, Пенза, Россия*

[aldan-viktor@mail.ru](mailto:aldan-viktor@mail.ru)

<sup>2</sup>*Московский государственный университет имени М.В.*

*Ломоносова, Москва, Россия*

[andrey.tsyganov@bk.ru](mailto:andrey.tsyganov@bk.ru)

<sup>3</sup>*Институт проблем промышленной экологии Севера ФИЦ*

*КНЦ РАН, Апатиты, Россия*

[zenkova@inep.ksc.ru](mailto:zenkova@inep.ksc.ru)

Исследованы видовой состав и структура сообществ сфагнобионтных раковинных амёб в болотах некоторых районов Кольского полуострова и Севера Карелии. Обнаружено 39 видов раковинных амёб, относящихся к 19 родам. В среднем на одну пробу приходится 10 видов корненожек. В исследованных сообществах доминантными видами являются типичные сфагнобионтные и эврибионтные виды раковинных амёб. Основные отличия в видовом составе сообществ раковинных амёб между изученными болотными экосистемами определяются влажностью биотопов. Из пяти изученных биотопов, для одного характерно ксерофильное сообщество, для другого – гидрофильное, для остальных – сообщество смешанного типа.

Болотная среда обитания, в которой в качестве преобладающей растительности представлены сфагновые мхи, является одной из самой богатой по видовому разнообразию раковинных амёб. В России достаточно подробно исследованы сфагнобионтные корненожки

Среднего Поволжья и таежной зоны Европейской части [1-5]. Главный аспект настоящей работы – выявить структурные особенности сообществ раковинных амёб в пределах макроскопически однородной моховой сплавины болотных комплексов.

Целью данного исследования является изучение видового состава и структуры сообществ раковинных амёб в сфагновой сплавине болотных комплексов северной подзоны тайги в некоторых районах Кольского полуострова и Севера Карелии.

Материал для данной работы был собран 21-25 июня 2017 года на территории Карелии и Кольского полуострова в пяти болотных экосистемах схожего типа: болото 1 – Мурманская область, район города Апатиты, ю-в побережье озера Экостровская Имандра; болото 2 – ю-в берег озера Тикозеро; болото 3 – близ озера Чёрное; болото Водопроводное и болото Верхнее – расположенные в окрестностях ББС им. Н.А. Перцова Биологического факультета МГУ им. М.В. Ломоносова в северной части республики Карелия на побережье Белого моря. Первые три биотопа представляют собой мезо-олиготрофный участок болота, следующие два, относятся к мезо-олиготрофной сплавине замкнутого зарастающего озера.

В пределах каждого участка отбиралось от 10 до 19 проб. В каждом биотопе были отобраны образцы сфагновых мхов (объем ~ 30 см<sup>3</sup>), выделенные из общего мохового покрова схожего размера (глубина ~ 10 см). Общий объём материала составил 63 количественные пробы. Полевая влажность образцов почвы изменялась в пределах от 68 до 98%, со средним значением 91%. Приготовление образцов для ризоподного анализа проводили согласно модифицированной методике, основанной на фильтровании и отстаивании водных вытяжек [6].

В исследованных биотопах идентифицировано в общей сложности 12180 особей раковинных амёб, относящихся к 39

видам, 19 родами и 8 семействам. Средняя численность раковинных амёб в пробе равнялась 193,3 особей/мл; максимальное и минимальное значения были 651 и 29 особей/мл, соответственно. Общее число видов в каждом болоте является приблизительно одинаковым и изменяется в пределах от 21 (болото Водопроводное) до 27 (Болото 3). Среднее число видов в пробе также несущественно различается между болотами и находится в пределах от 9,1 до 11,9. Минимальное число видов в пробе (5) было обнаружено в Болоте 3, а максимальное (18) – в Болоте 2. В остальных болотах минимально число видов было не ниже 7, а максимальное – не выше 15.

Самыми обильными видами оказались: *Hyalosphenia papilio* (здесь и далее среднее относительное обилие в исследованных образцах – 24,3%), *Archerella flavum* (18,1%), *Nebela tincta* (10%), *Hyalosphenia elegans* (7,5%), *Assulina muscorum* (4,9%), *Arcella catinus* (3,2%) и *Nebela militaris* (3,1%). Самыми малочисленными видами, с показателем среднего относительного обилия, равным 0,1%, явились: *Lesquereusia epistomium*, *Hyalosphenia insecta*, *Assulina quadratum*, *Euglypha strigosa heterospina*, *Euglypha filifera pyriformis*.

По результатам анализа главных компонент, основные отличия в видовом составе сообществ раковинных амёб между изученными болотными экосистемами определяются влажностью биотопов. Так для Болота 1 характерна максимальная доля ксерофильных видов (*Nebela tincta*, *Corythion dubium*, *Assulina muscorum*, *Euglypha cristata major*, *Nebela militaris*). Гидрофильные виды также многочисленны (*Archerella flavum*, *Argynnia dentistoma*, *Hyalosphenia elegans*), но их доля существенно ниже, чем в более влажных болотах. Наиболее гидрофильное сообщество характерно для Болота 3, тогда как в остальных болотах отмечены переходные варианты (Болото 2, Верхнее и Водопроводное).

Результаты настоящей работы показывают, что раковинные

амёбы являются весьма встречаемым и разнообразным компонентом болотных экосистем, расположенных в подзоне северной тайги. В исследованных сообществах доминантными видами являются типичные сфагнобионтные и эврибионтные виды раковинных амёб, для которых характерно широкое географическое распространение. Выявленные доминанты, прежде были обнаружены как в тайге, так и в других природно-климатических зонах. Важнейшим фактором, которым определяется структура сообщества раковинных амёб, является влажность биотопа. Анализ исследуемых проб показал, что из пяти болот, в Болоте 1 сформировано ксерофильное сообщество сфагнобионтных видов, в Болоте 3 обильно представлены гидрофильные виды и внутривидовые таксоны, а остальные заселены организмами, относящимися к переходному типу сообществ.

#### *Литература*

1. Мазей Ю.А., Цыганов А.Н., Бубнова О.А. Видовой состав, распределение и структура сообщества раковинных амёб мохового болота в Среднем Поволжье // Зоол. журн. 2007. Т. 86. С. 1155–1167.
2. Мазей Ю.А., Бубнова О.А., Чернышов В.А. Структура сообщества раковинных амёб в сфагнуовой сплаvine северотаежного болота (Карелия, Россия) // Поволжский экологический журнал. 2009а. № 2. С. 115–124.
3. Мазей Ю.А., Бубнова О.А., Чернышов В.А. Структура сообщества раковинных амёб (Testacealobosea; Testaceafilosea; Amphitremidae) в Чибирлейском моховом болоте (Среднее Поволжье, Россия) // Известия Самарского научного центра РАН. 2009б. Т. 11. № 1. Ч. 1. С. 72–77.
4. Мазей Ю.А., Бубнова О.А., Цыганов А.Н., Чернышов В.А. Видовой состав и структурная дифференциация сообщества раковинных амёб в пределах ровной сфагнуовой сплаvины заболачивающегося озера в северной тайге (Карелия, Россия)

// Известия ПГПУ им. В.Г. Белинского. Сер. Естественные науки. 2009в. № 14(18). С 64–72.

5. Мазей Ю.А., Бубнова О.А., Цыганов А.Н., Чернышов В.А. Структура сообщества раковинных амёб в грядово-озерковом болотном комплексе северной тайги (Карелия, Россия) // Известия Самарского научного центра РАН. 2010. Т. 12. № 1. С. 99–102.

6. Мазей Ю.А., Ембулаева Е.А. Изменение сообществ почвообитающих раковинных амёб вдоль лесостепного градиента в Среднем Поволжье // Аридные экосистемы. 2009. Т. 15. № 1(37). С. 13–23.

. *Yushkovets S. Yu*<sup>1</sup>, *Chernyshov V. A.*<sup>1</sup>, *Tsyganov A. N.*<sup>2</sup>,  
*Zenkova I. V.*<sup>3</sup>, *Borovichev E. A.*<sup>3</sup>, *Mazei N. G.*<sup>2</sup>,  
*Babeshko K. V.*<sup>1</sup>, *Esaulov A. S.*<sup>1</sup>, *Mazei Yu. A.*<sup>3</sup>

#### TESTATE AMOEBEA COMMUNITIES IN SPHAGNUM PEATLANDS OF THE KOLA PENINSULA AND NORTH OF KARELIA

<sup>1</sup>*Penza State University, Penza, Russia,*

[aldan-viktor@mail.ru](mailto:aldan-viktor@mail.ru)

<sup>2</sup>*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia,*

[andrey.tsyganov@bk.ru](mailto:andrey.tsyganov@bk.ru)

<sup>3</sup>*Institute of North Ecology Problems of RAS, Apatity, Russia,*

[zenkova@inep.ksc.ru](mailto:zenkova@inep.ksc.ru)

Species composition and community structure of sphagnum dwelling testate amoebae were investigated in peatlands of the Kola Peninsula and north of Karelia. 39 species from 19 genera were identified. The average diversity meanings were 10 species per sample. Sphagnum dwelling and eurybiont species were dominant in investigated communities. The base diversity in testate amoebae species composition was determined by biotope moisture. From five studied biotopes, one was characterized as xerophilous community, second as hydrophilic, others were mixed community types.

## Секция «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»

*Аверкина Т.И.*

### ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА НА ПЕСКАХ

*Московский государственный университет имени  
М.В. Ломоносова, геологический факультет, Москва, Россия*

[averkina@geol.msu.ru](mailto:averkina@geol.msu.ru)

Рассмотрены возможные негативные геоэкологические последствия гражданского строительства на песчаных грунтах, которые связаны с тремя причинами: водоносными горизонтами, приуроченными к пескам; процессом суффозии; реакцией на динамические воздействия

В гражданском строительстве последних лет можно отметить несколько общих тенденций. Прежде всего, наблюдается увеличение этажности надземных и подземных частей зданий, то есть города «растут вверх и вниз». Широко используются свайные фундаменты, а также методы улучшения свойств и искусственного закрепления грунтов. Из-за ограниченности свободного пространства в городах некоторые новые объекты приходится возводить в условиях плотной застройки, а это может причинить вред окружающим сооружениям. С другой стороны под новостройки всё чаще отводятся земли, ранее считавшиеся неудобными или даже непригодными – поймы рек, склоны, подработанные территории и т.д. Чтобы обеспечить безопасность объектов в таких условиях требуется специальная предварительная подготовка территории и разработка мероприятий по инженерной защите.

Пески в большинстве случаев выступают как надежные основания инженерных сооружений. Осложнения и



проблемы, которые могут возникнуть при строительстве на этих грунтах, связаны, главным образом, с тремя причинами: 1) водоносными горизонтами, приуроченными к пескам; 2) процессом суффозии; 3) реакцией на динамические воздействия.

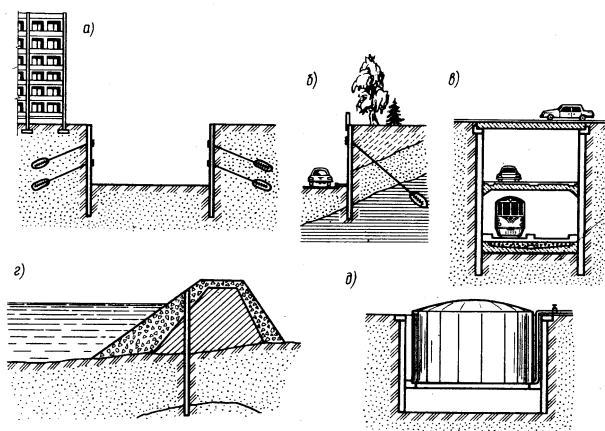
1. Больше всего проблем связано с **водоносными песками**. Водопритоки, прорывы напорных вод и плывунов – наиболее распространенные явления, которые затрудняют проходку котлованов и строительство подземных сооружений. Для защиты от подземных вод применяют водопонижение, устройство противодиффузионных завес или комбинацию этих методов.

*Водопонижение* в условиях плотной городской застройки не всегда удается провести без ущерба для близлежащих зданий и сооружений. Так, в Москве в 1930-е годы при строительстве первых линий метро туннели проходили открытым способом под защитой законтурного дренажа, и это в ряде случаев имело негативные последствия. Например, в долине р.Неглинки осушение толщи аллювиальных песков вызвало их уплотнение, сопровождавшееся неравномерной осадкой, которая привела к значительным повреждениям некоторых зданий исторического центра, в том числе Большого и Малого театров. Деформации последнего были столь существенны, что даже поднимался вопрос о его сносе.

Вместо глубинного водоотлива для защиты от водопритокков можно использовать метод *искусственного замораживания грунтов*. Он не так масштабно изменяет окружающую обстановку, однако и в этом случае могут возникать проблемы. Главным образом, они связаны с неравномерными осадками при промораживании и последующем оттаивании массивов. Например, в Санкт-Петербурге после окончания строительства станций метро и оттаивания замороженных грунтов были зафиксированы случаи, когда пришлось разбирать или восстанавливать

многие аварийные дома – в окрестностях станций Невский проспект, Маяковская, Василеостровская, Площадь мира и др. Пострадали и памятники архитектуры – здания Адмиралтейства (в продольных стенах образовались зияющие трещины), Собор Александро-Невской лавры (трещины в куполе), здание бывшей городской Думы возле станции Гостиный двор [1].

В последние годы широкое распространение получил способ защиты строительных объектов от подземных вод под названием «стена в грунте». Он позволяет полностью отказаться от водоотлива, глубинного водопонижения и замораживания и дает возможность сравнительно безопасно создавать глубокие котлованы вблизи существующих строений, что особенно важно при строительстве в стесненных городских условиях. На рис. 1. приведены примеры некоторых конструкций, построенных с использованием стены в грунте.



**Рис.1. Конструкции, сооружаемые способом «стена в грунте»:**  
*а* – котлованы в городских условиях; *б* – подпорные стенки; *в* – тоннели; *г* – противодиффузионные диафрагмы; *д* – подземные резервуары [2]

2. Второй причиной, нередко осложняющей строительство и эксплуатацию объектов, возведенных на

песках, является **суффозия**, наиболее опасным проявлением которой считаются суффозионные провалы. На обжитых территориях они чаще всего связаны с техногенными факторами. В разных городах отмечались аварийные ситуации, обусловленные развитием суффозии при утечках из водонесущих коммуникаций, инфильтрации из искусственных водотоков и водоемов, строительстве водопонижении и т.д.

В Санкт-Петербурге в качестве одной из типичных причин деформаций старых зданий В.М. Улицкий и А.Г. Шашкин называют разрушение деревянных элементов и суффозионное разуплотнение песков под подушкой фундаментов [3]. Многочисленные случаи суффозионных провалов описаны на территории Москвы. Один из них – провал, произошедший в 1998 г. при проходке коллекторного тоннеля и вызвавший разрушение двухэтажного дома на Большой Дмитровке. В ходе изыскательских работ была пропущена погребенная эрозионная долина, заполненная водоносными песками, в которую и «врезался» тоннель [4].

3. Третья группа проблем и особенностей строительства на песках связана с их **реакцией на динамические воздействия**, которая может иметь как положительные, так и отрицательные последствия. Положительный эффект наблюдается, когда с помощью вибрационных и виброударных машин производится *уплотнение рыхлых песков* для повышения их несущей способности.

Очень опасной реакцией на динамические воздействия является *разжижение водонасыщенных песчано-пылеватых грунтов*. Его могут вызвать землетрясения, движущийся транспорт, взрывы при экскавациях, работа тяжелых машин, ветровые и волновые нагрузки. Опыт показывает, что последствия разжижения могут быть очень серьезными [5]: 1) повреждение объектов за счет значительных неравномерных осадок; 2) погружение сооружения в

разжиженный грунт по мере его уплотнения или, наоборот, – всплытие трубопроводов или подземных емкостей с углеводородами, газами и т.п., частичный «выпор» свай или мостовых опор; 3) выпор разжиженных грунтов из-под фундамента вплоть до образования крена или даже опрокидывания сооружения; 4) разрушение насыпей; 5) смещение пород на склонах.

### *Литература*

1. Инженерная геология СССР. Платформенные регионы Европейской части СССР. Кн.2. М.: Недра, 1991. 271 с.
2. Ухов С.Б., Семенов В.В., Знаменский В.В., Тер-Мартirosян З.Г., Чернышев С.Н. Механика грунтов, основания и фундаменты /Под ред. С.Б.Ухова. М.: Высш. школа, 2007. 566 с.
3. Улицкий В.М., Шашкин А.Г. Геотехническое сопровождение реконструкции городов. М.: АСВ, 1999. 327с.
4. Хоменко В.П., Калашников М.А., Потапов И.А. Карстовые и суффозионные провалы в г. Москве: особенности инженерно-геологических изысканий и прогнозирования //Вестник МГСУ, 2010, № 4, с.158–162.
5. Вознесенский Е.А., Коваленко В.Г., Кушнарева Е.С., Фуникова В.В. Разжижение грунтов при циклических нагрузках.. М.: Изд-во МГУ, 2005. 134 с.

***Averkina T.I.***

## **GEOECOLOGICAL ASPECTS OF CIVIL ENGINEERING ON THE SANDS**

*Geological Faculty of M.V. Lomonosov Moscow State University,  
Moscow, Russia*

[averkina@geol.msu.ru](mailto:averkina@geol.msu.ru)

The possible negative geoeological consequences of civil engineering on sandy soils are considered. They are related to

three reasons: aquifers confined to sands; the process of suffusion; and the reaction to dynamic effects

*Аверкина Т.И., Правикова Н.В.*

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ОПЫТА ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Московский государственный университет имени*

*М.В. Ломоносова, геологический факультет, Москва, Россия*

[averkina@geol.msu.ru](mailto:averkina@geol.msu.ru), [npravikova@mail.ru](mailto:npravikova@mail.ru)

Описана геоинформационная система, включающая географические и геологические карты территории России и земного шара, карту инженерно-геологических структур Земли и фактический материал по опыту изысканий и строительства различных инженерных объектов

При изучении опыта природопользования геоинформационные системы (ГИС) можно использовать в разных аспектах. Во-первых, для создания баз данных. ГИС в настоящее время являются самой современной и удобной формой хранения и работы с информацией, которая позволяет не только быстро находить нужные сведения, но и при необходимости обсчитывать их, совмещать, группировать, послойно накладывать, сравнивать и т.д.

Геоинформационные системы нашли широкое применение в картографировании, районировании, типизации и классифицировании. С помощью ГИС-технологии быстро решается проблема подбора систем-аналогов.

Возможности ГИС позволяют в автоматическом режиме решать так называемые динамические задачи. В частности, если нужно сравнивать и оценивать, как

изменяются во времени активность проявления природных или антропогенных процессов, интенсивность техногенной нагрузки или техногенной изменённости территорий. Они незаменимы в работе систем мониторинга состояния окружающей среды, когда требуется постоянно и оперативно обрабатывать массивы обновляемых данных, выявлять и прогнозировать тенденции происходящих изменений.

В качестве примера рассмотрим содержание и возможности учебной геоинформационной системы, которая разработана на кафедре инженерной и экологической геологии геологического факультета МГУ имени М.В.Ломоносова и называется «Мировой опыт изысканий и строительства в различных инженерно-геологических условиях».

База данных ГИС содержит 46 слоев, которые можно разделить на четыре крупных блока. Первый блок – *базовые слои*, куда входят географические карты, представляющие собой слои топографической основы: континенты, океаны, страны, реки, озера, города.

Второй блок – *карты геологического содержания*, составленные на территорию всего земного шара или территорию России и представленные в растровом виде.

Третий информационный блок – *Карта инженерно-геологических структур Земли*, которая, по существу, является картой типологического инженерно-геологического районирования. Более подробно о её содержании можно прочитать в ряде работ [1,2]. В ГИС карта включена в векторном виде и состоит из 16 слоев.

В четвертом информационном блоке содержится *фактический материал по инженерно-геологическим изысканиям и особенностям строительства различных инженерных объектов*. Это данные конкретных работ, выполненных в разные годы, в разных странах, в инженерно-геологических условиях различной сложности, под инженерные сооружения разных типов. Главным

источником этих данных являются публикации из отечественных и зарубежных научных и технических журналов.

Фактический материал по инженерным сооружениям отображен в двух слоях – точечных и линейных инженерных объектов. Атрибутивная таблица слоев содержит 12 полей: номер объекта; его L-code; класс сооружения; тип сооружения; собственное имя объекта (если есть), например, Успенский собор, Суэцкий канал; формация (или формации) дочетвертичных пород, залегающая в основании сооружения; генетический комплекс (или комплексы) новейших отложений, залегающий в основании сооружения; состояние грунтов основания сооружения; геологические процессы и явления в пределах площадки изысканий (если есть); фактор (факторы), вызвавший наибольшие осложнения при строительстве; инженерная защита и источник данных (рис.1). При заполнении полей атрибутивной таблицы используются специально разработанные классификаторы.

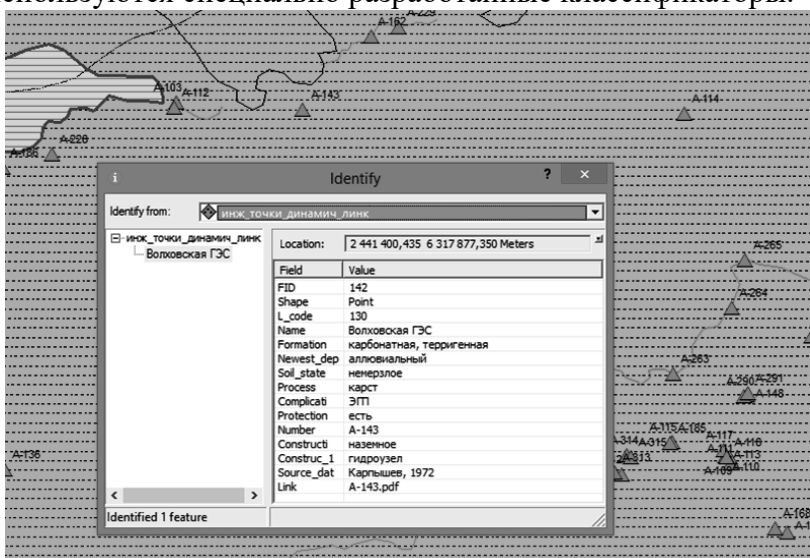


Рис.1. Вывод атрибутивной информации на экран

К каждому объекту, помимо атрибутивных данных,

привязан набор дополнительных файлов, которые включают текстовую и графическую информацию. В текстовых файлах содержатся следующие сведения: местоположение объекта, его конструктивные особенности; виды выполненных работ; инженерно-геологические условия участка; осложняющие строительство природные факторы и способы их преодоления; главные особенности строительства и эксплуатации объекта, мероприятия по инженерной защите; разбор аварий (если были) и анализ их причин.

Изучение опыта изысканий и строительства в рамках данной ГИС можно проводить с разной степенью детальности: 1) только на основе атрибутивных данных; 2) на основе сведений, изложенных в дополнительных файлах.

#### *Литература*

1. Трофимов *В.Т.*, Аверкина *Т.И.* К введению понятия «инженерно-геологические структуры» //Геозкология. – 1996, – №5. – С. 100–105.
2. Трофимов *В.Т.*, Аверкина *Т.И.* Теоретические основы региональной инженерной геологии. – М: ГЕОС, 2007. – 464 с.

*Averkina T.I., Pravikova N.V.*

### **THE USE OF GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS IN STUDYING THE EXPERIENCE OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

*Geological Faculty of M.V. Lomonosov Moscow State University,  
Moscow, Russia*

[averkina@geol.msu.ru](mailto:averkina@geol.msu.ru), [npravikova@mail.ru](mailto:npravikova@mail.ru)

The article describes the geographic information system, which includes geographical and geological maps of the territory of Russia and the globe, a map of engineering geological structures



of the Earth and the actual material on the experience of site investigation and construction of various engineering facilities

*Бузмаков С.А.*

## **ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ В КАРСТОВОМ РАЙОНЕ ПРИ ДОБЫЧЕ НЕФТИ**

*Пермский государственный национальный исследовательский университет, Пермь, Россия*

[lep@psu.ru](mailto:lep@psu.ru)

Карст имеет свойства, которые способствуют миграции углеводородов и солей. Для водных объектов и наземных экосистем имеются отрицательные последствия.

Установление генезиса техногенных проявлений весьма сложная геоэкологическая проблема. Она имеет решение при помощи комплекса гидрогеологических и экосистемных исследований. Техногенез формирует подземные и наземные экосистемы, которые существуют за счет потока углеводородов.

Природопользование и устойчивое развитие в условиях техногенной трансформации природной среды под воздействием нефтепромыслов сохраняют высокую теоретическую и практическую актуальность [1,2]. Техногенные последствия в карстовых районах наиболее опасны [3,4]. Загрязнения от нефтепромысла подразделяются на природные глубинные и техногенные глубинные и поверхностные [5]. Проблемы оценки трансформации углеводородных загрязнений приобретают все большее значение [6].

Разработка моделей поступления в подземные воды углеводородов, взвешенных веществ; миграции углеводородов в подземные и поверхностные воды; химического механизма образования замутненных

поверхностных вод и их дальнейшего самоочищения; определение стадий трансформации экосистем остается сложной теоретической проблемой имеющей важное значение для устойчивого развития природопользования [7].

Методика предлагаемая для выполнения исследований включает: сбор фактического материала в полевых условиях; комплексные исследования с целью выявления причин загрязнения подземных вод [8], в том числе маршрутные обследования с отбором проб воды, донных осадков, почвы, бурения скважин, карстологической съемки, геофизическими работами; дистанционные методы исследования: обработка существующих аэрокосмоснимков, съемка территории исследований беспилотным летательным аппаратом с необходимой аппаратурой, определение состояния биотических компонентов [9, 10]. Важность процессов деградации и восстановления почвенно-растительного покрова в различных географических условиях находит все больше понимания [11].

Полевые работы включали: рекогносцировочное обследование предполагаемой водосборной площади верховьев реки с целью уточнения типов и объемов полевых работ; гидролого-гидрогеологическое обследование участка верховьев лога с GPS-фиксацией водопроявлений, их описанием; отбор водных проб с признаками нефтяного загрязнения; отбор донных осадков по руслу родников; отбор проб почв; карстологическая съемка участка родникового стока; для поиска очага загрязнения используются геофизические методы: георадарные исследования для поиска потока подземных вод; в установленных аномальных зонах выполнялось бурение скважин, определялось направление и скорость движения подземных вод.

Районы развития карста отличаются снижением защищенности подземных вод. При отсутствии покровных отложений, роль которых в предотвращении загрязнения подземных вод весьма высока, атмосферные

осадки, а также проливы, разливы нефти практически поглощаются поверхностными карстовыми формами [12].

В районах добычи, в атмосферный воздух попадают: сероводород, различные углеводороды и продукты их трансформации. Некоторые исследователи считают, что генезис метана заслуживает наиболее пристального внимания и понимания [13].

Река Ясыл является правобережным притоком реки Ирень. Площадь водосбора 47,6 км<sup>2</sup>, длина 11,6 км. Река Ясыл относится к Иренскому карстовому району.

Высокие концентрации нефтепродуктов зафиксированы в верховьях водотока (в выходах грунтовых вод) и, вероятно, связаны с антропогенной деятельностью. К августу основное количество нефтепродуктов было вымыто из грунта.

Загрязнение донных отложений нефтепродуктами установлено для проб, отобранных в загрязненной карстовой воронке, родниках.

Выделены различные типы экосистем, основанные на различных классификациях: наземные и водные; автономные, транзитные и аккумулятивные; зональные, автотрофные и сапротрофные. В проблемном районе сформировался комплекс деградированных автотрофных экосистем с существенным сапротрофным элементом. Выделяется оптимальная автотрофная экосистема в карстовой воронке и угнетенная автотрофная экосистема в местах выхода нефти. Наряду со всем каскадом экосистем ручья, они наиболее интересны для их применения в разложении нефтепродуктов.

#### *Литература*

1. Арестова И.Ю., Опекунова М.Г., Опекунов А.Ю., Кукушкин С.Ю. Эколого-геохимическая оценка состояния природной среды в районах нефтедобычи // Геохимия биосферы. М.; Смоленск. 2006. С. 41-42.

2. *Геннадиев А.Н.* Нефть и окружающая среда // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 5. География. 2009. № 6. С. 30-39.
3. *Гаев А.Я., Килин Ю.А., Крылов Д.Ю., Минькевич И.И., Туркова Л.А.* Об экологогидрогеохимических проблемах карстующихся пород //Геохимия биосферы. Матер. III международ. совещ.-Ростовский ун-т, Ростов-на-Дону, 2001. Изд-во «Аква-Пресс». С. 23-25.
4. *Пиковский Ю.И., Геннадиев А.Н., Краснопеева А.А. Пузанова Т.А.* Углеводородные геохимические поля в почвах района нефтяного промысла // Вестник Московского ун-та. Серия 5. География. 2009. №5. С. 28-34.
5. *Костарев С.М.* Формирование техногенных скоплений компонентов глубинных флюидов в приповерхностных массивах горных пород (на примере районов нефтедобычи Пермской области) // Известия высших учебных заведений. Нефть и газ № 5, 2004. С.132-143.
6. *Хаустов А.П., Редина М.М., Луценкова Е.О.* Проблемы оценки трансформации углеводородных загрязнений при аварийных разливах // Защита окружающей среды в нефтегазовом комплексе. 2011. № 6. С. 8-13
7. *Бузмаков С.А.* Техногенез и трансформация природной среды в карстовой районе при добыче нефти// Экологические проблемы. Взгляд в будущее Сборник трудов VIII Международной научно-практической конференции. Южный федеральный университет, Институт наук о Земле. 2017. С. 51-55.
8. *Бачурин Б.А., Одинцова Т.А.* Проблемы диагностики и контроля нефтяных загрязнений природных геосистем // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений, 2005, № 9-10. - С. 79-82.
9. *Бузмаков С.А., Егорова Д.О., Гатина Е.Л.* Доза-эффект нефтезагрязнения почв на биотический компонент экосистем// Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. 2017. Т. 25. № 2. С. 217-229.

10. *Оборин А.А., Хмурчик В.Т., Иларионов С.А., Маркарова М.Ю., Назаров А.В.* Нефтезагрязненные биогеоценозы (Процессы образования, научные основы восстановления, медико-экологические проблемы) / УрО РАН; Перм. гос. ун-т; Перм. гос. техн. ун-т. –Пермь, 2008. -511с.

11. *Губайдуллин М.Г., Калашиников А.В., Колосов Д.Ф., Бурков Д.В.* Оценка воздействия нефтегазовых объектов на почвы и растительность юго-восточной части Большеземельской тундры. Северный федеральный университет, Архангельск, 2017. 188 с.

12. *Мещерякова О.Ю.* Зонирование закарстованных территорий по степени устойчивости к нефтяному загрязнению // Геология и полезные ископаемые западного Урала. 2015. - № 15. С. 136-139.

13. *Гарькуша Д.Н., Федоров Ю.А., Тамбиева Н.С.* Факторы формирования пространственно-временного распределения содержания метана в водных экосистемах // Современные проблемы гидрохимии и мониторинга качества поверхностных вод. Материалы научной конференции с международным участием. ФС по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды, ФГБУ Гидрохимический институт. 2015. Ростов-на-Дону. С. 19-24.

*Buzmakov S.*

## **GEOECOLOGICAL SITUATION IN THE KARST AREA DURING OIL PRODUCTION**

*Perm State University, Perm, Russia*

[lep@psu.ru](mailto:lep@psu.ru)

Annotation of speech: karst has properties that promote the migration of hydrocarbons and salts. There are negative consequences for water bodies and terrestrial ecosystems. Establishing the genesis of man-caused manifestations is a very complex geo-ecological problem. It has a solution with the help

of a complex of hydrogeological and ecosystem research. Technogenesis forms underground and terrestrial ecosystems, which exist due to the flow of hydrocarbons.

*Дмитриева В.А., Бучик С.В.*

## **ВРЕМЕННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ СЕЗОННОГО СТОКА РЕК ВЕРХОДОНЬЯ И РИСКИ ВОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Воронежский государственный университет»,  
Воронеж, Россия*

[verba47@list.ru](mailto:verba47@list.ru)

Рассматривается внутригодовая изменчивость речного стока на реках Верхнего Дона, указывается на снижение годовых максимумов и увеличение годовых минимумов стока, увеличение объемов стока межени, сокращение объемов весеннего стока и связанные с ними риски водопользования.

Характерной современной особенностью внутригодового распределения речного стока в бассейне Верхнего Дона является сглаживание различий объемов воды по гидрологическим сезонам. На всех притоках Дона: Красивая Меча, Сосна, Воронеж, Хопер и др. - прослеживается сокращение весеннего речного стока. При этом отмечается значительное увеличение осеннего и особенно зимнего стока. Очевидной причиной подобной внутригодовой изменчивости речного стока является динамика стокообразующих факторов, среди которых главную роль играют климатические условия. Температура воздуха, хотя и не является прямым фактором формирования поверхностного речного стока, но активно способствует развитию гидрологических процессов. Региональное

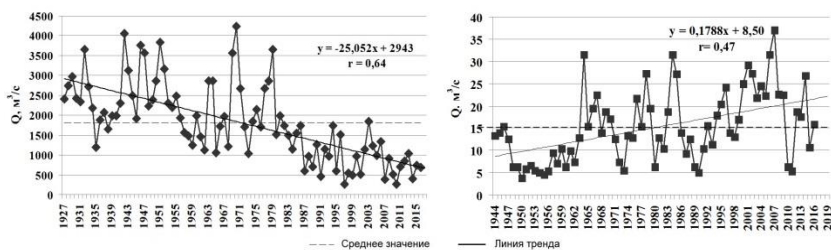
отражение глобального повышения температуры воздуха в северном полушарии проявляется в количестве и соотношении жидких и твердых атмосферных осадков по сезонам года, термическом режиме воды, ледообразовании и разрушении ледяного покрова, испарении с суши и водной поверхности, зарастании речных русел. Только в первом десятилетии текущего столетия среднегодовая температура воздуха, рассчитанная по данным наблюдений метеостанции Воронеж-агро, повысилась на 1°C. В текущем столетии тенденция нарастания температуры воздуха сохраняется. Так, в 2011-2015 гг. среднегодовая температура воздуха в г. Лиски Воронежской области, где период наблюдений составляет свыше 90 лет, повысилась на 1,6 °С по сравнению со средней многолетней величиной. Но еще более ускоренная динамика отмечается в зимних температурах воздуха. В бассейне Хопра на востоке Воронежской области приращение температуры воздуха составило свыше 3,0 °С [1].

Ответной реакцией на смягчение зимней температуры является образование многочисленных оттепелей. Если ранее, в прошлом столетии, февральские затоки относительно прогретого воздуха вызывали потепление, вскрытие малых рек и образование паводков в течение зимнего сезона достаточно редко, то в настоящее время оттепели становятся обыденностью, а паводки характерной приметой водного режима рек. Поскольку февральские паводки предшествуют половодью, то они увеличивают долю зимнего стока и сокращают долю весеннего стока в годовом объеме.

Одновременно с объемами стока претерпевают изменения и максимальные, и минимальные расходы воды. Максимальные расходы воды стабильно и последовательно уменьшаются. Причина снижения максимумов стока заключается в их генезисе [2]. Среди главных причин – изменившиеся климатические условия и состояние почвы.

Низкое осенне-зимнее промерзание почвы способствует ее быстрому оттаиванию весной, поглощению и перехвату части вешней воды. Экстремумы максимальных расходов воды весеннего половодья, например, в реке Дон – г. Лиски за период мониторинга с 1881 по 2017 гг. снизились с 11 200 м<sup>3</sup>/с (1888 г.) до 331 м<sup>3</sup>/с (2011 г.).

В минимальных расходах воды наблюдается противоположная тенденция. Минимумы речного стока возрастают (рис.1).



а) б)  
**Рис.1 Максимальные расходы воды р. Сосна - г. Елец (а) и минимальные расходы вод зимней межени р. Ворона – г. Борисоглебск (б) в Верхнедонском бассейне.**

Летний сток значимых изменений не испытывает. Дождевые осадки не дают прибавки к стоку, так как затрачиваются на испарение. Большая часть суммарного годового испарения, а именно, примерно 70 % годовой суммы, формируется в теплое полугодие. Лишь в отдельные годы, как в 2016 году, затянувшиеся дожди на спаде половодья, удлинители сроки полной воды до начала июля и создали редкую аномалию мощного дождевого паводка в бассейне Верхнего Дона [3].

С увеличением осеннего и зимнего стока повышается в целом сток межени. Распределение стока по сезонам года становится более равномерным, что характерно как для Дона



[4], так и для других территорий европейской части страны [5,6]. Расчеты показывают, что современное распределение стока по сезонам оценивается в следующих диапазонах: весенний сток – 31-58; летний – 12-30; осенний – 11-24; зимний – 11-20 %. В бассейне реки Хопер сохраняется более высокая доля талого снегового стока, а, следовательно, и снегового питания. В бассейне собственно Дона без Хопра намечилось существенное сокращение доли весеннего стока. На отдельных южных притоках Верхнего Дона: Тихая Сосна, Черная Калитва и других эта доля меньше 50 %.

Увеличение стока межени в целом снижает риски водопользования в вододефицитное время в бассейне Дона – летне-осенний период. Однако полностью проблемы водоснабжения не устраняются. Напротив, сокращение объемов весеннего половодья создает сложности заполнения искусственных водоемов, в которых аккумулированная вода впоследствии расходуется для удовлетворения потребностей сельского хозяйства и сельского населения. В глубокое маловодье весны 2011, 2014 гг. многочисленные пруды в Воронежской, Липецкой областях остались незаполненными водой. Создалась реальная угроза для рыбоводческих прудов, для поливного земледелия аграрного сектора экономики. Из-за малых объемов стока весеннего половодья снизилась самоочищающая и ассимилирующая способность русловых потоков, что ведет к ухудшению качества, поскольку реки являются приемниками сточных вод.

Таким образом, современная внутригодовая изменчивость сезонного стока, с одной стороны, снижает риски неблагоприятных последствий от затоплений и подтоплений во время весеннего половодья, но не устраняет риски водопользования в вододефицитные сезоны года.

#### *Литература*

1. *Дмитриева В.А.* Водные ресурсы Воронежской области в условиях меняющегося климата и хозяйственной

- деятельности. Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2015. 192 с.
2. *Дмитриева В.А., Бучик С.В.* Генезис максимумов водности рек и изменчивость водного режима в современный климатический период // Водное хозяйство России: проблемы, технологии, управление, 2016. №5. С. 50-62.
3. *Дмитриева В.А.* Аномалии весеннего половодья в Донском бассейне и их водохозяйственные и гидроэкологические последствия // Научные ведомости Белгородского гос. ун-та. Естественные науки. Т. 42. 2018. №2. С. 181-190.
4. Водные ресурсы бассейна Дона и их экологическое состояние / Джамалов Р.Г. и [др.]. М. : ГЕОС, 2017. 205 с.
5. Современные изменения водного режима рек бассейна р. Урал / Сивохиц Ж.Т. и [др.]. // Вопросы географии. Сб. 145. Гидрологические изменения / Отв. ред. В.М. Котляков, Н.И. Коронкевич, Е.А. Барабанова. М. : ИД: Кодекс, 2018. С. 298-313.
6. Современные и сценарные изменения речного стока в бассейнах крупнейших рек России. Часть 2. Бассейны рек Волги и Дона : монография / Георгиади А.Г. и [др.] : Институт географии РАН – М.: МАКС-ПРЕСС, 2014. 216 с.

*Dmitrieva V.A., Buchik S.V.*

**VARIABILITY OF THE SEASONAL RUNOFF ON THE  
UPPER DON RIVERS AND RISKS OF WATER USE**

*Voronezh state University, Voronezh, Russia*

[verba47@list.ru](mailto:verba47@list.ru)

The interannual variability of river runoff on the Upper Don rivers is considered, the annual maximums and annual runoff minima, the increase in runoff, the reduction in spring runoff and associated water use risks are indicated.

*Коновалова Э.Е.<sup>1</sup>, Зозуль Ю.Н.<sup>2</sup>*

## **ОЦЕНКА СОДЕРЖАНИЯ АЛЮМИНИЯ И ЖЕЛЕЗА В ВОДЕ Р. МОСКВА**

*<sup>1</sup>. Российский университет дружбы народов*

*<sup>2</sup>. Академия гражданской защиты МЧС России  
Москва, Россия*

*konelen90@mail.ru*

В статье приводятся результаты исследований содержания двух тяжелых металлов (алюминия и железа) в пробах поверхностной воды р. Москвы до входа в город, на его территории, после выхода из города. В ней также анализируются данные государственного мониторинга за 2009-2016 гг.

В настоящее время проблема качества водных ресурсов стала особенно острой на урбанизированных территориях нашей страны. Под воздействием антропогенного загрязнения водные объекты могут утратить статус объектов рыбохозяйственного значения, стать непригодными для питьевого и технического водоснабжения, а также для нужд сельского хозяйства [1]. Таким образом, загрязнение пресных вод требует особого внимания, поскольку их состояние оказывает существенное влияние на качество жизни и здоровье человека.

Основными агентами загрязнения водных объектов являются: легко поддающиеся разложению органические вещества, которые могут быть удалены из воды биологическими очистными устройствами (поступают в основном с бытовыми сточными водами); трудно или совсем не поддающиеся разложению органические и неорганические вещества (поступают в основном с промышленными сточными водами); соли (хлориды, сульфаты, нитраты и др.) из различных источников:

промышленных, сельскохозяйственных, транспорта; соединения тяжелых металлов (ртуть, кадмий, свинец и др.) поступают в основном из промышленных стоков; отработанное тепло, поступает за счет электростанций и промышленных предприятий [2].

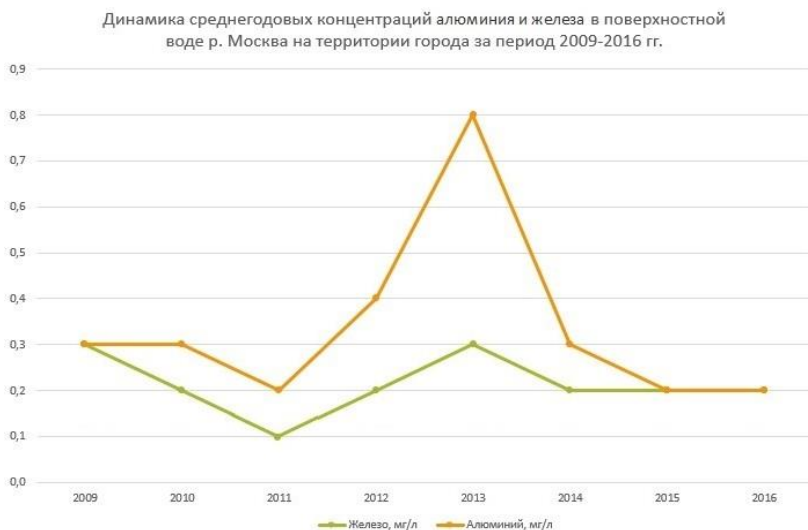
Из перечисленного особую опасность для экосистем и здоровья населения представляют тяжелые металлы и их соли. Они плохо поддаются разложению в воде и способны сохраняться в ней долгое время даже после устранения непосредственного источника загрязнения. Кроме того, большинство тяжелых металлов и их солей способно накапливаться в органах и тканях живых организмов, являясь для них высокотоксичными соединениями [3].

Водные объекты Москвы и Московской области подвергаются большой антропогенной нагрузке. Река Москва, протекая по территории столицы, аккумулирует загрязнения, поступающие вместе со сточными водами, а также малыми реками. При этом она относится к категории объектов рыбохозяйственного значения. Исследования показывают [4], что содержание тяжелых металлов в воде р. Москвы от пос. Рублево до входа на территорию столицы не превышает ПДК, установленных для этой категории водных объектов.

По данным, предоставленным Департаментом природопользования и охраны окружающей среды при Правительстве Москвы [5], в р. Москве основными неорганическими загрязнителями, чьи концентрации чаще всего превышали ПДК, установленные для объектов рыбохозяйственного значения, в период с 2009 по 2016 гг. были железо и алюминий. При этом содержание железа колебалось в пределах 2-3 ПДК с максимумом в 2009 г в районе Бабьегорской плотины (4 ПДК) и ниже впадения р. Язуы (5 ПДК). Содержание алюминия в среднем составляло от 2,5 ПДК до 7,5 ПДК с максимумом в 2013 г. до 22 ПДК в районе Спасского моста, Бабьегорской плотины и ниже

впадения р. Яузы.

Данные о динамике среднегодовых концентраций тяжелых металлов в поверхностной воде р. Москва на территории города за выбранный период представлены на рис. 1.



**Рис. 1. Динамика среднегодовых концентраций тяжелых металлов в поверхностной воде р. Москва на территории города за период 2009-2016 гг.**

Важно отметить, что, хотя приведенные значения превышают ПДК для объектов рыбохозяйственного значения, они находятся много ниже ПДК для водоемов культурно-бытового использования.

На участке р. Москвы после ее выхода из города авторами были обнаружены участки с локальным превышением ПДК для объектов рыбохозяйственного значения по марганцу (до 16 ПДК в районе г. Дзержинский) и железу (до 5 ПДК в районе г. Жуковский). Однако эти значения находятся на уровне ПДК для объектов хозяйственно-бытового назначения. Они также

соответствуют данным, опубликованных в ежегодных отчетах Министерства экологии и природопользования Московской области.

Есть сведения [6] о том, что рыбы способны накапливать тяжелые металлы даже в том случае, если их содержание в воде ниже ПДК. Хотя в р. Москве не ведется вылов рыбы в промышленных масштабах, жители Московской области занимаются рыбной ловлей для употребления в пищу. Воздействие тяжелых металлов на организм человека различно и зависит как от природы самого металла, так и от того, в какой форме он поступил в организм, а также от его концентрации. Поскольку в р. Москве наблюдаются участки с повышенным содержанием тяжелых металлов, требуются более детальные исследования проб воды, донных отложений и рыбы.

#### *Литература*

1. Голованова О.А., Маловская Е.А. Динамика загрязнения ионами тяжелых металлов поверхностных вод рек Сибирского региона. // Химия. - 2016. - № 3. - С. 64-73.
2. Гражданская защита: Энциклопедия в 4 томах. Том I (А–И); под общей редакцией С.К. Шойгу; МЧС России. – М.: Московская типография № 2, 2006.
3. Германова А.В. Поступление тяжелых металлов в Невскую губу со стоком реки Невы и ее рукавов // Молодой ученый. - 2012. - №1. Т.1. - С. 73-76.
4. Зозуль Ю.Н. Комплексная оценка воздействия радиационно-опасных объектов на речной бассейн Московского региона: диссертация ... кандидата биологических наук: 14.00.07. - Москва, 2007. - 137 с.
5. Официальный сайт Мэра Москвы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.mos.ru/eco/documents/doklady/> (дата обращения 10.08.18.)
6. Ишбулатова С.Р., Казачкова Н.М. Загрязнение реки Урал тяжелыми металлами и их аккумуляция в органах-мишенях

*Konovalova E.<sup>1</sup>, Zozul Yu<sup>2</sup>*

**EVALUATION OF HEAVY METALS CONTENT IN  
WATER OF THE MOSKVA RIVER**

*1 Peoples' Friendship University of Russia (RUDN university)*

*2 Academy of Civil Defence EMERCOM of Russia*

*Moscow, Russia*

[konelen90@mail.ru](mailto:konelen90@mail.ru)

The article presents the results of studies for a number of heavy metals content in surface water samples of the Moskva River. Samples were taken at three main areas: before river enters the city, on its territory, after leaving the city. The data of the state monitoring for 2009-2016 are also analyzed in this article.

*Кузнецов Е.В., Фяйзуллина Р.В.*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ АДСОРБЦИИ  
Hg<sup>2+</sup> ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ НА ПРИРОДНОМ  
БЕНТОНИТЕ И СИНТЕТИЧЕСКОМ  
КРЕМНИЙОРГАНИЧЕСКОМ СОРБЕНТЕ**

*МГУ имени М.В. Ломоносова, геологический факультет,*

*Москва, Россия*

[skiff727@rambler.ru](mailto:skiff727@rambler.ru)

Проведена оценка эффективности использования природного неорганического сорбента (бентонитовой глины) и искусственного кремнийорганического сорбента (ПСТМ-3Т) для очистки потенциальных сточных вод от ионов ртути.

Показано влияние кислотности растворов на адсорбцию ртути (II) на ПСТМ-3Т, а также влияние самих сорбентов на рН модельных растворов.

Для очистки сточных вод от тяжелых металлов и ртути, в частности, используются как природные, так и синтетические сорбенты. Оба этих типа обладают своими преимуществами: главным достоинством природных сорбентов является возможность их использования без дополнительной обработки, так как они изначально обладают значительной поглощательной способностью. Однако, в случае серьезных загрязнений, емкости естественных сорбентов может быть недостаточно. В таких случаях целесообразно использовать синтетические материалы.

В качестве природного сорбента, из-за своих уникальных свойств: высокой набухаемости и сорбционной емкости и в то же время экстремально низкой фильтрующей способности, была выбрана бентонитовая глина из Асканского месторождения (Грузия). Ее полное описание и состав подробно охарактеризованы в работе [1].

В качестве синтетического поглотителя был выбран кремнийорганический сорбент ПСТМ-3Т ( $C_7H_{14}N_2O_3SSi_2$ )<sub>n</sub> – поли бис-(3-силесквиоксанилпропил)тиомочевина – разработанный в Иркутском институте химии имени А.Е. Фаворского СО РАН под руководством академика Воронкова М.Г. [2].

Лабораторные эксперименты проводились в статических условиях при температуре  $24,5 \pm 0,5^\circ C$ . Навески сорбента составляли 0,01; 0,03; 0,1; 0,3; 1; 1,5 грамма на 30 мл раствора. Концентрация ионов ртути в исходном растворе составила 10 и 100 мкг/л. Отбор проб осуществлялся через ~168 часов. Все пробы фильтровались и анализировались в тот же день.

Определение ртути осуществлялось методом «холодного пара» с атомно-абсорбционным окончанием на универсальном комплексе ртутетрическом УКР-1МЦ («ЭкОН», Москва) с приставкой ПАР-3м. В качестве восстановителя использовался 1%-ный раствор  $NaBH_4$  в 1%-



ном растворе NaOH. Каждый пробоотбор дополнительно сопровождался измерениями pH.

**Влияние pH.** Согласно полученным результатам на сорбенте ПСТМ-3Т очевидно, что процесс адсорбции ртути наиболее значим в области более низких значений pH (рис. 1). Это объясняется доминированием катионной формы двухвалентной ртути  $Hg^{2+}$  в области сильноокислых растворов. Об этом факте можно судить, исходя из работ по изучению форм ртути в воде [3]. Так как сорбент в данной области значений кислотности является катионитом (заряжен отрицательно), то в образовании двойного электрического слоя участвуют катионы  $Hg^{2+}$ , занимающие в результате конкурирующей адсорбции, большинство адсорбционных центров. Снижение количества адсорбированного вещества, при смещении в близнейтральную и слабощелочную зоны, связано с понижением концентрации частицы  $Hg^{2+}$ , и повышением концентрации гидроксида ртути (II)  $Hg(OH)^0$ , не имеющего заряда, и, следовательно, не способного сорбироваться на отрицательно заряженную поверхность сорбента.

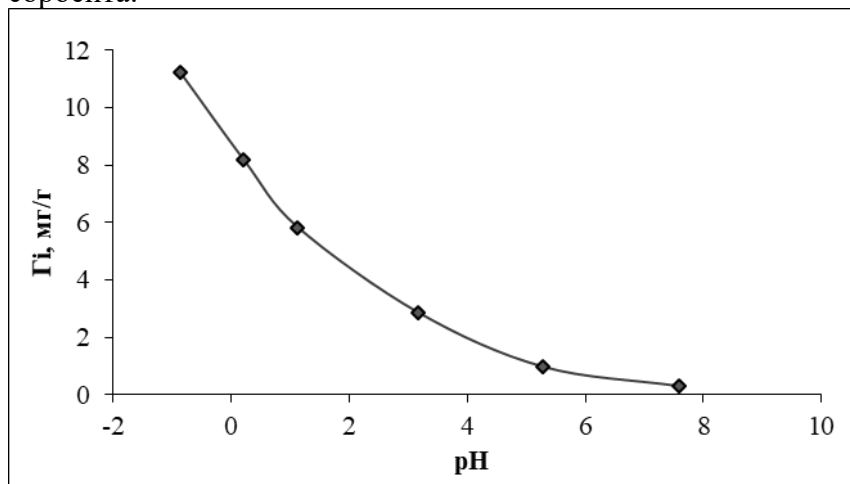


Рис. 1. Зависимость величины адсорбции ртути на ПСТМ-3Т от значения pH

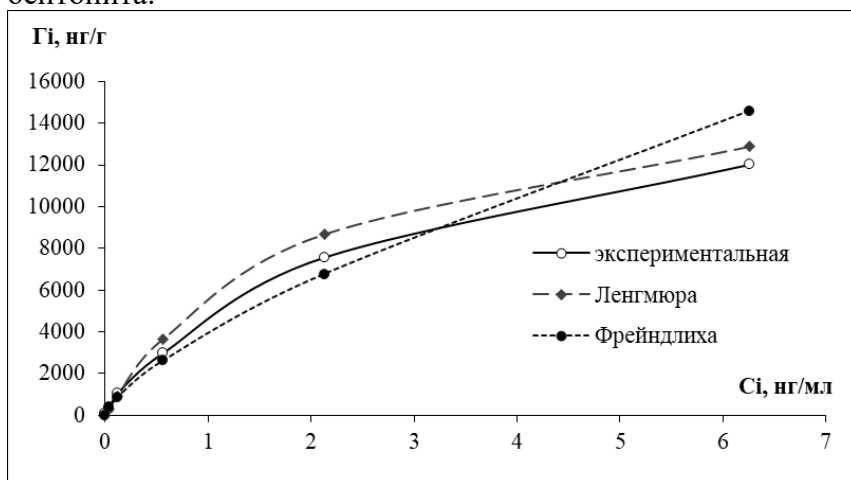
**Изотермы адсорбции.** Для анализа экспериментальных изотерм чаще всего используют уравнения Ленгмюра и Фрейндлиха, а для анализа линейных изотерм – уравнение Генри. О приемлемости этих моделей позволяет судить среднеквадратичное отклонение  $R^2$  (табл. 1).

Таблица 1.

**Параметры изотерм адсорбции  $Hg^{2+}$  на бентоните, рассчитанные по двум моделям, и их коэффициенты корреляции ( $R^2$ )**

Изотерма	Параметр	Значение	$R^2$
Ленгмюра	$\Gamma_{\infty}$	17174	0,9971
	$K_L$	0,480	
Фрейндлиха	n	1,405	0,9828
	$K_F$	3952	

В результате эксперимента сорбент ПСТМ-3Т показал настолько хорошие сорбционные свойства, что концентрации двухвалентной ртути в растворах оказались ниже предела обнаружения (0,005 мкг/л). Поэтому изотермы адсорбции (рис. 2) к настоящему были получены только для бентонита.



## Рис. 2. Изотермы адсорбции для бентонита

**Влияние сорбента на pH раствора.** С увеличением количества сорбента в растворе, pH последнего сдвигается в более щелочную область (рис. 3).

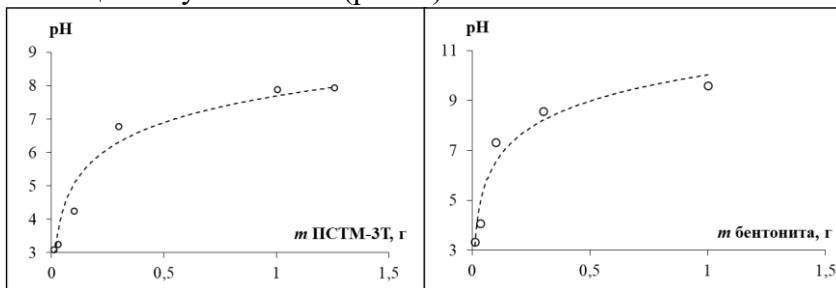


Рис. 3. Влияние сорбента на величину pH (слева – ПСТМ-3Т, справа – бентонит)

Это объясняется образованием двойного электрического слоя из отрицательно заряженной поверхности сорбента, и притянутыми ей положительно заряженными протонами. За счет увеличения сорбирующей поверхности, возрастает адсорбция, и повышение содержания в растворе групп  $\text{OH}^-$ , смещает pH в щелочную область.

### Литература

1. Кулешова М.Л., Данченко Н.Н., Сергеев В.И., Шимко Т.Г., Малащенко З.П. Свойства бентонитов как материалов для создания сорбционных барьеров // *Вестн. Моск. Ун-та. Сер. 4. Геология*. 2014. №5. С. 87-95.
2. Васильева И.Е., Пожидаев Ю.Н., Власова Н.Н., Воронков М.Г., Филипченко Ю.А. Сорбционно-атомно-эмиссионное определение золота, платины и палладия в горных породах и рудах с использованием сорбента ПСТМ-3Т // *Аналитика и контроль*. 2010. Т. 14. №1. С. 16-24.
3. Anbia M., Amirmahmoodi S. Removal of Hg (II) and Mn (II) from aqueous solution using nanoporous carbon impregnated

with surfactants // Arabian Journal of Chemistry, 2016. Vol. 9. P. 319–325.

*Kuznetsov E.V., Fiaizullina R.V.*

**ADSORPTION OF Hg<sup>2+</sup> FROM WATER SOLUTIONS ON  
NATURAL BENTONITE AND SYNTHETIC  
ORGANOSILICON SORBENT**

*Lomonosov Moscow State University, Geology faculty  
Moscow, Russia*

[skiff727@rambler.ru](mailto:skiff727@rambler.ru)

The efficiency of natural inorganic sorbent (bentonite clay) and artificial organosilicon sorbent (PSTU-3F) using for purification of potential wastewater from mercury ions was estimated. The effect of the acidity of solutions on the adsorption of mercury (II) on PSTU-3F, and the effect of the sorbents themselves on the pH of model solutions, is shown.

*Немченко Е.И., Липатникова О.А.*

**ОЦЕНКА ЛИТОГЕННОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ  
МИКРОЭЛЕМЕНТНОГО СОСТАВА ДОННЫХ  
ОТЛОЖЕНИЙ ЧЕРНОГО МОРЯ**

*Московский государственный университет  
имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

[zhenya2008.ru@mail.ru](mailto:zhenya2008.ru@mail.ru)

Изучен микроэлементный состав вертикального разреза донных отложений Черного моря. На основании рассчитанных коэффициентов обогащения относительно среднего состава земной коры показано, что большинство микроэлементов имеют литогенный источник происхождения. Значительное обогащение получено по Са и Sr (за счет биоаккумуляции) и по S, As и Mo (в результате процессов сероводородного заражения).

Донные отложения водных объектов накапливают микроэлементы до уровней, намного превышающих их содержание в водной толще. Одной из проблем, стоящих перед исследователями, является выявление источников поступления микроэлементов.

Цель нашего исследования – изучение распределения микроэлементов в вертикальном разрезе донных отложений Черного моря и выявление их источника поступления.

Материал для работы был отобран в ноябре-декабре 2016 года во время 91-го рейса НИС «Профессор Водяницкий» Института океанологии им. П.П.Ширшова РАН. Колонка мощностью 32 см (станция № 9146) была отобрана мультикорером, который позволяет получить ненарушенный керн осадков, и затем разделена на слои мощностью 1 см (всего 32 пробы). Осадки представляли собой темно-серый однородный тонкопелитовый ил жидкой и полужидкой консистенции (постепенно уплотняющийся с глубиной) с запахом сероводорода и включениями белого цвета. Проведенный качественный анализ на наличие карбонатов (реакция с соляной кислотой) подтвердил первоначальное предположение о том, что эти включения являются карбонатами.

Осадки были высушены в стеклоглеродных тиглях при 70 °С и растерты в фарфоровой ступке. Затем в пробах были определены валовые содержания микроэлементов (Fe, Mn, Ti, Ca, Sr, Zn, Pb, Cu, Ni, S, As, Mo, Cr, V, K, Rb, Zr) методом рентгенофлуоресцентного анализа с использованием портативного спектрометра Thermo Niton XL3t (модификация Niton XL3t900). Все аналитические исследования проводили на кафедре геохимии геологического факультета МГУ имени М.В. Ломоносова.

Полученные содержания микроэлементов находятся на уровне фоновых [1].

Для выявления вклада литогенного или иного (биогенного, антропогенного и др.) источника формирования

микроэлементного состава донных отложений рассчитывают коэффициенты обогащения (КО) относительно среднего состава земной коры по формуле:

$$КО = (\text{Эл} / \text{Эл}_{\text{инд}})_{\text{проба}} / (\text{Эл} / \text{Эл}_{\text{инд}})_{\text{з.к}}$$

где Эл и Эл<sub>инд</sub> – содержание химического элемента и индикаторного элемента в пробе донных отложений и верхней части континентальной земной коры. В качестве индикаторного элемента литогенной составляющей можно использовать Al, Fe, Ti, Sc и некоторые другие. В своих исследованиях мы рассчитали коэффициенты обогащения относительно Fe и Ti. Кларки микроэлементов в земной коре взяты согласно [2].

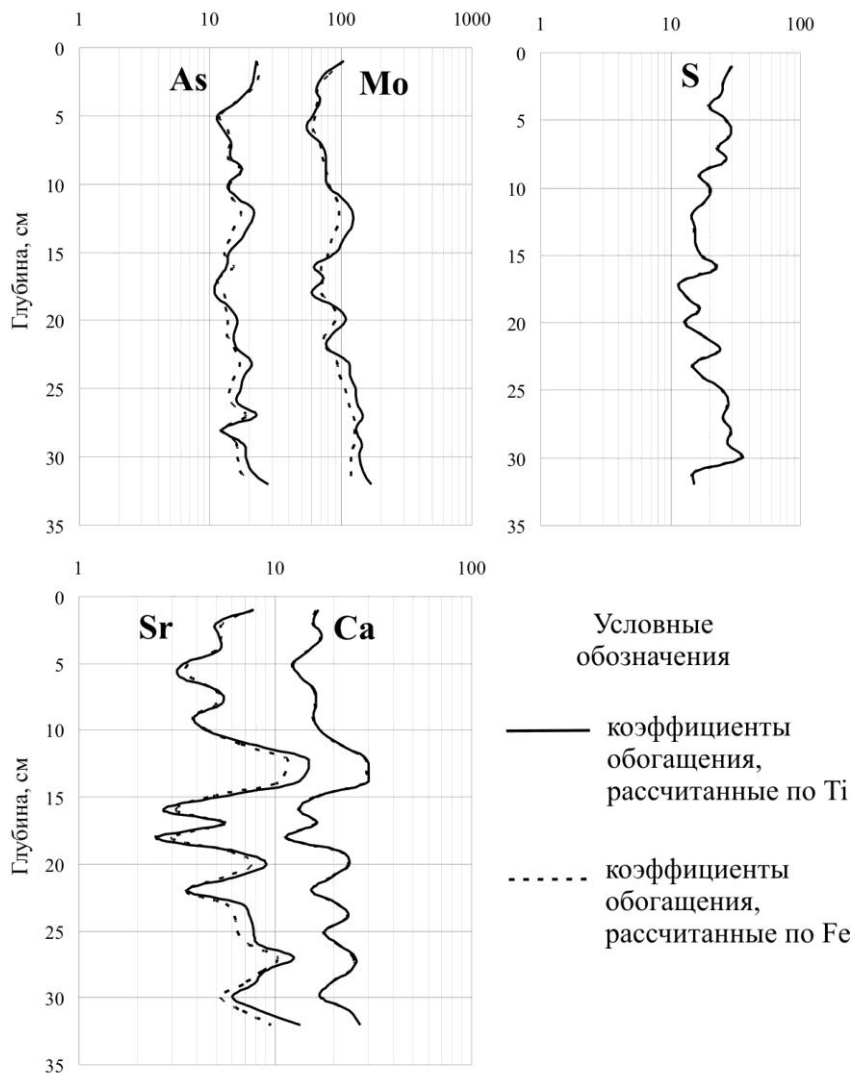
Для большинства элементов КО не превышает 2, что говорит об их литогенном источнике. Только для Ca, Sr, S, As и Mo выявлено заметное обогащение относительно среднего состава верхней части континентальной земной коры (табл. 1).

Таблица 1.

**Коэффициенты обогащения элементов относительно разных индикаторных элементов литогенной составляющей**

Элемент	по Ti			по Fe		
	макс.	мин.	ср.	макс.	мин.	ср.
Ca	30	11	19	29	11	19
Sr	15	2	7	11	3	6
Mo	172	55	100	127	61	90
As	28	11	17	23	11	15
S	35	12	21	35	12	21

Изменение КО по глубине керна приведено на рис. 1.



**Рис. 1. Изменение коэффициентов обогащения по глубине  
 керна, рассчитанные по различным  
 индикаторным элементам**

Обогащение по Са и Sr можно объяснить тем, что морские планктонные организмы строят свои раковины из кальциевых минералов, в которые Sr может входить изоморфно. После отмирания организмов и опускания их на дно, донные отложения обогащаются этими элементами.

К обогащению донных осадков такими элементами, как S, As и Mo вероятнее всего приводит развитие сероводородного заражения в глубинах Черного моря. Максимальные коэффициенты обогащения характерны для молибдена, вследствие его соосаждения из морской воды вместе с сульфидами железа.

На основании данных, представленных в табл. 1 и на рис. 1 можно заключить, что выбор индикаторного элемента литогенной составляющей практически не влияет на значения коэффициентов обогащения. Отклонения между рассчитанными коэффициентами обогащения для Са и S в среднем составляют 2%, а для Sr, As и Mo — 10-15%.

Проведенные исследования важны для понимания процессов осадконакопления в акватории Черного моря.

*Авторы выражают благодарность Институту океанологии и лично М.Д. Кравчишиной за предоставление проб донных отложений. Работа выполнена при поддержке РФФ (проект № 14-27-00114).*

#### *Литература*

1. Тихонова Е.А., Котельянец Е.А., Соловьева О.А. Оценка уровня загрязнения донных отложений крымского побережья Черного и Азовского морей / Принципы экологии. 2016. № 5. С. 56 – 70.
2. Справочник по геохимическим поискам полезных ископаемых / Соловов А.П., Архипов А.Я. и др. – М.: Недра, 1990. 335 с.



*Nemchenko E.I., Lipatnikova O. A.*

**ESTIMATION OF THE LITHOGENOUS CONTRIBUTION  
TO THE MICROELEMENT COMPOSITION OF THE  
BOTTOM SEDIMENTS (BLACK SEA)**

*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

[zhenya2008.ru@mail.ru](mailto:zhenya2008.ru@mail.ru)

The microelement composition of the vertical section of the Black Sea bottom sediments has been studied. The enrichment coefficients relative to the average composition of the earth's crust are calculated. Most trace elements have a lithogenic origin.

Significant enrichment was obtained for Ca and Sr (due to bioaccumulation) and S, As and Mo (as a result of hydrogen sulfide contamination processes).

*Николаева С.К.<sup>1</sup>, Огородникова Е.Н.<sup>2</sup>,  
Сухорукова С.О.<sup>2</sup>, Селедчик П.А.<sup>1</sup>*

**СОСТАВ И СВОЙСТВА ОСАДКА ПОСЛЕ  
НЕЙТРАЛИЗАЦИИ КИСЛЫХ ШАХТНЫХ ВОД  
КИЗЕЛОВСКОГО УГОЛЬНОГО БАСЕЙНА**

<sup>1</sup> МГУ им. М.В. Ломоносова,

<sup>2</sup> Российский университет дружбы народов,

Москва, Россия

<sup>1</sup> [sk.niko@geol.msu.ru](mailto:sk.niko@geol.msu.ru)

Показаны особенности химического и минерального состава и свойств осадка, полученного при нейтрализации кислых шахтных вод.

Горнодобывающая промышленность внесла серьезный вклад в изменение эколого-геологических условий Кизеловского угольного бассейна, расположенного в

западной части Урала на территории Пермского края. Прекращение эксплуатации Кизеловского угольного бассейна (КУБ), связанное с отработкой верхних пластов угля и экономической нерентабельностью добычи, привело к изменению состояния природной среды.

Особенностью КУБ является образование кислых шахтных вод ввиду насыщенности угольных пластов пиритом (табл. 1).

Таблица 1.

**Химический состав шахтной воды при самоизливе и после нейтрализации по данным ООО «Экостройпроект» (содержание компонентов и ПДК в мг/л)**

Объект исследования	pH	Fe	Be	Al	S
Вода	3	926,96	0,0163	42,10	868
Объемное соотношение воды и 5 % раствора Ca(OH) <sub>2</sub>					
500:35	8	<0,05	<0,0001	0,13	-
500:37	10	<0,05	<0,0001	0,34	-
500:100	12	<0,005	<0,0001	0,14	-
ПДК <sub>рыб/хоз.</sub>	6,5-8,5	0,1	0,0003	0,04	167

*Примечание:* предельно допустимая концентрация серы рассчитана в соответствии с нормами химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования. В контактном растворе содержание серы не определялось.

Кислые шахтные воды обладают повышенной растворяющей способностью, что отражается на минерализации и содержании микроэлементов. При самоизливе выпадает осадок гидроксида железа. Площадь осадконакопления постоянно увеличивается.

Одним из методов улучшения экологической ситуации на территории КУБ является строительство очистных сооружений с осуществлением нейтрализации кислых шахтных вод и образованием осадка.

Определение состава и свойств осадка проводилось в экспериментальных условиях и включало приготовление осадка и анализ его состава и свойств.

Приготовление осадка. Для нейтрализации кислой шахтной воды использовался 5 % раствор известкового молока в дозировках, соответствующих рН осаждения 8, 10 и 12 единиц (табл. 1). Полученный осадок собирали на фильтре и высушивали в термостате при температуре 105° С в течение 4 часов. Одновременно контролировался состав образовавшегося фильтрата. Как видно из приведенных данных, содержание железа и бериллия не превышает ПДК, а содержание алюминия составляет 0,13 и 0,14 мг/л при значениях рН 8 и 12 и 0,34 при рН 10, что превышает ПДК, но на два порядка ниже, чем в исходной воде. Это объясняется амфотерными свойствами соединений алюминия.

Методы исследования осадка. Приведенные ниже результаты получены в лабораториях Геологического факультета МГУ. Изучение химического состава производилось методом рентгено-флуоресцентного анализа (РФА-ЭД). Состав и содержание водорастворимых солей исследовались анализом водной вытяжки, карбонатов - на кальциметре по методике И.Ф. Голубева [1]. Минеральный состав осадка определялся методом рентгеновской дифрактометрии. Дисперсность осадка и микроагрегатный состав определялись пипеткой, подготовка к анализам проводилась по П.Ф. Мельникову и Н.А. Качинскому. Анализ микростроения осадков шахтных вод изучался при помощи растрового электронного микроскопа. Значения плотности и влажности были определены в соответствии с принятыми в грунтоведении методами.

Результаты исследования. Результаты определения валового химического состава осадков, полученных при разной щелочности осаждения, приведены в табл. 2.

Таблица 2.

**Основные компоненты осадка шахтных вод ОШВ (%)**

№ пп	Образец	Fe	Al	Ca	S
1	ОШВ-8	35,4	1,3	8,3	15,9
2	ОШВ-10	34,5	0,9	11,4	19,2
3	ОШВ-12	13,5	1,7	23,4	7,4

Из полученных результатов следует, что основными компонентами, которые определяют состав осадка, являются: железо, алюминий, кальций и сера. В составе осадка содержатся химические элементы, часть из которых относятся к поллютантам. В табл. 3 систематизированы эти химические элементы по их содержанию в %.

Таблица 3.

**Содержание химических элементов в составе осадка**

Содержание химических элементов, %	Элементы
< 0,001	Мышьяк (2), кадмий, молибден, цирконий
0,001 – 0,01	Серебро, медь (3), свинец (30), стронций, ванадий (150), титан
0,01-0,1	Барий, калий, никель (4)
> 0,1	Цинк (23)

*Примечание:* в скобках приведены ПДК химических элементов в почве (мг/кг) в соответствии с СП 11-102-97 [2].

Сопоставление значений анионов и катионов в составе водной вытяжки позволяет предположить, что в осадке содержатся гидроксиды алюминия и кальция и сульфаты алюминия. Количество карбонатов растет с увеличением щелочности. Их образование связано с взаимодействием с  $\text{CO}_2$  атмосферы.

Результаты рентгеноструктурного анализа осадков показали, что в них присутствуют: ОШВ-8 – гематит ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ),

гипс ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) + небольшие примеси; ОШВ-12 – гидросульфат кальция  $\text{CaSO}_4 \cdot 0,67 \text{H}_2\text{O}$ , гипс, гематит.

Преобладающей фракцией для всех осадков является фракция крупной пыли (0,05-0,01 мм). Содержание фракции крупного песка возрастает по мере увеличения щёлочности. Фракции среднего песка и мелкой пыли для всех образцов одинаковы, что подтверждает идентичный способ получения этих осадков. По ГОСТ 25100-2011 [3] все образцы являются неоднородными и относятся к пескам пылеватым.

Анализ РЭМ - изображений показал, что для образцов характерна массивная текстура. Отчетливо прослеживаются кристаллы гипса (ОШВ-8) и гелеобразные образования (ОШВ-10).

Значения плотности и влажностные характеристики осадка приведены в табл. 4.

Таблица 4. .

**Плотность частиц и влажностные характеристики образцов (%)**

Образец	$\rho_s, \text{г/см}^3$	$W_{\Gamma}$	$W_{\text{опт}}$	$W_{\text{ММВ}}$	$W_{\Gamma}$
ОШВ-8	3,28	5,8	36	36	55
ОШВ-10	3,49	3,9	13	39	88
ОШВ-12	2,79	20,5	64	60	94

*Примечания:*  $\rho_s$  - плотность частиц;  $W_{\Gamma}$  – гигроскопическая влажность;  $W_{\text{опт}}$  – оптимальная влажность уплотнения;  $W_{\text{ММВ}}$  – влажность максимальной молекулярной влагоемкости;  $W_{\Gamma}$  – влажность предела текучести.

Для всех образцов характерна высокая гигроскопическая влажность, при отсутствии пластичности, соотношение «низких» ( $W_{\Gamma}$  и  $W_{\text{опт}}$ ) и высоких ( $W_{\text{ММВ}}$  и  $W_{\Gamma}$ ) влажностей образцов разное, что требует дальнейшего изучения и выявления зависимости этих показателей от содержания соединений железа и алюминия, реакционная способность которых связана с изменением рН среды осаднения.

Исследование осадков шахтных вод необходимо для разработки способов их использования или утилизации.

*Литература*

1. Лабораторные работы по грунтоведению: уч. пособие / Под ред. В.Т. Трофимова и В.А. Королёва, изд. 3-е испр. и доп. М.: КДУ, 2017.
2. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства. М.: ГОССТРОЙ России. 1997.
3. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. М.: Стандартинформ. 2013.

*Nikolaeva S.K.<sup>1</sup>, Ogorodnikova E.N.<sup>2</sup>,  
Suhorukova S.O.<sup>2</sup>, Seledchik P.A.<sup>1</sup>*

**COMPOSITION AND PROPERTIES OF THE SEDIMENT  
AFTER NEUTRALIZATION OF ASID MINE WATERS OF  
THE KIZELOVSKY COAL BASIN**

<sup>1</sup>*Moscow State University*

<sup>2</sup>*Peoples' Friendship University of Russian (RUDN University)*

*Moscow, Russia*

[sk.niko@geol.msu.ru](mailto:sk.niko@geol.msu.ru)

The features of the chemical and mineral composition and properties of the sediment obtained during neutralization of acid mine waters are shown

*Солодко Д.Ф.*

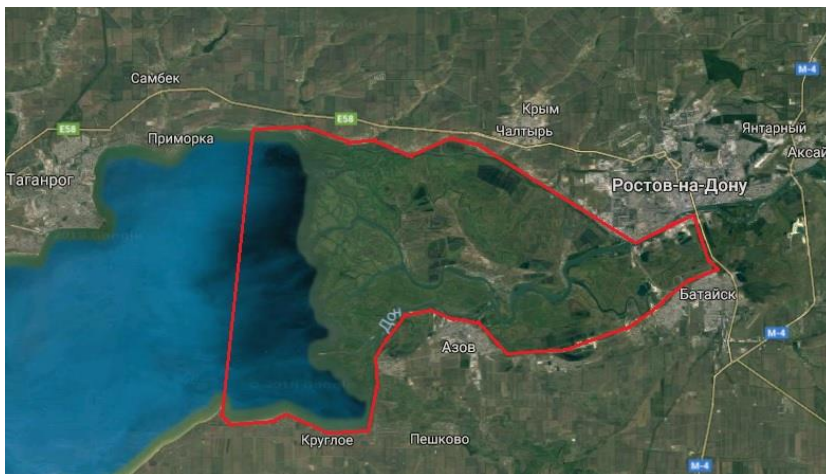
## **СОВРЕМЕННОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДЕЛЬТЫ РЕКИ ДОН**

*Южный федеральный университет, Институт наук о Земле  
Ростов-на-Дону, Россия*

*mademoiselleddasha@gmail.com*

Статья посвящена анализу данных по мониторингу загрязнения дельты реки Дон.

Дельта реки Дон располагается в восточной части Таганрогского залива (рис. 1). Ее площадь составляет около 750 км<sup>2</sup>. Большую часть территории занимают водные объекты – Таганрогский залив, р. Дон и ее гирла, р. Мертвый Донец, а также болота и пруды; порослевые ивняки и другая естественная древесная растительность - около 0,5%, пойменные луга - 36%, песчаные дюны, пляжи и косы - 7,5%, парки, сады и другие древесные насаждения - 4%, урбанизированные и индустриальные биотопы - 2% [1].



**Рис. 1 Дельта реки Дон**

Дельта реки Дон представляет собой уникальное и уязвимое природное образование, которое нуждается в особом контроле. Это обусловлено тем, что ее экосистема подвергается существенному антропогенному воздействию, вклад в которое вносят добыча, переработка и сжигание угля в Донецком бассейне. Прямое влияние оказывают хозяйственно-бытовые сточные воды и поверхностный сток с сельскохозяйственных угодий. Это обуславливает значительную степень загрязнения воды и донных отложений, которое усугубляется трансформацией и интенсивной седиментацией загрязнителей в зоне смешения, а также периодически развивающимися в дельте Дона сгонно-нагонными явлениями разной активности.

В ходе исследования был проведен анализ данных о закономерностях изменения уровня воды в рассматриваемом объекте, характере загрязнения донных отложений дельтовой части реки и воздействии этих факторов на состояние биологического сообщества.

Основными причинами, вызывающими долговременные изменения уровня в дельте реки Дон, являются количество атмосферных осадков, сокращение стока реки, испарение и т.д. Многолетние перепады стока приводят к длительному установлению уровня воды относительно высоких или низких показателей. Колебания уровня, характеризующиеся часовыми или дневными измерениями, связаны с ветровой деятельностью, вызывающей сгонно-нагонные явления.

Зарегулирование реки Дон привело к различным изменениям. Например, по графику (рис.2) можно проследить, что количество лет, для которых среднегодовой расход воды составлял менее 50% и характеризовался, как многоводный превалирует, по сравнению со вторым рассмотренным периодом. А во время весеннего половодья (май) среднемесячный уровень в дельте изменялся с 26 см до 3 см, тогда как в осенне-зимний период – увеличивался на



20-30 см. На данный момент роль весеннего половодья в обводнении дельты существенно уменьшилась. Многолетняя амплитуда максимумов и минимумов наблюдается у г. Азова – 5 м, 4,5 м - у острова Перебойного [2].

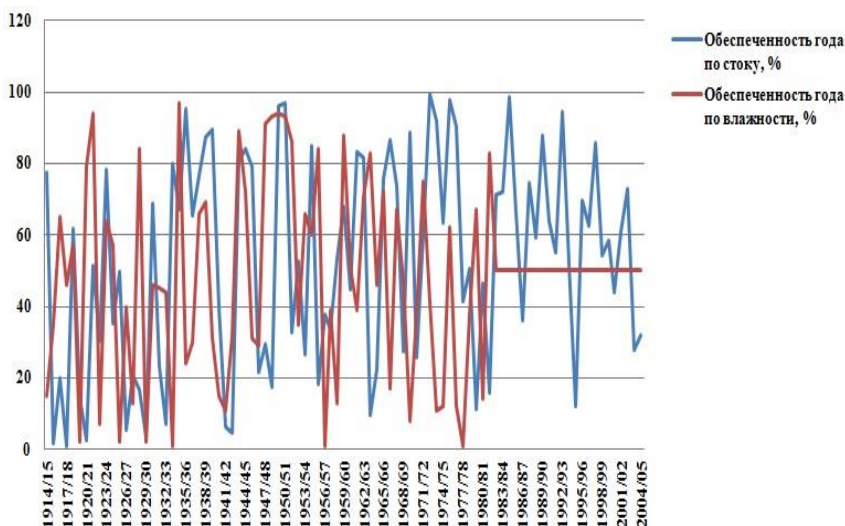


Рис. 2 Обеспеченность года по стоку и влажности (%) на участке выше р. Северский Донец – устье (выполнено автором по данным [3])

Оценка экологического состояния дельты реки Дон показывает, что содержание нефтепродуктов и тяжелых металлов в донных отложениях объекта достаточно велико. Динамика изменения загрязнения нефтепродуктами рукавов дельты достигает наибольших значений в 2007 г. – более 2 г/кг. Относительно сезонных изменений – наибольшие значения наблюдаются в осенний период, поскольку летом повышается температура воды и в результате процессов самоочищения показатели загрязнения снижаются [2]. Концентрация содержания тяжелых металлов в отложениях уменьшается от весеннего сезона к летнему: железа – в 1,8 раза, цинка – в 1,8 раза, хрома – в 1,4 раза, мышьяка – в 1,7 раза.

Вследствие перераспределения поверхностных и грунтовых вод произошли изменения в почвообразовательных процессах, а также в растительных сообществах дельты реки Дон. Повысился уровень засоления почв и изменился подход к хозяйственному использованию земель дельты. Кроме этого, с конца XX века и по настоящее время идет сокращение рыбных ресурсов. И для сохранения биологического наследия дельты реки Дон необходимо предпринять ряд комплексных мер, отвечающих за очистку вод от загрязнений сточных вод с промышленных и сельскохозяйственных объектов, а также за ограничение строительства дорог и комплексов в исследуемом районе.

*Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ МК-6548.2018.5.*

#### *Литература*

1. Приказ Донского бассейнового водного управления от 08 апреля 2014 года № 47 «Об утверждении Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Дон». Книга 1. 343 с.
2. Жукова С.В., Сыроватка Н.И., Беляев А.Г., Шишкин В.М., Куропаткин А.П., Лутынская Л.А., Фоменко И.Ф. Дельта Дона: эволюция в условиях антропогенной трансформации стока. – Ростов-на-Дону: ФГУП «АзНИИРХ», 2009. – 184 с.
3. Приказ Донского бассейнового водного управления от 08 апреля 2014 года № 47 «Об утверждении Схемы комплексного использования и охраны водных объектов бассейна реки Дон». Книга 4. 447 с.

*Solodko D.F.*

**MODERN ECOLOGICAL STATE  
OF THE DON RIVER DELTA**

*Southern Federal University, Institute of Earth Sciences,  
Rostov-na-Donu, Russia  
mademoiselleddasha@gmail.com*

The article is devoted to the analysis of data of pollution monitoring of the Don River Delta.

*Сукиасян А.Р<sup>1</sup>, Киракосян А. А.<sup>1</sup>, Пирумян Г. П.<sup>2</sup>*  
**СРАВНЕНИЕ НАКОПИТЕЛЬНОЙ ОСОБЕННОСТИ  
ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ У ОДНОЛЕТНИХ И  
МНОГОЛЕТНИХ РАСТЕНИЙ**

<sup>1</sup>*Национальный политехнический университет Армении.*

<sup>2</sup>*Ереванский государственный университет*

*Ереван, Армения*

Изучены особенности накопления меди, цинка, свинца, хрома в однолетнем (*Maize Zea L.*) и многолетнем (*Artemisia Absinthium L.*) растениях, произрастающих на горно-луговой почве. Количественно сравнены исследуемые образцы по накопительной способности. Установлено, что медь и цинк в разной степени, но более интенсивно накапливаются в однолетнем растении. Многолетнее растение накапливает его по сравнению с однолетним в пять раз больше. Подвижность хрома была одинакова в обоих образцах растений.

В последние годы наблюдается повышенный интерес к проблемам, которые напрямую связаны с загрязнением окружающей среды тяжелыми металлами (ТМ), несмотря на

то, что они являются естественными элементами, которые встречаются в земной коре [1,2]. ТМ являются химическими элементами с относительно высокой плотностью, которые способны вызвать отравление при низком уровне воздействия. Принято считать, что ТМ являются микроэлементами из-за их присутствия в следах концентрации в различных экологических системах [3]. Но на их биодоступность влияют такие физические факторы, как температура, ассоциация фаз, адсорбции и секвестрации [4].

В основном ТМ оказывают биохимические и физиологические функции в растениях и животные. Они являются важными компонентами нескольких ключевых ферментов и играют важную роль в различных окислительно-восстановительных реакциях [5]. Однако, каждый металл, как известно, имеют уникальные особенности и физико-химические свойства, которые наделяют его конкретными токсикологическими механизмы действия. Целью данной работы явилось определение подвижности некоторых ТМ в однолетних и многолетних растениях с учетом почвы их произрастания на основе сравнительного анализа.

**Материалы и методы исследования.** Материалом исследований послужили в качестве многолетнего растения надземная часть полыни горькой (*Artemisia Absinthium L.*), а в качестве однолетнего растения – сахарная кукуруза (*Maize Zea L.*) Сбор опытных материалов осуществляли в регионах с известной геохимической изученностью региона в сухую погоду. В образцах растений и соответствующих почв произрастания были определены концентрации некоторых ТМ (Cu, Zn, Pb, Cr) методом атомно-адсорбционной спектроскопии и с помощью портативного анализатора «Thermo Scientific™ Niton™ XRF Portable Analyser» [6,7].

Для количественного сравнения поступления металла в образцах растений и почв был использован индекс поступления  $S = C_p / C_n$ , где  $C_p$  – концентрация ТМ в растении,

$C_{п}$  – концентрация ТМ в почве. Содержание ТМ рассчитывали в мг/кг сухого веса. Статистическую обработку данных выполняли с помощью программы Microsoft Office Excel.

**Результаты и обсуждение.** Загрязнение почвы накоплением ТМ обусловлено выбросами и захоронениями отходов промышленности, внесением удобрений, осадками сточных вод и т.д. Опасность такого загрязнения представлять опасность как для людей, так и для экосистемы в целом через прямое попадание или контакт с загрязненными почвами, пищевую цепь (почва-растение-животное-человек), употребление загрязненных подземных вод, снижение качества пищевых продуктов за счет фитотоксичности, сокращение удобства использования земли для сельскохозяйственного производства, вызывающего отсутствие продовольственной безопасности, и проблемы землевладения. Миграция ТМ в системе почва-растение существенно зависят от его химической формы и видообразования. В почве ТМ адсорбируются с помощью начальных быстрых реакций (минут, часов), а затем медленные реакции адсорбции (дни, годы) и поэтому перераспределяются в различные химические формы с различной биодоступностью, подвижностью и токсичностью. Но ситуация кардинально может измениться при сравнении накопительной способности растения в зависимости от того многолетнее оно или однолетнее. В первом случае у самого растения формируется определенная «экологическая память» по отношению к загрязненной территории. Здесь необходимо еще учитывать тот факт, что растение использует некоторые поглощенные ТМ в определенных метаболических процессах для обеспечения физиологического статуса в течении всего времени своего роста. В случае же с однолетним растением, в сложившейся экологической ситуации, биоиндикация позволит оценить состояния загрязненности почвы в данный вегетативный период роста образца растения.

Полученные результаты представлены на рисунке (рис.1).

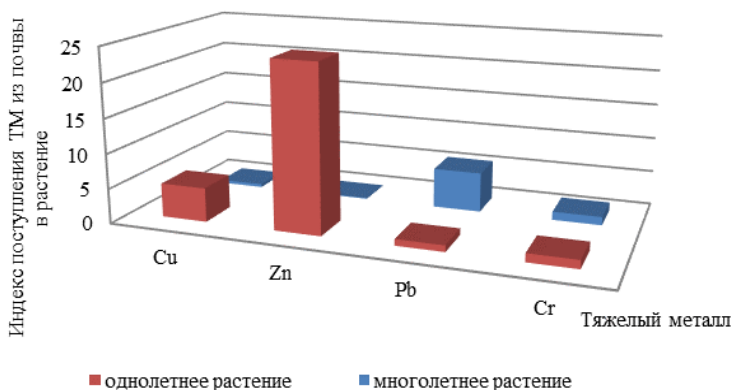


Рис.1. Зависимость содержания некоторых ТМ в однолетнем (*Maize Zea L.*) и многолетнем (*Artemisia Absinthium L.*) растении, произрастающих на горно-луговой почве.

В результате сравнительного анализа была выявлена в отдельности определенная закономерность по накопительной способности для каждого из рассмотренных ТМ. Так, однолетнее растение накапливала медь на порядок больше, чем многолетнее. Аналогична накопительная активность наблюдается у цинка. Но что является весьма примечательным в данном случае поступление ТМ из почвы в кукурузу почти в двадцать раз интенсивнее. Видимо само растение является в определенной почвенной структуре накопителем цинка. Обратная ситуация наблюдается со свинцом. Оказалось, что многолетнее растение накапливает его по сравнению с однолетним в пять раз больше. Сравнивая поглотительную активность растений по хрому можно констатировать, что она почти одинакова как для однолетнего, так для многолетнего исследуемого образца

растения. Конечно же, биоиндикация контролируется реакциями ТМ в почвах, таких как осаждение и растворение минералов, ионный обмен, адсорбция и десорбция, водная комплексообразование, биологической иммобилизации и мобилизации. Реакция же самого растения на концентрационные изменения ТМ в окружающей среде включает сложную трансдукцию сигнала, которая активируется путем обнаружения ТМ и характеризуется синтезом связанных с стрессом белков и сигнальных молекул

#### *Литература*

1. He Z. L., Yang X. E., Stoffella P. J. Trace elements in agroecosystems and impacts on the environment. *J Trace Elem Med Biol.* 2005; 19(2–3):125–140.
2. Goyer R.A. Toxic effects of metals. In: Klaassen C.D., editor. Cassarett and Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons. New York: McGraw-Hill Publisher; 2001. p. 811-867.
3. Kabata-Pendia A., 3rd, editor. Trace Elements in Soils and Plants. Boca Raton, FL: CRC Press; 2001.
4. Hamelink J. L., Landrum P.F., Harold B.L., William B.H., editors. Bioavailability: Physical, Chemical, and Biological Interactions. Boca Raton, FL: CRC Press Inc; 1994.
5. WHO/FAO/IAEA. World Health Organization. Switzerland: Geneva; 1996. Trace Elements in Human Nutrition and Health.
6. Тадевосян А. В., Амбарцумян А. Ф., Киракосян А. А., Сукиасян А. Р., Шамиян А. Г. Экспресс-метод диагностики тяжелых металлов. Известия НАНА и ГИУА Серия техничеких наук 2008. № 3. С.402-406.
7. Сукиасян А. Р., Пирумян Г. П. Влияние содержания тяжелых металлов в воде и почве на экологический стресс растения в различных климатических зонах Республики Армения Вода и экология: проблемы и решения. 2018. № 2 (74). С. 87-94. DOI: 10.23968/2305–3488.2018.20.2.87–94.

*Sukiasyan Astghik<sup>1</sup>, Kirakosyan Armen<sup>1</sup>, Pirumyan Gevork<sup>2</sup>*  
**THE COMPARISON OF ACCUMULATIVE FEATURES  
OF HEAVY METALS IN ONE-YEAR AND MULTI-YEAR  
PLANTS**

<sup>1</sup> Faculty of Chemical Technology and Environmental Engineering,  
National Polytechnic University of Armenia.

<sup>2</sup> Center for Ecological Safety, Yerevan State University

The specific features of the accumulation of copper, zinc, lead, chromium in the one-year (*Maize Zea L.*) and multi-years (*Artemisia Absinthium L.*) plants growing on the mountain-meadow soil were studied. The samples under study are quantitatively compared by their storage capacity. It is established that copper and zinc are accumulated to a different degree, but more intensively in an annual plant. A perennial plant accumulates it in comparison with the annual one five times more. The mobility of chromium was the same in both plant samples.

*Цешковская Е.А.<sup>1</sup>, Голубева Е.И.<sup>2</sup>, Цой Н.К.<sup>1</sup>,  
Оралова А.Т.<sup>1</sup>, Матонин В.В.<sup>1,3</sup>*

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ  
РЕКУЛЬТИВАЦИИ НАРУШЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ  
(НА ПРИМЕРЕ КАРАГАНДИНСКОЙ ОБЛАСТИ  
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН)**

<sup>1</sup> Карагандинский государственный технический  
университет, Караганда, Республика Казахстан

<sup>2</sup> Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова  
Москва, Россия

<sup>3</sup> ТОО «Экоэксперт»

[elena\\_tsesh@mail.ru](mailto:elena_tsesh@mail.ru)

На примере месторождения каменного угля в  
Карагандинской области Респ. Казахстан рассмотрены



## геоэкологические аспекты рекультивации нарушенных земель

В процессе ведения горных работ истощаются запасы природных ресурсов, загрязняется среда, утрачиваются естественные природные объекты, вследствие чего нарушается вся среда обитания, теряются эстетические ценности территорий, ухудшается здоровье людей. В данной работе возможности восстановления нарушенных земель рассматриваются на примере территории, нарушенной горными работами при добыче угля.

Представленная тема актуальна для индустриальных регионов с развитой добывающей промышленностью, к каким относится Карагандинская область Республики Казахстан. Карагандинская область – промышленный регион Казахстана, в котором сосредоточена крупнейшая сырьевая база – месторождения полезных ископаемых. Это обусловило развитие горнодобывающей промышленности, что неизбежно повлекло сильное техногенное воздействие на природную среду: атмосферу, водные и земельные ресурсы, недра, растительный и животный мир. Практически, Карагандинский промышленный регион – это своего рода модель сосредоточения промышленности, достойная самого глубокого изучения закономерностей взаимодействия компонентов географической среды и их сочетаний на разных уровнях с промышленными объектами.

Географические факторы оказывают серьезное влияние на процесс восстановления земель, нарушенных в процессе добычи полезных ископаемых. Как правило, в результате открытых горных работ на земной поверхности остаются выемки значительных объемов – это карьеры, разрезы, порой достигающие 500 м глубиной [1]. При проведении рекультивации таких территорий, практически трудно найти достаточные объемы грунта для засыпки, и объем внутреннего отвалообразования также не перекрывает всех

необходимых потребностей. В связи с этим все чаще возрастают попытки провести на таких участках водное направление рекультивации [2]. Но если отработанное месторождение расположено в южной сухой полупустынной зоне, то, учитывая низкий водоприток и засушливый климат, затопление карьера, даже с учетом террасирования, отсыпки части площади карьера, образование водоема можно ожидать не ранее чем через пятьдесят лет. Но и в этом случае нет полной уверенности, что будет образован действительно водоем, а не заболоченная территория. Это требует вести поиск путей восстановления нарушенных ландшафтов с учетом геоэкологических характеристик местности.

Согласно классификации Ф.Н. Милькова техногенный ландшафт, образующийся при открытой добыче полезных ископаемых, в том числе угля, можно отнести к карьерно-отвальному типу антропогенных ландшафтов. Карьерно-отвальные комплексы выступают образцом глубочайшего воздействия человека на ландшафтную сферу Земли. Здесь происходит полная трансформация не только растительности почв, но и рельефа, геологического фундамента. В карьерах, как отрицательных формах рельефа с нарушенной растительностью формируется особый микроклимат.

Основная цель работы - рассмотреть геоэкологические проблемы ведения горных работ при добыче угля, провести анализ геоэкологических последствий воздействия угольной промышленности на окружающую среду Карагандинского региона, определить возможные наиболее рациональные пути восстановления нарушенных горнодобывающей промышленностью ландшафтов, выбрать оптимальный способ проведения рекультивационных работ в соответствии с действующим законодательством [3].

Основными задачами, решаемыми при рекультивации земель, является выполнение комплекса работ для максимального возобновления производительности земель, затронутых при добыче полезных ископаемых, компенсация

убытков, нанесенных сельскому хозяйству, предотвращение вредного влияния подработанных земель на окружающую среду, восстановление продуктивных земель для сельского хозяйства. Кроме того, важной задачей является возврат нарушенных земель в естественные ландшафты, характерные для данной географической зоны.

Основным завершающим этапом рекультивационных работ является выход на результативность, будь то зарастание восстановленной поверхности или образование водоема.

Оптимальными для проведения рекультивации, приняты следующие направления:

- для прикарьерной территории принимается сельскохозяйственное направление рекультивации;
- для карьерной выемки и отвалов внутренней вскрыши – водохозяйственное направление (естественное самозатопление).

Рекультивация земельных участков, нарушенных горными работами, включает технический и биологический этапы. При проведении технического этапа запланированы следующие мероприятия:

- снятие плодородного слоя почвы, погрузка и складирование во временные отвалы для хранения (выполняется в процессе отработки запасов);
- очистка территории от мусора, уборка крупнообломочного материала, навалов породы;
- грубая планировка прикарьерной территории. На территории, прилегающей к карьеру, на расстоянии 50 м засыпаются впадины, трещины, размывы, бездействующие канавы и другие бессточные понижения;
- выполаживание откосов бортов карьера;
- чистовая планировка рекультивируемых участков.

Имеющийся плодородный слой почвы (ПСП) толщиной не менее 20см снимается и складировается в период

всего срока отработки запасов в контуре проектного карьера участка. Для защиты от водной и ветровой эрозии часть поверхности, покрытой ПСП, на техническом этапе предусматривается обваловывать потенциально плодородным слоем с высотой обваловки 0,3 м.

В работе произведен расчет водопритока. Максимальный возможный водоприток в конечном контуре карьера участка составит – 901,34 м<sup>3</sup>/час.

Завершающим этапом восстановления нарушенных земель является проведение биологического этапа рекультивации. Работы по биологическому восстановлению земель ведутся для создания растительных сообществ декоративного и озеленительного назначения на прикарьерных участках, неподлежащих затоплению.

#### *Литература*

1. Анянова Е.В., Крайнова Т.С., Воронов М.П. Проблема рекультивации земель, нарушенных в процессе угледобычи // Biological sciences 2016. №3. С. 36 – 46.
2. Будина Т. Ю. Рекультивация земель при различных видах работ // Справочник эколога. 2013. № 3. С.35–38.
3. Инструкция о разработке проектов рекультивации нарушенных земель. Утверждена приказом и.о. Министра национальной экономики Республики Казахстан от 17 апреля 2015 года № 346.

*Yelena Tseshkovskaya<sup>1,2</sup>, Elena Golubeva<sup>2</sup>, Natalia Tsoy<sup>1</sup>,  
Aigul Oralova<sup>1</sup>, Vladimir Matonin<sup>1,3</sup>*

**GEOECOLOGICAL ASPECTS OF DESTURBED LANDS  
RECLAMATION (ON THE EXAMPLE OF THE  
KARAGANDA REGION OF THE REPUBLIC OF  
KAZAKHSTAN)**

*<sup>1</sup>Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan*

*<sup>2</sup>Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

*<sup>3</sup>LLP «Ecoexpert»*

In this article we analyzed geoeological aspects of disturbed lands reclamation on the example of a coal deposit in Kazakhstan.

*Черных Н.А., Нго Тхе Кыонг*

**ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ И МЫШЬЯК В СИСТЕМЕ:  
«ВОДА - ДОННЫЕ ОТЛОЖЕНИЯ -  
РАСТИТЕЛЬНОСТЬ - ГИДРОБИОНТЫ» РЕКИ  
ШЕРЕПОК (ВЬЕТНАМ)**

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»*

[chernykh\\_na@rudn.university](mailto:chernykh_na@rudn.university)

Впервые на основе данных гидрохимических и гидробиологических исследований проведена комплексная оценка экологического состояния р. Шерепок, протекающей по территории провинции Даклак (Вьетнам). Определен характер сезонной динамики распределения тяжелых металлов и мышьяка в речных экосистемах в зависимости от уровня техногенной нагрузки. Показано, что максимальная аккумуляция Fe, Cu, Zn, Cd и Pd при загрязнении происходит в донных отложениях. В отличие от всех изученных в работе элементов, наиболее высокие значения

коэффициентов накопления As характерны для прибрежной водной растительности.

К настоящему времени во Вьетнаме проведено множество исследований по оценке химического загрязнения рек, протекающих через густонаселённые районы или промышленные зоны [1-3]. Однако большинство проведенных исследований ограничивается описанием текущего состояния рек, мало углубляясь в процессы распространения и распределения загрязняющих веществ в компонентах речного бассейна. В связи с этим комплексное изучение динамики содержания тяжелых металлов (ТМ) и мышьяка в абиотических и биотических компонентах р. Шерепок является актуальной научной и практической задачей.

**Цель исследования** - изучение характера сезонного распределения ТМ (Pb, Cu, Zn, Cd, Fe) и As в речной экосистеме: «вода - донные отложения – растительность - гидробионты» при разных уровнях загрязнения.

**Объекты исследования** – вода, донные отложения, прибрежные водные растения и гидробионты р. Шерепок (Вьетнам). Исследуемые виды растений: тростник обыкновенный или южный (*Phragmites australis*), водяной гиацинт (*Eichhornia crassipes*). Исследуемые виды гидробионтов: рыбы - сазан (*Cyprinus carpio*); тилapia нильская (*Oreochromis niloticus*); хемибагрус (*Hemibagrus wuyckioides*); золотая ампулярия (*Pomacea canaliculata*); пресноводный краб (*Somanniathelphusa sinensis*).

Пробы отобраны на четырех участках течения реки

Шерепок, испытывающих различную техногенную нагрузку (табл.1).

Таблица 1

**Характеристика участков протекания р.Шерепок**

<b>Участок 1</b>	<b>Участок 2</b>	<b>Участок 3</b>	<b>Участок 4</b>
Расположен до промышленных зон; немного подвержен влиянию сточных вод от города.	Расположен в пределах промышленных зон; подвержен влиянию сточных вод от промышленных зон Хоа Фу и Там Тханг и сточных вод города.	Расположен после промышленных зон до ГЭС на водохранилище Дрей Хлин (7,5 км); частично подвержен влиянию сточных вод города и промышленных зон.	Расположен после промышленных зон до ГЭС на водохранилище Дрей Хлин ГЭС на водохранилище Шерепок 3 (17,4 км); влияние сточных вод незначительное.

**Методы исследования.** Пробы воды, донных отложений, растений и гидробионтов отбирали в сезон дождей и сухой сезон в 4 этапа: этап 1 - 10/2015 (сезон дождей); этап 2 - 3/2016 (сухой сезон); этап 3 - 10/2016 (сезон дождей); этап 4 - 3/2017 (сухой сезон). Анализ содержания ТМ и Аs проводили атомно-абсорбционным методом по следующим стандартам Вьетнама: 6193:1996; 6626:2000; 7601:2007; 8126:2009; SMEWW 3111.В:2012; SMEWW 3113.В:2012. Полученные данные обработаны с помощью программ Microsoft Excel 2010, SPSS и Statistica.

**Результаты исследования.** Анализ полученных нами коэффициентов накопления изучаемых элементов в компонентах речных экосистем (табл. 2 и 3) позволяет выявить следующие закономерности:

- максимальное накопление Fe, Cu, Zn, Cd и Pd при

загрязнении происходит в донных отложениях;

- наиболее высокие значения коэффициентов накопления As, в отличие от всех изученных элементов, характерны для прибрежной водной растительности (тростника обыкновенного и гиацинта водяного);

Таблица 2

**Коэффициенты накопления Fe, Cu и Zn  
в компонентах экосистем р. Шерепок**

Компоненты речных экосистем	Коэффициенты накопления		
	Fe	Cu	Zn
Донные отложения	4082±389	1699±110	347 ±22
Тростник обыкновенный ( <i>Phragmites australis</i> )	353±32	350±30	110±9
Водяной гиацинт ( <i>Eichhornia crassipes</i> )	397±38	641 ±47	131± 19
Сазан ( <i>Cyprinus carpio</i> )	147±14	320±19	114± 12
Хемибагрус ( <i>Hemibagrus wyckioides</i> )	100±9	334±44	82±8
Тиляпия нильская ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	136±15	311±27	75±8
Золотая ампулярия ( <i>Potamogeton amplifolius</i> )	44±4	122±22	40 ±4
Пресноводный краб ( <i>Somanniathelphusa sinensis</i> )	51±5	177±16	38±5

Таблица 3

**Коэффициенты накопления As, Cd и Pb  
в компонентах экосистем р. Шерепок**

Компоненты речных экосистем	Коэффициенты накопления		
	As	Cd	Pb
Донные отложения	1499±161	47±5	1356±109
Тростник обыкновенный ( <i>Phragmites australis</i> )	2997±273	22±2	358±31
Водяной гиацинт ( <i>Eichhornia crassipes</i> )	3086±379	29±3	373±35



Сазан ( <i>Cyprinus carpio</i> )	341± 42	26±3	313±29
Хемибагрус ( <i>Hemibagrus wyckioides</i> )	449± 57	35±5	259±24
Тиляпия нильская ( <i>Oreochromis niloticus</i> )	342± 47	24±3	290±27
Золотая ампулярия ( <i>Pomacea canaliculata</i> )	118± 18	26±3	87±7
Пресноводный краб ( <i>Somanniathelphusa sinensis</i> )	207± 25	14±3	107±8

• по значениям коэффициента накопления исследуемые элементы можно расположить в следующие убывающие ряды:

- донные отложения: Zn >> Cu ~ As ~ Pb > Zn >> Cd;
- водные растения (корни+листья): As >> Fe ~ Cu ~ Pb > Zn > Cd;
- рыбы: As ≥ Cu > Pb > Fe ≥ Zn > Cd;
- улитки и крабы: As ≥ Cu > Pb > Fe ≥ Zn > Cd.

#### Литература

1. *Nguyen Thi Lan Huong, Ohtsubo M., Li L., Higashi T., Kanayama M.* Assessment of the water quality of two rivers in Hanoi City and its suitability for irrigation water. *Paddy Water Environ*, 2008. 6:257–262;
2. *Vũ Thị Phương Thảo.* Đánh giá chất lượng môi trường nước sông Nhuệ đoạn từ đầu nguồn tới cầu chiếc. *Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biên*; 2014. Tập 14, Số 3; tr. 280-288;
3. *Chernykh N.A., Ngo T. C., H.Q. Tran H.Q., Baeva Y.I., Grachev V.A.* The Regularities of Heavy Metals and Arsenic Accumulation in the Vegetation of Riverside Depending on the Level of Technogenic Load // *J. Pharm. Sci. & Res.* – 2018. -Vol. 10(4). - P. 800-804.

*Chernykh NA, Ngo The Cuong*

**HEAVY METALS AND ARSENIC IN THE SYSTEM:  
"WATER – BOTTOM SEDIMENTS - VEGETATION -  
HYDROBIONTS" OF SHEREPOK RIVER (VIETNAM)**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)*

*Moscow, Russia*

[chernykh\\_na@rudn.university](mailto:chernykh_na@rudn.university)

For the first time, based on the data of hydrochemical and hydrobiological studies, a comprehensive assessment of the ecological state of the Shrepok river, flowing through the territory of the province of Daklak (Vietnam), was carried out. The character of the seasonal dynamics of the distribution of heavy metals and arsenic in river ecosystems is determined depending on the level of the technogenic load. It is shown that the maximum accumulation of Fe, Cu, Zn, Cd and Pd during contamination occurs in bottom sediments. Unlike all elements studied in the work, the highest values of accumulation coefficients As are characteristic for aquatic vegetation.

*Шатрова Ю.Н., Липатникова О.А.*

**ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ FE, MN, CU И ZN В  
СУПЕСЧАНЫХ И ПЕСЧАНЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ  
ВЕРХНЕВОЛЖСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА**

*Московский государственный университет*

*имени М.В. Ломоносова, Москва, Россия*

[shatrovajan@gmail.com](mailto:shatrovajan@gmail.com)

Исследованы формы нахождения Fe, Mn, Cu и Zn в супесчаных и песчаных донных отложениях Верхневолжского водохранилища. Показано, что для Cu характерны формы, связанные с органическим веществом, для Zn и Fe – формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn, для Mn – обменные катионы и формы, связанные с карбонатами.

С увеличением содержания органического вещества заметно возрастает доля связанных с ним форм для Cu и Fe, незначительно для Zn, и не изменяется для Mn.

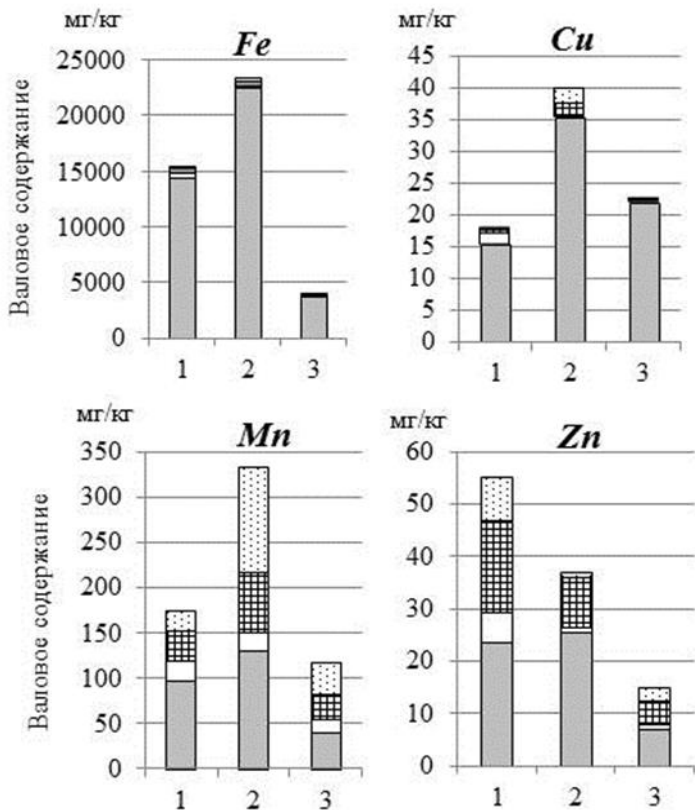
Донные отложения в условиях антропогенного воздействия играют важную роль во внутриводоемных процессах. Осадки не только накапливают химические соединения, но и могут являться источником их вторичного поступления в поровые, затем в поверхностные воды.

Целью исследования являлось определение содержания и форм нахождения микроэлементов в песчаных и супесчаных отложениях Верхневолжского водохранилища.

Верхневолжское водохранилище расположено на территории Осташковского, Селижаровского и Пеновского районов Тверской области, состоит из сообщающихся между собой озер Стерж, Вселуг, Пено и Волго, имеющих вытянутую руслообразную форму и расположенных в желобообразных понижениях местности.

Донные отложения (всего 7 проб) были отобраны с использованием ковша Ван Вина в июне 2017 года.

В лабораторных условиях в осадках были определены влажность, содержание органического вещества методом Тюрина, минеральный состав с использованием рентгенофазового анализа, проведена качественная реакция на наличие карбонатов (реакция с соляной кислотой). Влажность донных отложений составила 25-35%. Содержание органического вещества в большинстве проб не превышает 1% и только в одной достигает 5,4%. Минеральный состав донных осадков представлен кварцем (50-85%), калиево-полевыми шпатами (5-20%), плагиоклазом (5-10%), содержание глинистых минералов не превышает 10%. На основании этой информации пробы были разделены на 3 группы: 1 – супесь с содержанием органического вещества 5,4%; 2 – супесь с содержанием органического вещества менее 1%, но содержащая карбонаты; 3 – пески.



Условные обозначения:





- |   |   |
|---|---|
|  Остаточная форма                          |  Формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn           |
|  Формы, связанные с органическим веществом |  Обменные катионы и формы, связанные с карбонатами |

Рис. 1. Формы нахождения микроэлементов в различных типах донных отложений Верхневолжского водохранилища.

1 – супесь с содержанием орг. вещества 5,4%; 2 – супесь с содержанием орг. вещества менее 1%; 3 – пески.

Валовое содержание микроэлементов определяли методом рентгенофлуоресцентного анализа с использованием портативного спектрометра Thermo Niton XL3t (модификация Niton XL3t900). Полученные значения согласно [1] находятся на уровне фоновых.

Формы нахождения микроэлементов определяли методом последовательных селективных экстракций по модернизированной схеме Тессье [2]. Данная схема позволяет выделить формы микроэлементов с разной степенью подвижности: 1– обменные катионы и формы, связанные с карбонатами (вытяжка ацетатно-аммонийным буфером pH=4,8); 2 – связанные с аморфными оксидами Fe и Mn (вытяжка солянокислым гидроксиламином при pH=2); 3 – связанные с органическим веществом (вытяжка 30%-ным раствором H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> при pH=2). Микрокомпонентный состав экстрактов определяли методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой (ИСП-АЭС).

На рис.1. показано распределение микроэлементов по формам нахождения согласно вышеописанному подразделению на три группы и фоновые содержания по [1].

Доля потенциально миграционно способных форм от валовых содержаний микроэлементов для Fe составляет 4-9%, для Zn – 8-30%, для Cu – 2-14%, для Mn – 40-65%.

Для Fe преобладают формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn. Но при увеличении содержания органического вещества резко возрастает и доля форм, связанных с ним.

Для Zn ведущую роль играют формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn (55-70 % от суммы миграционно-способных форм). На остальные две формы приходится примерно поровну (15-20%).

Для Cu ведущую роль играют формы, связанные с органическим веществом. При его отсутствии в осадках медь примерно поровну распределяется между подвижными формами и формами, связанными с гидроксидами Fe и Mn.

Преобладающей формой для Mn являются обменные

катионы и формы, связанные с карбонатами (до 60% от суммы миграционно-способных форм). Увеличение содержания органического вещества в осадке практически не влияет на количество Mn, связанного с ним. Но при наличии карбонатов заметно увеличивается доля миграционно-способных форм, извлекаемых ацетатно-аммонийным буфером.

#### *Литература*

1. Ивановское водохранилище. Современное состояние и проблемы охраны / В.А. Абакумов, Н.П. Ахметьева, В.Ф. Бреховских и др. – М.: Наука, 2000. – 344с
2. *Tessier A., Campbell P.G.C., Bisson M.* Sequential Extraction Procedure for the Speciation of Particulate Trace Metals // *Analyt. Chem.* 1979. Vol. 51, N 7. P. 844–851.

*Shatrova Iu.N., Lipatnikova O. A.,*

### **THE SPECIATIONS OF FE, MN, CU AND ZN IN SANDY-LOAM AND SANDY SEDIMENTS OF THE VERHNEVOLZHISKY RESERVOIR**

*Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia*

[shatrovajun@gmail.com](mailto:shatrovajun@gmail.com)

The study of speciations of Fe, Mn, Cu and Zn in sandy-loam and sandy bottom sediments of the Verhnevolzhsky water reservoir is presented in this paper. It is shown that Cu are mainly bound to organic matter; significant roles for Fe and Zn are played by forms that are bound to iron and manganese hydroxides; and Mn is mainly present in exchangeable and carbonate-bound forms. In organic matter-enriched sediments, the contribution of organic matter-bound forms increases noticeably for Fe, and Cu, insignificantly for Zn, and does not change for Mn.

**Секция «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ»**

*Saulius Mickevičius*

**RADIATION INTERACTION IMPACT ON  
ENVIRONMENT AND TECHNOLOGY**

*Faculty of Natural Sciences, Vytautas Magnus University,  
Vileikos str. 8, LT-44404, Kaunas, Lithuania*

saulius.mickevicius@vdu.lt

The article is devoted to the results of the work in the field of new methods of application of ionizing radiation, as well as protection against it.

One of profiles of our group is scientific, technological and medical applications of ionizing radiation. Currently we are focused on the development of the new methods for patient dose assessment in radiation therapy and new nanostructured materials for commercial application in radiation detectors and Pb free radiation protection equipment.

We are pioneering in starting verification of in vivo doses in interstitial catheter based high dose rate brachytherapy when catheters are preimplanted direct into the cancerous tumor. For this purpose we are using a complex of (well-known and new developed ) experimental dosimetry methods: Metal – Oxide Semiconductor Field Effect Transistor detectors, thermoluminescent dosimeters (special „pin worms“ and rods, having diameter ~1mm or less, to fit into catheter), film dosimetry (radiographic and Gafchromic films and special method for their evaluation), gel dosimetry and simple pixel based method for dose evaluation in irradiated gels. It is also point out that the reliability of all methods is validated performing uncertainty evaluation tests. Experimental verification of theoretical patient doses calculated using standard treatment planning system allow avoiding certain patient irradiation

mistakes.

Now we are working on development of new polymeric gels for dosimetry that provide visual information on radiation induced polymerisation due to irradiation doses applied, are sensitive to small (0.01 or 0.1 Gy) dose variations, are stable for at least one year. In parallel we are developing optical methods for dose assessment since gel evaluation in MRI modality, which is usual for this assessment, is time consuming and expensive [1-2].

In line with European Union Directive 2011/65/ on the restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment, which also limits the use of leaded equipment for medical applications we are working on development of nanostructured Pb free materials that might replace currently used leaded radiation protection shields and other radiation protection equipment. Developed nanocomposites are transparent (86-92%), and provide Pb equivalent thickness of 0.5- 1.0 mm for scattered radiation in interventional radiology corresponding to the voltage applied [3].

#### *References*

1. *Didvalis, Tadas; Ruzgys, Paulius; Šatkauskas, Saulius; Adlienė, Diana; Mickevičius, Saulius.* Cell viability, DNA damage and relative mitotic arrest dependence on radiation dose // Medical physics in the Baltic states : proceedings of the 13th international conference on medical physics, Kaunas, Lithuania, 9-11 November, 2017. Kaunas: Kaunas University of Technology. ISSN 1822-5721. 2017, 13, p. 41-44.
2. *Jackevičius, Vaidas, Mickevičius, Saulius, Adlienė, Diana, Šatkauskas, Saulius, Paukštytė, Severina.* Determination of irradiated cell survival with clonogenic assay. Medical physics in the Baltic states : proceedings of the 12th international conference on medical physics, Kaunas, Lithuania, 5-7 October, 2015. 12, 2015. ISSN 1822-5721 p. 100-103.
3. *Mickevičius, Saulius, Šatkauskas, Saulius, Adlienė, Diana.*



Применение методов ионизирующего и неионизирующего излучения в медицине и в биотехнологии. Тенденции интеграции образования, науки и бизнеса, 27-28 ноября 2014 года : сборник материалов Белорусско-Литов р. 6-8.

*Балбакова Ф.Н.*

## **ЗАПОВЕДНОЕ ДЕЛО КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ - ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ.**

*Проект Всемирного фонда дикой природы (WWF) в Кыргызстане,  
Бишкек, Кыргызстан*

[f\\_balbakova@mail.ru](mailto:f_balbakova@mail.ru)

В статье отражены проблемы и перспективы развития системы особо охраняемых природных территорий Кыргызской Республики, динамика развития площадей и анализ соответствия категорий ООПТ Кыргызской Республики системе охраняемых территорий МСОП.

Территория Кыргызской Республики находится в окружении аридных равнин Центральной Азии, с засушливым и континентальным климатом. Девяносто процентов территории страны находится на высоте более 1000 м над уровнем моря. Занимая 0,13% от мировой суши, она входит в число 200 приоритетных экологических регионов планеты. Это обусловлено наибольшей концентрацией видового разнообразия - около 2% видов мировой флоры и 3% видов мировой фауны [1].

Современный комплексный подход к проблемам охраны природы требует расширения сети особо охраняемых природных территорий (ООПТ), охраны редких видов растений и животных, занесенных в Международную Красную книгу (МСОП) и в Красную книгу Кыргызской Республики [1]. Для достижения этой цели в Кыргызской

Республике имеется 70 разнообразных объектов, образующих сеть особо охраняемых природных территорий (карта 1) общей площадью 1408913 га, что составляет 7,04 % от территории страны (таблица 1). Такие территории, полностью или частично изъятые из хозяйственного использования, имеют исключительное значение для сохранения биологического и ландшафтного разнообразия, как основы биосферы. При этом, наиболее значимые для этих целей природные комплексы и объекты, как эталонные, так и уникальные, представлены в статусе государственной системы ООПТ [2].

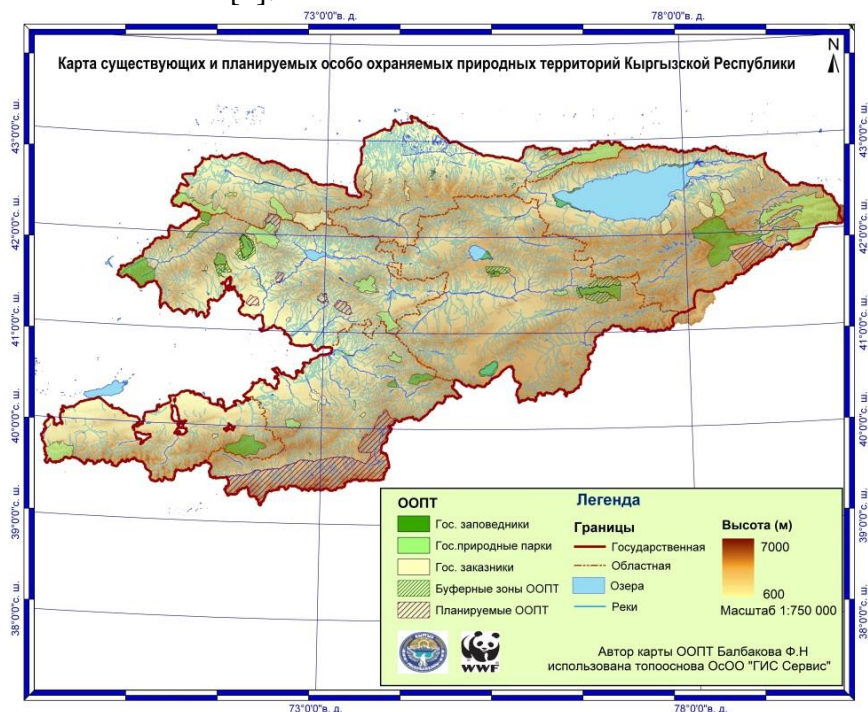


Рис.1. 1. Карта ООПТ Кыргызской Республики [3].

В Кыргызстане наблюдается устойчивая тенденция к расширению площади ООПТ (табл. 1). Так, в последнее время, это произошло за счет создания государственных

природных парков Кан-Ачуу (30496 га), Алатай (56826 га) и Хан-Тенгри (275800 га).

Таблица 1.

**Динамика площади каждой из категорий ООПТ**

ООПТ	Динамика площади категорий ООПТ (в га.)					
	1995	2000	2005	2010	2015	2018
Заповедники	236937	236937	354760	460887	509952,7	509952,7
Природные и национальн. парки	13458	238697	259197	294801	392029,6	724548,3
Памятники природы	100	100	100	100	100	100
Заказники	288900	36176	291017	287192,8	123170	123170
Буферные зоны заповедников				139586,5	50992	142673
Бот. сады и зоопарки	150,7	150,7	150,7	150,7	150,7	150,7
Общая площадь ООПТ	539545	512060	905224	1182717	1076395	1500595,5
<b>% от площади страны</b>	2,7	2,5	4,5	5,95	5,38	7,50

Тем не менее, существуют множество нерешенных вопросов, препятствующих развитию системы ООПТ: несовершенство законодательной базы; финансирование ООПТ; кадровое и научное обеспечение деятельности ООПТ; проблемы взаимодействия с местными сообществами и общественными институтами; экологическая неграмотность населения и государственных чиновников; реализация международного сотрудничества и права.

Категории охраняемых природных территорий МСОП (Protected Areas) разработаны в соответствии с рекомендациями IV Всемирного конгресса национальных парков и охраняемых территорий, который проходил в 1992 г. в г. Каракасе (Венесуэла). В резолюции конгресса было отмечено, что международное сотрудничество по охраняемым природным территориям (ООПТ) сдерживается отсутствием универсального подхода к национальным категориям ООПТ, к оценке внешнего антропогенного воздействия и эффективности управления на этих территориях. Для решения этих проблем конгресс рекомендовал одобрить международную систему категорий ООПТ в соответствии с задачами их управления, которые определяются национальными законодательствами. Наиболее полной форме описания этих шести категорий приводятся в соответствующем руководстве (Guidelines, 1994). Для анализа соответствия категорий ООПТ Кыргызской Республики и системы охраняемых территорий МСОП, мы основываясь на матрице задач управления и категорий управления охраняемых территорий по системе МСОП [4], построили аналогичную матрицу для ООПТ Кыргызской республики. Далее по разработанной методике были вычислены меры близости категорий, приведенные к 1 (абсолютное соответствие. Результаты сравнения приведены в табл.2.

Таблица 2

**Относительные различия между категориями  
охраняемых территорий МСОП и  
ООПТ Кыргызской Республики**

Категории ООПТ Кыргызской Республики	Ia	Iб	II	III	IV	V	VI
Государственный природный заповедник	<b>0,94</b>	<b>0,70</b>	0,58	0,23	0,23	0	0,23

Природный парк	0,33	0,44	<b>0,92</b>	0,39	0,44	0,36	0,42
Памятник природы	0,42	0,39	0,39	<b>0,83</b>	0,36	0,28	0,28
Государственный природный заказник	0,44	0,56	0,53	0,33	<b>0,75</b>	0,36	0,61

Согласно данной таблице:

- Государственный природный заповедник имеет максимальное сходство с категорией Ia по новой Международной системе МСОП – строго охраняемым природным резерватом. В отдельных случаях он близок к категориям Ib и II этой системы.

- Государственный природный парк имеет максимальное сходство с II категорией МСОП.

- Государственный памятник природы наиболее соответствует категории III МСОП – памятнику природы.

- Государственный природный заказник наиболее близок к категории IV МСОП – управляемой территории для сохранения экосистем и местообитаний отдельных видов. Некоторое сходство отмечено с категориями Ib и VI.

- Дендрологические парки и ботанические сады, очевидно, не имеют прямых аналогий ни с одной из категорий новой системы от МСОП. Данный анализ показывает, что ООПТ Кыргызской Республики соответствуют четырем категориям МСОП, которые различаются не только по режимам охраны и природопользования, но и по своим функциям и основным задачам управления (табл.3).

Таблица 3

### ООПТ КР, соответствующие категориям МСОП

Категория ООПТ		Кол-тво ООПТ	Площадь	
по законодательству Кыргызской Республики	IUCN		общая площадь, га	%от площади страны

Государственные заповедники	Ia, Ib	10	509952,7	2,55
Государственные природные и национальные парки	II	13	724548,3	3,62
Государственные памятники природы	III	18	100	0,0005
Государственные заказники	IV	47	123170	0,61

### *Литература*

1. Аламанов С., Балбакова Ф. и др. Физическая география Кыргызстана. Монография раздел 12 Бишкек, 2013.
2. Балбакова Ф.Н., Шукуров Э.Дж. ООПТ Кыргызстана и сохранение биоразнообразия Тянь-Шань-Алайского горного сооружения //Вестник института экологии и природопользования при КГПУ им. И. Арабаева. Вып. 1. – Бишкек, 2002. – С. 58-64.
3. Балбакова Ф.Н. Карта особо охраняемых природных территорий Кыргызской Республики, масштаб:1 500 000. – Бишкек: Избасма, 2013. Второе издание.
4. P. Bridgewater, A. Phillips, M. Green, B. Amos Biosphere Reserves and the IUCN System of Protected Area management categories., 1996.

***Farida Balbakova***

## **PROTECTED AREAS SYSTEM AND MANAGEMENT IN KYRGYZSTAN – CHALLENGES AND OPPORTUNITIES**

*The project of World Wide Fund for Nature (WWF) in Kyrgyzstan  
Bishkek, Kyrgyzstan*

[f\\_balbakova@mail.ru](mailto:f_balbakova@mail.ru)

The paper presents the history of development, challenges and opportunities of the of the system of specially protected

nature territories of the Kyrgyz Republic, the dynamics of development of the area of PAs and the analysis of correspondence of the Kyrgyz Republic PAs' categories to the the IUCN protected area system.

*Григорьева В.В., Лопачева Н.Е.*

## **ЛУЧШИЕ ПРАКТИКИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОДНОГО ПАССАЖИРСКОГО ТРАНСПОРТА**

*Санкт-Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Россия*

[vitagrig@gmail.com](mailto:vitagrig@gmail.com), [lopacheva.natali@mail.ru](mailto:lopacheva.natali@mail.ru)

В статье рассматриваются лучшие практики обеспечения экологической безопасности водного пассажирского транспорта на примере зарубежного опыта.

В современном мире возрастает актуальность вопросов обеспечения экологической безопасности водного пассажирского транспорта. Туристские перевозки и количество перевозимых пассажиров увеличивается по всему миру, что оказывает существенное влияние на окружающую среду. В то же время, к водному транспорту повышаются требования, связанные с обеспечением экологической безопасности [1].

В настоящее время Балтийское море является одним из наиболее интенсивно используемых морей с постоянным движением судов и высокой численностью населения в его водосборном бассейне. В регионе Балтийского моря представлено большое количество судоходных компаний, самыми большими из которых являются: Tallink Grupp и Viking Line. Для устойчивого развития региона Балтийского моря, необходимо расширение и углубление научных

исследований по вопросам обеспечения экологической безопасности водного транспорта и внедрение систем экологического менеджмента [1, 2, 3].

**Целью** данного исследования являлось изучение лучших практик обеспечения экологической безопасности водного пассажирского транспорта на примере компаний Tallink Grupp, Viking Line и японского проекта Ecoship.

Водный транспорт оказывает дифференцированное воздействие на окружающую среду, морские суда загрязняют окружающую среду отходами от всех видов деятельности на судне, а так же, в случае аварий. Существует много видов воздействия этого транспорта на окружающую среду: загрязнение нефтепродуктами, отходами судов, загрязнение воздуха и непреднамеренная интродукция видов-вселенцев. Максимально негативно воздействие на окружающую среду оказывает грузовой транспорт, нефтеналивные танкеры и морские суда с атомными силовыми установками, которые могут привести к радиоактивному загрязнению окружающей среды. Минимальное воздействие на окружающую среду оказывают маломерные яхтерные суда. Интересным примером является маломерное судно Centaurus-II, ставшее первым русским парусником, награжденным международным экологическим сертификатом-индивидуальным Голубым флагом [3,4,5].

Мы провели сравнительный анализ деятельности Tallink Grupp и Viking Line, производящих перевозки в акватории Балтийского моря. В результате анализа можно сделать выводы, что обе компании внедрили системы экологического менеджмента по стандарту ISO 14001, обе компании используют топливо, содержащее менее 0,1% серы, в связи с директивой ЕС 2015г., производят дифференцированный сбор и повторную переработку отходов, а также передают отходы сертифицированным предприятиям по обработке отходов. Сокращение выбросов CO<sub>2</sub> – заметная тенденция у обеих компаний.



Экологическая отчетность компании Tallink Grupp ведется систематично с 2006 года в виде ежегодных отчетов Tallink Grupp Sustainability Reports, находящихся в открытом доступе на официальном сайте компании на английском и эстонском языке [6]. На официальном сайте компании Viking Line можно найти отчеты только с 2016 года [7,8].

В результате проведенного исследования было выявлено, что самыми экологически безопасными кораблями компаний Tallink Grupp и Viking line являются корабли Megastar и Viking Grace, работающие на сжиженном природном газе (СПГ). Судно **Megastar**, которое составляет в длину 212 метров, может вместить 2800 пассажиров, работает на маршруте Таллин-Хельсинки, который запустили в январе 2017 года. Megastar соответствует всем нормам по выбросам в зоне ЕС, включая Балтийское море. Преимуществами этого корабля над другими лайнерами компании является то, что Megastar работает на СПГ, двухтопливные газовые двигатели выбрасывают на 25% меньше углекислого газа, на 85% меньше оксида азота и практически не выбрасывают оксид серы, по сравнению с традиционными дизельными двигателями [9].

Судно **Viking Grace**, построенное в 2013 году имеющее длину 218 м. и пассажировместимость 2 890 чел. работает по маршруту Таллинн-Хельсинки, первое пассажирское судно своего размерного ряда и класса в мире, работающее на СПГ. Viking Grace соответствует всем нормам по выбросам в зоне ЕС. Среди преимуществ этого корабля над другими лайнерами компании является то, что выбросы оксида азота уменьшились примерно на 85%, а выбросы углекислого газа сократились примерно на 15% [7,8].

Следует отметить, что одним из самых интересных глобальных проектов в мире по лучшим практикам обеспечения экологической безопасности является японский проект Ecoship [10,11]. Проект Ecoship нацелен на

достижение минимизации выбросов и сбросов в окружающую среду и будет включать замкнутые системы управления отходами и водой, альтернативные источники энергии - гибкие солнечные панели и энергию ветра, комплексная система сохранения тепла и повторного его использования. В результате достигается

- сокращение на 20% расхода энергии двигателя;
- сокращение использования электричества на 50%;
- снижение эмиссии CO<sub>2</sub> на 40% по сравнению с круизным судном с обычным двигателем, построенным до 2000 г.[10].

### *Литература*

1. *Григорьева В.В.* Экологическая безопасность развития туризма. Environmental Safety of Tourism Development. Учебно-методическое пособие- СПб.: СПбГУ, ВВМ, 2012.
2. *Григорьева В.В.* Экологический менеджмент в туризме. Environmental Tourism Management. Учебно-методическое пособие. - СПб.: СПбГУ, ВВМ, 2012.
3. *Григорьева В.В.* Экологическая сертификация и стандартизация. Environmental Certification and Standardization . Учебно - методическое пособие-СПб: СПбГУ, ВВМ, 2013.
4. *Bashkina G.I., Grigoryeva V.V., Nekrasov A.V., Tyuryakov S.A.* Development of water ecotourism by the example of the sail catamaran “Centaurus-II” // Materials of VII International Environmental Forum BALTIC SEA DAY. St. Petersburg. 2006.P.321-323
5. *Григорьева В.В.* Природно-ориентированный и экотуризм: инновационные подходы в организации экскурсионной деятельности // профессиональный журнал «Мир экскурсий». Санкт-Петербург. 2007. С. 58-61
6. Официальный сайт компании Tallink Grupp Sustainability Reports [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.tallink.com/reports1> (дата обращения 12.09.17)
7. Официальный сайт компании Tallink Grupp. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

[https://www.tallink.com/documents/10192/42019134/Interim\\_2017\\_Q4\\_et.pdf/a5e0715c-0f8f-5450-0dd1-30be36f2b28e](https://www.tallink.com/documents/10192/42019134/Interim_2017_Q4_et.pdf/a5e0715c-0f8f-5450-0dd1-30be36f2b28e) (дата обращения 10.10.17)

8. Официальный сайт компании Viking Line [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.vikingline.com/en/environment/> (дата обращения 22.03.18)

9. Официальный сайт компании Viking Line Отчеты компании [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.vikingline.com/globalassets/documents/market\\_specific/corporate/environment/hbr2017-vikingline-en.pdf](https://www.vikingline.com/globalassets/documents/market_specific/corporate/environment/hbr2017-vikingline-en.pdf) (дата обращения 04.05.18)

10. Официальный сайт Ecoship [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ecoship-pb.com/> (дата обращения 21.04.18)

11. Материалы международных конференций на борту "Peace Boat" 2 июня 2017 и 26 июня 2018 г., Стокгольм, Швеция.

*Grigoryeva Victoria V., Lopacheva Natalia*

**BEST PRACTICES FOR ENSURING ECOLOGICAL SAFETY OF WATER PASSENGER TRANSPORT**

*St. Petersburg State University, Department Environmental Safety and Sustainable Development of Regions  
St. Petersburg, Russia*

[vitagr@gmail.com](mailto:vitagr@gmail.com), [lopacheva.natali@mail.ru](mailto:lopacheva.natali@mail.ru)

In this article the best practices of ensuring ecological safety of water passenger transport are considered on the example of foreign experience.

*Григорьева В.В., Ноженко А. И.*

**ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ ГОРОДСКОЙ ЭКО-  
МОБИЛЬНОСТИ В СЕВЕРНЫХ СТРАНАХ В РАМКАХ  
ПРОЕКТА «GREEN MOBILITY» И РАЗРАБОТКА  
РЕКОМЕНДАЦИЙ ДЛЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

*Санкт-Петербургский государственный университет,  
Санкт-Петербург, Россия*

[vitagr@gmail.com](mailto:vitagrig@gmail.com), [alenozenko@gmail.com](mailto:alenozenko@gmail.com)

В статье представлен анализ зарубежного и российского опыта реализации проекта сотрудничества Северных стран и России «Green Mobility» Предлагаются рекомендации для реализации проекта «Green Mobility» на территории Санкт-Петербурга.

Развитие транспортной инфраструктуры, особенно в крупных городах, имеет ряд серьезных проблем. К основным проблемам относятся недостаточное финансирование и загрязнение окружающей среды. Как показывает мировой опыт, одним из путей решения экологических проблем может стать развитая велосипедная инфраструктура. Одним из ярких примеров международного сотрудничества в решении этих проблем является проект сотрудничества Северных стран и России, представляющий «зеленые» экологичные решения для городов Северо-Запада России "Green Mobility". Реализация проекта началась в октябре 2014. [1].

Проект направлен на обмен знаниями и опытом Северных стран и России в сфере управления городской транспортной инфраструктурой с точки зрения охраны окружающей среды и энергоэффективности, развития и продвижения экологичного вождения (включая общественный транспорт, велосипедизацию, электромобили и гибридный транспорт).

Политика развития велоинфраструктуры рассматривается в настоящее время во многих странах [2-6]. Она является необходимой составной частью экологической, экономической, транспортной, территориально-планировочной политики, политики в области здравоохранения, а также в области внедрения инноваций.

Следует отметить, что при развитии велоинфраструктуры в городах России приходится сталкиваться с определенными трудностями:

- отсутствие грамотной городской транспортной концепции, которая ориентирована на развитие системы мобильности, включающей пешеходные и велосипедные потоки, общественный транспорт, а также личный автотранспорт;
- дефицитный бюджет, средств на строительство и содержание велоинфраструктуры нет;
- постоянная смена чиновников – система обратной связи цикличная, т.к. приходится заново договариваться о выбранном векторе развития с новыми людьми;
- отсутствие опыта проектирования велодорожек и желания перенимать этот опыт;
- также довольно слабо развиты связи с другими странами, т.к. международные проекты не всегда готовы поддержать и финансировать органы власти.

Для выявления факторов, характеризующих внутреннюю и внешнюю среду реализации данного проекта, а также для дальнейшей разработки рекомендаций для внедрения проекта «Green Mobility» в Санкт-Петербурге ниже представлен сравнительный SWOT-анализ, для чего выделены факторы по четырем категориям:

#### **Сильные стороны (Strengths):**

1. Наличие стратегии города до 2025 года и государственной программы «Развитие транспортной системы Санкт-Петербурга 2015-2020»;
2. Внедрение и реализация проектов как городских, так и международных с целью обмена опытом и поддержки

- дружеских отношений между странами;
3. Введение и популяризация ИЭТС (индивидуальное экологичное транспортное средство);
  4. Уменьшение времени пути, за счет уменьшения заторов, тем самым разгрузка автотранспортной сити;
  5. Снижение вредных выбросов от автотранспорта;
  6. Оздоровление населения;
  7. Уменьшение транспортного шума;
  8. Использование велотранспорта в сфере грузоперевозок.

**Слабые стороны (Weaknesses):**

1. Отсутствие грамотной городской транспортной концепции, которая ориентирована на развитие системы мобильности, включающей пешеходные и велосипедные потоки, общественный транспорт, а также личный автотранспорт;
2. Дефицитный бюджет, средств на строительство и содержание велоинфраструктуры нет;
3. Постоянная смена чиновников – система обратной связи цикличная, т.к. приходится заново договариваться о выбранном векторе развития с новыми людьми;
4. Отсутствие опыта проектирования велодорожек и желания перенимать этот опыт;
5. Недостаток финансирования проектов по обеспечению экологически безопасной транспортной инфраструктуры.

**Возможности (Opportunities):**

1. Сокращение выбросов вредных веществ в окружающую среду;
2. Снижается уровень шума в населенных пунктах;
3. Улучшается здоровье и общее самочувствие жителей, а также удовлетворяется их потребность в местах организованного отдыха;
4. Формируется экологическое мышление;
5. Снижаются риски заболевания жителей болезнью сердца, диабетом, ожирением, гипертонией, решается проблема их малой подвижности и преимущественно сидячего образа

жизни, вытесняются синдромы депрессии и тревоги;

6. Уменьшается количество заторов, снижаются затраты на использование топлива, появляются новые рабочие места (активизируется работа заводов, выпускающих новые виды транспорта, мастерских, занимающихся их ремонтом и т.д.).

#### **Угрозы (Threats):**

1. Экономический аспект. Внедрение проекта будет реализовываться, пока есть финансовая поддержка;
2. Бюрократические барьеры транспортной политики;
3. Изменение функционирования транспортной сети;
4. Возникновение новых рисков безопасности дорожного движения;
5. Недостаточное информирование и пропаганда велотранспорта, как альтернативного вида транспорта среди населения;
6. Неготовность старшего поколения использовать ИЭТС (индивидуальное экологичное транспортное средство)

При разработке рекомендаций для реализации проекта «Green Mobility» в г. Санкт–Петербург было выделено четыре основных блока: экологический, институциональный, социальный и экономический.

#### **Рекомендации по экологическому блоку:**

1. Уменьшить потребление углеводородных видов топлива, путем внедрения и развития электромобилей и гибридных автомобилей, в том числе работающих на газомоторном топливе;
2. Проведение экологических фестивалей и общегородских мероприятий, направленных на популяризацию использования велотранспорта, как ИЭТС (индивидуальное экологичное транспортное средство);
3. Поддержка молодежных природоохранных инициатив для устойчивого развития города;
4. Организация круглогодичных велопарковок для развития велоинфраструктуры, как зимнего вида транспорта;
5. Увеличение велодорожек и веломаршрутов в

экологически безопасных зонах отдаленных от автомагистралей (парки, прибрежные районы и т.д.).

#### **Рекомендации по институциональному блоку:**

6. Включать строительство велодорожек в реконструкцию улиц, для этого необходимо разработать единую карту сети велодорожек (план на 20-30 лет), а также варианты нового поперечного профиля улиц, основываясь на современных сводах правил и нормах проектирования автодорог и велодорожек;

7. Привлекать к данному вопросу экспертов и представителей городской Администрации и ГИБДД;

8. Создавать условия для туристских и рекреационных велопоездки;

9. Устранение недостатков существующей велосипедной инфраструктуры - организация велосипедных парковок у станций метрополитена, железнодорожных станций, вокзалов и объектов социально-культурного назначения;

10. Предусмотреть в составе работ оценку целесообразности устройства велосипедных дорожек и их устройство в пределах границ полос отвода автомобильных дорог и дорожно-мостовых сооружений при подготовке заданий на проектирование, строительство и реконструкцию.

#### **Рекомендации по социальному блоку:**

11. Обучение специалистов проектированию велодорожек с учетом особенностей современной жизни в городах России.;

12. Пропаганда велосипеда как здорового и дружественного природе вида транспорта;

13. Формирование у жителей берегов Финского залива потребности в личных активных действиях по сохранению среды обитания и обеспечению устойчивого, сбалансированного развития этой территории в 21 веке;

14. Развитие транспортной инфраструктуры требует информационной поддержки: визуальной навигации, продвижения туристской привлекательности в путеводителях, информационных центрах и пр.;



15. Внедрение устойчивых интермодальных транспортных систем – это решение проблемы пробок, экономии времени пассажиров в пути в сочетании с пользой для окружающей среды и общества.

**Рекомендации по экономическому блоку:**

16. Создание рабочих органов, определение источников финансирования;

17. Государственная Программа должна инициировать широкий общественный диалог о новых путях и стратегиях в деле содействия велотранспорту;

18. Обеспечение зимнего содержания инфраструктуры велосипедных передвижений;

19. Финансовая поддержка велопроектов как государственных, так и международных;

20. Выделение средств на развитие и строительство велоинфраструктуры.

*Литература*

1. Официальный сайт проекта «Эко-мобильность – создавая доступную и безопасную среду» [Электронный ресурс].

Режим доступа: <http://mobility.leontief-centre.ru/> (Дата обращения 19.05.18)

2. *Kvalbein O.* Green Mobility development in Bergen // Seminar with representatives of Nansen environment and remote sensing centre (NERSC). – 2016.

3. *Tahkola P.* The winter cycling capital of the world // III Kongresu Rozwoju Ruchu Rowerowego. – 2014.

4. *Каракулова Е. Е.* Велосипед, как общественный транспорт в крупном городе: мировые и местные общественные настроения. 2014. С. 1-4.

5. *Иванов С.* Материалы доклада «Столица зимнего велотранспорта» // Семинар-диалог «Эко-мобильность: создавая доступную и безопасную среду» Санкт-Петербург. – 2017.

6. *Михайлов А.* Руководство по развитию эко-мобильности -

Green Mobility Handbook / А. Михайлов, П. Целис. – Санкт-Петербург : 2017. – 39 с.

*Grigoryeva V.V., Nozhenko A.I.*

**STUDY AND ANALYSIS OF URBAN ECO-MOBILITY IN THE NORTHERN COUNTRIES IN THE FRAMEWORK OF THE PROJECT "GREEN MOBILITY" AND THE DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR ST. PETERSBURG.**

*St. Petersburg State University*

*St. Petersburg, Russia*

[vitagr@gmail.com](mailto:vitagrig@gmail.com)

[alenanozhenko@gmail.com](mailto:alenanozhenko@gmail.com)

The article presents an analysis of the foreign and russian experience of implementing the project of cooperation between the Nordic countries and Russia "Green Mobility" Recommendations for the implementation of the Green Mobility project in the territory of St. Petersburg are offered.

*Зуева К.С., Максимова Н.Б.*

**ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА Г. АЛМАТЫ НА БОЛЕЗНИ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ**

*Алтайский государственный университет, Барнаул, Россия*

[kristi2019982010@gmail.com](mailto:kristi2019982010@gmail.com), [ninmaxim@mail.ru](mailto:ninmaxim@mail.ru)

В статье рассматривается влияние загрязнения атмосферного воздуха на развитие болезней органов дыхания в крупной городской агломерации.

Всемирной организацией здравоохранения болезни органов дыхания отнесены к числу приоритетных, наряду с

болезнями системы кровообращения и онкологическими заболеваниями. Болезни органов дыхания формируют довольно высокие уровни заболеваемости, инвалидности и смертности населения.

По оценкам ВОЗ, около 80% случаев преждевременной смерти, связанной с загрязнением атмосферного воздуха, происходят в результате ишемической болезни сердца и инсульта, 14% — в результате хронической обструктивной болезни легких или острых инфекций нижних дыхательных путей и 6% — в результате рака легких [1].

Болезни органов дыхания относятся к наиболее распространенным среди взрослых и детей. Они характеризуются частыми осложнениями. В 2015 году по данным Министерства здравоохранения Республики Казахстан число больных людей с болезнями органов дыхания составило 42 %, но уже на 2016 год значение этого показателя составило более 43%. Это самый высокий показатель среди других заболеваний.

Нами была рассмотрена динамика развития болезней органов дыхания. В таблице 1 представлена динамика заболеваний органов дыхания с 2009 по 2016 год. Эти данные свидетельствуют о том, что число заболеваний в Алматинской городской агломерации (г. а. Алматы) на 2016 год составляет 31881 человек, что превышает средний показатель по стране (24706 человек) на 22,5%. Наибольшее превышение показателя заболеваемости в г. а. Алматы относительно заболеваемости по Республике Казахстан приходится на 2009 год и составляет 39,5%, наименьшее – на 2015 год (22,1%). Данный показатель по сравнению с Алматинской областью в среднем превышает на 5,6%. Максимальное превышение приходится на 2009 год (21,9%), минимальное – на 2016 год (-10,6%).

Таблица 1.

**Заболеваемость населения болезнями органов дыхания  
(на 100 000 человек соответствующего населения)  
(составлено авторами по материалам [2-8])**

	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Республика Казахстан	24535,5	23575,3	23277,0	22936,3	22561,6	21573,0	22018,8	24706,1
Алматинская область	31675,6	30270,6	28633,0	28554,9	30282,4	27273,1	27207,4	35253,0
Г. а. Алматы	40561,0	34653,4	31023,2	32112,5	29076,8	28698,0	28268,8	31881,2

На графиках (рис. 1, 2) можно проследить зависимость между заболеваемостью болезнями органов дыхания и индексом загрязнения атмосферы.



Рис. 1. Динамика общей заболеваемости болезнями органов дыхания всего населения г. Алматы (составлено авторами по материалам [2-8])



Рис. 2. **Индекс загрязнения атмосферы в г. Алматы**  
(составлено авторами по материалам [9,10])

С 2009 по 2011 год отмечается понижение значений в обоих случаях, а с 2011 года оба показателя начинают увеличиваться, поэтому можно говорить о прямом влиянии загрязнения воздуха на количество человек, имеющих проблемы, связанные с болезнями органов дыхания. Особенно важную роль в увеличении количества больных, страдающих от болезней органов дыхания, играет именно высокий показатель ИЗА.

Атмосферный воздух является наиболее значимым компонентом (фактором) среды обитания человека, при загрязнении которого влияние на здоровье человека наиболее выражено. Анализ влияния загрязнения атмосферы на заболеваемость болезнями органов дыхания населения г. Алматы за 2009-2016 гг. позволил выявить взаимосвязь между динамикой выбросов в атмосферу загрязняющих веществ и общей заболеваемостью болезнями органов дыхания.

#### *Литература*

1. М. Н. Омарова, А. Т. Кенжебаева, А. Н. Жумагулова, Д.

Р. Аспетов, Жуматова. Распространенность болезней органов дыхания среди населения крупного промышленного города // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований, 2016. – № 12-5. – с. 828-831

2. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2010 году: статистический сборник. – Астана: Министерство здравоохранения, 2011. – 74 с.

3. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2011 году: статистический сборник. – Астана: Министерство здравоохранения, 2012. – 74 с.

4. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2012 году: статистический сборник. – Астана: Министерство здравоохранения, 2013. – 74 с.

5. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2013 году: статистический сборник. – Астана: Министерство здравоохранения, 2014. – 84 с.

6. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2014 году: статистический сборник. – Астана: Министерство здравоохранения, 2015. – 85 с.

7. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2015 году: статистический сборник. – Астана: Министерство здравоохранения, 2016. – 85 с.

8. Здоровье населения Республики Казахстан и деятельность организаций здравоохранения в 2016 году: статистический сборник. – Астана: Министерство здравоохранения, 2017. – 84 с.

9. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. – Вып. № 1-12. – Алматы: Казгидромет, 2016. – 240 с

10. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан. – Вып. № 1-12. – Алматы: Казгидромет, 2017. – 165 с

*Zueva K.S, Maximova N.B.*

**INFLUENCE OF ALMATY CITY ATMOSPHERIC AIR POLLUTION ON DISEASE BREATHING DISEASES**

*Altai state university, Barnaul c., Russia*

[kristi2019982010@gmail.com](mailto:kristi2019982010@gmail.com)

[ninmaxim@mail.ru](mailto:ninmaxim@mail.ru)

The article deals with the effect of air pollution on the development of breathing diseases in a large urban agglomeration.

*Куликова О.И.<sup>1,2</sup>, Орлова В.С.<sup>1</sup>*

**РОЛЬ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В РАЗВИТИИ БОЛЕЗНИ ПАРКИНСОНА**

<sup>1</sup>*ФГАОУ ВО Российский университет дружбы народов*

<sup>2</sup>*ФГБНУ «Научный центр неврологии»*

*Москва, Россия*

[posibilidad@mail.ru](mailto:posibilidad@mail.ru)

Проблема загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами является актуальной. Они обладают высокой токсичностью для живых организмов в относительно низких концентрациях и способностью к биоаккумуляции. Тяжелые металлы, в первую очередь медь, железо, марганец, свинец и кадмий, вовлечены в развитие нейродегенеративного процесса при болезни Паркинсона и обладают схожим механизмом токсического действия на нейроны.

Многие металлы являются необходимыми для здоровья человека минеральными веществами, однако избыточное поступление металлов в организм может нанести вред. Миллионы людей во всем мире постоянно подвергаются воздействию переносимых по воздуху и воде тяжелых металлов (ТМ) в концентрациях, превышающих предельные нормы безопасности в некоторых регионах в несколько раз. ТМ загрязняют окружающую среду, поступая в неё из естественных (таких как вулканическая деятельность) и техногенных источников (металлургическая и многие другие виды промышленности, а также сжигание топлива, в том числе, автомобильного).

Многочисленные эпидемиологические и экспериментальные данные свидетельствуют о вовлечении ТМ в развитие нейродегенеративного процесса при болезни Паркинсона (БП). Моторные проявления БП (тремор покоя, брадикинезия, ригидность) являются результатом истощения нейромедиатора дофамина в результате гибели нейронов в компактной части черной субстанции (ЧС). В дополнение к потере нейронов основным нейропатологическим признаком БП является присутствие в выживающих нейронах нерастворимых агрегатов белка альфа-синуклеина ( $\alpha$ -син), называемых тельцами Леви (ТЛ) [1]. На клеточном уровне при БП наблюдается митохондриальная, лизосомальная и протеазная дисфункции, нейровоспаление и окислительный стресс (ОС) [2]. БП часто наблюдается у работников металлургической промышленности, сварщиков, людей, контактирующих с ТМ в профессиональной деятельности [3].

**Медь** является важным микроэлементом, который участвует во многих биологических процессах и жизненно важных функциях, таких как клеточное дыхание, созревание эритроцитов и антиоксидантная защита организма. Она также является кофактором некоторых ферментов, включая супероксиддисмутазу (Cu,Zn-СОД), дофаминмонооксигеназу



и цитохромоксидазу [4]. Тем не менее, медь считается одним из наиболее токсичных металлов для живых организмов [5]. Ряд исследований доказывает участие дизгомеостаза меди (как избытка, так и дефицита) в развитии нейродегенеративных заболеваний, таких как БП [6]

Избыточное содержание меди в организме индуцирует образование амилоида а-син [7] и увеличивает его окислительное повреждение, что приводит к гибели дофаминергических нейронов [8]. Кроме того, медь обладает селективной токсичностью для нейронов неокортекса и запускает свободнорадикальные процессы с образованием ОС, приводящие к гибели клетки по пути апоптоза [9].

**Железо** является необходимым микроэлементом, в мозг оно поступает через переносчик двухвалентных металлов 1 и рецептор трансферрина [10]. Накопление железа и нарушение его гомеостаза играют важную роль в патогенезе БП, обусловленную его прооксидантными свойствами, что приводит к генерации активных форм кислорода (АФК) [11]. Показано, что при употреблении пищи с повышенным содержанием железа повышается риск развития БП [12]. ЧС имеет самый высокий уровень железа в мозге человека, из-за присутствия нейромеланина в пигментированных дофаминергических нейронах, которые обладают высокой способностью к хелатированию металлов. С другой стороны, в патологических условиях при БП железо может реагировать с АФК, образуя цепные реакции с дальнейшей генерацией высокотоксичных радикалов и повышает уязвимость нейронов [13].

Воздействие высоких доз необходимого для поддержания клеточного гомеостаза металла *марганца* приводит к развитию тяжелого и изнурительного расстройства, марганизма, который характеризуется БП-подобной моторной дисфункцией и когнитивными нарушениями, но клинически он отличается от БП,

поскольку пациенты не реагируют на дофамин-заместительную терапию [14, 15].

Оценка глобальных воздействий загрязнителей на здоровье людей включила *свинец* в список шести наиболее токсичных загрязнителей, угрожающих здоровью человека [16]. Взаимосвязь между воздействием свинца и БП является наиболее обоснованной, поскольку накопленное в течение жизни количество свинца может быть оценено по его концентрации в костях, в связи с тем, что его период полураспада составляет несколько десятилетий. В ряде эпидемиологических исследований показано, что взаимодействие со свинцом в течение 20-30 лет более чем в 2 раза увеличивает риск развития БП [17, 18]. Воздействие свинца значительно снижает высвобождение дофамина и чувствительность постсинаптического рецептора дофамина D1, увеличивает перекисное окисление липидов, снижает активность антиоксидантной системы клетки [19].

*Кадмий* поступает в организм в основном с пищей и сигаретным дымом [20]. Он имеет исключительную способность к накоплению в живых организмах и может вызвать токсические последствия. Воздействие кадмия значительно изменяет поведение нейротрансмиттеров [21]. Кадмий вызывает генерацию АФК, перекисное окисление липидов, и, впоследствии, ОС, приводящий к апоптозу [22, 23]. В экспериментальных моделях БП а-син увеличивает цитотоксичное действие кадмия, обусловленное ОС, усиливает его поступление внутрь нейрональных клеток и накопление [24].

### ***Заключение***

Таким образом, общий механизм действия тяжелых металлов на ЦНС заключается в генерации АФК, приводящей к окислительному стрессу, агрегации а-син и гибели дофаминергических нейронов в области ЧС и, в итоге, к развитию БП.

*Лумепамыпа*

1. *Chin-Chan M., Navarro-Yepes J., Quintanilla-Vega B.* Environmental pollutants as risk factors for neurodegenerative disorders: Alzheimer and Parkinson diseases // *Front. Cell. Neurosci.* – 2015. – V. 9. – Article 124.
2. *Nandipati S., Litvan I.* Environmental exposures and Parkinson's disease // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* – 2016 – V. 13. – N 9. – Article 881.
3. *Vlaar T. Kab S., Schwaab Y., Fréry N., Elbaz A., Moisan F.* Association of Parkinson's disease with industry sectors: a French nationwide incidence study // *Eur. J. Epidemiol.* – 5 May 2018.
4. *Turnlund J. R.* Copper. In: M.E. Shils, J.A. Olson, M. Shike, A.C. Ross eds, *Modern nutrition in health and disease*, 9th ed. Baltimore: Williams & Wilkins. – 1999 – P. 241–252.
5. *Letelier M. E., Lepe A. M., Faúndez M., Salazar J., Marín R., Aracena P., Speisky H.* Possible mechanisms underlying copper-induced damage in biological membranes leading to cellular toxicity // *Chem. Biol. Interact.* – 2005. – V. 151 – P. 71-82.
6. *Ramirez B. L., Del-Rio J. M., Pardo P. C.* Acute and chronic metal exposure impairs locomotion activity in *Drosophila melanogaster*: A model to study Parkinsonism // *BioMetals.* – 2011– V. 24. – N 6. – P. 1045–1057.
7. *Zhang H., Rochet J. C., Stanciu L. A.* Cu(II) promotes amyloid pore formation // *Biochem. Biophys. Res. Commun.* – 2015. – V. 464. – N 1 – P. 342-347.
8. *Dell'Acqua S., Pirota V., Anzani C., Rocco M. M., Nicolis S., Valensin D., Monzani E., Casella L.* Reactivity of copper- $\alpha$ -synuclein peptide complexes relevant to Parkinson's disease // *Metallomics.* – 2015. – V. 7. – N 7 – P. 1091-102.
9. *Sheline C. T., Choi E. H., Kim-Han J. S., Dugan L. L., Choi D. W.* Cofactors of mitochondrial enzymes attenuate copper-induced death in vitro and in vivo // *Ann. Neurol.* – 2002. – V. 52. – N 2. – P. 195–204.
10. *Zheng W., Monnot A. D.* Regulation of brain iron and copper

homeostasis by brain barrier systems: Implication in neurodegenerative diseases // *Pharmacol. Ther.* – 2012. – V. 133. – N 2. – P. 177–188.

11. *Sian-Hülsmann J., Mandel S., Youdim M. B., Riederer P.* The relevance of iron in the pathogenesis of Parkinson's disease // *J. Neurochem.* – 2011. – V. 118. – N 6. – P. 939–957.

12. *Jia F., Song N., Wang W., Du X., Chi Y., Jiang H.* High Dietary Iron Supplement Induces the Nigrostriatal Dopaminergic Neurons Lesion in Transgenic Mice Expressing Mutant A53T Human Alpha-Synuclein // *Front. Aging Neurosci.* – 2018. – V. 10. – Article 97.

13. *Zecca L., Youdim M. B., Riederer P., Connor J. R., Crichton R. R.* Iron, brain ageing and neurodegenerative disorders // *Nat. Rev. Neurosci.* – 2004. – V. 5. – N 11. – P. 863–873.

14. *Kwakye G.F., Paoliello M. M., Mukhopadhyay S., Bowman A.B., Aschner M.* Manganese-Induced Parkinsonism and Parkinson's Disease: Shared and Distinguishable Features // *Int. J. Environ. Res. Public Health.* - 2015. - V. 12. N 7. - P. 7519-40.

15. *Peres T. V., Schettinger M. R., Chen P., Carvalho F., Avila D. S., Bowman A. B., Aschner M.* Manganese-induced neurotoxicity: A review of its behavioral consequences and neuroprotective strategies // *BMC Pharmacol. Toxicol.* – 2016 – V. 17. – Article 57.

16. *Csavina J., Field J., Taylor M. P., Gao S., Landázuri A., Betterton E. A., Sáez A. E.* A review on the importance of metals and metalloids in atmospheric dust and aerosol from mining operations // *Sci. Total Environ.* – 2012 – V. 433. – P. 58-73.

17. *Coon S., Stark A., Peterson E., Gloi A., Kortsha G., Pounds J., Chettle D., Gorell J.* Whole-Body Lifetime Occupational Lead Exposure And Risk Of Parkinson's Disease // *Environ. Health Perspect.* – 2006. – V. 114. – 12. – P. 1872–1876.

18. *Weisskopf M. G., Weuve J., Nie H., Saint-Hilaire M. H., Sudarsky L., Simon D. K., Hersh B., Schwartz J., Wright R. O., Hu H.* Association of Cumulative Lead Exposure with Parkinson's Disease // *Environ. Health Perspect.* – 2010. – V.

118. – N 11. – P. 1609–1613.

19. *Mason L. H., Harp J. P., Han D. Y.* Pb Neurotoxicity: Neuropsychological Effects of Lead Toxicity // *BioMed Research International*. – 2014. – V. 2014. – Article ID 840547.

20. *Cuypers A., Plusquin M., Remans T., Jozefczak M., Keunen E., Gielen H., Opdenakker K., Nair A. R., Munters E., Artois T. J., Nawrot T., Vangronsveld J., Smeets K.* Cadmium stress: an oxidative challenge // *Biometals*. – 2010. – V. 23. – P. 927–940.

21. *Gasem M., Jamaan S., Mohammad A.* Protective Effect of Curcumin on Anxiety, Learning Behavior, Neuromuscular Activities, Brain Neurotransmitters and Oxidative Stress Enzymes in Cadmium Intoxicated Mice // *J. Behav. Brain Sci.* – 2013. – V. 3. – P. 74-84.

22. *Куликова О. И., Федорова Т. Н., Стволинский С. Л., Орлова В. С., Иноземцев А. Н.* Карнозин предотвращает развитие окислительного стресса в условиях токсического действия кадмия. // *Вестн. Моск. ун-та. сер. 16. биология*. – 2016. – N 4. – С. 66-71.

23. *Jimi S., Uchiyama M., Takaki A., Suzumiya J., Hara S.* Mechanisms of Cell Death Induced by Cadmium and Arsenic // *Ann. NY Acad. Sci.* 2004 – V. 1011. – N 1. – P. 325-331.

24. *Chong W., Jiménez J., McIlvin M., Saito M. A., Kwakye G. F.*  $\alpha$ -Synuclein Enhances Cadmium Uptake and Neurotoxicity via Oxidative Stress and Caspase Activated Cell Death Mechanisms in a Dopaminergic Cell Model of Parkinson's Disease // *Neurotox. Res.* – 2017. – V. 32. – N 2. – P. 231-246.

*Kulikova O.I.<sup>1,2</sup>, Orlova V.S.<sup>1</sup>*

## **THE ROLE OF HEAVY METALS IN THE DEVELOPMENT OF PARKINSON'S DISEASE**

<sup>1</sup>*Peoples' Friendship University of Russia, Ecological Faculty*

<sup>2</sup>*Research Center of Neurology*

[posibilidad@mail.ru](mailto:posibilidad@mail.ru)

The problem of environmental pollution with heavy metals is

currently central. They possess a high toxicity for living organisms in relatively low concentrations and the ability to bioaccumulation. Heavy metals, primarily copper, iron, manganese, lead and cadmium, are involved in the development of the neurodegenerative process in Parkinson's disease and have a similar mechanism of toxic effect on neurons.

*Ильинских Н.Н., Ильинских Е.Н., Костромеева М.С.*

**ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ В  
ПРИРОДНЫХ ОЧАГАХ КЛЕЩЕВЫХ МОНО- И  
МИКСТ- ИНФЕКЦИЙ В РАЙОНАХ  
НЕФТЕПРОМЫСЛОВ СЕВЕРА СИБИРИ**

*ФГБОУ ВО «Сибирский государственный медицинский университет Минздрава России», ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет Минобрнауки России», Томск, Россия*

nauka-tomsk@yandex.ru

Проведено цитогенетическое обследование населения, а также диких и домашних животных являющихся носителями клещевых моно- или микст- инфекций в природных очагах севера Сибири. Показано что носительство клещевых инфекций сопровождается у человека повышенным уровнем цитогенетических aberrаций. В то же время не было зарегистрировано особых цитогенетических изменений клеток у домашних и диких животных, что мы связываем с наличием врожденного иммунитета к этим заболеваниям.

В последние десятилетия клещевые инфекции вызванные бактериями такими как боррелии и эрлихии регистрируются практически во всех регионах Российской Федерации. Особенно серьезны последствия этих инфекций для Сибири. Если радиация и химические мутагены

исследованы достаточно хорошо, то мутагенные последствия этих инфекций практически не исследованы.

Цель исследования – установить влияние клещевых инфекционных агентов в формировании синдрома цитогенетической нестабильности у человека и животных в природных очагах этих заболеваний

Проведено цитогенетическое обследование домашних и диких животных (полевки, бурозубки, крупный рогатый скот, овцы) и население проживающее в зоне нефтепромыслов севера Томской и Тюменской областей, носителей клещевых инфекционных агентов (вирус клещевого энцефалита, бактерии эрлихиоза, анаплазмоза и клещевого боррелиоза). Наличие инфекционных агентов в организме проверяли полимеразной цепной реакцией (ПЦР). Всего обследовано 128 человек, 48 полевок, 34 бурозубки, 38 коров и 26 овец). Контролем послужили животные без носительства клещевых инфекционных агентов и здоровые доноры станций переливания крови.

Все количественные показатели исследования обрабатывали с применением t-критерия Стьюдента для независимых выборок, поскольку тестирование закона распределения при помощи критерия Колмогорова-Смирнова не выявило отличий от нормального. Различия сравниваемых результатов ( $M \pm m$ , где  $M$  – выборочное среднее арифметическое,  $m$  – ошибка среднего арифметического) считались достоверными при достигнутом уровне значимости  $p < 0,05$ .

Установлено, что у больных микст-инфекцией (БМИ) в начале болезни (1-2 день госпитализации) число клеток с цитогенетическими нарушениями было в 5,6 раза выше чем в группе здоровых доноров ( $12,2 \pm 2,3\%$  и  $2,18 \pm 0,49\%$  при  $p < 0,01$ ), у больных клещевым эрлихиозом (БКЭ) в 3,9 раза выше, чем в интактном контроле (соответственно  $8,46 \pm 1,82$  и  $2,18 \pm 0,49\%$ , при  $p < 0,01$ ), а у больных клещевым боррелиозом (БКБ) повышение было меньшим - в 1,8 раза ( $3,92 \pm 0,22\%$ ,

при  $p < 0,05$ ) . Во всех случаях показано возрастание числа анеуплоидных и полиплоидных клеток, а также клеток со структурными нарушениями хромосом. Среди анеуплоидных клеток преобладали гипоплоидные. У БКЭ и БМИ закономерно чаще отсутствовали хромосомы из группы D и G. Полиплоидные клетки были в основном тетраплоидными, в интактном контроле они встречались очень редко, а у больных БМИ и БКБ гораздо чаще.

У БКЭ и БМИ более половины из всех хромосомных aberrаций относились к хроматидным разрывам. Хромосомные разрывы наблюдались только у некоторых больных. У БКЭ и БМИ наиболее часто поражалась хромосома 9. Дефицит числа нарушений наблюдали в хромосомах 13-15, при этом в хромосомах групп 21-22 вообще не было отмечено структурных нарушений хромосом. Повторное обследование переболевших БКЭ и БМИ, проведенное через 1 месяц после выписки из больницы, не выявило значимого снижения числа клеток с цитогенетическими нарушениями. Через 3 месяца наблюдается процесс нормализации кариотипа переболевших. Однако число клеток с хроматидными обменами и анеуплоидией остается значимо повышенным. Через 6 месяцев частота клеток с цитогенетическими нарушениями нормализуется до уровня контроля.

Цитогенетическое обследование диких животных не выявило у носителей инфекционных агентов повышения числа клеток с хромосомными aberrациями. Аналогичная картина наблюдалась и у домашних животных, что мы связываем с существованием врожденного иммунитета к этим инфекциям в результате длительного естественного отбора. Этого не наблюдается у людей, поскольку большая часть обследованных это работники нефтепромыслов относилась к пришлому населению из южных регионов СНГ, где эти заболевания практически не встречаются.

Полученные данные свидетельствуют о том, что при



клещевых инфекциях, так же как и при некоторых других инфекционных заболеваниях, возрастает число клеток с хромосомными нарушениями. Известно, что вирусы способны индуцировать образование анеуплоидных и полиплоидных клеток [1]. В контроле, как и у больных клещевым энцефалитом, в гипоплоидных клетках отсутствовали хромосомы группы D и G. Известно, что это ядрышкообразующие хромосомы и агенты, тормозящие распад ядрышка при делении клетки могут повлиять на процессы расхождения этих хромосом в митозе [2,4].. В лейкоцитах больных разрывы локализованы в основном в теломерных и околоцентромерных районах, которые, как известно, сформированы гетерохроматином. Полученные сведения соответствуют общепринятому представлению, что гетерохроматиновые районы наиболее чувствительны к действию большинства мутагенных факторов [3].. Такая однотипность наблюдаемых поражений хромосом, индуцированных различными инфекционными агентами, позволяет предположить наличие каких-то общих механизмов в их возникновении.

В этом отношении наиболее апробирована гипотеза, связанная с деятельностью иммунной системы, одной из функций которой является устранение из организма генетически измененных клеток [3,5], в связи с чем нормализации числа цитогенетически измененных клеток в организме переболевшего человека следует ожидать при восстановлении способности иммунной системы поддерживать цитогенетический гомеостаз организма.

БЛАГОДАРНОСТИ: работа выполнена при финансовой поддержке гранта РФФИ № 16-44-700149

#### *Литература*

1. Ильинских Н.Н., Ксенц А.С., Ильинских Е.Н. Микроядерный анализ в оценке цитогенетической нестабильности. Томск: Изд-во Томского педагогического

университета, 2011. 312 с.

2. *Ильинских Н.Н., Ильинских И.Н.* Влияние вируса клещевого энцефалита на хромосомный аппарат клеток человека // *Цитология и генетика*. 1976. Т. 10, №4. С. 331-333).

3. *Ilyinskikh N.N., Ilyinskikh I.N., Ilyinskikh E.N.* Infectious mutagenesis (Cytogenetic effects in human and animal cells as well as immunoreactivity induced by viruses, bacteria and helminthes). Saarbrucken (Germany): LAP LAMBERT Academic Publishing, 2012. 218 p.

4. *Sullivan K.E., Stiehm E.R.* Stiehm's immune deficiencies. Amsterdam: Academic Press (an imprint of Elsevier), 2014. 456p.

5. *Tsuda Y.L., Mori Y, Abe T.* Nucleolar protein B23 interacts with Japanese encephalitis virus core protein and participates in viral replication. *Microbiol. Immunol.* 2006; 50(3): 225-234.

***Ilyinskikh N.N., Ilyinskikh E.N., Kostromeeva M.S.***

**CYTOGENETIC STUDY IN NATURAL FOCI OF TICK-BORNE MONO- AND MIXED-INFECTIONS IN AREAS OF OIL FIELD IN NORTHERN SIBERIA**

*Siberian Medical University of the Ministry of Health of Russia,  
National Research Tomsk State University of the Ministry of Education  
and Science of Russia, Tomsk, Russia*

[nauka-tomsk@yandex.ru](mailto:nauka-tomsk@yandex.ru)

Cytogenetic study of people, as well as wild and domestic animals, which were carriers of mono- or mixed tick-borne infections, were carried out in natural foci of the infections in Northern Siberia. It was found that the asymptomatic carrier of the agents of tick-borne infections in humans was associated with increased frequency of cytogenetic aberrations. However, there was no significant cytogenetic damage in cells of domestic and wild animals that we can explain with innate immunity to these diseases.

*Койшекенова Г.А., Тилейлес Ж.Б., Мурзатаева С.С.,  
Рвайдарова Г.О., Хамдиева О. Х*

**ОЦЕНКА МУТАГЕННОГО ПОТЕНЦИАЛА ВОДЫ И  
ПОЧВЫ, ЗАГРЯЗНЕННОЙ ПЕСТИЦИДАМИ С  
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕСТА ЭЙМСА**

*РГП на пхв «Институт общей генетики и цитологии» КН МОН  
РК, Алматы, Республика Казахстан*

*ms.gulshat7@mail.ru*

Представлены результаты мутагенного действия загрязненных пестицидами почвы и питьевой воды для людей и животных отобранных в трех регионах Алматинской области Республики Казахстан.

Здоровье людей в большой степени зависит от экологической среды проживания и питания. При анализе продуктов питания около 50-60 % образцов содержат остатки пестицидов. Ежедневное использование в пищу продуктов сельскохозяйственных культур с остаточными микроколичествами пестицидов могут привести к катастрофическим ситуациям, связанных с появлением серьезных заболеваний.

Обеспечение экологической безопасности на территории Республики Казахстан может быть достигнуто в результате своевременного и эффективного выполнения республиканскими и местными органами исполнительной власти организационных, санитарно-противоэпидемических мероприятий, направленных на уменьшение загрязнителей среды до уровня предельно допустимых концентраций. Целью нашего исследования было определить мутагенный потенциал воды и почвы, загрязненных пестицидами на территории Алматинской области с использованием тест системы.

Первоначально потенциальную генетическую

опасность ксенобиотиков преимущественно определяют на микробных тестах. Наиболее широко используемыми среди них являются тестерные штаммы бактерий *Salmonella typhimurium*.

**Материалы и методы:** Материалом для исследования были пробы питьевой воды для людей и животных, пробы почвы загрязненные пестицидами и отобранных на территории Алматинской области Республики Казахстан.

*Подготовка проб для проведения теста Эймса*

Из проб почвы готовили бензольные вытяжки. Для этого к 10 г почвы добавляли 300 мл бензола и встряхивали в течение 6 часов, затем фильтровали и упаривали досуха, полученный сухой остаток растворяли в 2 мл ДМСО. Подготовку проб воды проводили выпариванием. Для этого брали 500 мл воды и кипятили до получения сухого остатка, к осадку добавляли 2 мл ДМСО и использовали для анализа.

*Методы статистической обработки результатов*

Полученные результаты обрабатывали традиционными методами вариационной статистики.

Расчет средней арифметической и ее отклонения:

$$M = \frac{\sum V}{n} \cdot 100\% \quad (1) \quad m = \sqrt{\frac{\%M(100 - \%M)}{n}} \quad M \pm m \quad (2),$$

где V – результат первичного измерения признака; n – число объектов в группе

Расчет доли мутаций от средней

$$m_p = \sqrt{\frac{pq}{n-1}} \quad p \pm m_p \quad (3),$$

где n – число объектов в группе; a – мутантных объектов; p – доля мутаций; q = 1 - p

Критерий достоверности разности средней

$$t_d = \frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}} \geq t_{st} \quad (4)$$

Превышение до 2 раз над контролем показывает

отсутствие мутагенного эффекта (-); превышение от 2-10 раз – слабый мутаген (+); превышение в 10-100 раз – мутаген средней силы (++); превышение в 100-1000 раз – сильный мутаген (+++).

**Результаты и обсуждение** Загрязнение окружающей среды является причиной повышения темпа мутационного процесса и объема генетического груза в популяциях человека, о чем свидетельствует рост числа наследственных и мультифакторных заболеваний, врожденных патологий и пороков развития.

Рвайдарова Г.О.с соавт. проводили анализ образцов овощей с рынков города Алматы, и выявили, что в яблоках, грушах, персиках, винограде, огурцах, помидорах, капусте, баклажанах, луке и в укропе присутствуют остаточные количества различных пестицидов [1]. В яблоках обнаружено остаточное количество диметоата, бифентрина, альфа-циперметрина (синтетический пиретроид). Содержание бифентрина превышает МДУ в 4,5 раза, альфа-циперметрина – в 10 раз. Хлорпирифос (фосфорорганический пестицид) и альфа-циперметрин содержался в моркови. В корнеплодах молодой картошки, купленной в уличной торговле, содержание хлорпирифоса также превысило допустимый уровень. В салатных листьях, огурцах, помидорах выявлены остаточные количества хлорпирифоса и профенофоса, которых там не должно быть [2].

Проведенный нами анализ проб воды и почвы, отобранных в селе Бескайнар (табл.1) показал отсутствие мутагенного эффекта в пробах воды для людей (ТА100-1,2; ТА98-1,1) и почвы (ТА100-1,9; ТА98-1,6), образцы пробы воды для животных имела слабую мутагенность (ТА100-2,7; ТА98-2,5).

Пробы воды и почвы, отобранные в селе Кызылкайрат показали слабую мутагенность в тестах на обоих штаммах (ТА100 - 3,3; 5,5; 3,3. ТА98-3,1; 4,9; 2,8.).

Таблица 1.

**Мутагенная активность проб**

Номер пробы	Превышение над контролем (О/К) в штамме ТА 100	Превышение над контролем (О/К) в штамме ТА 98
с.Бескайнар, проба питьевой воды для людей	1,2	1,1
с.Бескайнар, проба питьевой воды для животных	2,7	2,5
с.Бескайнар, проба почвы	1,9	1,6
с.Кызылкайрат, проба питьевой воды для людей	3,3	3,1
с.Кызылкайрат, проба питьевой воды для животных	5,5	4,9
с.Кызылкайрат, проба почвы	3,3	2,8
с.Таукаратурык, проба питьевой воды для людей	1,3	1,2
с.Таукаратурык, проба питьевой воды для животных	3,2	3,04
с.Таукаратурык, проба почвы	2,3	1,9

Анализ воды из третьего региона (село Таукаратурык) показал отсутствие мутагенного эффекта в пробе воды (ТА100-1,3; ТА98-1,2) для людей и слабую мутагенность в пробе воды для животных (ТА100-3,2; ТА98-3,04). Образец почвы отобранный из третьего региона имел слабую мутагенность в тесте на штаммах ТА100 (2,3), и не имел мутагенного эффекта на штамме ТА98 (1,9).

В качестве спонтанного контроля использовали штаммы *S. typhimurium* ТА 100 и ТА 98. В контрольном образце штамма ТА 100 выявлено 27 ревертантов, в штамме ТА 98 - 18 ревертантов.

Таким образом, проведенный анализ показал, что в одном из трех регионов (с. Кызылкайрат) питьевая вода для

людей имела слабую мутагенность, а вода для животных имела слабую мутагенность во всех трех регионах.

Полученные данные показывают, что во всех регионах уровень загрязнения пестицидами довольно высок, что может повлиять на здоровье населения.

#### *Литература*

1. Сагитов А. О., Исенова Г. Д., Рвайдарова Г. О., Безопасность применения пестицидов и качество сельскохозяйственной продукции // Вестн. с.-х. науки Казахстана. - 2005. - № 19. - С. 24-26
2. Г. Рвайдарова, А. Орынбаева, Сагитов А. О. Содержание инсектицидов в плодах яблони в процессе вегетации // КазНАУ. –2006. – № 2. – С. 97-99

***Koishekenova G.A., Tileyles Zh.B., Murzatayeva  
S.S, Rvaydarova G.O., Khamdiyeva O.Kh.***

### **ESTIMATION OF THE MUTAGENIC POTENTIAL OF WATER AND SOIL POLLUTED BY PESTICIDES USING THE AMES TEST**

*Institute of General Genetics and Cytology,  
Almaty, Republic of Kazakhstan  
[ms.gulshat7@mail.ru](mailto:ms.gulshat7@mail.ru)*

This work presents the results of mutagenic effect of soil and drinking water for people and animals contaminated with pesticides, selected in three regions of the Almaty region of the

*Мить Н.В., Амиргалиева А.С., Бегманова М.О.,  
Толбаева А.Д., Джансугурова Л.Б.*

**ОЦЕНКА МУТАГЕННОГО ЭФФЕКТА ПРОБ ВОДЫ И  
ПОЧВЫ ИЗ МЕСТ ХРАНЕНИЯ УСТАРЕВШИХ,  
ЗАПРЕЩЕННЫХ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ  
ПЕСТИЦИДОВ НА МОДЕЛИ *DROSOPHILA  
MELANOGASTER***

*Институт общей генетики и цитологии КН МОН РК,  
Алматы, Республика Казахстан  
nata-mit@ yandex.ru*

На модельном объекте *D.melanogaster* изучен мутагенный потенциал проб воды и почвы, собранных в местах расположения запасов неутилизированных устаревших пестицидов в Талгарском районе Алматинской области. Показана их способность индуцировать рецессивные летальные мутации в X-хромосоме, а также повышенную частоту морфологических изменений у имаго.

В настоящее время в Казахстане, как и во многих других странах мира, возникла проблема накопления значительного объема устаревших, непригодных или запрещенных к использованию в сельском хозяйстве химикатов, как опасных очагов загрязнения окружающей среды [1]. Эти запасы химикатов, не подвергнутые утилизации и хранящиеся в несоответствующих условиях, могут загрязнять почву, поверхностные и грунтовые воды, вызывать отравления диких животных и домашнего скота. Остаточные количества пестицидов могут попадать в кормовые растения и пищевые продукты, и далее в организм сельскохозяйственных животных и человека.

В данной работе на модельном объекте *D. melanogaster* исследованы на мутагенность образцы почвы, природной и



питьевой воды, собранные в местах расположения запасов неутилизованных устаревших пестицидов в Талгарском районе Алматинской области (п. Бескайнар и Кызылкайрат), а также в контрольном населенном пункте – п. Таукаратурык, в котором отсутствуют склады пестицидов. Пробы подвергали химическому анализу для определения содержания тяжелых металлов и продуктов распада пестицидов, а также проводили краткосрочные скрининговые тесты (КСТ) для определения мутагенного и тератогенного эффектов [2].

Химический анализ показал, что во всех образцах воды (питьевой для людей и природной, которую пьют животные) присутствует дихлордифенилдихлорэтилен (ДДЭ) -метаболит ДДТ - в концентрациях 1,66-5,44 мкг/дм<sup>3</sup>. Также в ряде проб присутствуют эндосульфат сульфат (0,329-1,33 мкг/дм<sup>3</sup>), дибутилэндан (0,325-1,788 мкг/дм<sup>3</sup>), метоксиклор (0,12 мкг/дм<sup>3</sup> в Бескайнаре), дельдрин (0,123 мкг/дм<sup>3</sup> в Кызылкайрате), гептахлорэпоксид (0,063 мкг/дм<sup>3</sup> в Бескайнаре), хлордан 0,03 мкг/дм<sup>3</sup> в Бескайнаре), 2,4 ДДД 0,711 мкг/дм<sup>3</sup> в Таукаратурыке) и 4,4 ДДД 0,21 мкг/дм<sup>3</sup> в Таукаратурыке. В пробах почвы во всех исследованных населенных пунктах также содержатся продукты распада пестицидов в различных концентрациях. В почве в исследованных поселках обнаружено превышение ПДК меди (1,1- 1,98 ПДК), в п.Кызылкайрат - Zn и Cd (1,12-1,28 ПДК). В пробах воды обнаружено превышение ПДК Cd: 6 ПДК в воде для людей из Бескайнара и 2 ПДК в воде для животных из Кызылкайрата. Превышения ПДК Zn, Co, Pb, As, Ni, Cu и Cr не обнаружено. Вода из контрольного населенного пункта, пос. Таукаратурык, не загрязнена тяжелыми металлами.

Для определения мутагенного эффекта проб воды и почвы дрозифил выращивали на питательной среде с добавлением автоклавированных образцов воды в трех концентрациях (3%; 5%; 10%) либо бензолных вытяжек

почвы, растворенных в ДМСО (0,1%; 0,3%; 0,5%). В контрольных экспериментах использовали PBS, либо ДМСО в тех же концентрациях, либо корм без обработки. После вылета имаго всех мух F<sub>0</sub>, в течение всего личиночного периода питавшихся кормом с добавками, просматривали на наличие морфологических изменений (табл. 1).

Таблица 1.

**Частота морфологических изменений у имаго дрозофилы**

Разведение, %	Процент измененных особей (%)		
	п. Бескайнар	п. Кызылкайрат	п. Таукаратурык
Вода (люди)			
3%	10,5%*	9,0%*	3,7%
5%	7,6%	6,2%	3,0%
10%	9,5%*	6,5%	8,1%*
Вода (животные)			
3%	10,5%*	9,2%*	2,9%
5%	9,2%*	11,4%*	5,8%
10%	5,3%	12,7%*	7,9%*
Почва			
0,1%	2,3%	5,6%	6,2%
0,3%	10,3%*	5,9%	8,8%*
0,5%	11,6%*	5,4%	10,3%*
Примечание: * $p \leq 0,05$ по сравнению с частотой спонтанных мутаций			

Спектр изменений включал главным образом изменения крыльев (смятые, укороченные, растопыренные, изогнутые крылья, разнообразные складки, вырезки на крыльях и др.) и изменения строения тергитов (рис.1). В варианте добавления в корм 5% воды для людей из п. Кызылкайрат зарегистрированы изменения строения глаз: вырезки разной формы и размера, а также выросты на глазах.



Рис. 1. Морфологические изменения имаго

Анализ наследуемости выявленных морфологических изменений показал, что наблюдаемые нами изменения строения крыла являются ненаследуемыми, то есть морфозами. Изменения глаз на данный момент демонстрируют наследуемость в трех поколениях. Стоит отметить, что в других КСТ, проведенных нами ранее, все изменения были ненаследуемыми, их частота была ниже [3].

Далее самцов  $F_0$ , скрещивали индивидуально с самками тестерной линии *double yellow*, содержащей две сцепленные X-хромосомы и позволяющей учитывать летальные мутации в  $F_1$  ( $\geq 100$  самцов для каждой концентрации). О наличии летали судили по отсутствию самцов в  $F_1$  (табл.2).

Таблица 2.

**Результаты учета рецессивных, сцепленных с полом летальных мутаций у дрозофилы**

Разведение, %	Количество мутаций и другие нарушения		
	п. Бескайнар	п. Кызылкайрат	п. Таукаратурык
	Питьевая вода (люди)		
3%	0;ГКЛ-2,3%,С-1%	1;ГКЛ - 0,9%	0;ГКЛ-2,2%,С-1%
5%	0;ГКЛ-1,6%,С-1%	0;ГКЛ-0,9%,С4%	0;ГКЛ -2,2%
10%	0;ГКЛ-2,1%,С-2%	1;ГКЛ - 2,4%	0;ГКЛ-1,9%
	Питьевая вода (животные)		
3%	0;ГКЛ-1,7%,С-1%	0;ГКЛ - 1,97%	0;ГКЛ-1,9%
5%	0;ГКЛ -3,3%	1;ГКЛ - 1,9%	0;ГКЛ -3,5%
10%	0;ГКЛ -2,5%	0;ГКЛ-1,4%,С-2%	0;ГКЛ-2,2%,С-0,1%

Бензольная вытяжка из проб почвы			
0,1%	0;ГКЛ-2,3%,С-1%	1;ГКЛ-2,3%,С-1%	0;ГКЛ -0,6%,С 3%
0,3%	0;ГКЛ-1,5%, С-5%	0;ГКЛ-1,6%,С-2%	1;ГК-0,9%, С - 9%
0,5%	0;ГКЛ -2,7%,С-2%	1;ГКЛ-1,5%,С- 1%	0;ГКЛ-0,1%,С-10%
Примечание: ГКЛ –гибель куколок и личинок, С - стерильность			

Как видно из табл.2, наибольшее количество леталей зарегистрировано для проб из п. Кызылкайрат. Проба почвы из п. Таукаратурык также индуцировала летальную мутацию, и частота морфологических изменений имаго была повышена в некоторых вариантах эксперимента. Химический анализ показал, что почва в п. Таукаратурык загрязнена продуктами распада пестицидов. Вероятно, запрещенные пестициды ранее применялись здесь для нужд сельского хозяйства, и этот поселок нельзя считать экологически чистым.

Таким образом, проведенный нами скрининг позволяет говорить о генотоксическом действии продуктов распада запрещенных пестицидов на онтогенез дрозофилы.

### *Литература*

1. А.Нуржанова, К.Жамбакин, И.Рахимбаев и др. Стойкие органические загрязнители: пестициды. – Алматы. 2009. – 28 с.
2. Roberts D.B. Drosophila in a practical approach. 2d edition. - Oxford, New-York, Tokyo: Oxford University Press. – 1998. – 389 p.
3. А.С. Амиргалиева, М.О. Бегманова, Н.В. Мить, Л.Б. Жансугурова. Оценка генотоксического потенциала приоритетных загрязнителей Атырауской области Прикаспийского региона // Известия КН МОН РК. Серия биологическая и медицинская. 2016. Т. 6, №318. – С. 74 – 80.

*Mit N.V., Amirgalieva A.S., Begmanova M.O.,  
Tolebaeva A.D., Djansugurova L.B.*

**EVALUATION OF THE MUTAGENIC EFFECT OF  
WATER AND SOIL SAMPLES COLLECTED FROM  
PLACES OF STORAGE OF NON-UTILIZED AND  
BANNED PESTICIDES ON DROSOPHILA  
MELANOGASTER MODEL**

*Institute of General Genetics and Cytology,  
Almaty, Republic of Kazakhstan*

[nata-mit@yandex.ru](mailto:nata-mit@yandex.ru)

A mutagenic potential of water and soil samples collected from places of unutilized banned pesticides storage in the Talgar district of the Almaty region was studied on *D. melanogaster*. It was shown, these pesticides can induce recessive lethal mutations in X-chromosome and increase frequency of morphological changes in imago.

*Майорова Е. И., Булавка Ю.А., Якубовский С.Ф.*

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОТХОДОВ  
АГРОПРОМЫШЛЕННОГО КОМПЛЕКСА В  
КАЧЕСТВЕ СОРБИРУЮЩЕГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ  
СБОРА НЕФТИ И НЕФТЕПРОДУКТОВ**

*Полоцкий государственный университет,  
Полоцк, Республика Беларусь*

[maykate1995@gmail.com](mailto:maykate1995@gmail.com)

В работе проведены исследования пористости и сорбционных свойств отходов агропромышленного комплекса. Предложен эффективный и конкурентоспособный сорбент для ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов.

В настоящее время огромное количество

промышленных предприятий, использующих различные нефтепродукты, сливают тонны неочищенных или недостаточно отчисленных промышленных, поверхностных и ливневых сточных вод в озёра, реки и моря. Подобные выбросы наносят непоправимый ущерб окружающей среде. Также большую опасность представляют аварийные разливы нефти и нефтепродуктов. Из-за того, что нефтепродукты образуют на поверхности воды тонкую плёнку, а в толще воды они находятся в эмульгированном и растворённом виде, это приносит огромный вред объектам гидро- и биосферы. Поэтому данная проблема с каждым днём приобретает все большую актуальность. [1].

Одним из перспективных решений для ликвидации является применение технологий с использованием в качестве сорбционных материалов растительных отходов [2].

Сорбенты применяются для ликвидации аварийных ситуаций, связанных с разливом нефти и нефтепродуктов: при прорывах трубопроводов, при добыче, хранении, переработки, транспортировки нефти и при сходе цистерн с железнодорожных путей.

Для исследования использовались следующие образцы растительной биомассы: околоплодник редьки масличной, хвощ полевой, шелуха ячменя, шелуха гречихи и створки арахиса. При оценке эффективности сорбента руководствуются основными критериями: их емкостью по отношению к нефти относительно массы сорбента, степенью гидрофобности, плавучестью после сорбции и возможностью десорбции нефтепродукта, регенерации или утилизации сорбента и их стоимостью [3].

Эффективность нефти поглощения зависит от химического сродства материала сорбента и поглощаемой жидкости и от структуры материала. Поглощение нефти происходит в результате быстрого смачивания поверхности сорбента нефтью, далее нефть проникает в пористую структуру материала, заполняет все пустоты под действием

определённых сил [1].

На рисунке 1 представлена блок-схема методов ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов с помощью предлагаемых сорбирующих материалов. Исходя из этой схемы сорбенты на основе растительных материалов могут рассеиваться при очистке различных загрязнённых поверхностей вручную, механическими или пневматическими устройствами, далее собранный конгломерат из пропитанного углеводородами сорбента может подвергаться извлечению нефти компрессионными методами, такими как отжим на фильтпрессах и центрифугирование. Насыщенные углеводородами сорбенты, после механического отжима, могут быть использованы в качестве топливных брикетов с повышенной теплотворной способностью, биологическому разложению или утилизации путём сжигания [4,5].



Рис. 1. Блок-схема методов ликвидации аварийных разливов нефти и нефтепродуктов.

В результате исследований нами установлен ряд закономерностей:

– анализ микроструктуры образцов на атомно-силовом микроскопе показал, что исследуемые образцы можно отнести к объемно-пористым сорбентам, при этом пористость поверхности шелухи ячменной наиболее развита, что подтверждено экспериментально;

– при гидрофобизации поверхности 2% раствором соляной кислоты и полиметилсилоксановой жидкостью наилучшие показатели установлены при обработке 2% HCl за счёт удаления гемицеллюлозы, при этом происходит уменьшение гидроксильных групп и водородных связей сорбента с водой;

– тяжелые нефтепродукты (например, вакуумный дистиллят) поглощается всеми образцами значительно эффективнее, чем легкие (например, керосин), что связано с увеличением энергии адгезионной связи;

– экономически эффективная сорбционная способность сорбентов в нативном необработанном свыше 3,0 г/г установлена для хвоща полевого и шелухи ячменной;

– на примере шелухи ячменной сорбционная способность у остатка после экстракции щелочью увеличивается в 4,2 раза по нефти, в 4,8 раза по вакуумному дистилляту, в 3,2 раза по дизельному топливу, в 3,4 раза по керосину;

– наилучший температурный диапазон применения сорбентов по отношению к исследуемой нефти: -5-40 °С;

– анализ сорбционной способности показал, что исследуемые материалы пригодны для сбора проливов нефти и нефтепродуктов как в необработанном (нативном) виде, так и остаток, подвергнутый обработке;

– наиболее эффективный гранулометрический состав сорбента характерен для фракции 0,25-1 мм;

– из всех изучаемых образцов отходов растениеводства наилучшие показатели по сорбционной способности



установлены для шелухи ячменной. Наиболее высокая нефтеемкость до 13 г/г установлена при обработке 1,5% водным раствором NaOH, однако наиболее целесообразный способ с экономической точки зрения – обработка холодной водой, при этом нефтеемкость около 9 г/г.

– значения нефтеемкости исследуемых образцов не уступают показателям некоторых промышленных сорбентов на основе торфа («Белнефлесорб - экстра», «Питсорб», «Турбоджет», «Сибсорбент», «Экограннефторф» и др.).

Анализ сорбционной способности показал, что исследуемые материалы, пригодны для сбора проливов нефти и нефтепродуктов [3].

Производство сорбентов с использованием сырья неквалифицированного применения, благодаря экологической чистоте, широкой сырьевой базе, достаточной нефтеемкости при низкой стоимости, позволит расширить ассортимент нефтепоглотителей, снизить нагрузку на окружающую среду и получить экономический эффект [3-5].

### *Литература*

1. *Веприкова Е.В., Терешенко Е.А.* Особенности очистки воды и нефтепродуктов с использованием нефтяных сорбентов, фильтрующих материалов и активных углей. Журнал Сибирского федерального университета. 2010-№3. – с. 285-303.
2. *Каменищиков Ф.А., Богомольный Е.И.* Нефтяные сорбенты. Москва-Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. – с. 268.
3. *Майорова Е. И., Булавка Ю.А.* Ликвидация нефтяных загрязнений с помощью целлюлозосодержащих сорбирующих материалов. IX Евразийский экономический форум молодежи Eurasia green. Тезисы работ участников международного конкурса научно-исследовательских проектов молодых ученых и студентов. -2018. – с. 46-47.
4. *Майорова Е. И., Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А.* Сорбенты

для аварийного разлива нефтепродуктов на основе растительного сырья. Нефть и газ – 2017: сборнике тезисов 71-й Международной молодежной научной конференции (г. Москва, 18-20 апреля 2017 г.). - Том.2- Москва: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2017. – с. 385.

5. *Майорова Е. И., Якубовский С.Ф., Булавка Ю.А.* Нефлесорбенты на основе растительного сырья для сбора пролива нефти и нефтепродуктов «Ғылым және білім –2017» студенттер мен жас ғалымдардың XII Халықаралық ғылыми конференциясы = The XII International Scientific Conference for students and young scholars «Science and education - 2017»= XII Международная научная конференция студентов и молодых ученых «Наука и образование - 2017». – Астана: 2017. – с. 1119-1123.

*Mayorova E. I., Bulavka J. A., Jakubowski, S. F.*  
**USE OF WASTE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX AS  
SORBING MATERIAL FOR COLLECTING OIL AND  
PETROLEUM PRODUCTS**

*Polotsk state University, Polotsk, Republic of Belarus*  
[maykate1995@gmail.com](mailto:maykate1995@gmail.com)

In the paper researches of porosity and sorption properties of wastes of agricultural complex are conducted. Effective and competitive sorbent for liquidation of oil and oil products spills is proposed.

*Касьянов П.В.*

**О ПЕРЕХОДЕ К ПРИРОДОПОДОБНОЙ ЭКОНОМИКЕ**

*ООО «ФРЭКОМ», Москва, Россия*

[pavelkas@mail.ru](mailto:pavelkas@mail.ru)

В статье рассмотрена принципиальная взаимосвязь между структурой общественных потребностей и спроса, с одной стороны, и экологическими нормативами и экономическими

инструментами охраны окружающей среды (ОС), с другой. Показаны отличия Environmental economics и экологической экономики, в том числе, с точки зрения категории общественных потребностей и спроса. Сформулированы предложения по переходу к природоподобной экономике и – в контексте этого перехода - по развитию экономики природопользования.

Техногенная цивилизация современного типа не может быть гармонично вписана в живую природную систему. В предельном случае такая цивилизация и природа могут быть изолированы друг от друга (хотя и не полностью). В этом контексте отметим процесс концентрации населения в гигантских мегаполисах и агломерациях, а также глобализацию и деградацию природы. Всё это - порождения финансового капитализма (или финансизма по М. Хазину и А. Кобякову [1], а в терминологии автора этой статьи – финансовократии [2,3]). Экономика вместе с финансовой и политической сферами и СМИ в «развитых странах» трансформировалась из механизма удовлетворения разумных потребностей общества в генератор новых потребностей или их модификаций, преимущественно материальных. В результате наиболее обеспеченные 10 % земель потребляют порядка 90 % мировых ресурсов.

Какие способы решения и предотвращения экологических проблем предлагает экономическая наука? Экономические аспекты взаимоотношений природы и общества изучаются такими экономическими дисциплинами как экономика природопользования (СССР, Россия), Environmental Economics и Ecological Economics.

Начнем с сопоставления Environmental Economics и Ecological Economics. Это два концептуально различных направления экономической мысли. Environmental Economics находится в русле неоклассической экономики и природная среда с ее точки зрения такой же экономический фактор, как и

все другие (капитал, труд, земля), а природный капитал может заменяться рукотворным (техногенным). В плане устойчивого развития этот подход ориентируется на так называемую «слабую устойчивость» (суммарный капитал не уменьшается, но природный может компенсироваться другим). Предметом Environmental Economics являются экологические проблемы, такие как загрязнение, негативные внешние эффекты и оценка рыночных экологических (экосистемных) услуг.

Ecological economics, то есть «экологическая экономика» рассматривает экономику как подсистему глобальной экосистемы, которая поддерживается процессами обмена веществ и энергии между всеобъемлющей глобальной системой и экономикой, как ее частью. Соответственно, экологическая экономика стоит на позициях «сильной устойчивости»: природный капитал, по крайней мере, в части его «критических компонентов» не должен уменьшаться (составляющие природного капитала, которые не могут быть заменены другими компонентами, называются критическим природным капиталом).

Различия между этими двумя дисциплинами можно наглядно продемонстрировать с помощью категорий экологических потребностей и спроса, в том числе графически в работе [3]. Условно выделены три основные фракции, отличающиеся по уровню экологического сознания группы:

1) наивысший уровень экологического сознания и, соответственно - экологических потребностей и спроса. Этот уровень характерен для экологических экономистов, "зеленых", для сторонников "возвращения в природу". И это уровень экологических потребностей и спроса, соответствующий концепции экологической экономики. Экологические нормативы, отражающие такой уровень спроса, максимально приближены к безопасному уровню воздействия на природу.

2) относительно высокий уровень экологической ответственности на бытовом уровне, но недостаточный для Решения экологических проблем в глобальном масштабе - с

точки зрения потребностей и спроса - это означает потребность жить в условиях экологического комфорта и соответствующий спрос. Но в общей структуре потребностей экологические потребности недостаточны для снижения совокупного воздействия человеческой деятельности на окружающую среду.

3) для третьей группы характерны, как правило невысокий уровень экологических потребностей и низкий уровень экологического спроса (уровень потребностей и спроса, конечно, могут не совпадать).

Соответственно, если говорить об экологических нормативах, которые можно соотнести с Environmental economics, то это нормативы, примерно соответствующие усредненному уровню экологического спроса общества, в том числе и нормативы, базирующиеся на показателях НДТ.

Если Ecological economics ориентирована на экологический спрос фракции наиболее экологически сознательных граждан, то Environmental economics оперирует структурой общественных потребностей и спроса в целом. Для интернализации экстерналий предлагается измерение и учет экологических факторов, не учтенных до сих пор в действующих экономических инструментах: ценах, платежах, эконалогах. С одной стороны, Environmental economics характеризуется строгим и формально безупречным фиксированием существующего в обществе экологического спроса, как и в целом всей структуры спроса, а с другой стороны, Environmental economics, позволяя решить некоторые частные экологические проблемы, в то же время в принципе не способна изжить экологические проблемы как класс, поскольку и сама Environmental economics, и общество, на потребности и спрос которого она ориентирована, являются частью проблемы техногенного финансово-кратического способа существования цивилизации.

Что касается экономики природопользования, то она возникла во времена СССР и испытала на себе влияние

перехода от плановой экономики к «рыночной» - финансово-экономической. Экономика природопользования трактуется как научная дисциплина, изучающая экономические взаимоотношения и закономерности взаимодействия общества и природы в целях решения проблем сбалансированного развития экономики и улучшения состояния окружающей среды. При такой общей трактовке экономика природопользования охватывает как экологическую экономику, так и Environmental economics. Одной из важнейших задач экономики природопользования становится творческое развитие этой дисциплины в направлении, позволяющем находить фундаментальные решения проблемы взаимоотношений природы и общества (правда, само название дисциплины - «экономика природопользования» не очень удачно, т.к. отражает потребительский подход к природе). В этой связи можно предложить считать экологическую экономику составляющей экономики природопользования, а именно теоретической дисциплиной, изучающей фундаментальные основы взаимоотношений природы и общества на основе новой научной парадигмы. В.И. Вернадский еще в первой половине прошлого века видел будущее человечества в ноосферном развитии, связанном с достижениями науки, формированием целостных представлений о Природе и Космосе и роли человека, с развитием сознания и ростом духовности [4,5].

Общим направлением решения экологических проблем является устранение противоречия между "экономикой" и природой: возвращение экономике функции механизма удовлетворения разумных общественных потребностей и развитие экологической потребности до уровня основной, развитие духовных потребностей, что несовместимо с режимом финансово-экономической. Первостепенное значение приобретают воспитание, экологическое образование и информационная политика, социально-экономическая политика государства[6].

Конкретным стратегическим направлением должен быть переход к природоподобной экономике через период

«зеленой» экономики. На первом этапе - разработка и внедрение отдельных природоподобных технологий, которые со временем должны будут изменить весь технологический уклад. В этой связи, нельзя не отметить, что внедрять принципиально новые природоподобные технологии, предложил в ходе 70-й сессии Генассамблеи ООН президент России В.В. Путин: "Речь должна идти о внедрении принципиально новых природоподобных технологий, которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволят восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой». В.В. Путин, можно сказать, выступил в качестве идеолога экологической экономики.

Первостепенными стратегическими задачами экономики природопользования становятся: создание стимулов для разработки и внедрения природоподобных и просто экологически более чистых технологий, в том числе косвенного стимулирования за счет роста экологического спроса, разработка критериев эколого-экономической эффективности природоподобных технологий на основе учета не только экосистемных услуг, но вообще всех факторов ценности природных систем, совершенствование теории и методов экономической оценки компонентов природной среды, включая теорию и методологию дисконтирования разновременных денежных потоков.

### *Литература*

1. *А.Б. Кобяков, М.Л. Хазин.* Закат империи доллара и конец "Рах Americana". – М.:Вече, 2003.
2. *П.В. Касьянов.* Расширение рамок политической экономии в современном обществе. В коллективной монографии «Развитие политико-экономической мысли в современной России» / гл. ред. В. М. Юрьев, отв. ред. В. Г. Лоскутов; М-во обр. и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Тамб. гос. ун-т им. Г. Р. Державина». – Тамбов: Издательский дом ТГУ им. Г. Р. Державина, 2015.
3. *П.В. Касьянов.* Связь общественных экологических

- потребностей и спроса с экономическими и административными инструментами охраны окружающей среды. Сборник трудов XIII Международной научно-практической конференции Российского общества экологической экономики RSEE-2015/РОЭЭ-2015 «Теория и практика экономического регулирования природопользования и охраны окружающей среды». — М.: 2015.
4. *В.И. Вернадский*. Научная мысль как планетное явление. Отв. ред. А.Л. Яншин, Москва, Наука, 1991.
5. *В.И. Вернадский*. Несколько слов о ноосфере. Журнал «Успехи современной биологии» (1944 г., № 18, вып. 2, стр.113-120).
6. *П.В. Касьянов*. Экономические и институциональные основы реформирования управления природопользованием для перехода к устойчивому развитию. Диссертация на соискание ученой степени доктора экономических наук, Москва, МГУ, 2001.

*Pavel Kasyanov*

**ON THE TRANSITION TO A NATURE-LIKE ECONOMY**

*FRECOM LLC, Moscow, Russia*

[pavelkas@mail.ru](mailto:pavelkas@mail.ru)

Paper considers a conceptual interrelation between social needs and demand structure on the one hand and environmental standards, economic valuations and instruments of the environmental protection on the other. Paper also demonstrates difference in approaches between environmental and ecological economics including consideration of the social needs and demand concept. Proposals for a transition to a nature-like (nature-friendly) economy have been formulated and, in the context of this transition, proposals regarding the main areas of development of the nature use and ecological economics.



*Лихачев С.Ф., Сибиркина А.Р., Девинин Д.Ю.,  
Войтович Г.А., Маркова Л.М.*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ООПТ «КЛЮЧ ЕРИКЛИНСКИЙ»**

*ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»,  
Челябинск, Россия  
[ecologchel@74.ru](mailto:ecologchel@74.ru)*

В публикации отображены результаты комплексного экологического обследования особо охраняемой природной территории «Ключ Ериклинский», расположенной в Челябинской области. Приводятся данные количественного химического анализа Ериклинского ключа. Установлены основные виды антропогенного воздействия, оказывающие влияние на состояние окружающей среды территории.

Исследование проводилось сотрудниками факультета Экологии Челябинского государственного университета [1]. Ключ Ериклинский объявлен памятником природы областного значения решением Исполнительного комитета Челябинского областного Совета народных депутатов № 361 от 6 октября 1987 года. Категория памятника природы – гидрогеологический [2]. Располагается на северо-западе Ашинского района Челябинской области, поблизости от поселения Точильный. Общая длина 390 метров. Берет начало на восточном склоне Ериклинского лога, на высоте 203 метров. Находится вблизи от Ериклинской пещеры.

Скорость потока у источника 1,42 м/с, ширина достигает 1,6-1,8 метров, глубина 9 сантиметров, скорость источника в устье 1,86 м/с, ширина достигает 2 метров, глубина 7 сантиметров. Расход воды от 15 до 50 литров в секунду, в зависимости от времени года и погодных условий.

Ключ находится на территории 63 квартала Ашинского лесничества и относится к землям лесного фонда 1-2 поясов зон санитарной охраны источников водоснабжения [3],

общая площадь 174 га. Леса относятся к смешанным, произрастают: береза, липа, вяз, клен остролистный, ель. Местами встречаются ольха серая и дуб. В подлеске присутствует рябина, ива, шиповник, черемуха. Ериклинский ключ и водоем в Ериклинской пещере представляют собой единую гидрогеологическую систему.

В результате проведенных работ, было осуществлено обследование на местности, с целью получения информации, о современном состоянии ООПТ. В лаборатории экологического мониторинга факультета Экологии ЧелГУ был проведен химический анализ проб отобранных у источника Ериклинского ключа (точка 1), устья Ериклинского ключа (точка 2) и водоема расположенного в Ериклинской пещере (точка 3), данные представлены в таблице 1.

Таблица 1.

**Результаты количественного химического анализа**

Лабораторный №: компонент	Точка 1	Точка 2	Точка 3	Среднее
pH, ед. pH	7,91	7,87	8,9	8,23
Минерализация, мг/дм <sup>3</sup>	99,93	112,5	67,4	93,28
Сухой остаток, мг/дм <sup>3</sup>	107	130	69	102
Электропроводность, мкСм/см	210,5	237,2	145,7	197,8
Карбонаты CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	0	0	0,15	0,05
Гидрокарбонаты, HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	3,9	4,3	2,7	3,63
Хлориды Cl <sup>-</sup> , мг/дм <sup>3</sup>	2	2	1	1,67
Общая жесткость, мг- экв/дм <sup>3</sup>	2,3	2,6	1,5	2,13
Перманганатая окисляемость, мг/дм <sup>3</sup>	2,32	-	2,96	2,64

Химический анализ воды Ериклинского ключа показал, что по уровню общей минерализации и сухого остатка вода

относится к категории «ультрапресные». Минеральная часть воды представлена в основном анионами хлора ( $\text{Cl}^- = 1,67$  (1,0-2,0)), карбоната ( $\text{CO}_3^{2-} = 0,05$  (0,0-0,15)), гидрокарбоната ( $\text{HCO}_3^- = 3,63$  (2,7-4,3)), содержание которых не превышает норм для пресных природных вод. По показателю общей жесткости воды характеризуется как мягкая (2,13 при размахе 1,5-2,6).

Удельная электропроводимость природных вод варьирует от 30 до 1500 мкСм/см, для исследованной воды составила в среднем 197,8 при размахе показателя 145,7 – 237,2. Проведенные исследования подтвердили влияние минерализации на электропроводность воды, обнаружено, что повышенное содержание гидрокарбонат – ионов, увеличение минерализации и значений сухого остатка, приводит к увеличению показателя электропроводности воды. Кроме того, гидрокарбонат - ионы определяют рН природных вод. Реакция среды характеризуется как слабощелочная рН 8,23 при размахе показателя 7,87-8,9. Обнаруженная слабощелочная реакция среды характерна для природных водоемов, кроме материнские породы вокруг ключа представлены белым известняком.

По показателю перманганатной окисляемости (2,64 при значениях 2,32-2,96), исследованные воды относятся к незагрязненным.

К основному виду антропогенного воздействия, оказывающим влияние на состояние окружающей среды исследуемого района, относятся автомобили и автодорога, пересекающая Ериклинский ключ. Место пересечения не оборудовано бетонной трубой для свободного протекания ручья, что обуславливает подтопление особо охраняемой природной территории, постоянный размыв автодороги и попытки местного населения его засыпать. Автодорога проходит параллельно река Аша, что обуславливает попадание смываемых вместе с осадками продуктов деятельности автотранспорта как в Ериклинский ключ, так и

непосредственно в реку. Кроме того отмечено, что автотранспорт туристов посещающих данный район, прежде всего рыбаков, останавливается на несанкционированных стоянках.

В меньшей степени на окружающую среду оказывают виды антропогенного воздействия связанные с размещением отходов, преимущественно относящихся к твердым бытовым отходам. В зоне прилегающей к автодороге, а также внутри пещеры встречается мусор, а также кострища. Возникновение их связано с рекреационной нагрузкой территории, которая в полной мере не контролируется. Следует отметить экологические проблемы, возникающие у некоторых представителей животного мира, в том числе редких и охраняемых видов, связи с постоянным посещением туристическими группами.

Общее состояние природной среды ООПТ следует оценить как удовлетворительное. К наибольшим проблемам, требующим наиболее пристального первоочередного внимания, следует отнести практически нерегулируемую рекреационную нагрузку, зачастую с использованием автотранспорта.

#### *Литература*

1. Отчет. Государственный контракт № 2015.166312 от 27 мая 2015 г. с Министерством экологии Челябинской области. Осн. исп. ГК – Челябинский государственный университет.
2. Решение исполкома Челябинского облсовета народных депутатов от 06.10.1987 N 361 "О памятниках природы" (вместе со "списком природных объектов, объявленных государственными памятниками природы местного значения").
3. Постановление Правительства Челябинской области от 16.11.2011 г. № 422-П. Схема границ лесопарковых зон, зеленых зон, расположенных в границах областного государственного учреждения «Ашинское лесничество».

*S.F. Likhachev, A.R. Sibirkina, D.Y. Dvinin, G.A. Vojtovich, L.M. Markova*

**ENVIRONMENTAL PROBLEMS OF A SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREA «KLYUCH ERICLINSKY»**

*Chelyabinsk State University, Chelyabinsk, Russia*

[ecologchel@74.ru](mailto:ecologchel@74.ru)

The publication reflects the results of a comprehensive environmental survey of the Especially Protected Natural Territory «Klyuch Eriksklinsky» located in the Chelyabinsk region. The data of the quantitative chemical analysis of the Eriksklinsky key are given. The main types of anthropogenic impact that affect the state of the environment of the territory are established.

*Мырзагалиева Ж.Ж.*

**ПОДДЕРЖАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО РАВНОВЕСИЯ СТЕПНОЙ ЗОНЫ ЗАПАДНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

[zhanar\\_myrzagali@mail.ru](mailto:zhanar_myrzagali@mail.ru)

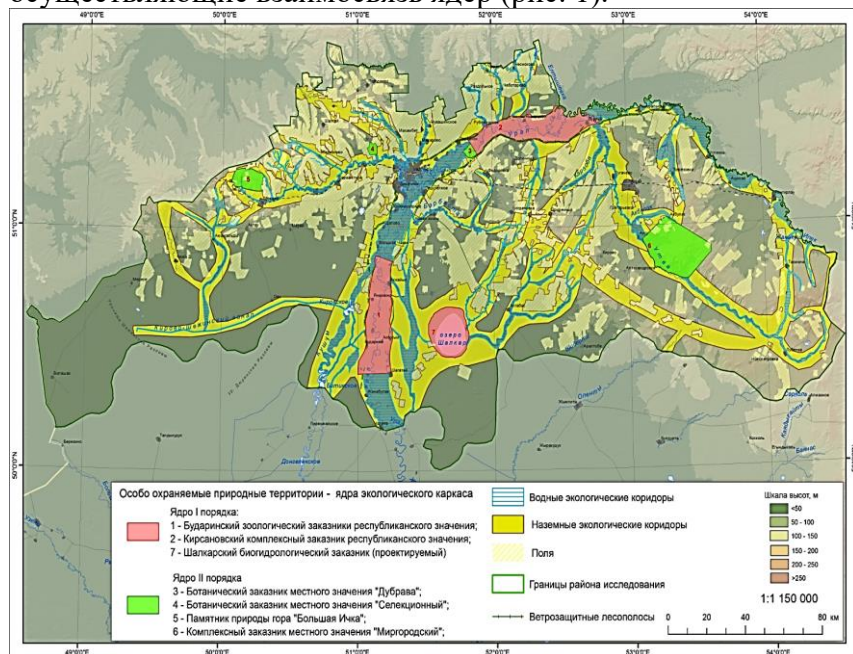
В статье показана оценка роли ядер экологического каркаса степной зоны Западно-Казахстанской области в поддержании экологического равновесия территории.

Поскольку в настоящее время изменение естественного видового состава экосистем преимущественно определяется антропогенным воздействием, то в первую очередь необходимо сохранение достаточной площади природных экосистем с естественным видовым составом и организация существования саморегулируемых ядер (ключевых

территорий) биоразнообразия [1, 2]. Одним из способов реализации данного принципа является создание экологического каркаса (ЭК).

Так в целях восстановления и сохранения биоразнообразия степной зоны Западно-Казахстанской области (ЗКО), как наиболее интенсивно подвергающейся антропогенному воздействию и теряющей былое разнообразие, нами был разработан экологический каркас.

Основными элементами ЭК степной зоны ЗКО являются существующие особо охраняемые природные территории (ООПТ), выделенные нами как ключевые территории (ядра), и экологические коридоры, осуществляющие взаимосвязь ядер (рис. 1).

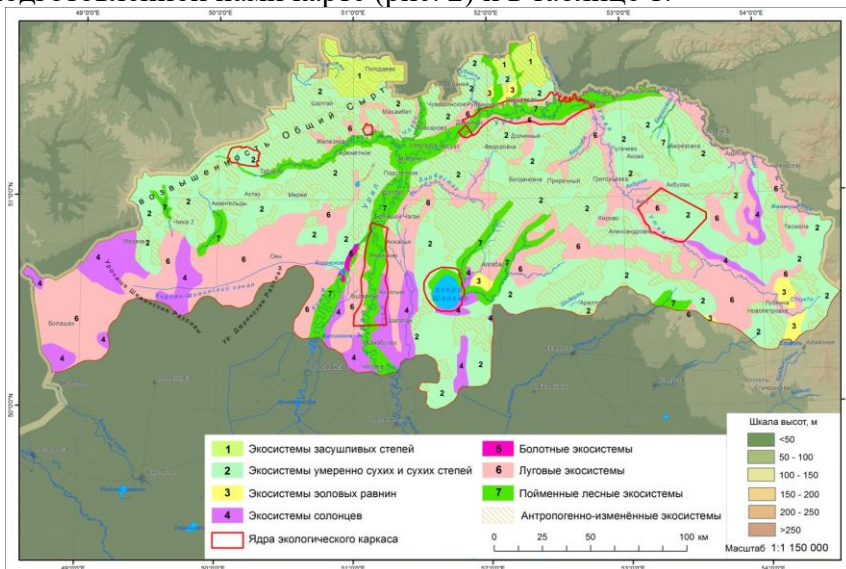


**Рис. 1. Экологический каркас степной зоны ЗКО**

Одним из основных принципов при создании ЭК степной зоны ЗКО явилось определение роли ядер в

поддержании экологического равновесия территории.

Критерием оценки на основе изучения разных источников, рекомендуемых доли ООПТ, диапазон которых составляет от 10 до 90 % [3], в качестве ориентира нами был выбран среднемировой показатель - 12 %. Такую долю ООПТ относительно общей площади региона рекомендует Международный союз охраны природы. В качестве единицы дифференциации региона выбрана площадь изучаемой территории (степной зоны ЗКО). Распределение ядер (ООПТ) на территориях экосистемам степной зоны ЗКО показано на подготовленной нами карте (рис. 2) и в таблице 1.



**Рис. 2. Карта расположения ядер ЭК на территориях экосистем степной зоны ЗКО**

Расчеты показали, что доля ядер на территории степной зоны ЗКО составляет 5,8 %, что в 2 раза меньше необходимого показателя.

Таблица 1.

**Представленность ядер ЭК на территории экосистем  
степной зоны ЗКО**

Ядра ЭК		S ядер, км <sub>2</sub>	Экосистема	Доля S ядер от S занимаемых экосистем, %
I поряд ка	Кирсан овский	661,84	Пойменные лесные, Эоловые равнины	8,93
	Будари нский	653,02	Пойменные лесные, Солонцы	9,33
	Шалкар ский	387,70	Пойменные лесные, Солонцы	5,54
II поряд ка	Дубрав а	26,16	Пойменные лесные	0,64
	Селекц ионный	22,40	Луга	0,22
	Миргор одский	606,88	Умеренно сухие и сухие степи, Луга	1,77
	Больша я Ичка	131,48	Умеренно сухие и сухие степи	0,58
	Садовс кое	1,50	Пойменные лесные	0,04
Всего		2490,9 8	43084	5,8

Рассмотрев отдельно каждую экосистему отметим следующее:

Наиболее обеспеченными ядрами являются пойменные лесные экосистемы. Доля охраняемых территорий на них 33 %. Недостаточная обеспеченность характерна для экосистем умеренно сухих и сухих степей (3 %). Наименьшая обеспеченность приходится на луговые экосистемы (0,2 %). На территории экосистем засушливых степей и болотных экосистем вовсе не организованы ООПТ и соответственно не выделены ядра ЭК. Это связано с тем, что засушливые степи полностью подвержены распашке, а болотные экосистемы занимают самую наименьшую площадь (53,99 км<sup>2</sup>).



Для обеспечения экологического равновесия степной зоны ЗКО рекомендуем:

- увеличить площади Комплексного заказника местного значения «Миргородский» (ядро II порядка) до 810 км<sup>2</sup>, памятника природы «Большая Ичка» до 170 км<sup>2</sup>;
- создать новые ООПТ на территориях следующих экосистем: луговых, солонцах, умеренно сухих и сухих степей. В восточной части региона исследования - в бассейне реки Ащи близ п. Чингирлау. В западной части – в урочище Шежинские разливы. А также на территории Кировского водохранилища. Общая площадь новых ООПТ должна составить не менее 4 тыс. км<sup>2</sup>.

#### *Литература*

1. *Примак Р.* Основы сохранения биоразнообразия. – М. : Изд-во науч. и учеб.-метод. центра, 2002. – 256 с.
2. *Шварц Е.А.* Сохранение биоразнообразия: сообщества и экосистемы. - Издательство: КМК, 2004. - 112 с.
3. *Санников П.Ю.* Сеть особо охраняемых природных территорий Пермского края: современное состояние и перспективы развития: дисс... канд.геогр.наук: 25.00.23 / Пермский государственный университет.- Пермь,2014.-207 с.

**Myrzagalieva Zh. Zh.**

### **MAINTAINING AN ECOLOGICAL BALANCE OF THE WEST KAZAKHSTAN REGION STEPPE ZONE**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN university)  
Moscow, Russia*

[zhanar\\_myrzagali@mail.ru](mailto:zhanar_myrzagali@mail.ru)

The article provides an assessment of the role of the core areas of the environmental framework of the West Kazakhstan region steppe zone in maintaining an ecological balance of respective territory.

*Мамаджанов Р.Х<sup>1</sup>*  
**ОБЪЕКТЫ РАЗМЕЩЕНИЯ ОТХОДОВ –  
СОВРЕМЕННЫЕ ПОЛИГОНЫ ИЛИ  
НЕСАНКЦИОНИРОВАННЫЕ СВАЛКИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия  
Daddy\_roma@mail.ru*

Статья посвящена актуальной проблеме захоронения отходов на полигонах, санкционированных и несанкционированных свалках, особенностям их строения и функционирования.

**Введение.** На сегодняшний день в Российской Федерации общий объем накопленных отходов производства и потребления достиг отметки в 90 млрд. тонн [1]. Ежегодно эта цифра увеличивается еще на 5 млрд. тонн [2].

Перед тем как определить, в чем же состоит отличие современных полигонов от несанкционированных свалок, дадим определение понятиям «хранение», «захоронение» и «размещение» отходов.

В соответствии с Федеральным законом №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», «хранение» отходов осуществляется на специализированных объектах, на срок более чем 11 месяцев, тогда, как понятие «накопление» отходов имеет обратный смысл. «Захоронение» отходов включает операции по дальнейшему складированию и засыпке отходов на специализированных объектах размещения отходов (далее ОРО) [3]. «Размещение» отходов включает операции по хранению и захоронению отходов [3].

На сегодняшний день, большая часть всех образующихся отходов производства и потребления направляется на полигоны, санкционированные и несанкционированные свалки. Согласно действующему законодательству все они относятся к ОРО [3].

В настоящее время, на территории нашей страны насчитывается более 1500 полигонов, а их площадь достигает

2,5 тыс. км<sup>2</sup> [4].

Согласно Федеральному закону №89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» отходы, образующиеся в процессе производства и потребления и не подлежащие дальнейшей утилизации, размещаются в специально оборудованных для этого хранилищах–полигонах, обустроенных таким образом, чтобы максимально снизить риск попадания загрязняющих веществ в окружающую природную среду [3]. Следовательно, полигон – это специально оборудованное, инженерно-техническое сооружение, предназначенное для хранения и захоронения отходов и отвечающее всем экологическим и санитарно-эпидемиологическим требованиям.

Согласно другому, не менее важному, документу, СП 2.1.7.1038-01, определяющему правила устройства и содержания ОРО, полигон должен обеспечивать максимальную изоляцию отходов, гарантировать санитарно-эпидемиологическую безопасность населения, быть внесенным в Государственный реестр объектов размещения отходов (далее ГРОРО) и иметь санитарно-эпидемиологическое заключение о его соответствии требованиям законодательства [5]. Также, на основании действующего законодательства все объекты размещения отходов, после окончания их срока эксплуатации должны быть рекультивированы [3,5,6].

Также необходимо подчеркнуть, что в соответствии со статьей 7.2. Федерального закона № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 (в ред. от 03.08.2018) проектная документация объектов размещения отходов I-V классов опасности подлежит государственной экологической экспертизе федерального уровня [7]. Нужно отметить, что из-за несоответствия требованиям природоохранного законодательства, только в Московском регионе за последние 7 лет было закрыто свыше 70 полигонов ТКО [2].

В то же время, необходимо отметить, что санкционированные и несанкционированные свалки образуются, как правило, стихийно, в местах, не предназначенных для захоронения отходов, т.е. «несанкционированно». Отличие этих определений заключается в том, что санкционированные свалки имеют официальное (временное) разрешение на размещение отходов от природоохранных органов.

По данным Росприроднадзора, общее количество несанкционированных свалок на территории нашей страны составляет более 17,5 тысяч, что в 2,5 раза превышает количество полигонов [2].

В зависимости от вида принимаемых отходов и класса опасности, полигоны, классифицируются на: а) полигоны для захоронения токсичных промышленных отходов I-II класса опасности; б) полигоны, принимающие радиоактивные отходы, в т.ч. медицинские, радиоактивные класса «Д»; в) полигоны для захоронения твердых коммунальных отходов, в т.ч. промышленных отходов III-IV классов опасности.

В заключении необходимо отметить, что, несмотря на постоянную модернизацию ОРО, все они могут оказаться потенциально опасными и способными оказывать отрицательное воздействие на окружающую природную среду и здоровье человека.

Учитывая изложенное, сформулируем практические рекомендации:

- 1) провести инвентаризацию всех объектов размещения отходов на территории нашей страны (полигонов, санкционированных и несанкционированных свалок);
- 2) оценить состояние окружающей природной среды на ОРО;
- 3) провести санитарную очистку территорий, захламленных несанкционированными свалками;
- 4) оборудовать существующие полигоны и санкционированные свалки системами сбора и утилизации

биогаза, а также системами сбора и отвода фильтрата.

Также нужно отметить, что с целью максимального извлечения вторичных материальных ресурсов (ВМР) и энергии, целесообразно разработать нормативы по сбору ВМР и утилизации энергии на объектах размещения отходов.

### *Литература*

1. В России накоплено 90 млрд. тонн отходов. URL: [https://rg.ru/2017/07/03/glava-minprirody\\_rasskazal-kak-izbavit-stranu-otpoligonov-dliaethodov.html](https://rg.ru/2017/07/03/glava-minprirody_rasskazal-kak-izbavit-stranu-otpoligonov-dliaethodov.html) (29.08.2018)
2. Вывоз мусора. URL: <https://rg.ru/2017/07/03/glava-minprirody-rasskazal-kak-izbavit-stranu-ot-poligonov-dlia-ethodov.html> (29.08.2018)
3. Федеральный закон №89-ФЗ от 24.06.1998 (в ред. от 29.07.18). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_19109/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_19109/)
4. Результаты выполнения Росприроднадзором поручений Минприроды России по подготовке плана по реализации комплекса мер, направленных на предупреждение несанкционированного сброса ТБО на территории субъектов Российской Федерации. URL: [rpn.gov.ru/sites/all/files/documents/doklady/doklad\\_tbo\\_.doc](http://rpn.gov.ru/sites/all/files/documents/doklady/doklad_tbo_.doc) (29.08.2018)
5. «СП 2.1.7.1038-01. 2.1.7. Почва, очистка населенных мест, отходы производства и потребления, санитарная охрана почвы. Гигиенические требования к устройству и содержанию полигонов для твердых бытовых отходов. Санитарные правила».
6. Инструкция по проектированию, эксплуатации и рекультивации полигонов для твердых бытовых отходов (утв. Минстроем России 02.11.1996). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_146721/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_146721/)
7. Федеральный закон № 174-ФЗ «Об экологической экспертизе» от 23.11.1995 (в ред. от 03.08.2018). URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_8515/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_8515/)

*Mamadzhanov R*  
**WASTE DISPOSAL FACILITIES – MODERN LANDFILLS  
OR ILLEGAL DUMPS**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN university,  
Moscow, Russia  
[Daddy\\_roma@mail.ru](mailto:Daddy_roma@mail.ru)*

The article is devoted by HSE management, particularly landfill disposal, their classification and structure.

*Мамаджанов Р.Х., Редина М.М.,  
Хаустов А.П., Силаева П.Ю.*  
**ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ  
СОДЕРЖАНИЯ ОКСИДА УГЛЕРОДА НА  
ТЕРРИТОРИИ КАМПУСА РОССИЙСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

*Российский университет дружбы народов,  
Москва, Россия  
[Daddy\\_roma@mail.ru](mailto:Daddy_roma@mail.ru)*

В статье рассматриваются особенности распределения содержания оксида углерода в атмосферном воздухе кампуса РУДН, в зависимости от расстояния до источника антропогенного воздействия – автомобильной дороги Ленинский проспект, сформулированы практические меры защите окружающей среды кампуса РУДН от выбросов автотранспорта.

**Введение.** На сегодняшний день о перспективах и возможностях низкоуглеродного развития говорится на самом высоком уровне. Так, например, в результате постепенного перехода на новое высококачественное топливо марки Евро-4 в 2013 г., и Евро-5 в 2016 г., модернизации транспортного комплекса, а также

использования жителями общественного транспорта и велосипедов, объем выбросов загрязняющих веществ за последние восемь лет уменьшился вдвое [1].

Несмотря положительную статистику, количество автомобилей на дорогах нашей страны из года в год постоянно увеличивается. Только за последние 25 лет, количество автомобилей в Москве увеличилось в 5 раз и в 2017 году составило 4,7 млн. [2], уже в 2018 году эта цифра достигла отметки в 7,2 млн [3].

В результате увеличивается и объем выбросов загрязняющих веществ, образующихся при неполном сгорании топлива в двигателях автомобилей [4].

Основными компонентами выхлопных газов являются: оксид углерода ( $CO$ ), диоксид углерода ( $CO_2$ ), окислы азота ( $NO_x$ ), бензол, альдегиды, сажа, бензапирен и др.

По словам ведущих климатологов мира, одной из основных причин изменения средней температуры на поверхности нашей планеты является постоянное увеличение содержания оксида и диоксида углерода в приземном слое атмосферного воздуха [1]. **Целью** нашей работы является измерение содержания оксида углерода в атмосферном воздухе кампуса РУДН и выявление характера его распределения в зависимости от расстояния до автомобильной дороги Ленинский проспект.

**Организация и методы.** Исследования проводились с марта по июнь 2017-2018 года. Всего на территории кампуса РУДН было выделено 33 точки опробования, в каждой из которых, проводили по три замера содержания оксида углерода в атмосферном воздухе и определяли расстояние до автомобильной дороги Ленинский проспект.

**Результаты.** Далее, в каждой точке опробования рассчитывали среднее значение содержания оксида углерода. Полученные результаты отображали на графике (рис.2).



**Рис.2. Распределение содержания  $CO$  в атмосферном воздухе кампуса РУДН**

Из рис.2 видно, что мере приближения к автомобильной дороге Ленинский проспект, содержание  $CO$  в исследуемых точках увеличивается. Так, например, в дни проведения исследований, в период с 23 марта 2017 года по 23 мая 2018 года, максимальные концентрации оксида углерода (от 1,4 до 1,8  $mg/m^3$ ) выявлены в северо-западной (лесопарковой) и юго-западной части кампуса, на расстоянии 50 м от автомобильной дороги Ленинский проспект. Тогда, как на расстоянии более 700 м от автомобильной дороги Ленинский проспект, в среднем, не превышала 0,4  $mg/m^3$ . Такое распределение может быть связано, в первую очередь, с физическими параметрами окружающей среды на момент проведения исследований (температуры атмосферного воздуха, скорости ветра, рН и влажности почвы) химическими свойствами исследуемого загрязнителя.

Отметим, что 23.06.2018 г., в исследуемых точках отмечался максимальный выброс оксида углерода. Это может быть связано с увеличением плотности и интенсивности движения на участке от Киевского шоссе (аэропорт Внуково) до Ленинского проспекта, вызванным массовым наплывом туристов, приезжающих на Чемпионат мира по футболу.



Максимальные концентрации оксида углерода отмечены 23 июня 2018 г. и 27 октября 2017 г. Однако их значения не превышали предельно-допустимую концентрацию ( $ПДК_{мр}$ ) – 5 мг/м<sup>3</sup>.

**Вывод.** Учитывая особенности распределения  $CO$  в атмосферном воздухе на территории кампуса РУДН, а также принимая во внимание тот факт, что из года в год плотность потока автомобилей на дорогах постоянно увеличивается, можно сделать вывод о том, что в обозримом будущем содержание оксида углерода будет только увеличиваться и может превысить предельно-допустимую концентрацию. Все это только усилит отрицательное воздействие на окружающую природную среду кампуса РУДН.

**Практические рекомендации.** С целью предотвращения такого воздействия, необходимо:

- 1) Расширить защитную «зеленую» зону, ограждающую Ленинский проспект от территории кампуса РУДН.
- 2) В местах повышенной плотности автомобильного потока целесообразно установить специальные защитные экраны, предотвращающие рассеивание пыли, загрязняющих веществ, а также распространение шума и вибрации на большие расстояния. Примером могут быть защитные экраны, установленные на некоторых участках МКАД, Ленинградского шоссе и др.
- 3) С целью фиксации загрязняющих веществ, на прилегающих к автомобильной дороге территориях, необходима посадка травянистых форм растений. В связи с этим, очень хорошо зарекомендовали себя бобовые и злаковые виды трав: различные виды клевера (*trifolium*), кострец безостый (*bromus inermis*), ежа сборная (*Dactylis glomerata*) и др.

#### *Литература*

1. II климатический форум городов: экологическая безопасность современного мегаполиса. URL:

<http://climate-forum.ru> (28.08.2018)

2. Сергей Собянин рассказал о развитии главных транспортных проектов Москвы. URL: <https://www.mos.ru> (28.08.2018)

3. В Москве насчитали более полумиллиона «лишних автомобилей». URL: <https://auto.vesti.ru> (28.08.2018)

4. R. Mamadzhanov. Environmental Monitoring of the University Campus: the Case Study of RUDN University Campus in Moscow, Russia / A. Khaustov, M. Redina, Y. Nigmatzyanova // 2<sup>nd</sup> International conference «Smart Bio». – Kaunas, 2018. – PP. 48-49.

*Mamadzhanov R., Redina M.M.,*

*Khaustov A.P., Silaeva P.Yu.*

**FEATURES OF CONTENT DISTRIBUTION CARBON  
MONOXIDE ON CAMPUS PEOPLES ' FRIENDSHIP  
UNIVERSITY OF RUSSIA**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN university)  
Moscow, Russia*

[Daddy\\_roma@mail.ru](mailto:Daddy_roma@mail.ru)

The article presents the results of the environmental monitoring of RUDN campus which is situated near the Leninsky Prospect highway, particularly carbon monoxide spreading into the atmosphere, and proposes prevention methods to control this spreading

Секция «ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ  
В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ»

*Боков Д.А.*

**ФОРМЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И ФОРМИРОВАНИЕ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОНЯТИЙ ПРИ ВОВЛЕЧЕНИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ШКОЛ В НАУЧНО-  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКУЮ РАБОТУ**

*Оренбургский государственный медицинский университет (г.  
Оренбург, Россия)*

[cells-tissue.bokov2012@yandex.ru](mailto:cells-tissue.bokov2012@yandex.ru)

Работа с группой обучающихся школ подтвердила эффективность вовлечения их в научно-исследовательскую работу как способа расширения их познавательно активной среды, овладения научным методом, самостоятельного получения новых научных фактов, развития теоретических представлений, обогащения понятийного аппарата, достижения общественного признания при публичном представлении результатов исследований и доказательства их состоятельности.

**Введение.** Формирование научных понятий – главная задача обучения. В основе научно-методических принципов дидактики – определение форм и организация деятельности обучающихся, которая будет способствовать результативности процесса обучения [1,3].

Система экологических понятий, как научное экологическое знание, позволяет характеризовать биологические процессы, формируя комплекс методологических подходов теоретического развития проблем: иерархичной системности жизни и закономерностей соподчинения биосистем; форм, механизмов и условий приспособления биосистем;

воспроизводства, развития, саморегуляции и устойчивости биосистем; достижения необходимых энергетических параметров биосистем и их эффективного диапазона с учётом вероятностной динамики комплекса факторов [2-3].

Такое содержание экологии (и её система понятий) как науки нередко является открытием для обучающихся школ, имеющих неправильное, искажённое или узкое представление о проблемах экологии. При этом, для них сложен и путь верификации конкретного способа научного исследования данных проблем, недоступно понимание научного метода, с помощью которого получены современные экологические знания [4-5].

Очевидно, что накопление фактов, обобщение теоретических представлений и развитие научных понятий в экологии как в науке неотделимо от методических возможностей экологических исследований, совершенствования и возникновения новых методов [5].

Научно-исследовательская деятельность как источник научного знания должна использоваться и в процессе обучения школьников. При этом, актуальным является формулировка соответствующих дидактических принципов, отбор содержания такой деятельности, обоснование её форм и критериев эффективной реализации, отыскания способов мотивировки обучающихся для вовлечения их в научную работу.

**Цель.** Определить факторы и организационные формы интенсификации познавательной деятельности обучающихся на завершающем этапе основного и среднего общего образования как элементов системы руководства их научно-исследовательской работой. Установить принципы развития комплекса экологических понятий в связи с освоением новых научных методов и технологических основ их использования, а также с учётом новых теоретических подходов к обобщению фактического материала при работе с микроскопическими объектами (клетками и тканями).

Обосновать критерии результативности обучения школьников.

**Материалы и методы.** В сентябре 2017-18 учебного года была сформирована группа обучающихся 9,10,11 естественнонаучных классов (всего 5 человек) из профильных образовательных учреждений города Оренбурга. Школьникам было предложено выполнить научное исследование на базе научно-исследовательской лаборатории «Морфогенез и регенерация клеток и тканей» Оренбургского государственного медицинского университета. Основная проблема исследований – приспособление клеток и тканей животных к действию неблагоприятных факторов: объём, механизмы и условия реактивных, компенсаторных и регенераторных процессов. С обучающимися была проведена беседа и тестирование. Беседа выявила, что школьники никогда не занимались исследовательской работой, предполагающей самостоятельное получение научных фактов, не умеют производить учёт и описание результатов научной работы, готовить доклад и представлять его для обсуждения научному сообществу. Не владели техникой микроскопирования и не знали физические основы увеличения микрообъектов. Никогда не характеризовали структурные признаки микроскопических объектов и на их основе функциональное состояние клеток и тканей. Тестирование показало несформированность понятий, позволяющих сущностно охарактеризовать весь комплекс клеточных и тканевых процессов адаптации данных биосистем в процессе развития и реактивной перестройки. Это исключало возможность установления связи между активностью внешнего фактора и динамикой пролиферации, дифференцировки, гибели клеток (это одновременно и механизмы гистогенеза и этапы онтогенеза клеток); изменением тинкториальных свойств – гистохимических признаков клеток и тканей; нарушением количественных

параметров развития (доли функционально активных клеток, их ядерно-цитоплазматического отношения и др.).

**Результаты.** Комплекс обозначенных проблем соответствует вопросам выяснения морфофункциональных или морфофизиологических адаптаций организмов, то есть, вопросам экологии организмов (аутэкологии).

Программа подготовки обучающихся по индивидуальному графику включала лабораторно-практическую часть (работа с данными эксперимента), этап подготовки представления результатов на публичном мероприятии, этап участия в конкурсе научных работ регионального и Всероссийского уровня.

Работа с коллекцией микропрепаратов была длительной (до трех месяцев). При этом, визуально-аналоговым способом и с помощью видеографических средств получения микроскопического изображения было необходимо верифицировать перечень структурных признаков тканевой динамики или изменения клеточного состава в соответствии с предложенным протоколом. После тщательного учёта фактических данных и формирования объёма выборки учащимся предлагалось статистическими методами исследовать возможный структурный процесс в ткани; определить характер патологического или приспособительного процесса.

На подготовительном к публичной апробации этапе отрабатывались навыки вовлечения слушателей в активную среду восприятия, полемики, дискуссии, демонстрации обоснованного суждения, быстрого подбора аргументов и доказательств приводимых рассуждений. Данная работа проводилась в аудиториях студентов на заседаниях научных кружков или во время проведения внутривузовских монотематических конференций.

На завершающем этапе работа представлялась широкой научной общественности на региональных научных конкурсах: «Интеллектуалы XXI века» (результат - участие),

«Мы – молодые исследователи медико-биологических проблем» (результат – диплом I степени на медико-биологической секции), конференции студентов «Актуальные вопросы морфологии и репаративных гистогенезов» (результат – диплом I степени). Также приняли участие во Всероссийских конкурсах: Балтийском научно-инженерном конкурсе (г. Санкт-Петербург; результат - участие); научном конкурсе имени Д.И. Менделеева (г. Москва; результат – диплом I степени на секции «Биология»); научном конкурсе имени В.И. Вернадского (г. Москва; результат – диплом победителя на секции «Медицина и физиология человека»).

**Заключение.** Вовлечение школьников в научно-исследовательскую работу является эффективной технологией обучения, позволяющей самостоятельно получить научный факт, его описать, обобщить, интерпретировать, сформулировать закономерность, теоретически осмыслить; самостоятельно найти форму и способ представления результатов исследования научной общественности; представить результаты пристрастным слушателям и доказать в полемике состоятельность проделанной работы. Критерии – общественное признание и новая ситуация успеха. Такая педагогическая работа со школьниками, безусловно, позволяет обогатить используемый ими понятийный аппарат, расширить диапазон теоретических представлений, овладеть научным методом как способом получения новых фактов о природе.

#### *Литература*

1. Боков Д.А., Дёмина Л.Л., Ковбык Л.В., Блинова Е.В., Томчук О.Н. Формирование понятия о биологической структуре как дидактическая проблема в курсе преподавания морфологических дисциплин // Морфология. 2017. №3. С. 60-61.
2. Боков Д.А., Дёмина Л.Л., Шевлюк Н.Н., Шурыгина Е.И.

Регуляторные условия некоторых важнейших биологических функций в аспекте реализации их структурных закономерностей // Биология в школе. 2014. №10. С. 3-10.

3. *Верзилин Н.М.* Проблемы методики преподавания биологии. М.: Педагогика, 1974. 224 с.

4. *Врачевать раны Земли. Интервью председателя Госкомприроды СССР Ф.Т. Моргуна* // Политическое образование. 1989. №6. С. 34-41.

5. *Козлов М.В., Воробейчик Е.Л.* Воздействие точечных источников эмиссии поллютантов на наземные экосистемы: представление результатов в публикациях // Экология. 2012. №4. С. 243-251.

*Bokov D.A.*

**ACTIVITY FORMS AND FORMATION OF  
ECOLOGICAL CONCEPTS DURING INVOLVEMENT  
HIGH SCHOOL STUDENTS IN SCIENTIFIC RESEARCH  
PROCESS**

*Orenburg State Medical University, Orenburg, Russia*  
[cells-tissue.bokov2012@yandex.ru](mailto:cells-tissue.bokov2012@yandex.ru)

Work with group of high school students confirms the efficiency of involving in scientific research process as a way to expand the cognitively active environment, master scientific method, receive new scientific facts themselves, develop theoretical concepts, enrich vocabulary, achieve recognition by publicly presenting the results of research and to prove their validity.



*Горелов В.И.<sup>1</sup>, Карелова О.Л.<sup>2,1</sup>, Ледащева Т.Н.<sup>3</sup>, Пинаев В.Е.<sup>3</sup>*

## **РАЗВИТИЕ СИСТЕМНОГО МЫШЛЕНИЯ В РАМКАХ НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*<sup>1</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы при Президенте РФ, профессор кафедры прикладных информационных технологий*

*<sup>2</sup>Московский государственный лингвистический университет, профессор кафедры информационной безопасности*

*<sup>3</sup>Российский университет дружбы народов, доцент кафедры прикладной экологии*

[ledshcheva\\_tn@rudn.university](mailto:ledshcheva_tn@rudn.university)

В докладе обсуждаются возможности развития системного мышления студентов, существующие подходы, их достоинства и недостатки. Предлагается методика, основанная на моделировании социо-эколого-экономических систем.

Сегодня системное мышление необходимо специалистам практически во всех областях, не в последнюю очередь – в экологии и природопользовании. Концепцию системы образования XXI века сформулировал А.Урбански, вице-президент Американской ассоциации учителей: «В основе преподавания будет лежать обучение мышлению». [1]

В последние годы появляется большое количество публикаций, посвященных проблеме формирования системного мышления учащихся всех возрастов и различных направлений обучения. Это показывает, с одной стороны, осознание необходимости формирования системного мышления, с другой – отсутствие общепризнанных методик решения этой задачи. Многие работы, например [2], [3], [4] посвящены самому понятию системного мышления, доказательству его необходимости, определению критериев оценки степени сформированности навыков системного мышления, но не конкретным методикам для его формирования.

Одним из основоположников внедрения системного мышления в различные сферы деятельности является Б.Ричмонд. Он выделил и подробно исследовал семь критических умений системного мышления, тесно связанных между собой [4]:

1. динамическое мышление – умение видеть и анализировать поведение системы в развитии вместо концентрации на отдельных событиях;
2. циклическое мышление – умение видеть циклы обратной связи, ответственные за некоторое поведение системы;
3. обобщенное мышление – умение видеть за отдельными событиями и явлениями порождающие их обобщенные тенденции, связанные с внутренней логикой развития системы;
4. структурное мышление – умение грамотно анализировать и моделировать структуру системы;
5. операциональное мышление – умение понимать и моделировать реально происходящие в системе процессы во всей их полноте;
6. континуальное мышление – умение учитывать и прогнозировать не только конкретный набор альтернатив, но и многообразие всех «промежуточных» возможностей;
7. научное мышление – умение исследовать проблему путем выдвижения и проверки гипотез.

Авторы статей о формировании системного мышления последних лет также приводят перечни навыков, в которых проявляется системное мышление. Однако, при некотором различии формулировок, все они базируются на перечисленных выше умениях.

Необходимой предпосылкой формирования системного мышления является, по мнению многих авторов, владение основными понятиями теории систем и наличие представлений об их природе [5]. Вместе с тем, как справедливо отмечают некоторые авторы, наличие знаний о системах не гарантирует формирования системного мышления [6].

Наибольший интерес представляют работы, авторы которых предлагают конкретные методы формирования системного мышления, как например [7], [5] [8] [9] и другие. В целом, их можно разбить на три группы:

- 1) введение в учебный план такой дисциплины, как системный анализ, начиная с первого года обучения;
- 2) решение междисциплинарных задач в рамках конкретных учебных курсов;
- 3) внедрение инновационных моделей обучения, основанных на проектном методе, на междисциплинарных связях, на решении

задач, требующих синтеза абстрактно-логического и наглядно-образного мышления.

Как уже отмечалось, первый метод в классическом виде недостаточно эффективен, поскольку дает знания об основах системного анализа, но не навыки системного мышления.

Вторая группа методов представляет определенный интерес, но следует отметить их узкую специализацию, применимость к конкретным дисциплинам и направлениям обучения, далеко не всегда применимым для обсуждаемого направления «Экология и природопользование»

Третья группа, напротив, обладает некоторой глобальностью, предполагает надежное формирование навыков системного мышления и заслуживает серьезного внимания. Но внедрение предлагаемых моделей требует серьезной перестройки всей системы образования, что вряд ли возможно в обозримом будущем.

Исходя из всего сказанного, мы поставили задачу разработки такого метода формирования системного мышления у студентов, который должен:

- обладать универсальностью, то есть не зависеть или в наименьшей степени зависеть от направления обучения студентов;
- обеспечивать формирование устойчивого навыка системного мышления прежде всего при решении задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью студентов;
- с легкостью встраиваться в существующую систему обучения.

Мы предлагаем методику формирования системного мышления, основанную на методе когнитивного моделирования сложных слабоструктурированных систем. Такими системами являются социальные, социально-экономические, социо-эколого-экономические системы. К настоящему времени разработана методика моделирования и анализа таких систем в виде взвешенных ориентированных графов, которая позволяет объединить качественные и количественные характеристики исследуемого объекта, оценить его состояние, предложить наиболее перспективные пути развития или, в случае кризисного состояния, эффективные пути выхода из кризиса [10]

Каждому студенту предлагается выполнить собственный проект по моделированию интересующей его проблемы

(процесса). После получения студентом модели в виде знакового орграфа (этапы 1-6), происходит обсуждение ее в группе. Затем для уточненной по результатам обсуждения модели студент выполняет этапы 7, что не только требует применять специальные знания о рассматриваемой задаче для вычисления коэффициентов связей системы, но и позволяет развить навыки поиска информации, использования методов статистического анализа и организации опросов. Затем, выполнив необходимые расчеты, как правило с применением компьютерных средств (в первую очередь Excel), и анализ результатов, студент повторно выносит на обсуждение свою модель и выводы.

Предложенный учебный курс когнитивного моделирования реализует проектный подход, использует наглядно-образное мышление и метод «мозгового штурма», задействует специальные знания, полученные студентом в ходе освоения других учебных дисциплин. При этом последовательно происходит формирование критических умений: структурного мышления, операционального мышления, циклического мышления и других.

Оптимальным местом в учебном плане для предлагаемого курса является, на наш взгляд, третий-четвертый год обучения. Это гарантирует, с одной стороны, достаточный уровень знаний дисциплин общего и специального характера для постановки и решения задач профессиональной сферы. С другой стороны, при этом остается достаточно времени для применения и закрепления полученных навыков системного мышления в развитии студентом темы его выпускной работы

Апробация предлагаемого курса велась одновременно с совершенствованием методики моделирования на протяжении более 10 лет в различных ВУЗах: на экологическом факультете Российского университета дружбы народов, в Российской международной академии туризма, в Российской академии народного хозяйства и государственной службы. При этом студентами было разработано множество моделей сложных систем для решения самых разных задач, причем некоторые из них легли в основу дальнейшей научной работы студентов, например «Планирование использования площадей Башкирского заповедника», «Сравнительный анализ строительства ТЭС и ГЭС в

одном регионе», «Система управления АЭС», «Исследование развития среднеобразовательного учреждения» и другие

#### *Литература*

1. *Урбански, А.* Начало с учетом конца... или Какой может быть система образования через 10 лет. //Директор школы 4, pp.79-87 (1994)
2. *Панов А.В., Федорова М.А.:* Развитие системного мышления.// Омский научный вестник. 4 (131), 2014, с.162-165
3. *Raven John:* The pervasive and pernicious effects of neglecting systems thinking. //Азимут научных исследований: педагогика и психология 2017, №3(20), с.208-213 (2017)
4. *Richmond, B.:* Systems thinking: critical thinking skills for thr 1990s and beyong. //Systems dynamics Review, 1993, № 9(2), pp.113-133
5. *Сычев И.А.,Э Сычев О.А.* Формирование умений системного мышления школьников и студентов средствами компьютерного моделирования. //Информация и образование: границы коммуникаций. 2011, №3(11), с.171-173
6. *Argyris, C.:* Teaching smart people how to learn. //Harvard Business Revue, 1991, May-June, pp.99-109
7. *Makarova S.D., Otdelkina A.A., Novokreshchenova T.M.:* Project-based method as a basis for developing systems thinking in students in the course of the masters program in economics. Вестник Нижегородского университета имени Н.И.Лобачевского, 2014, № 3-4, с.123-127
8. *Revin I.A., Chervonaya I.V.:* Content specificity of the concept of “Systems thinking” engineer. Современные проблемы науки и образования, 5, p.65 (2014)
9. *Bloom Jeffrey W.* Systems thinking, pattern thinking, and Abductive Thinking as the Key Elements of Complex Learning. *Проблемы управления в социальных системах.* 8 (12), pp.130-150 (2015).

10. Горелов В.И., Карелова О.Л., Ледащева Т.Н.: Системное моделирование в социально-экономической сфере. РМАТ, Москва (2012)

*Gorelov V I.<sup>1</sup>, Karelova O.L.<sup>1,2</sup>,  
Ledashcheva T N.<sup>3</sup>, Pinaev V E.<sup>3</sup>*

### **THE DEVELOPMENT OF SYSTEMIC THINKING IN ENVIRONMENTAL EDUCATION**

<sup>1</sup>*RANEPА, professor of the Department of applied information technologies*

<sup>3</sup>*MSLU, professor of the Department of information security,*

<sup>1</sup>*RUDN university, Department of applied ecology,  
Moscow, Russia*

The report discusses the development of students' systemic thinking, existing approaches, their advantages and disadvantages. The technique based on modeling of socio-ecological and economic systems is proposed

*Калашикова А.И.<sup>1</sup>, Ясовеев М.Г.<sup>2</sup>*

### **ГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

<sup>1</sup>*Белорусский государственный педагогический университет имени Максима Танка*

<sup>2</sup>*Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского государственного университета  
Минск, Республика Беларусь*

В статье анализируется современное состояние проблемы использования геоинформационных технологий в процессе подготовки учителя биологии и географии в изучении

предметов в школе. Раскрывается понятие геоинформационных систем.

Современные образовательные технологии открывают огромные возможности по формированию и развитию личностного потенциала, а также обеспечению формирования профессиональных компетенций. Современная высшая школа нуждается в активном использовании новых информационных технологий: программ информатизации, электронных учебников, тренажеров, лабораторных практикумов, тестовых систем, обучающих систем на базе мультимедийных технологий, средств телекоммуникации, включающих в себя электронную почту, телеконференции, вебинары, электронные круглые столы, локальные и региональные сети связи, электронные библиотеки, и т.д. Потребности современного общества диктуют также необходимость развития дистанционных и сетевых технологий получения образования. Но существуют сложности внедрения этих технологий в систему образования, обусловленные слабоуправляемым характером процессов информатизации образования при их интенсивном развитии.

Значительная часть информации, с которой имеет дело человек, является пространственной, или географической. В основном пространственная информация передается при помощи мелкомасштабных общегеографических и тематических карт, топографических карт, атласов, аэрокосмических снимков, схем адресов размещения объектов, планов, маршрутов движения и т.п. Она является основой информационного блока ГИС (географических информационных систем), поэтому способы ее формализации составляют важную структурную часть технологии географических информационных систем [1].

С появлением ГИС стало возможным рассматривать данные по анализируемым проблемам относительно их

пространственных взаимоотношений, проводить комплексную оценку ситуации и создавать основу для принятия более точных решений в процессе управления. Области применения ГИС – экология, геоэкология, биоэкология и другие разделы общей экологической науки.

Часто экологические проблемы требуют незамедлительных и компетентных действий, эффективность которых связана с оперативностью обработки и представления информации. При комплексном подходе, который часто применяется в экологии, приходится опираться на обобщающие характеристики окружающей среды, поэтому, объемы даже минимально достаточной исходной информации должны быть большими. В противном случае обоснованность действий и решений не может быть достигнута. Однако, данные должны быть легко доступны, систематизированы в соответствии с потребностями. Предпочтительна возможность предоставлять информацию в наглядном виде, например, создав на их основе необходимую таблицу, схему, чертеж, карту, диаграмму. Группировка данных в нужном виде, их надлежащее изображение, сопоставление и анализ зависят от квалификации и эрудированности исследователя, выбранного им подхода интерпретации накопленной информации [2].

В концепции ГИС заложены всесторонние возможности сбора, интеграции и анализа распределенных в пространстве или привязанных к конкретному месту данных. При визуализации имеющейся информации в виде карты, графика или диаграммы, создавать, дополнять или видоизменять базу данных, интегрировать ее с другими базами – проще обратиться к ГИС. Например, при создании карты урожайности полей часто используют объединение данных о почвах, климате и растительности. К этому набору данных можно добавить демографическую информацию, сведения о земельной собственности, объемах капитальных вложений и инвестиций, благосостоянии и доходах



населения, зонировании территории, состоянии хлебного рынка и т.д. В итоге появляется возможность напрямую определить эффективность запланированных или действующих мероприятий по охране окружающей среды, оценить их влияние на условия жизни и экономику сельского хозяйства. В итоге, удастся точно оценить все социально-экономические аспекты любого процесса, такие как, например деградация почв или площади лесных угодий [3].

Создание бумажных карт с помощью ГИС значительно упрощается и удешевляется, появляется возможность получения большого количества разнообразных природных карт, что расширяет возможности и широту охвата программ и курсов экологического образования. Ввиду простоты производства и копирования картографической продукции ее может использовать любой преподаватель, студент или школьник. Также стандартизация формата и компоновки базовых экологических карт служит основой для сбора и демонстрации данных, которые получены учащимися и студентами, упрощенный обмен данными между учебными заведениями и способствование созданию единой базы по регионам и в национальном масштабе. Можно подготовить специальные карты для землевладельцев с целью ознакомления их с планируемыми природоохранными мероприятиями, схемами буферных зон и экологических коридоров, которые создаются в данном районе и могут затронуть их земельные участки [4].

Студенты и школьники должны владеть умениями ориентироваться в пространстве при использовании экологических карт, статистических материалов, современных геоинформационных технологий, которые обеспечивают поиск и интерпретацию необходимых экологических данных. Помимо непосредственного формирования умений и навыков работы с ГИС, применение ГИС в образовательном процессе позволяет активизировать такие функции образования, как наглядно-образная,

развивающая, воспитывающая, пропагандирующая, информационная.

Применение ГИС-технологий способствует формированию таких экологических умений, как понимание информации в цифровых экологических картах; что позволит осуществлять поиск экологических объектов по заданным параметрам; проводить расчеты и измерения по цифровым картам; формировать пространственное мышление; составлять цифровые карты по результатам собственных наблюдений.

При использовании ГИС-технологий можно оперативно решать задачи комплексной геоэкологической оценки состояния территории, динамики и тенденций основных процессов, оценки характера и последствий антропогенного воздействия на окружающую среду и т.п. [3].

Высокая степень информатизации общества помогает активному внедрению и использованию информационных технологий в учебном общеобразовательном процессе, что позволяет вывести преподавание на уровень интеграции знаний по различным областям и предметам. Для реализации обширного потенциала ГИС необходимо проводить широкую подготовку учителей школ и преподавателей вузов географическим информационным технологиям.

Также приоритетным направлением деятельности в области ГИС- технологий должно стать развитие учебно-методического обеспечения, разработка структуры и содержания подготовки специалистов — учителей биологии и географии. Важно определить ведущее программное обеспечение ГИС, обеспечить свободный доступ к нему или льготные условия приобретения программ.

Повышение качества знаний в этой области может осуществляться через Интернет, например, с размещением на сайте учебных материалов и методик их использования для образования. Доступность материалов в сети позволит расширить число подготовленных учителей биологии и

географии по сравнению с традиционным способом подачи информации.

*Литература:*

1. Алешкина О.В., Бочарникова Э.А. Использование геоинформационных систем на уроках географии // Молодой ученый. 2014. №12 (71). С. 255-258.
2. Капустин В.Г. ГИС-технологии как инновационное средство // Педагогическое образование. 2009. №3. С. 68-76.
3. Ясовеев М.Г., Шершнева О.В., Андрухович А.И. Основы инженерной геоэкологии: научное издание ; под ред. М.Г. Ясовеева. Минск. : БГПУ, 2013. 352 с.
4. Ясовеев М.Г., Андрухович А.И. [и др.] Практическое естествознание, или Экология на каждый день; под ред. М.Г. Ясовеева. Минск. : БГПУ, 2016. 196 с.

*Kalashnikova A.I.<sup>1</sup>, Jasaveev M.G.<sup>2</sup>*

**GEOINFORMATION TECHNOLOGIES IN THE SYSTEM  
OF CONTINUOUS ECOLOGICAL EDUCATION**

*<sup>1</sup>Belarusian state pedagogical University named after Maxim Tank*

*<sup>2</sup>International state environmental University named after A. D.  
Sakharov of the Belarusian state University*

The article analyzes the current state of the problem of using geoinformation technologies in the process of preparing a teacher of biology and geography in the study of subjects at school. The concept of geoinformation systems is disclosed.

*Максимова О.А.<sup>1</sup>, Никитина Е.Н.<sup>2</sup>*

## **ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОСВЕЩЕНИЕ СРЕДСТВАМИ МУЗЕЙНОЙ ПЕДАГОГИКИ**

*<sup>1</sup>Российский университет дружбы народов»*

*<sup>2</sup>Московский государственный объединённый художественный  
историко-архитектурный и природно-ландшафтный музей-  
заповедник*

*Москва, Россия*

[maximova\\_oa@rudn.university](mailto:maximova_oa@rudn.university)

В работе приводится опыт отдела музейной педагогики  
МГОМЗ в области экологического просвещения

Экологическое просвещение с целью формирования экологического сознания у людей разных возрастных категорий является необходимым условием перехода к устойчивому развитию. И если понятие образования в общем смысле определяется как целенаправленный процесс обучения и воспитания в интересах личности, общества и государства [1], то не будет преувеличением сказать, что экологическое просвещение осуществляется также в интересах всей биосферы. В этой связи расширение методической базы, подготовка соответствующего содержания и разнообразие форм подачи информации являются важным источником профессионального роста для педагогов всех уровней.

Взаимодействие музея, школы и вуза отражает общую тенденцию культуры XX-XXI вв. к интеграции различных сфер знания и деятельности. Высшее учебное заведение и средняя школа дают системное, рациональное знание, которое входит в жизнь человека через активную работу его сознания. Музейное пространство, главным образом, задействует эмоции и чувства человека, который испытывает погружение в эпоху, ситуацию, сопереживает изображенному на картине сюжету, соприкасается с живой

историей.

Основополагающие идеи музейной педагогики связаны с именами немецких учёных. Термин «музейная педагогика» впервые упоминается в книге Г. Фройдентала «Музей – образование - школа» (1931 г.), в которой он описывает методику работы со школьниками, включающую подготовку учащихся к посещению музея и последующее закрепление полученных знаний и впечатлений. А. Рейхвейн, являясь руководителем отдела «Музей и школа» Берлинского музея этнографии, впервые создает для учащихся специализированные экспозиции, построенные по принципу музеев-мастерских, что в дальнейшем станет одним из важнейших направлений музейной работы [2].

Особенностью музея как экологически ориентированного образовательного пространства является сама обстановка, окружающая среда. Это идеальное место для распространения экологических знаний не только благодаря большому образовательному потенциалу, но и как место отдыха, рекреации, возможностей для неформального общения.

На примере Московского государственного объединённого музея-заповедника (территории Коломенское – Измайлово - Люблино) можно выделить два направления образовательно-просветительской работы в области экологии: природно-ландшафтное и эколого-этнографическое. В окрестностях бывших старинных сел Коломенское и Дьяково сохранились уникальные формы рельефа, геологические обнажения, крупные камни – валуны, деревья-долгожители, участки ценных растительных сообществ. С целью сохранения на территории музея-заповедника десяти памятникам природы присвоен статус особо охраняемой природной территории, ещё пять объектов в скором времени войдут в этот список.

Основной формой музейно-педагогической работы является музейное занятие. В зависимости от цели занятие

может включать элементы экскурсии, лекции, игры. Музейные занятия природно-ландшафтной направленности всегда проводятся на открытой местности. Объектами показа являются элементы ландшафта, ботанико-исторические достопримечательности, представители флоры и фауны. Примеры таких занятий: «Экологическая тропа в Коломенском» (несколько маршрутов на выбор), «Зелие милое» для царя Алексея Михайловича (занятие проводится в Аптекарском огороде на территории Коломенского), «Красна птица пением, а человек умением (практическая часть занятия включает изготовление зерновой кормушки для птиц)».

Этнографический центр в Коломенском – дань уважения проживавшим на этой земле многие века коломенским крестьянам и жителям соседних деревень и сёл, прежде всего, Садовой Слободы и Дьякова, их традициям, занятиям и ремеслам. В Усадьбе коломенского крестьянина проводятся эколого-этнографические музейные занятия: «Во саду ли, в огороде» (знакомство с растениями, выращиваемыми в конце XIX века на крестьянских огородах), «Всяк сверчок знай свой шесток (занятие-игра о связях в экосистеме для младших школьников)». Для широкой возрастной аудитории разработан цикл музейных занятий «Экология: вчера, сегодня завтра». С целью популяризации экологической программы МГОМЗ регулярно проводятся экологические конференции, конкурсы, праздники.

Обобщая опыт отдела музейной педагогики МГОМЗ в части экологического просвещения можно с уверенностью утверждать, что интерес посетителей к экологическим программам растет, всё больше людей испытывают потребность в понимании взаимосвязей в природе и гармонизации своих отношений с ней, поэтому в планах отдела развивать данное направление и совершенствовать формы и методы образовательной работы.

## *Литература*

1. Словари и энциклопедии на Академике [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://dic.academic.ru> (31.08.2018).
2. Шеховская Н.Л., Мандебурга Е.П. Музейная педагогика: историко-педагогический анализ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/v/muzeynaya-pedagogika-istoriko-pedagogicheskiy-analiz> (31.08.2018).

*Maksimova O.A.<sup>1</sup>, Nikitina E.N.<sup>2</sup>*

### **ECOLOGICAL ENLIGHTENMENT BY METHODS OF MUSEUM PEDAGOGICS**

*<sup>1</sup>Peoples's Friendship University of Russia (RUDN University)*

*<sup>2</sup>The Moscow State Integrated Art and Historical Architectural and  
Natural Landscape Museum-Reserve, Moscow, Russia*

[maximova\\_oa@rudn.university](mailto:maximova_oa@rudn.university)

In this paper the experience of the department of museum pedagogy of the Moscow State Integrated Art and Historical Architectural and Natural Landscape Museum-Reserve in the field of environmental enlightenment.

*Ясовеев М.Г.<sup>1</sup>, Калашикова А.И.<sup>2</sup>*

### **ПРИОРИТЕТЫ РАЗВИТИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ СОЮЗА БЕЛАРУСИ И РОССИИ**

*<sup>1</sup>Учреждение образования «Международный государственный  
экологический институт имени А.Д. Сахарова» Белорусского  
государственного университета*

*<sup>2</sup>Белорусский государственный педагогический университет  
имени Максима Танка*

*Минск, Республика Беларусь*

В статье анализируются проблемы интеграции образовательного пространства Союза Беларуси и России в

области экологии. Для этой цели использованы рекомендации известных белорусских и российских ученых, специалистов, работающих в области экологического образования.

В Беларуси и России экологическая безопасность стран входит и является составной частью общей государственной стратегией национальной безопасности. Стратегия обеспечения национальной безопасности Беларуси состоит из геополитической, геоэкономической и экологической составляющих, аналогичная концепция государственной безопасности принята в России [1-3].

Создание системы образования в интересах устойчивого развития предполагает переход от традиционного обучения к экологически ориентированной модели, в основе которой должны лежать широкие междисциплинарные знания, базирующиеся на комплексном подходе к развитию общества, экономики и среды. Такое образование предполагает работу на уровне формального (школы, вузы, учреждения повышения квалификации) и неформального (учебные центры, семинары и «круглые столы», использование средств массовой информации) образования [4,5,8].

### ***Система экологического образования в России***

Ратификация Россией Болонского соглашения привела к тому, что статус инженерной подготовки по экологии сохранился лишь для считанного количества специальностей [6].

Большое развитие в РФ получила подготовка бакалавров и магистров по направлению «Защита окружающей среды». В государственных образовательных стандартах, (2012 г.) это направление называется «Техносферная безопасность». Подготовка экологов технического профиля это – разновидность подготовки по техносферной безопасности. Между тем, в ряде стран,



например, в Германии, Бельгии и Швеции возвращаются к подготовке специалистов инженеров-экологов, принят образовательный стандарт в странах Европейского союза [6].

### ***Современные подходы и технологии обучения***

Практико-ориентированное обучение студентов направлений «Охрана окружающей среды» и «Рациональное природопользование». Согласно учебному плану предусматривает три вида практик: учебную, производственную и преддипломную.

Мотивация студентов к научно-техническому творчеству. Мотивация студентов к исследовательской работе позволяет повысить творческую активность студентов, результативность научно-исследовательской работы студентов и уровень профессиональных компетенций. В связи с этим в учебные планы направления «Защита окружающей среды» введены предметы «Основы научных исследований» и «Основы научно-технического творчества».

Для студентов-экологов предусмотрены учебные дисциплины такие, как общая экология, промышленная экология, специальная экология, региональная экология, основы экологического проектирования, основы защиты окружающей среды, менеджмент обращения с отходами, науки о Земле и другие.

Интеграция усилий ведущих ученых и педагогов-экологов позволит достичь научных результатов мирового уровня, осуществить эффективное воспроизводство научных и научно-педагогических кадров в области инженерной экологии, экологического мониторинга и охраны окружающей среды и закрепить молодежь в сфере науки.

Экологическое образование на основе международного сотрудничества. В образовательных стандартах России по направлению «Техносферная безопасность», охрана окружающей среды осталась на уровне профиля. Поэтому очень важны знакомство с зарубежным опытом в данной

области и изучение возможностей его адаптации в российских условиях.

В целом можно констатировать, что специальности, связанные с образованием в области экологии и природопользования в России, включены в структуру учебно-методических объединений (УМО): по образованию в области природообустройства и водопользования; агроэкологическому образованию; классическому университетскому образованию (биоэкология, геоэкология, экология, экология и природопользование); университетскому политехническому образованию (охрана окружающей среды и рациональное природопользование природных ресурсов, инженерная защита окружающей среды).

Основные образовательные программы построены по многоуровневому принципу. Используется следующая схема подготовки выпускников: 4 года (бакалавр), 4+1 (специалист), 4+2 (магистр). С учетом принятой законодательной базы для трудоустройства бакалавров предусмотрены направления обучения: в соответствии с Болонским процессом по схеме 4+2; и подготовка бакалавров.

В стандартах используется система зачетных единиц (кредитов). Также реализован компетентностный подход. Компетенции выпускника обеспечиваются определенным набором дисциплин (или практик), объединенных в модули.

Особенностью российских стандартов является расширенная подготовка бакалавров с более узкой специализацией по магистерским программам.

Другой особенностью российских стандартов является наличие вузовского компонента и дисциплин по выбору в учебных планах специальностей. Перечень таких дисциплин существует на уровне как бакалаврской, так и магистерской подготовки, что обеспечивает по желанию студентов профилизацию обучения.

Подготовка по специальности «Экология и природопользование» осуществляется в 79 вузах России. Квалификация выпускников зависит от степени подготовки: бакалавр экологии и природопользования; специалист-эколог и магистр экологии и природопользования.

### ***Система высшего экологического образования в Республике Беларусь***

В Республике Беларусь подготовка специалистов в области охраны окружающей среды осуществляется в соответствии с общегосударственным классификатором специальностей по двум направлениям: естественно-научному – «Экологические науки» и техническому «Техника и технологии». Научно-методическое сопровождение учебного процесса по первому направлению осуществляется учебно-методическим объединением вузов (УМО) Республики Беларусь по экологическому образованию, по второму – УМО по химико-технологическому образованию [3].

В шести вузах Республики Беларусь готовят по специальности в области охраны окружающей среды: радиоэкология, экологический мониторинг, менеджмент и аудит, медицинская экология; биоэкология, геоэкология; экология; экология сельского хозяйства.

Образовательные стандарты второго поколения внедрены с 2008/09 учебного года, с 2018/2019 вводятся стандарты третьего поколения. В них включены дополнительные разделы, в которых прописаны квалификационные характеристики, требования к уровню подготовки выпускника, включая его академические, социально-личностные и профессиональные компетенции. Основное отличие в организации учебного процесса в Республике Беларусь от стран ближнего и дальнего зарубежья состоит в степени реализации Болонского процесса, в частности двухуровневой системы подготовки специалистов. В Беларуси на первой ступени (4-5 лет) осуществляется подготовка специалистов, а магистратура

еще недавно являлась первой ступенью аспирантуры. Специальности магистратуры полностью соответствовали специальностям, по которым осуществляется защита кандидатских диссертаций [7].

В настоящее время подход изменился в соответствии с Болонским процессом. Кроме того, изучаются курсы прикладной экологии, радиационной экологии, экологической токсикологии и экологической эпидемиологии. Имеется несколько одинаковых дисциплин в белорусских и российских стандартах по этим специальностям, в частности, экологическая экспертиза и ландшафтоведение, правовые основы природопользования, геоинформационные системы и некоторые другие.

В учебных планах Республики Беларусь в блоке специальных дисциплин более широко представлены дисциплины инженерного профиля «Геоэкологический аудит», «Водоснабжение и водоотведение», «Экологический менеджмент». В России же общее количество часов составляет 912 часов, однако сюда включены военная подготовка и цикл психолого-педагогических дисциплин [3].

В целом, несмотря на некоторое сходство в основных документах, учебный план по специальности Экология, действующий в России и имеющий много специализаций, не имеет прямых аналогов в учебных планах Республики Беларусь. Ситуация усугубляется переводом некоторых специальностей ВУЗов Республики Беларусь на 4-х летний срок обучения.

### ***Проблемы интеграции образовательного процесса в Союзе Беларуси и России***

Необходимость интеграции подготовки специалистов в области экологических знаний в рамках Союзного государства является бесспорной. Это будет способствовать формированию единого конкурентоспособного и привлекательного для абитуриентов образовательного пространства. В качестве первого шага в этом направлении

является формирование общих магистерских программ по экологии, которые ориентированы на общий рынок труда Союзного государства. Подготовка специалистов происходит в соответствии с требованиями Болонской конвенции, с использованием системы зачетных кредитов. Специальности по подготовке кадров высшей квалификации в области экологии и охраны окружающей среды существуют в ряде западноевропейских университетов и, как показывает их опыт, менеджеры-экологи являются одними из самых востребованных на рынке труда [3,6].

На протяжении последних пяти лет ведется работа по формированию единого фонда учебной литературы по экологическим специальностям. В российско-белорусских издательствах, изданы подготовленные авторским коллективом под руководством профессора М.Г. Ясовеева серия учебников и учебных пособий по экологическому образованию, которые в значительной степени способствуют интеграции образовательного процесса в области экологии и созданию единой образовательной среды Союза Беларуси и России. В настоящее время ведется интенсивная работа по созданию совместных программ экологического образования студентов, магистров и аспирантов белорусских и российских ВУЗов [4, 6].

#### *Литература:*

1. Ясовеев М.Г. Стандарты качества окружающей среды. М.: ИНФРА-М, 2013. 156 с.
2. Ясовеев М.Г. Экология рационального природопользования. Мн.: Право и экономика, 2006. 373 с.
3. Ясовеев М.Г., Андрухович А.И. Практическое естествознание, или Экология на каждый день ; под ред. М.Г. Ясовеева. Мн.: БГПУ, 2016. 196 с.
4. Ясовеев М.Г. Проблемы образовательного пространства Союзного государства в области экологии // Актуальные проблемы и приоритеты экологической политики России и Беларуси в рамках Союзного государства г. Брянск. - 2017. -

С. 244-252.

5. Ясовеев М.Г. Промышленная экология. М.: ИНФРА-М, 2017. 292 с.

6. Ясовеев М. Г., Власевский Е. А. Концепция геэкологической безопасности Республики Беларусь // Идеологические аспекты военной безопасности : научно-практическое приложение к журналу «Армия» Министерства обороны Республики Беларусь / Министерство обороны Республики Беларусь. Мн., 2016. № 1. С. 9-14

*Jasaveev M.G<sup>1</sup>, Kalashnikova A.I.<sup>2</sup>*

**PRIORITIES FOR DEVELOPMENT OF ECOLOGICAL  
EDUCATION OF THE UNION OF BELARUS AND  
RUSSIA**

*<sup>1</sup>International state environmental University named after A. D.  
Sakharov of the Belarusian state University*

*<sup>2</sup>Belarusian state pedagogical University named after Maxim Tank*

The article analyzes the problems of integration of the educational space of the Union of Belarus and Russia in the field of ecology. For this purpose, the recommendations of well-known Belarusian and Russian scientists, specialists working in the field of environmental education.

**Секция «СТУДЕНЧЕСКИЕ  
НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»**

*Бачина Е.С., Румянцева О.Ю.*

**СОДЕРЖАНИЕ РТУТИ В ШЕРСТИ КОШЕК  
Г. ЧЕРЕПОВЦА**

*Череповецкий государственный университет  
Череповец, Россия*

*[katja-1098@mail.ru](mailto:katja-1098@mail.ru), [olgamaks1995@gmail.com](mailto:olgamaks1995@gmail.com)*

Было определено содержание ртути в шерсти 59 кошек на территории Вологодской области в г. Череповец. При сравнении концентраций ртути в шерсти кошек по полу и возрасту статистически значимых различий не установлено. Отмечено, что у кошек, употреблявших рыбу содержание ртути в 6 раз больше чем у тех, кто рыбу не употреблял..

Ртуть (Hg) – это природный элемент, который можно обнаружить в воде, воздухе и почве. Главным антропогенным источником ртути является сжигание угля для получения отопления и электроэнергии. Всемирная организация здравоохранения (ВОЗ) рассматривает Hg и ее соединения в качестве одной из десяти основных групп химических веществ, которая представляет значительную проблему вследствие ее переноса в атмосфере на большие расстояния. На территории г. Череповца расположены крупные промышленные предприятия, которые сжигают в технологическом процессе значительное количество природных углеводородов и являются источниками поступления ртути в окружающую среду. В последние десятилетия в водоемах, располагающихся на территории области, нередко регистрировалась рыба с повышенным содержанием Hg в мышцах [2, 3]. Помимо этого, в области на протяжении нескольких лет производятся исследования

по определению ртути в тканях и органах диких мелких и хищных млекопитающих, а также в волосах людей [4, 5].

На сегодняшний день не вызывает сомнений факт негативного влияния ртути на животных, в том числе и на здоровье человека [6].

Сбор материала осуществлялся в 2017 году, из ветеринарной клиники г. Череповца. Материал был собран у 59 кошек в возрасте от 0,5 до 15 лет. Владельцами была заполнена анкета, в которой указывалось: пол животного, возраст, наличие рыбы в рационе питания.

Общую концентрацию ртути в образцах шерсти измеряли на ртутном анализаторе РА-915+ с приставкой ПИРО (Люмэкс) атомно-абсорбционным методом без предварительной пробоподготовки. Результаты обработаны статистически, используя метод однофакторного дисперсионного анализа (ANOVA) и процедуру LSD-теста при уровне значимости <math>0.05</math>.

Содержание ртути в шерсти кошек варьирует в пределах от 0,001 до 11,15 мг/кг. Среднее значение ртути в пробах –  $0,819 \pm 0,263$  (табл. 1). Полученные результаты значительно ниже по сравнению данными, полученными из Японии [7].

*Таблица 1.*

**Содержание ртути в шерсти кошек**

<b>Кошки</b>	<b>N</b>	<b>Mean</b>	<b>SD</b>	<b>SE</b>	<b>Min-Max</b>	<b>Различия</b>
<b>Общее (Total)</b>	59	0,819	2,022	0,263	0,001-11,145	
<b>Пол (Gender)</b>						
Мужской (Males)	26	0,76	1,667	0,327	0,028-8,016	<b>a</b>
Женский (Females)	33	0,866	2,288	0,398	0,001-11,146	<b>a</b>



Возраст (Age group)						
≤ 5 лет	27	0,743	1,672	0,322	0,001-8,016	<b>a</b>
> 5 лет	32	0,883	2,302	0,407	0,009-11,145	<b>a</b>
<b>Наличие рыбы в рационе питания (fish in the diet)</b>						
Присутствует	33	1,278	2,602	0,453	0,016-11,145	<b>a</b>
Отсутствует	26	0,234	0,449	0,092	0,001-1,720	<b>a</b>

Достоверных различий по количеству ртути в шерсти исследуемых кошек между особями разных полов не установлено. Этот результат согласуется с ранее установленными исследованиями в центральной Японии, где не были обнаружены половые различия при определении концентрации ртути в шерсти кошек. Среднее содержание ртути в шерсти самцов -  $7,40 \pm 2,93$  мг/кг, самок -  $7,45 \pm 1,28$  мг/кг [7].

Абсолютное значение концентрации ртути у кошек старше 5 лет выше, чем у животных младше 5 лет (табл. 1). Но статистически значимых различий не было установлено.

При сравнении концентраций ртути у домашних животных по наличию рыбы в рационе питания было выявлено, что у кошек, в рационе которых присутствовала рыба, среднее значение ртути в 6 раз больше, чем у кошек, в рационе питания которых рыба отсутствовала (табл.1).

Полученные результаты согласуются с ранее проведенными исследованиями в Токио, которые показывают, что у кошек, в рационе питания которых присутствовало значительное количество рыбной продукции,

были обнаружены более высокие уровни концентрации Hg в шерсти [8].

### *Литература*

1. Всемирная организация здравоохранения. [Электронный ресурс]. URL: [http://www.who.int/phe/chemicals/faq\\_mercury\\_health/ru/](http://www.who.int/phe/chemicals/faq_mercury_health/ru/) (дата обращения 12.01.18)
2. Степанова И.К., Комов В.Т. Накопление ртути в рыбе из водоемов Вологодской области // Экология. 1997. Т. 28, № 4. С. 234–239.
3. Haines T.A., Komov V.T., Matey V.E., Jagoe C.H. Perch mercury content is related to acidity and color of 26 Russian Lakes // Water, Air, & Soil Pollution. 1995. Vol. 85. P. 823-828.
4. Максимова О.Ю., Иванова Е.С. Содержание ртути в волосах жителей г. Череповец Вологодской области // Международный студенческий научный вестник. 2016. №4. С. 268–272.
5. Степина Е.С. Содержание ртути в тканях и органах млекопитающих Вологодской области // Ртуть в биосфере: эколого-геохимические аспекты: Материалы Междунар. симпозиума (Москва, 7–9 сентября 2010 г.). М.: ГЕОХИРАН, 2010. С. 309–311.
6. Eaton R.D.P., Secord D.C., Hzmvr P. An experimental assessment of the toxic potential of mercury in ringed seal liver for adult laboratory cats // Toxicology, Applied Pharmacology. 1980. Vol. 55. P. 514–521.
7. Sakai T., Ito M., Aoki H., Aimi K., Nitaya R. Hair mercury concentrations in cats and dogs in Central Japan // British Veterinary Journal. 1995. Vol. 151. P. 215–219.
8. Doi R., Nakaya K., Ohno H., Yamashita K., Kobayashi T., Kasai S. Metal content in the fur of domestic and experimental animals // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 1986. Vol. 37. P. 213–218.

*Bachina E.S., Rumiantseva O.Yu.*  
**THE CONTENT OF MERCURY IN THE WOOL OF CATS  
IN CHEREPOVETS**

*Cherepovets State University*

*Cherepovets, Russia*

[katja-1098@mail.ru](mailto:katja-1098@mail.ru), [olgamaks1995@gmail.com](mailto:olgamaks1995@gmail.com),

The content of mercury in the wool of 59 cats was determined in the territory of the Vologda region in Cherepovets. The values of the mercury index in cats range from less than 0.001 mg / kg to 11.15 mg / kg. When comparing the concentrations of mercury in the wool of cats by sex and age, no statistically significant differences are established. It was noted that cats who consumed fish had 6 times more mercury than those who did not eat fish.

*Бурма А.В., Черных Н.А.*

**К ВОПРОСУ ОЦЕНКИ ЭФФЕКТИВНОСТИ  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА  
РАЗНЫХ СТРАН МИРА**

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

[aleonova96@mail.ru](mailto:aleonova96@mail.ru)

В ходе проведенного исследования показано, что несмотря на то, что развитые страны вкладывают большие денежные и материальные средства в сельскохозяйственное производство, эффективность данной отрасли выше у развивающихся стран, бюджетные расходы которых весьма незначительны в структуре общих расходов страны.

Регионы мира, в которых наблюдается высокая эффективность сельскохозяйственного производства, имеют высокий и средний уровень занятости населения, страны с низкой эффективностью – средний и низкий. Выявлено, что именно экологический фактор в наибольшей степени влияет

на эффективность ведения сельского хозяйства.

Сельское хозяйство является важной частью экономики стран, поскольку оно обеспечивает его продовольственную безопасность. На сегодняшний день вопрос оценки эффективности сельскохозяйственного производства остается недостаточно изученным и его исследование поможет понять закономерности и факторы, влияющие на развитие сельского хозяйства в том или ином регионе мира [1].

Многочисленные исследования, посвященные проблеме эффективности, убедительно свидетельствуют о том, что данная категория является весьма сложной и отражает результативность многообразной деятельности людей в процессе производства ими материальных и духовных благ.

Понятие «эффективность» имеет многоплановое значение, хотя ее основная мысль заключается во взаимосвязи принципов: максимального результата при минимуме затрат, необходимых для получения результата.

Существуют факторы, главным образом влияющие на результативность сельского хозяйства какой-либо страны:

1. Экономические (система натуральных и стоимостных показателей);
2. Социальные (воздействие общества через различные государственные структуры и общественные организации);
3. Экологические (природно-климатические условия, географическое положение страны);
4. Энергетические [2].

Для того чтобы оценить эффективность сельскохозяйственного производства, была использована формула, которая заключалась в сопоставлении доли агропромышленного комплекса в формировании ВВП и бюджетных расходов конкретной страны [3].

По итогам расчетов, данные были разделены на 3

группы: высокий, средний и низкий уровень эффективности сельскохозяйственного производства (табл. 1).

Первую группу (высокий уровень) составляют развивающиеся страны, расположенные в экваториальном и субэкваториальном климатическом поясах, в структуре их ВВП сельское хозяйство занимает ведущее место. Занятость населения поддерживается на высоком и среднем уровнях, а бюджетные расходы этих стран на сельскохозяйственное производство незначительны.

По странам, которые составляют «средний уровень эффективности» сложно выявить какую-либо закономерность, поскольку в эту группу входит 16 совершенно разных государств с различной структурой экономики.

Среди стран, слагающих «низкий уровень эффективности» (многие развитые страны Европы, ЮАР, а также азиатские лидеры - Китай и Япония) прослеживается общая закономерность - в структуре ВВП этих стран сельское хозяйство занимает не более 10%. Кроме того, за последние 25 лет занятость населения в сельском хозяйстве этих стран поддерживается на низком уровне. Именно в этой группе стран наблюдаются максимальные в абсолютном выражении бюджетные расходы на сельскохозяйственное производство.

Таблица 1.

**Уровни эффективности сельскохозяйственного производства различных регионов мира**

Эффективность / Регионы мира	Высокая	Средняя	Низкая
Европа		2	10
Азия	3	2	3
Ближний Восток		2	3
Африка	6	2	2
Океания	1	1	

Северная Америка		1	
Центральная Америка		2	1
Южная Америка	2	4	1
Всего стран:	12	16	20

**Выводы.** Несмотря на то, что развитые страны вкладывают огромные денежные и материальные средства в данную отрасль экономики, эффективность больше у развивающихся стран, бюджетные расходы которых весьма незначительны по сравнению с развитыми странами и в структуре общих расходов страны.

Страны, в которых наблюдается высокая эффективность сельскохозяйственного производства, имеют высокий и средний уровень занятости населения, страны с низкой эффективностью – средний и низкий.

В ходе исследования оказалось, что именно экологический фактор в наибольшей степени влияет на эффективность сельскохозяйственного производства.

#### *Литература*

1. Долгов Н. И. Насколько важную роль играет сельское хозяйство в современной мировой экономике // Инновационная экономика. - Казань: Бук, 2014. — С. 44-47.
2. Чешев А.С., Монахов Д.И. Земельные ресурсы, их использование и оценка. – Ростов-на-Дону: ДГТУ, 2011. – С.10-16
3. Тищенко В.А. Методики оценки эффективности сельского хозяйства / А.В. Тищенко // Актуальные вопросы экономики и современного менеджмента: сб. науч. трудов по итогам международной научно-практической конференции.– Самара, 2015. - №2. - 298 с.

*Burma A.V.*

**TO THE QUESTION OF ASSESSMENT OF EFFICIENCY  
OF AGRICULTURAL PRODUCTION IN DIFFERENT  
COUNTRIES OF THE WORLD**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
Moscow, Russia*

[aleonova96@mail.ru](mailto:aleonova96@mail.ru)

The study shows that despite the fact that developed countries are investing huge financial and material resources in this sector of the economy, efficiency larger in developing countries, whose budgetary expenditures are not very significant - in comparison with the developed countries and in the structure of the total expenditure of the country. Regions of the world in which there is a high efficiency of agricultural production - have a high and average level of employment, respectively, in countries with low efficiency - the average and low level of employment.

In the study, it was found that the ecological factor has the greatest impact on the efficiency of agricultural production.

*Горшкова А.С., Баева Ю.И.*

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПРЕСТУПНОСТИ В РОССИИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

[gorshkova-anuta@yandex.ru](mailto:gorshkova-anuta@yandex.ru)

За последние пять лет в нашей стране, на фоне усиления антропогенного воздействия на окружающую природную среду, наблюдается тенденция к снижению количества зарегистрированных правоохранительными органами экологических преступлений. При этом в структуре экологической преступности преобладают преступления,

предусмотренные следующими статьями УК РФ: ст.260 «Незаконная рубка лесных насаждений», ст.256 «Незаконная добыча (вылов) водных биологических ресурсов», ст. 247 «Нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов», ст. 257 «Нарушение правил охраны водных биологических ресурсов» и ст.258 «Незаконная охота».

Согласно 42 статье Конституции РФ, каждый гражданин нашей страны имеет право на благоприятную окружающую среду. В последние годы все нарастающее антропогенное давление на природу ограничивают данное конституционное право. Негативное воздействие на окружающую среду обусловлено грубыми нарушениями природоохранного законодательства, т.е., по сути, экологическими преступлениями.

Экологическое преступление – предусмотренное главой 26 УК РФ общественно опасное виновное деяние, которое посягает на общественные отношения, обеспечивающие сохранение благоприятной природной среды для нормальной жизнедеятельности и функционирования человека, рациональное использование ресурсов этой среды и экологическую безопасность населения [1, 2].

В настоящее время в нашей стране уголовная ответственность за экологические преступления применяется достаточно редко. Специфика экологических правонарушений заключается в том, что они не всегда очевидны. Часто по прошествии времени последствия негативного антропогенного воздействия имеют мало общего с его источником. Любое противоправное деяние, причиняющее вред только атмосферному воздуху, водным объектам или растительному миру, косвенно затрагивает всю экосистему целиком. Как правило, для того чтобы восстановить механизм и оценить степень такого



негативного воздействия необходимы знания в области экологии и смежных наук, но правоохранительные органы ими, к сожалению, не обладают. Поэтому они часто прибегают к ответственности административной. По экспертным оценкам латентность экологических преступлений достигает 75-99% [3-6].

Для оценки состояния экологической преступности в России использовали данные ежегодных отчетов МВД, Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации», публикуемые Министерством природных ресурсов и экологии РФ, информацию справочно-правовой системы «РосПравосудие», которая представляет собой базу данных принятых судебных решений [7-9].

В результате проведенного анализа выявлено, что общее количество экологических преступлений на всей территории России за последние пять лет составило 132 555. При этом наибольшее их число в рассмотренный период было совершено в Иркутской области, Республике Бурятия и Приморском крае.



**Рис. 1. Доля экологических преступлений, совершенных в субъектах Российской Федерации**

Что касается городов федерального значения, то в Санкт-Петербурге количество экологических преступлений –

1105. Практически все они предусмотрены статьей 247 УК РФ. В Москве данный показатель составил 51 (ст. 247 и ст. 262 УК РФ).

В Республиках Ингушетия, Крым, Северная Осетия – Алания, в Севастополе и Чеченской Республике в рассматриваемый период не было зарегистрировано ни одного экологического преступления.

Данная оценка состояния экологической преступности может лечь в основу создания автоматизированной системы эколого-криминологического мониторинга, которая объединила бы в себе информацию об экологической ситуации и о факторах экологической преступности, и могла бы быть использована в качестве эффективной меры профилактики экологических преступлений на территории Российской Федерации.

#### *Литература*

1. Уголовный Кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 года № 63-ФЗ (ред. от 19.02.2018 года)
2. *Бринчук М.М.* Экологическое право: Учебник. М.: Юристъ, 2008. 670 с.
3. *Баева Ю.И., Черных Н.А.* Развитие судебной экологии как способ борьбы с экологическими преступлениями // Криминологический журнал Байкальского государственного университета экономики и права. 2016. Т. 10, № 2. С. 331–338.
4. *Плешаков А.М.* Уголовно-правовая борьба с экологическими преступлениями. Автореф. докт. дисс. М., 1994. 23 с.
5. *Зябликова М.В.* Региональные особенности экологической преступности на Северо-востоке России: автореферат дис. ...кандидата юридических наук М., 2013. 23 с.
6. *Кривенцов П.А.* Латентная преступность в России: криминологическое исследование: дис. ...кандидата юридических наук М., 2014. 184 с.

7. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации»: Официальный сайт / Министерство природных ресурсов и экологии РФ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.mnr.gov.ru/> (15.02.2018)
8. Министерство внутренних дел Российской Федерации: Официальный сайт [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://мвд.рф/> (14.03.2018)
9. Справочно-правовая система РосПравосудие [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rospravosudie.com/> (16.03.2018)

*Gorshkova A.S.*

**ASSESSMENT OF THE STATUS OF ECOLOGICAL  
CRIME IN RUSSIA**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)  
Moscow, Russia*

[gorshkova-anuta@yandex.ru](mailto:gorshkova-anuta@yandex.ru)

Over the past five years, in our country, against the background of increasing anthropogenic impact on the environment, there is a tendency to reduce the number of ecological crimes registered by law enforcement agencies. Most of the registered ecological crimes are crimes under the following articles of the Criminal Code: «Illegal felling of forest plantations», «Illegal extraction (catch) of aquatic biological resources», «Violation of rules of handling environmentally dangerous substances and waste», «Violation of rules of protection of water biological resources», «Illegal hunting».

*Дементьев А.В.*

## **ПРАВО СОБСТВЕННОСТИ НА АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ**

*ФГБОУ ВО “Удмуртский государственный университет”,  
Институт права, социального управления и безопасности*

*Ижевск, Россия*

[avdementyev1996@gmail.com](mailto:avdementyev1996@gmail.com)

В докладе изложены позиции учёных эколого-правовым вопросам и анализ касательно отнесения атмосферного воздуха к объектам права собственности.

В науке экологического права до сих пор остаётся дискуссионным и актуальным вопрос об отнесении атмосферного воздуха к объектам права собственности. Актуальность этого вопроса заключается в том, что на законодательном уровне на настоящее время право собственности на атмосферный воздух не объявлено, что даёт повод в науке для размышления по данному поводу, а также в наличии нескольких точек зрения касательно указанной темы доклада и неурегулированности данного вопроса. В настоящем исследовании предпринимается попытка проанализировать правовые предпосылки (основания, стимулы) отнесения атмосферного воздуха к объектам права собственности, а также проанализированы законодательство РФ, позиции учёных эколого-правовым вопросам, а также научная юридическая литература.

В соответствии со ст. 128 ГК РФ к объектам гражданских прав относятся вещи, включая нематериальные блага. Ст. 150 ГК к нематериальным благам относит жизнь и здоровье. Собственник вещи обладает правом его владения, пользования и распоряжения. ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» не относит атмосферный воздух к объектам права собственности и определяет его как жизненно важный

компонент окружающей среды. Юристы по эколого-правовым вопросам придерживаются мнения, что атмосферный воздух не может быть объектом права собственности. Это обусловлено его физическим состоянием. С.А. Боголюбов отмечает, что право собственности на атмосферный воздух пока не объявлено, но исходя из того, что государство устанавливает квоты на его загрязнение, подписывает международные соглашения о своих обязательствах по контролю и загрязнению воздуха (Киотский протокол), взыскивает штрафы с физических и юридических лиц за превышение выбросов в атмосферу, устанавливает правила поведения в области охраны атмосферного воздуха, государство становится «продавцом воздуха», гарантом и защитником прав граждан на чистый воздух, [1] то есть можно говорить о воздухе как о вещи. Квоты в обязательном порядке обязаны способствовать охране данного природного ресурса. Ф.М. Раянов полагает, что атмосферный воздух может быть объектом права собственности, так как сами по себе признаки и свойства материального мира не могут служить препятствием для объявления их объектом права собственности, поскольку они не входят в структуру общественных отношений собственности, возникающих между людьми по поводу объектов реального мира. 2] Р.Х. Габитов предлагает признать объектом правовой охраны атмосферу, а не атмосферный воздух, и распространить на нее отношения исключительной государственной собственности, [2] но объектом природы является не атмосфера, а атмосферный воздух. Человек заинтересован в охране именно атмосферного воздуха, которым дышит. **Владение** представляет собой одно из важнейших правомочий собственника и предполагает установленную законом возможность фактического и юридического обладания вещью (природным ресурсом), которое включает право иметь и в установленном порядке требовать

правоустанавливающую и правоудостоверяющую документацию, причём фактическое и юридическое обладание должно быть в совокупности, то есть владение должно быть законным. Ч. 3 ст. 209 ГК РФ предусматривает, что правомочия собственника земель и другими природными ресурсами в той мере, в какой их оборот допускается законом, осуществляются их собственником свободно, если это не наносит ущерба окружающей среде и не нарушает прав и законных интересов других лиц. Ч. 3 ст. 129 ГК РФ устанавливает, что природные ресурсы могут отчуждаться или переходить от одного лица к другому иными способами в той мере, в которой допускается законами о земле и других природных ресурсах. Следовательно, отсутствие юридического обладания исключает владение и расценивается как нарушение закона. Законодатель ничего не говорит о юридическом обладании атмосферным воздухом и, как следствие, о правоустанавливающей и правоудостоверяющей документации. **Пользование** атмосферным воздухом предполагает извлечение полезных свойств данного природного ресурса (вещи) и оно связано с его целевым назначением. Полезные свойства атмосферного воздуха связаны с обеспечением конституционного права на благоприятную окружающую среду посредством его потребления и использованием в рамках осуществления хозяйственной и иной деятельности в плане негативного воздействия на окружающую среду посредством выбросов в границах определённых нормативов, под контролем государства. М. Городец и А.К. Голиченков дают понятие пользования атмосферным воздухом, понимая под ним юридически обусловленную деятельность граждан и юридических лиц, связанную с использованием атмосферного воздуха; осуществляемую на основании специальных разрешений, относительно которых они выявляют определённые виды пользования атмосферным воздухом, а именно пользование им в качестве естественного

резервуара для выбросов и для извлечения его компонентов для нужд различных отраслей промышленности. Ст. 28 ФЗ Об охране атмосферного воздуха предусматривает плату за выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух, согласно которой за выбросы вредных (загрязняющих) веществ в атмосферный воздух стационарными источниками с юридических лиц и индивидуальных предпринимателей взимается плата в соответствии с законодательством РФ (ст. 16 ФЗ Об охране окружающей среды). Такое воздействие производится в рамках хозяйственной и иной деятельности и в пределах установленных нормативов, под контролем государства. [4] Здесь идёт речь о загрязнении атмосферного воздуха. По данным Росстата вес выбросов загрязняющих атмосферу веществ, стационарными источниками составил в 2014 г. - 17452 тыс. т., в 2015 г. - 17296 тыс. т., в 2016 г. - 17349 тыс. т., в 2017 г. - 17476 тыс. т. Что касается выбросов наиболее распространенных загрязняющих атмосферу веществ стационарными и передвижными источниками, то их вес всего составил в 2014 г. - 31228 тыс. т., в 2015 г. - 31269 тыс. т., в 2016 г. - 31617 тыс. т., в 2017 г. - 32082 тыс. т. Вес выбросов загрязняющих атмосферу веществ, передвижными источниками составил в 2014 г. - 13776 тыс. т., в 2015 г. - 13973 тыс. т., в 2016 г. - 14268 тыс. т., в 2017 г. - 14605 тыс. т. На основании вышеизложенного, мы можем говорить о том, что создаётся опасность для жизни и здоровья человека, поскольку выбросы вредных и загрязняющих атмосферу веществ изменяют состав атмосферного воздуха, который впоследствии может стать непригодным для дыхания, что нарушает конституционное право каждого на благоприятную окружающую среду, предусмотренное ст. 42 Конституции РФ. **Распоряжением** признаётся одно из правомочий собственника, позволяющее ему по своему усмотрению совершать с принадлежащим ему имуществом любого рода действия, если они не противоречат закону и иным правовым

актам, не нарушают права и охраняемые законом интересы других лиц, а именно отчуждение имущества в собственность другим лицам, передачу другим лицам прав владения, пользования и распоряжения (оставаясь при этом собственником), отдачу имущества в залог, распоряжение иным образом. В ходе распоряжения происходит определение юридической судьбы имущества (вещи), право собственности либо прекращается, либо приостанавливается, что законодательством РФ относительно атмосферного воздуха не предусмотрено. Если лицо признано недееспособным, то распоряжение имуществом осуществляется законным представителем данного лица с ограничениями, определяемыми законом. Следовательно, о распоряжении атмосферным воздухом говорить нельзя, поскольку дышать вместо другого человека невозможно и запретить ему дышать и отобрать данное право тоже не представляется возможным. В случае приостановления права собственности на атмосферный воздух нарушается конституционное право на благоприятную окружающую среду и, как следствие, будет нечем дышать, нарушается право на жизнь, поскольку отсутствие атмосферного воздуха заканчивается летальным исходом (смертью). Законодательство РФ предусматривает административную и уголовную ответственность за нарушения за нарушения правил пользования атмосферным воздухом. Данные положения содержатся в КоАП РФ (ст. 8.21 КоАП) [и УК РФ (ст. 247, 251 УК РФ) .

Таким образом, можно сделать вывод о том, что владение атмосферным воздухом не представляется возможным, поскольку законодатель не устанавливает возможность юридического обладания данным природным ресурсом и им не предусмотрена та мера владения атмосферным воздухом в какой его оборот допускается законом, а также о праве собственности на атмосферный воздух, но только рамках такого правомочия собственника,



как пользование, поскольку оно связано с обеспечением конституционного права на благоприятную окружающую среду посредством его потребления и использованием в рамках хозяйственной и иной деятельности; распоряжение атмосферным воздухом невозможно, поскольку оно предполагает прекращение или приостановление права собственности вещью, а запретить людям дышать нельзя, поскольку будет нарушаться право человека на охрану здоровья, и атмосферный воздух относится к нематериальным благам (жизнь и здоровье) и, следовательно, к объектам гражданских прав, то есть к вещам, включая нематериальные блага, что подтверждается приведённой статистикой.

#### *Литература:*

1. *Боголюбов С.А.* Соотношение публично-правовых и частноправовых средств в обеспечении экологических прав граждан // Журнал российского права. 2005. № 7.
2. *Раянов Ф.М.* Правовая конструкция охраны природных объектов в СССР // Выполнение правовых требований охраны окружающей среды в хозяйственной деятельности. Уфа, 1984. - с. 20-23.
3. *Габитов Р.Х.* К вопросу о понятии правовой охраны атмосферы // Проблемы совершенствования законодательства и повышения эффективности деятельности правоохранительных органов в свете новых конституций. Уфа, 1980. С. 80-87; его же: Правовая охрана атмосферы. Уфа, 1996. - с. 13-15.
4. Определение Конституционного Суда РФ от 10.12.2002 N 284-О «По запросу Правительства Российской Федерации о проверке конституционности Постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Порядка определения платы и ее предельных размеров за загрязнение окружающей природной среды, размещение отходов, другие

виды вредного воздействия» и статьи 7 Федерального закона «О введении в действие части первой Налогового кодекса Российской Федерации» // [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: СПС КонсультантПлюс. (28.05.2018)

*Dementiev A.V.*

## **RIGHT OF OWNERSHIP TO ATMOSPHERIC AIR**

*Udmurt State University, Institute of Law, Public Administration and Safety, Izhevsk, Russia*

[avdementyev1996@gmail.com](mailto:avdementyev1996@gmail.com)

This report outlines the position of scientists in environmental legal issues and analysis of the attribution of atmospheric air to objects of property rights.

*Ермилова Е.А., Редина М.М.*

## **ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ВЫБОРА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ КУРИНОГО ПОМЕТА В ПРОИЗВОДСТВЕ ОРГАНИЧЕСКОГО УДОБРЕНИЯ**

*Российский университета дружбы народов, Москва, Россия*

[eva.ermilova96@yandex.ru](mailto:eva.ermilova96@yandex.ru)

В связи с увеличением производства мяса птицы растет количество птицефабрик и их мощностей, а вслед за этим – и количество отходов, неправильная утилизация которых влечет наложение штрафов согласно действующему законодательству. Свежий куриный помет является не только отходом 3 класса опасности, но и хорошим сырьем для производства органического удобрения. В данной работе проведено сравнение экологических и экономических характеристик нескольких технологий переработки куриного

помета на примере одной из птицефабрик. Получен вывод о наиболее выгодной для фабрики технологии.

**Цель данной работы** – определить наиболее эколого-экономически выгодную технологию переработки куриного помета для производства органического удобрения.

Согласно ФККО свежий куриный помет относится к отходам III-го класса опасности, период восстановления экологической системы после удаления источника загрязнения – около 10 лет [1-3]. Перепревший помет относится к отходам IV класса опасности. Но ни для одного из этих отходов в государственном реестре объектов размещения отходов нет пунктов приема в Волгоградской области [1]. Длительное хранение помета на грунтовых площадках приводит к загрязнению почвы, грунтовых и поверхностных вод [2-6]. Более того нескольким фабрикам в период с 2014 по 2015 гг. уже были выписаны штрафы природоохранными органами [3].

Птицефабрика Краснодонская находится в Иловлинском районе Волгоградской обл. В октябре 2017 г. было застраховано 2,4 млн бройлеров [7]. Достаточно близко имеются фермерские хозяйства, готовые покупать произведенное органическое удобрение.

Для эколого-экономической оценки были выбраны следующие технологии:

- биоферментация в установках камерного типа;
- биоферментация в установках барабанного типа;
- пассивное компостирование на площадках;
- активное компостирование на площадках.

Анализ выполнялся с использованием «Базы данных технологий и технических средства переработки навоза/помета», имеющей свидетельство о государственной регистрации [2,8].

Средняя влажность бесподстилочного помета 71-75%;

предполагаемая для обработки территория – 1000 га. Результаты расчетов с учетом параметров птицефабрики и технических средства для транспортировки и переработки сырья представлены в табл. 1. Здесь:

I- Технология биоферментации в установках *камерного* типа, хранения и внесения в почву

II- Технология биоферментации в установках *барабанного* типа, хранения и внесения в почву

III- Технология *пассивного компостирования* на площадках

IV- Технология *активного компостирования* на площадках

Таблица 1

### Эколого-экономические параметры технологий переработки помета в органическое удобрение

Параметры/ Технологии	I	II	III	IV
Поголовье животных млн. голов	2,4	2,4	2,4	2,4
Влажность помета, %	~73	~73	~73	~73
Выход помета, суточный, т/сутки	232,8	232,8	232,8	232,8
Выход помета, годовой, тыс. т/год	84,97	84,97	84,97	84,97
Капитальные затраты, млн. руб.	408,38	229,42	58, 2	29, 1
Эксплуатационные затраты, млн. руб./год	103,24	127, 46	31,86	31,44
Удельные эксплуатационные затраты тыс. руб./т помета	1, 215	1, 5	0,375	0,37
Количество азота с учётом потерь, т/год	613,76	606,41 Р	599,07	591,73
Площадь с.х. земель, которую можно удобрить получаемым объёмом помета*, га	3 610,33	3 567,14	3 523,96	3 480,77
* рассчитано в соответствии с рекомендациями Хелком				

Сопоставление технологий представлено на рис. 1, где по оси Y отобраны эксплуатационные затраты, по оси X – количество азота с учетом потерь, а размер пузырьков отображает размер капитальных затрат.

Таким образом хорошие экологические показатели имеют технологии биоферментации в установках, но и показатели пассивного и активного компостирования приемлемы. Экологическая безопасность последней может быть обеспечена применением конструкции, которая позволит снизить эмиссию вредных веществ. Оптимальные экономические показатели имеют технология активного и пассивного компостирования.

С точки зрения экономики конкретного предприятия, если учитывать тот факт, что чистая прибыль предприятия в 2016 году составила 23,5 млн. рублей, а тратить крупные суммы на переработку нежелательно, наиболее подходящей технологией для фабрики является технология активного компостирования (потери азота по сравнению с технологией пассивного компостирования незначительны).



Рис. 1. Соотношение количества сохранившегося азота, эксплуатационных и капитальных затрат

## Выводы

Эколого-экономическая оценка технологий переработки куриного помета с помощью базы данных технологий и технических средств на примере одной из птицефабрик показала возможности обоснования выбора технологий.

Для анализа возможности применения выбраны технологии активного и пассивного компостирования, биоферментации в установках камерного и барабанного типов. Самой дорогой технологией является технология биоферментации в установках камерного типа. Наиболее экономически выгодна технология активного компостирования. В целях соблюдения требований экологической безопасности ее следует применять после изменения конструкции, которое позволит снизить эмиссию вредных веществ.

### *Литература*

1. Электронный каталог ФККО. Помет птичий. [Электронный ресурс] – URL: <https://e-ecolog.ru/>
2. Баранников В.Д. Охрана окружающей среды в зоне промышленного животноводства. – М.: Россельхозиздат, 1985. – 118 с.
3. Брюханов А.Ю. Методы проектирования и критерии оценки технологий утилизации навоза, помета, обеспечивающие экологическую безопасность: диссертация...канд. техн. наук: 05.20.01. – СПб., 2016. –440с.
4. Руководство по охране окружающей среды, здоровья и труда для птицеводства / Международная финансовая корпорация «Группа Всемирного банка». – 2007. – [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [ifc.org/wps/wcm/connect/.../Poultry\\_Production...pdf...](http://ifc.org/wps/wcm/connect/.../Poultry_Production...pdf...)
5. Справочная книга по производству и применению органических удобрений. – ВНИПТИОУ: Владимир, 2001. –495 с.
6. Банк данных об отходах и о технологиях использования и

обезвреживания отходов различных видов / Федеральная служба по надзору в сфере природопользования. - 2014. – [Электронный ресурс]. – URL: <http://rpn.gov.ru/node/854>

7. АО СК «РСХБ-Страхование» застраховало поголовье птицы АО «Птицефабрика Краснодарская» на 104 млн рублей [Электронный ресурс] – URL: [http://www.naai.ru/press-tsentr/novosti\\_chlenov\\_nsa/ao\\_sk\\_rskhb\\_strakhovanie\\_zastrakhovano\\_pogolove\\_ptitsy\\_ao\\_ptitsefabrika\\_krasnodonskaya\\_na\\_104 mln\\_ru/](http://www.naai.ru/press-tsentr/novosti_chlenov_nsa/ao_sk_rskhb_strakhovanie_zastrakhovano_pogolove_ptitsy_ao_ptitsefabrika_krasnodonskaya_na_104 mln_ru/)

8. Электронная «База данных технологий и технических средства переработки навоза/ помета». [Электронный ресурс] – URL: <http://eco.sznii.ru/index.html>

*Ermilova E.A., Redina M.M.*

**ECOLOGICAL-ECONOMIC SUBSTANTIATION OF  
THE CHOICE OF TECHNOLOGY OF PROCESSING OF  
CHICKEN MANURE IN PRODUCTION OF ORGANIC  
FERTILIZER**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN university)*

[eva.ermilova96@yandex.ru](mailto:eva.ermilova96@yandex.ru)

Due to the increase in poultry meat production, the number of poultry farms and their capacity is growing, and after that – the amount of waste, improper disposal of which entails the imposition of fines under the current legislation. Fresh chicken manure is not only a waste of hazard class 3, but also a good raw material for the production of organic fertilizer. In this work the comparison of ecological and economic characteristics of several technologies of processing of a chicken dung on an example of one of poultry farms is carried out. The conclusion about the most profitable technology for the factory is obtained.

*Камалетдинова К.Р., Самойлова Т.А., Баева Ю.И.*

**АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ВЕДЕНИЯ  
ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА ОБЪЕКТОВ  
НАКОПЛЕННОГО ВРЕДА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»,  
Москва, Россия*

[camilja@mail.ru](mailto:camilja@mail.ru)

В статье проведен анализ ведения государственного реестра объектов накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации. Установлено, что данный реестр необходим нашей стране для выявления и оценки ОНВОС, что в дальнейшем сможет помочь устранить такую глобальную проблему, как накопление отходов.

В результате 1990-ых годов в России образовалось огромное количество не имеющих собственника (бесхозных) или не привлекательных с экономической точки зрения активов, которые находятся в экологически угнетенном состоянии или имеют высокую степень воздействия на здоровье человека и окружающую среду. Но только 3 июля 2016 вышел Федеральный закон №254, в котором был введен единый термин: «объект накопленного вреда окружающей среде» или кратко НВОС[1,2,3]. При этом под «объектами накопленного вреда окружающей среде» понимают акватории или территории, на которых обнаружен накопленный вред окружающей среде, объекты на которых размещаются предметы или вещества, которые были получены в результате производства, работы, в процессе потребления, оказания услуг, которые удаляются (отходы), а также объекты капитального строительства, являющиеся источником накопленного вреда окружающей среде [2]. В первую очередь - это полигоны ТБО/ТКО, свалки ТБО/ТКО, технологические амбары, нефтешламовые



амбары, хвостохранилища, отстойники, отвалы горных пород и мн.др[4].

Согласно экспертным оценкам в 2016 году общая площадь территории РФ, которая подвержена негативному воздействию накопленного экологического вреда, составила около 172900 гектар[5], самая большая площадь НВОС у Сибирского федерального округа.

Несмотря на то, что ликвидация объектов накопленного вреда окружающей среде на сегодняшний день является одной из приоритетных задач развитых стран в сфере обеспечения безопасности и охраны окружающей среды, в России на данную проблему обратили внимание лишь в последние десять лет[3].

Так, лишь 13 апреля 2017 года было вынесено Постановление №445, в котором были утверждены «Правила ведения государственного реестра объектов накопленного вреда окружающей среде (ГРОНВОС)». Данный государственный реестр позволяет нашей стране обеспечивать сбор информации об объектах накопленного вреда окружающей среды и вносить в базу систематизированные данные. Эти сведения об объектах проходят сопоставление их влияния на состояние экологической безопасности (категорирование), в результате чего происходит ликвидация в первоочередном порядке, т.е. с более опасных объектов накопленного вреда окружающей среды[6].

На сегодняшний день Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации постепенно включает в государственный реестр объекты накопленного вреда, информацию о которых направляет субъект РФ. В настоящее время таких объектов на территории всей страны всего 99, общей площадью более 350 гектаров[4,7].

При этом лидирующую позицию по внесению ОНВОС в реестр занимает Чеченская Республика - 20, на втором месте Мурманская область – 13, за ней следует Московская

область - 11. Остальные субъекты внесли в ГРОНВОС меньше 10 объектов.

После внесения ОНВОС в реестр происходит их категорирование, и определяется последовательность их ликвидации и рекультивации. Согласно прогнозам экспертов благодаря реализации проекта «Снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством ликвидации объектов накопленного вреда окружающей среде и снижения доли захоронения твердых коммунальных отходов» к 2025 году предполагается увеличить площадь восстановленных земель по сравнению с 2016 годом в 1,45 раза, что составит 100% от общей площади нарушенных земель (рис.1.). При этом также должна увеличиться численность населения, качество жизни которого улучшится в связи с ликвидацией и рекультивацией НВОС (рис.2.)[8].



Рис. 1. **Приоритет "Накопленный вред окружающей среде"- земли.** [8]



**Рис. 2. Приоритет "Накопленный вред окружающей среде"- население. [8]**

Но существуют и недостатки в ведении государственного реестра: отсутствие четкого определения «накопленный вред окружающей среде»; отсутствие полного ГРОНВОС; отсутствие обязанности предоставления данных в ГРОНВОС, субъект предоставляет данные лишь в том случае, если он хочет ликвидировать объект, но как показывает практика этим заинтересованы немногие; отсутствие профессионального сообщества по ликвидации ОНВОС; отсутствие эффективных механизмов финансового обеспечения работ по ликвидации; образование новых ОНВОС и т.п.[9].

Таким образом, на пути к ликвидации накопленного вреда окружающей среде в нашей стране сделан огромный шаг. Однако отсутствие на законодательном уровне обязанности предоставления данных в ГРОНВОС ведет к тому, что в настоящее время в государственный реестр вносится не так много объектов, которые подлежат

ликвидации. Немногие субъекты РФ проявляют должную активность и предоставляют правильные и достоверно оформленные данные по ОНВОС, расположенные на их территории.

*Литература:*

1. *Одарюк В.А., Тронин С.Я., Сканцев В.И.* Проблема утилизации отходов производства и потребления//Технологии гражданской безопасности.2012.№3.С72-79.
2. *Пинаев В. Е., Чернышев Д. А.* Ликвидация накопленного экологического ущерба - организационные и правовые аспекты. Монография - М.: Мир науки, 2017.– 135 с.
3. *Соловьянов А. А., Чернин С. Я.* Ликвидация накопленного вреда окружающей среде в Российской Федерации. — М.: Наука РАН, 2017. — 456 с.
4. Экология производства «Минприроды России дополнило перечень объектов накопленного вреда окружающей среде, включенных в государственный реестр» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://news.ecoindustry.ru/2018/01/perechen-obektov-2/> (дата обращения: 30.08.2018)
5. Постановление Правительства РФ от 15 апреля 2014 г. N 326 "Об утверждении государственной программы Российской Федерации "Охрана окружающей среды" на 2012 - 2020 годы
6. Постановление Правительства РФ от 13 апреля 2017 г. N 445 "Об утверждении Правил ведения государственного реестра объектов накопленного вреда окружающей среде"
7. Список объектов накопленного вреда окружающей среде. [Электронный ресурс]. Режим доступа:[http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/likvidatsiya\\_nakoplenno\\_ekologicheskogo\\_ushcherba/](http://www.mnr.gov.ru/activity/directions/likvidatsiya_nakoplenno_ekologicheskogo_ushcherba/) (дата обращения: 30.08.2018)
8. Паспорт приоритетного проекта "Снижение негативного воздействия на окружающую среду посредством ликвидации

объектов накопленного вреда окружающей среде и снижения доли захоронения твердых коммунальных отходов" [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/B3JtWzMSWVANHTd6plVchwnOLWEYmF9f.pdf> (дата обращения: 30.08.2018)

9. Комитет по экологии и охране окружающей среды «Правовые и организационные проблемы рекультивации объектов накопленного вреда» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.komitet2-21.km.duma.gov.ru/upload/site22/document\\_news/000/191/516/Rekomendatsii\\_KS.pdf](http://www.komitet2-21.km.duma.gov.ru/upload/site22/document_news/000/191/516/Rekomendatsii_KS.pdf) (дата обращения: 30.08.2018)

*Kamaletdinova K.R., Samoylova T.A., Baeva Yu.I*  
**THE TOPICAL ISSUES OF THE CONDUCTING OF  
THE STATE'S REGISTER OF OBJECTS OF  
ACCUMULATED DAMAGE TO THE ENVIRONMENT**  
*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)*  
[camilja@mail.ru](mailto:camilja@mail.ru)

This article analyzes of the conducting of the state's register of objects of accumulated damage to the environment in the Russian Federation. It is established that this state's register is necessary for our country to identify and assess of objects of accumulated damage to the environment, which in the future will help to eliminate such a global problem as the accumulation of waste.

*Карлагина А.В.*  
**ПРОБЛЕМЫ ЛИЦЕНЗИОННОГО КОНТРОЛЯ  
УТИЛИЗАЦИИ ОТХОДОВ**  
*ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет»  
Ижевск, Россия*  
[karlaginaanastasia@yandex.ru](mailto:karlaginaanastasia@yandex.ru)

В статье анализируются теоретические и практические проблемы в области лицензионного контроля утилизации

отходов. Автор приходит к выводу о том, что необходимо пересмотреть порядок проведения государственных проверок по обороту опасных отходов, т.к. их утилизация не отвечает современной ситуации, несет реальную угрозу окружающей среде и человеку. Целесообразно привлечение к ответственности руководителей юридических лиц и (или) индивидуальных предпринимателей не только за нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов, но и за изготовление или сбыт поддельных документов, касающихся обращения с отходами.

Окружающая среда подвергается многочисленным угрозам хозяйственной и иной деятельности, а ее негативные изменения становятся угрозой жизни и здоровью человека, проживающего на определенной территории.

На сегодняшний день, основополагающим законом, регулирующим отношения в сфере взаимодействия общества и природы, является ФЗ Об охране окружающей среды [1]. В нем наблюдаются пробелы.

Проблемы отходов в России актуальны для многих регионов страны. В Удмуртии, пос. Балезино произошло чрезвычайное происшествие, связанное с несоблюдением экологического законодательства.

Балезинским районным судом 28.04.2017 вынесен приговор, признающий виновными конкретных лиц по ч. 2 ст. 247 УК РФ, ч. 2 ст. 201 УК РФ. Внимание привлекла выявленная в ходе рассмотрения дела подробность, о том, что юридическое лицо, осуществляя свою хозяйствующую деятельность, пользовалось подделкой лицензионных документов, позволяющие перерабатывать отходы 1-4 класса [2].

Хозяйствующие субъекты идут в обход закона, чтобы обеспечить коммерческую деятельность. При этом, ст. 327 УК РФ подделка изготовление или сбыт поддельных документов государственных наград, штампов, печатей в

практике применяется крайне редко по делам о нарушениях законодательства, связанного с утилизацией отходов, несмотря на то, что зафиксированы случаи, когда именно отсутствие лицензии приводит к необратимым последствиям.

ФЗ от 04.05.2011г. № 99 «О лицензировании отдельных видов деятельности» предусматривает определенный план проверок, они осуществляются раз в три года, а также в иных случаях.

В ч. 1 ст. 19 вышеуказанного Закона предусмотрено, что к отношениям, связанным с осуществлением лицензионного контроля, применяются положения ФЗ «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» [3] с учетом особенностей организации и проведения проверок, установленных положений ч. 2-10 указанной статьи. Связь между вышеуказанными нормативно-правовыми актами является неразделимой, поскольку речь идет о регулировании отношений в экономической сфере.

Лицензионный контроль юридических лиц и индивидуальных предпринимателей имеет цель - обеспечение баланса между экономическими отношениями и отношениями по обеспечению безопасности окружающей среды.

Юридические лица, осуществляющие потенциально опасную для окружающей среды и человека деятельность обязаны соблюдать нормы и требования экологического законодательства в области лицензирования. Поэтому им стоит брать на себя обязанность утилизировать отходы, предоставлять акт приема-передачи и/или талоны по утилизации отходов. Организация, осуществляющая утилизацию отходов при производстве должна находиться под государственным контролем.

Таким образом, предлагаем привлекать к ответственности руководителей юридических лиц и (или)

индивидуальных предпринимателей не только за нарушение правил обращения экологически опасных веществ и отходов, но и за изготовление или сбыт поддельных документов, касающихся лицензионной утилизации отходов.

### *Литература*

1. Федеральный закон от 10.01.2002 N 7-ФЗ (ред. от 31.12.2017) «Об охране окружающей среды» // [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 20.07.2018 г.).
2. Решение Базезинского суда Удмуртской Республики № 2-1/2017 от 28.04.2017 г. // [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://rospravosudie.com/vidpr-ugolovnoe> (дата обращения: 15.07.2018 г.).
3. Федеральный закон от 26.12.2008 N 294-ФЗ (ред. от 18.04.2018) «О защите прав юридических лиц и индивидуальных предпринимателей при осуществлении государственного контроля (надзора) и муниципального контроля» // [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: СПС КонсультантПлюс (дата обращения: 20.07.2018 г.).

***Karlagina A.V.***

### **PROBLEMS OF LICENSE CONTROL OF WASTE MANAGEMENT**

*Udmurt state University, Izhevsk, Russia*

[karlaginaanastasia@yandex.ru](mailto:karlaginaanastasia@yandex.ru)

In the article theoretical and practical problems in the field of licensing control of waste recycling are analyzed.

The authors came to the conclusion that it is necessary to revise the procedure for conducting state inspections on the turnover of hazardous waste. their disposal does not meet the current situation, carries a real threat to the environment and man.



*Маслова Г.И.*

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕКРЕАЦИОННОЙ НАГРУЗКИ НА ОЗЕРА БАЯНАУЛЬСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА**

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

[maslo96.96@mail.ru](mailto:maslo96.96@mail.ru)

Сравнение рекреационных нагрузок на озера парка показывает, что основная масса рекреантов приходится на озеро Жасыбай. Превышение допустимых нагрузок наблюдается только на главном пляже озера Жасыбай, тем ни менее, для озера характерно превышение поступления биогенных веществ, что требует осуществления мероприятий по разгрузке этой пляжно-купальной зоны парка. Озера Сабындыколь слабо подвержено рекреационным нагрузкам, т.к. является менее привлекательными для рекреационного отдыха. Однако на этом озере необходимо активно развивать рекреационную инфраструктуру для пляжного отдыха, что позволит привлечь отдыхающих и тем самым снизить антропогенную нагрузку на оз. Жасыбай.

Пляжи озер Баянаульского национального парка являются самыми вместительными рекреационными угодами и используются наиболее активно. Самая высокая рекреационная нагрузка на водоемы приходится на узкую береговую пляжную зону и прибрежную аквальною полосу шириной от 15 м до 50 м (в зависимости от площади водоема) [1].

Для оценки нагрузок на пляжи озер Баянаульского парка была использована методика А.Г.Царегородцевой, А.К.Ракишевой и др. Согласно разработкам этих авторов выделяются благоприятные, относительно благоприятные и неблагоприятные для использования пляжи, которые имеют разную ценность для рекреационной деятельности и характеризуются разными нормами нагрузок:

- благоприятные – песчаные, шириной не менее 30 метров. Рекреационная нагрузка на такие пляжи не должна превышать 0,1 чел/м<sup>2</sup>,

- относительно благоприятные – песчаные, гравийные, травяные, шириной от 10 до 30 метров. Рекреационная нагрузка на такие пляжи не должна превышать 0,03 чел/м<sup>2</sup>.

- неблагоприятные – валунные, глинистые. Рекреационная нагрузка для таких пляжей не подразумевается.

Для расчета нагрузки на акваторию водоемов использовалась методика, разработанная В.П.Романовым, которая подразумевает оценку количества биогенных веществ, поступающих в водоем от каждого рекреанта. [2]

Проведенные на озерах исследования показали, что общее число лиц, посещающих пляж за день, примерно в два раза больше разового (т.е. одномоментно рассчитанного) показателя посещаемости. Пляжно-купальный сезон длится 76 дней, из них 49 будних дней и 27 выходных. Необходимо учитывать, что в будние и выходные дни средний максимальный показатель посещаемости будет разным.

За день: суммарный разовый показатель числа отдыхающих по всем пляжам (отдельно для будних и выходных дней) нужно увеличить в 2 раза и умножить на количество биогенных веществ, поступающих от 1го человека (т.е. на 106 мг для фосфора и 214 мг для азота);

За сезон: отдельно для будних и выходных дней (поскольку количество посетителей разное) рассчитывается количество поступающих веществ за все дни сезона, а затем эти две величины суммируются.

### Озеро Жасыбай

На озере Жасыбай функционируют 4 организованных пляжа, разной площади и степени комфортности. Общая протяженность береговой линии, оборудованной под пляжный отдых на озере, составляет 1 300 м., при средней ширине 20-25м. Расположение пляжей вдоль береговой линии озеро показано на рисунке 1.



Рис. 1. Расположение пляжных зон озера Жасыбай

Для оценки рекреационной нагрузки на каждый из пляжей нами была определена площадь пляжа, определен тип пляжа в соответствии с методикой А.Г.Царегородцевой, А.К.Ракишевой и др, а также произведен подсчет отдыхающих отдельно для будних дней и для выходных дней. (таблица 1). Тип всех пляжей определен как «относительно благоприятный»

Таблица 1

**Рекреационная нагрузка на пляжи озера Жасыбай**

№ пляжа	Площадь пляжа, м <sup>2</sup>	Допустимая рекреационная нагрузка, чел/м <sup>2</sup>	Разовый показатель числа отдыхающих, чел.		Рекреационная нагрузка (чел/м <sup>2</sup> ) и ее соответствие нормам*	
			Будни	Вых.	Будни	Вых.
1	9 300	0,03	180	430	0,019	0,046*
2	18 600	0,1	115	280	0,006	0,015
3	3 500	0,03	43	98	0,012	0,028
4	870	0,03	5	20	0,006	0,023

\* не соответствует норме

По результатам расчетов можно сделать вывод, что на пляже 2, 3 и 4 рекреационные нагрузки, как в будние дни, так и в выходные соответствуют допустимым нормам, потому что эти пляжи посещает ограниченное количество отдыхающих, которые проживают в элитных домах отдыха. Так, например, пляж № 3 является частным пляжем дома отдыха «Кристалл». На пляже №1 рекреационная нагрузка в выходные дни превышает допустимую

норму в 1,5 раза, что объясняется тем, что это главная бесплатная пляжная зона курорта, которая принимает основную массу посетителей.

Был произведен расчет биогенных веществ, поступающих от рекреантов в озеро Жасыбай, согласно методике В.П.Романова. (таблица 2)

Таблица 2

**Количество биогенных веществ, поступающих в озеро  
Жасыбай со всех пляжей**

Вещество	Разовый показатель числа отдыхающих, чел.		За сутки (г)		За сезон, кг (76 дней; из них 27 выходных)
	Будни	Вых.	Будни	Вых.	
Робщ	343	828	72,8	197,2	8,89
Нмин			146,8	398	

Таким образом, суммарно за купально-пляжный сезон в озеро Жасыбай поступает 26,83 кг биогенных веществ.

Озеро Сабындыколь



**Рис. 2. Расположение пляжных зон оз. Сабындыколь**

На озере Сабындыколь функционируют 3 организованных пляжа со специально отведенными местами для купания большой группы людей. Однако, обустройство пляжей нельзя считать достаточным. Общая протяженность пляжей составляет около 2

000 м, из которых 1500 м приходится на большой пляж в восточной части озера. Здесь в настоящее время проводятся работы по полному благоустройству пляжной территории. Тип дльжа 1-«благоприятный2», 2 и 3 – «относительно благоприятный»

Таблица 3

Рекреационная нагрузка на пляжи озера Сабындыколь

№ пляжа	Площадь пляжа, м <sup>2</sup>	Допустимая рекреационная нагрузка, чел/м <sup>2</sup>	Разовый показатель числа отдыхающих, чел.		Рекреационная нагрузка (чел/м <sup>2</sup> ) и ее соответствие нормам*	
			Будни	Вых.	Будни	Вых.
1	42 600	0,1	19	37	0,0004	0,0007
2	1 350	0,03	14	39	0,010	0,029
3	2 840	0,03	12	30	0,004	0,013

Расчеты показывают, что на всех организованных пляжах озера рекреационная нагрузка не превышает норму, однако для пляжа № 2 этот показатель близок к предельным. Это связано с тем, что на этой территории расположены 3 летних детских лагеря, а организованная пляжная зона очень небольших размеров.

Таким образом, в целом, рекреационные нагрузки на экосистемы Баянаульского парка не превышают допустимые нормы. За последние 5 лет нагрузки меняются слабо и остаются примерно на одном уровне. Тропы, по которым проходят туристические маршруты, подвергаются более существенному отрицательному воздействию рекреационной деятельности, однако рекреационные нагрузки на них также не превышают нормы.

*Литература*

1. Чижова В. П. Рекреационные нагрузки в зонах отдыха. – М.: Агропромиздат, 1977. – 49 с.
2. Шабельникова С.А. Методика комплексной оценки рекреационных ресурсов для целей развития туризма и отдыха //

Сборник материалов Республиканской научно-теоретической конференции «Актуальные вопросы теории и практики туризма». – Алматы: Казахский университет, 1999. – с. 27-33.

*Maslova G. I.*

***DETERMINATION OF RECREATIONAL LOAD ON THE LAKES  
OF BAYANAUL NATIONAL PARK***

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)*

*Moscow, Russia*

Comparison of recreational loads on the park's lakes shows that the bulk of the recreants falls on Lake Zhasybay. However, exceeding the permissible loads is observed only on the main beach of Lake Zhasybai, however, the lake is characterized by an excess of nutrients, which requires the implementation of measures to unload this beach-swimming zone of the park. Lakes Sabyndykol is slightly susceptible to recreational loads. is less attractive for recreational recreation.

However, on this lake it is necessary to actively develop the recreational infrastructure for beach recreation, which will attract tourists and thereby reduce the anthropogenic load on the lake.

Zhasibay.

*Оспанова А.*

**ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ РАЙОНИРОВАНИЕ ГОРОДА  
ТВЕРЬ ДЛЯ СТРОИТЕЛЬСТВА ЖИЛОГО  
КОМПЛЕКСА**

*Российский Университет Дружбы Народов*

[aigul.95\\_95@mail.ru](mailto:aigul.95_95@mail.ru)

В статье проведена оценка геоэкологических условий территории города Тверь для строительства жилых домов. Оценка проведена на основе балльной системы, в результате которой была построена Карта пригодности для строительства жилого комплекса.

Город Тверь расположен в Тверской области, имеет неоднородное геологическое строение и различные четвертичные отложения, которые в значительной мере определяют благоприятность строительства жилых комплексов на территории города.

Для проектировки и строительства жилого комплекса необходимо комплексное изучение природных и техногенных условий района проектирования, сбор материалов, необходимых для принятия обоснованных проектных решений. Необходимые требования и условия для строительства прописаны в СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» [1].

Единой картографической основой для геоэкологического районирования участка послужила Топографическая карта города Тверь Генштаба СССР масштаба 1:100 000 [2]. Выбор признаков для районирования был основан на изучении картографического и фондового материала о территории участка. На основе Топографической карты г.Тверь [2] и Карты четвертичных отложений г.Тверь [3] были выделены условия (критерии) для геоэкологического районирования, которые влияют на строительство жилого комплекса (табл. 1).

Для оценки пригодности строительства жилого комплекса была разработана балльная оценка, где каждому условию (критерию) был присвоен балл в зависимости от его пригодности для строительства, так что чем больше балл, тем благоприятней территория для строительства.

Таблица 1.

### Критерии и балльная оценка

Геоэкологические условия (критерии)	Типология	Балл
Геоморфологические структуры	Поймы рек	0
	Моренные гряды	0

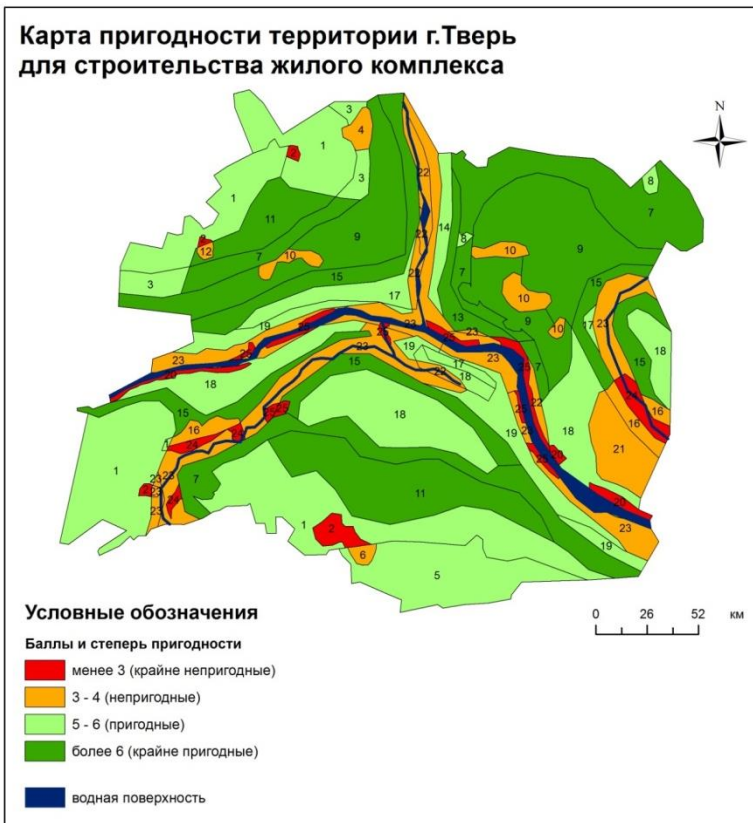
	Моренная возвышенность	1
	Надпойменные террасы	2
	Моренная равнина	3
Четвертичные отложения	аллювиальные отложения поймы - пески, галечники, суглинки, супеси, 2-12 м, иногда до 20 м	0
	водно-ледниковые отложения времени отступления ледника - пески, галечники, суглинки, до 10 м	1
	озерные и аллювиальные отложения - суглинки, пески, 3-5м, иногда до 10 м	1
	аллювиальные отложения второй надпойменной террасы - пески, суглинки, гравийно-галечниковые отложения, до 8-9 м	1
	ледниковые отложения - основная морена - суглинки валунные, с линзами песков, до 40-50 м, иногда до 100 м	2
	ледниковые отложения - конечная морена - суглинки валунные, валунно-галечниковые отложения, 10-15 м, иногда до 40м	3
Процессы, формирующие основные черты современного рельефа	Эрозия	0
	Заболачивание	0
	Отсутствуют	3



На основе выбранных картографических материалов и необходимых геоэкологических условий (критериев) в геоинформационных системах ArcMap были составлены промежуточные карты Геоэкологических условий города Тверь и Геоэкологического районирования, где было выделено 25 геоэкологических района.

Далее для каждого района была рассчитана сумма баллов таким образом, что чем больше баллов, тем благоприятней территория для строительства. По полученным суммам баллов для каждого района была построена Карта пригодности территории г.Тверь для строительства жилого комплекса (рис. 1).

Таким образом, можно сделать вывод, что крайне пригодными для строительства являются территории моренной равнины с ледниковыми отложениями основной морены, где не наблюдаются современные геологические процессы. Такие участки занимают сравнительно большую площадь на территории города. Крайне непригодными являются участки пойм рек с аллювиальными отложениями, которые распространены в центральной части и вдоль водотоков города.



**Рис 1. Карта пригодности г.Тверь для строительства жилого комплекса (составлено автором)**

### *Литература*

1. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства»
2. Всероссийский Научно-исследовательский Геологический Институт им. А.П. Карпинского. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vsegei.ru/ru/> (05.08.18)
3. Атлас Калининской области - М.: Главное управление геодезии и картографии ГГК СССР, 1964. – 8 с.

*Ospanova A.*

**GEOECOLOGICAL ZONING OF THE CITY OF TVER  
FOR THE CONSTRUCTION OF A RESIDENTIAL  
COMPLEX**

*Российский Университет Дружбы Народов (RUDNUniversity)*

*Moscow, Russia*

[aigul.95\\_95@mail.ru](mailto:aigul.95_95@mail.ru)

The article assesses the geoeological conditions of the city of Tver for the construction of residential buildings. The assessment was carried out on the basis of a point system, as a result Of which a map of suitability for the construction of a residential complex was built

*Паукова А.А., Михайличенко К.Ю., Доронцова А.Ю.*  
**ИЗМЕРЕНИЕ ТЯЖЕСТИ ТРУДОВОГО ПРОЦЕССА НА  
РАБОЧИХ МЕСТАХ СОТРУДНИКОВ ТДВ  
«ЕВРАЗИЯ»**

Российский Университет Дружбы Народов, Москва, Россия  
[paualeksandra@yandex.ru](mailto:paualeksandra@yandex.ru)

Специальная оценка условий труда проводится на рабочих местах, начиная с 2014 года. В ходе СОУТ измеряются различные вредные и (или) опасные факторы на рабочих местах. По итогам измерений рабочим местам присваивается класс опасности. Тяжесть трудового процесса оценивалась в 2017 году на рабочих местах сотрудников ТДВ «Евразия», занимающейся прокладкой и ремонтом различных участков трубопроводов.

На различных рабочих местах предприятия присутствуют разные источники данного вредного и (или) опасного производственного фактора. Тяжесть трудового процесса оказывает влияние на следующих работников: главного механика, специалиста по врезке, ведущего

специалиста отдела внутритрубной диагностики, механика, токаря-фрезеровщика, электросварщика и маляра [3].

Источники вредных и (или) опасных факторов трудового процесса на рабочих местах:

- физическая динамическая нагрузка,
- подъем и перенос груза вручную,
- статическая нагрузка,
- работа в положении «стоя»,
- наклоны,
- перемещение в пространстве.

Измерения проводились с помощью следующих приборов:

- Динамометр ДПУ-1-2; зав. № 14; св-во о поверке: СП 1198639, выдано ФБУ «РОСТЕСТ-Москва», срок действия до 15.02.2017 г.; погрешность  $\pm 2$  кН.
- Рулетка измерительная UM5M; зав. № 746; обязательной поверке не подлежит.
- Секундомер механический СОСпр-26-2-000; зав. № 7291; св-во о поверке: СП 1173971, выдано ФБУ «РОСТЕСТ-Москва», срок действия до 15.02.2017 г.; погрешность  $\pm(1,8\dots 5,4)$  с.
- Угломер ТИП 4-10; зав. № 1817; св-во о поверке: СП 1212272, выдано ФБУ «РОСТЕСТ-Москва», срок действия до 23.02.2017 г.; погрешность  $\pm 10\%$  [3].

Исходя из нормативных значений уровней исследуемых вредных и (или) производственных факторов, представленных в Приложении № 1 «Методики проведения специальной оценки условий труда» (утв. Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 января 2014 г. N 33н), были установлены классы опасности тех рабочих мест, на которых идентифицированы вредные или опасные производственные факторы [2]. Сравнение нормативных и фактических значений представлены в таблице 1.

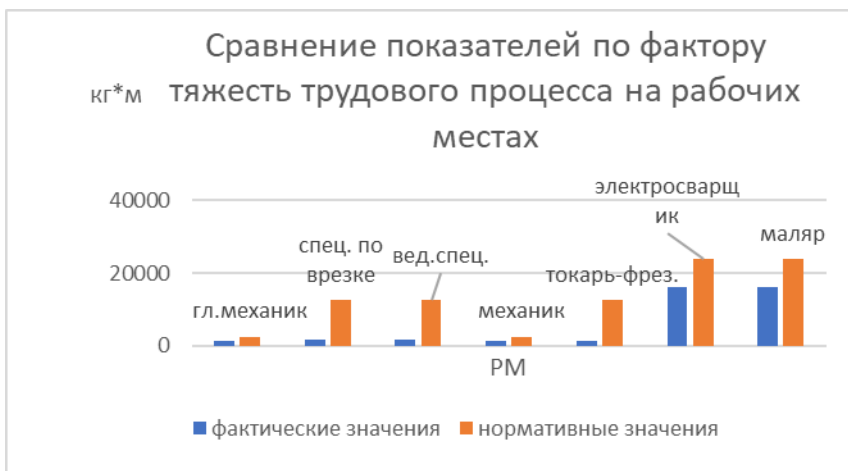
Таблица 1.

**Сравнение нормативных и фактических значений фактора тяжести трудового процесса на рабочих места**

<b>Рабочее место</b>	<b>%*</b>	<b>Фактические значения, кг*м</b>	<b>Нормативные значение, кг*м</b>
главный механик	54,2	1355	2500
специалист по врезке	12,6	1571	12500
вед. спец.	12,6	1571	12500
механик	54,2	1355	2500
токарь-фрезеровщик	11,6	1455	12500
электросварщик	67,2	16125	24000
маляр	67,2	16125	24000

\*отношение показателя фактического значения к нормативному в процентах

Для наглядности результаты данных измерений были сведены в диаграмму (Рис. 1). Исходя из полученных результатов, можно сделать вывод, что наиболее высокое воздействие фактора тяжести трудового процесса оказывает на сотрудников, занятых на рабочих местах маляра и электросварщика. Однако, им присвоен 2-ой класс опасности, который определяется, как допустимый.



**Рис. 1. Сравнение показателей по фактору тяжесть трудового процесса по рабочим местам**

Наиболее подвержены опасному фактору «тяжесть трудового процесса» рабочее место маляра и электросварщика в связи с особенностями профессии. По итогам измерений иных опасных и (или) вредных факторов данным рабочим местам был присвоен 3.1 класс опасности [2]. Согласно Трудовому кодексу РФ от 30 декабря 2001 г. № 197-ФЗ, раздел VI, глава 21, статья 147 (вредные условия труда) данным сотрудникам положена повышенная оплата труда и право на досрочное назначение страховой пенсии [1].

#### *Литература*

1. Трудовой кодекс Российской Федерации от 30.12.2001 № 197-ФЗ (ред. от 03.07.2016) (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.01.2017).
2. Федеральный закон от 28.12.2013 № 426-ФЗ (последняя редакция) «О специальной оценке условий труда».
3. Материалы компании ВХФ «Александр».

*Paukova A.A., Mikhailichenko K.Yu., Dorontsova A.Yu.*

**MEASUREMENT OF HEAVY LABOR IN THE  
WORKPLACES OF EMPLOYEES OF TDV "EURASIA"**

Российский Университет Дружбы Народов (RUDN University)  
Moscow, Russia

[paualeksandra@yandex.ru](mailto:paualeksandra@yandex.ru)

A special assessment of working conditions is carried out in the workplace since 2014. Various harmful and (or) hazardous factors in the workplace are measured during the SOUT. According to the results of measurements, workplaces are assigned a hazard class. The severity of the labor process was estimated in 2017 at the workplaces of employees of tjv "Eurasia" engaged in laying and repair of various sections of pipelines.

*Псьовская О.С.*

**ПРИМЕРЫ СОТРУДНИЧЕСТВА ЕВРОПЕЙСКИХ  
ТРАНСГРАНИЧНЫХ  
ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

*Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тюменский государственный университет»*

*Тюмень, Россия*

[olga.psovskaya@mail.ru](mailto:olga.psovskaya@mail.ru)

Данная статья посвящена рассмотрению особенностей сотрудничества европейских приграничных природоохранных территорий. Часто один природный ландшафт бывает разделен государственной границей.

Многие природоохранные учреждения могут функционировать наиболее эффективно только при сохранении в естественном состоянии всего ландшафта, а не

отдельных его участков, поэтому приграничное сотрудничество особо охраняемых природных территорий имеет большое значение в области охраны природы.

На сегодняшний день многие природоохранные учреждения в разных странах мира, в том числе в Европе и России, ведут сотрудничество и осуществляют совместные исследовательские проекты. Рассмотрим особенности приграничного сотрудничества охраняемых природных территорий на примере российско-финляндского заповедника «Дружба» и сотрудничающих национальных парков «Баварский лес» в Германии и «Шумава» в Чехии.

Россия и Финляндия имеют общую государственную границу длиной 1250 км. Страны активно сотрудничают в области охраны окружающей среды еще с 1970-х годов. Со стороны России сотрудничество началось с Республики Карелия. Результатом этой работы стало создание заповедника «Дружба» в 1990 году. Это первый международный заповедник между Финляндией и Россией [1]. Со стороны России в заповедник включен заповедник «Костомукшский», а со стороны Финляндии пять охраняемых природных территорий: территория охраны болот Йуортанансало-Лапинсуо, охраняемая территория Исо-Палонен и Маариансярсят, охраняемая территория Лентуа, охраняемая территория Элимюссало, заповедник «Улвинсало». Общая площадь составляет около 700 км<sup>2</sup>.

Основной целью создания заповедника является сохранение участка типичных северотаежных лесов, которые представляют собой ценный генетический фонд, а также охрана лесной популяции северного оленя (*Rangifer tarandus*).

В задачи заповедника входит:

- Содействие сотрудничеству между Россией и Финляндией в области охраны окружающей среды. Сюда относятся вопросы охраны природы и



рационального использования природных ресурсов, исследования экосистем и долгосрочного экологического мониторинга.

- Охрана флоры, фауны, ландшафтов и экосистем этой территории.
- Экологическое просвещение граждан обеих стран о природном и культурном наследии.

Научно-исследовательская деятельность в заповеднике направлена на изучение природных комплексов и природных процессов. Целью данной деятельности является оценка экологической обстановки, сохранение биологического разнообразия, разработка научных методов охраны природы, воспроизводства и рационального использования природных ресурсов.

Международное сотрудничество между Россией и Финляндией осуществляется по ежегодно заключаемому договору. В заповеднике «Дружба» проводятся совместные мероприятия по сохранению и изучению уникальной природы приграничья. За время сотрудничества этот заповедник стал международным центром по обмену опытом в природоохранной деятельности, в области научных исследований, по экологическому просвещению и экологическому туризму. Заповедник "Дружба" всегда открыт для тех, кто желает познакомиться с опытом международного сотрудничества [2].

Национальные парки «Баварский лес» и «Шумава», расположенные у границы Германии и Чехии, начали свое сотрудничество в 1991 году. Оба парка находятся на склонах средневысотного горного хребта Шумава. Их суммарная площадь составляет более 900 км<sup>2</sup>. Леса занимают 80% территории, до высоты 800 метров произрастают елово-буковые леса, выше – елово-пихтовые. Кроме этого на охраняемых территориях расположены озёра ледникового происхождения и участки схода ледников [3].

Главной целью сотрудничества между национальными

парками является сохранение самого крупного целостного лесного пространства на территории всей Центральной Европы. Некоторые деревья этого лесного массива достигают возраста 600 лет. На охраняемых территориях сохранился уникальный животный мир, среди представителей которого встречаются виды, находящиеся под угрозой вымирания [4].

Национальные парки «Баварский лес» и «Шумава» выполняют следующие задачи:

- Сохранение биологического разнообразия, охрана уникальной флоры и фауны.
- Мониторинг и картографирование экосистем.
- Социально-экономический мониторинг.
- Осуществление рекреационной деятельности – проведение экскурсий, организация туристических троп [5].

В национальных парках проводятся совместные исследовательские проекты, мероприятия по охране окружающей среды и взаимный обмен опытом. Кроме этого в парках «Баварский лес» и «Шумава» активно развивается туризм, благодаря снятию пограничного режима между Чехией и Германией появилась возможность туристских путешествий в самые отдаленные уголки леса, куда по несколько десятилетий не ступала нога человека [6].

Таким образом, анализ литературы позволил сделать нам вывод: мероприятия в рамках приграничного сотрудничества направлены, в первую очередь, на укрепление и использование сильных сторон региона и создание условий, при которых можно в полной мере использовать возможности развития.

Так, велика роль природоохранных мероприятий в приграничных районах по сохранению биоразнообразия, по защите ценных экосистем и исчезающих видов; по сохранению чистой природной среды в приграничных

районах (на примере заповедника «Дружба»). Наличие хорошо сохранившихся объектов культурного и природного наследия тесно связано с развитием приграничного туризма. Туризм определен как сектор с самым высоким потенциалом для того, чтобы стать одним из основных источников дохода, а также растущим источником занятости и инвестиций (на примере национальных парков «Баварский лес» и «Шумава»).

### *Литература*

1. Линдхольм Т. Итоги и перспективы российско-финляндского сотрудничества в области охраны окружающей среды на северо-западе России / Т. Линдхольм Р. Хемми, Е. Яковлев. – Петрозаводск: Карельский научный центр РАН, 2007. – с. 72-76.
2. Заповедник «Дружба» [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.kostzap.com/> (дата обращения: 02.06.2018).
3. Matt, Johannes Clemens: Grenzüberschreitende Zusammenarbeit zwischen Nationalparks, 2014. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.pro-nationalpark.dyl> (дата обращения 02.06.2018).
4. Документация XI Российско-Германских Дней экологии 2014 в Калининградской области. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.umweltbundesamt.de.pdf> (дата обращения: 02.06.2018).
5. Bundesamt für Naturschutz (BFN) (Hrsg.), 2013. Weitere Nationalparke für Deutschland?! [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bfn.de/fileadmin.pdf> (дата обращения 02.06.2018).
6. Scherfose V., Gehrlein U., Milz E. (Hrsg.), 2015. Grenzüberschreitende und Bundesländer übergreifende Zusammenarbeit von Nationalen Naturlandschaften. [Электронный ресурс]. – URL: <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/skript405.pdf> (дата обращения 02.06.2018).

*Psovskaia O.S.*  
**EXAMPLES OF COOPERATION BETWEEN OF  
COLLABORATION OF EUROPEAN CROSS-BORDER  
PROTECTED AREAS**

*Federal State Autonomous Institution of Higher Education  
“Tyumen State University”, Tyumen, Russia*

This article is devoted to the consideration of the peculiarities of collaboration of the cross-border natural protected areas. It is often the case that a frontier divides one natural landscape. A great many of protected areas can function more effectively only when the whole natural landscape is preserved, but not its separate parts. That’s why cross-border cooperation in the sphere of specially protected nature conservation areas is of great importance.

*Самойлова Т.А., Камалетдинова К.Р., Баева Ю.И.*  
**К ВОПРОСУ ОБ ОБРАЩЕНИИ С ОТХОДАМИ  
ПРОИЗВОДСТВА И ПОТРЕБЛЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ  
РОССИИ**

*ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»  
Москва, Россия*

[tsamoylova1997@gmail.com](mailto:tsamoylova1997@gmail.com)

Работа посвящена проблеме обращения с отходами производства и потребления на территории Российской Федерации. Проводится анализ данных, характеризующих основные процессы обращения с отходами – их образование, использование, обезвреживание и размещение.

Одной из наиболее острых экологических и социальных проблем современной России являются процессы обращения с отходами производства и

потребления.

Отходы - это вещества и предметы, которые образуются в процессе производства, выполнения работ, оказания услуг или в процессе потребления, которые удаляются, предназначены для удаления или подлежат удалению [1]. При этом часто они опасны для окружающей природной среды и здоровья человека, так как содержат такие экотоксиканты, как тяжелые металлы, ПАУ, диоксины, дибензофураны, ПХБ и др. [2].

Под термином «обращение с отходами» понимают деятельность по сбору, накоплению, транспортированию, обработке, утилизации, обезвреживанию и размещению отходов [3].

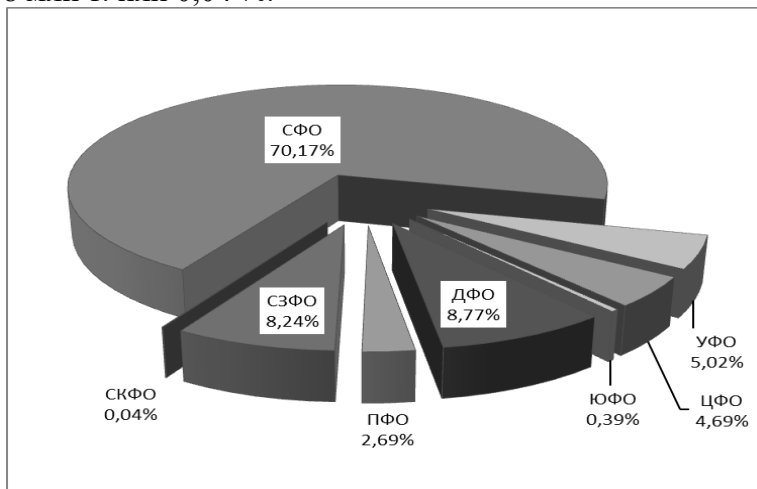
Утилизацией отходов по своей сути можно назвать процесс их переработки, т.е. повторное применение, в том числе по прямому назначению, их возврат в производственный цикл после соответствующей подготовки, либо извлечение полезных компонентов для их повторного применения [3,4]

К сожалению, в настоящее время на территории нашей страны лишь небольшая часть отходов подлежит переработке. Основная же их масса вывозится и захоранивается на полигонах, либо попадает на стихийные свалки, которые являются источником негативного воздействия на окружающую среду [4].

Для оценки современной ситуации, которая сложилась на территории Российской Федерации в области обращения с отходами производства и потребления, был проведен анализ статистических данных Росприроднадзора за 2016 год [5].

Согласно проведенным подсчетам общее количество накопленных ранее и образовавшихся за 2016 г. отходов производства и потребления в нашей стране составляет порядка 44,8 млрд т.. При этом, если оценить образование отходов в территориальном разрезе, то основная их доля образуется в Сибирском федеральном округе – 3818 млн т.

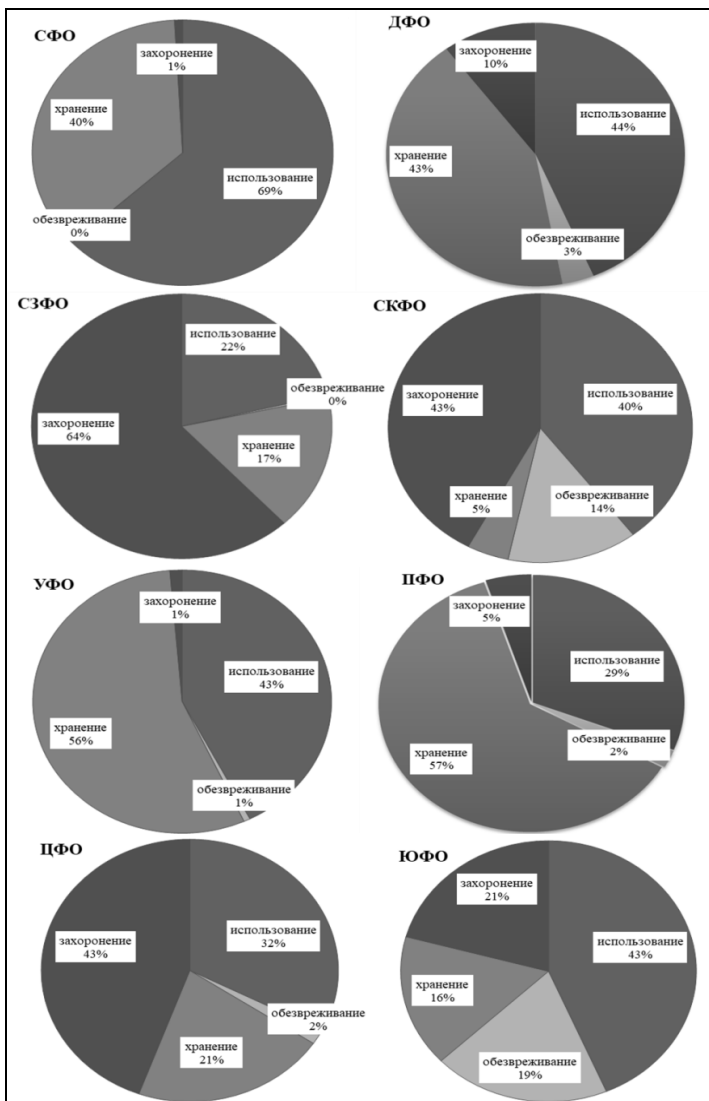
или 70,2% всего объема по стране (рис.1). На втором месте и третьем местах – Дальневосточный и Северо-Западный федеральные округа, где образовалось 8,8% и 8,2% соответственно. Минимальное значение данного показателя характерно для Северо-Кавказского федерального округа – 2,36 млн т. или 0,04 %.



**Рис 1. Образование отходов в РФ по федеральным округам (2016 г.)**

Количество использованных и обезвреженных отходов производства и потребления в целом по России составляет 3,2 млрд т. или более 59% от объема образования. При этом основная масса отходов утилизируется, как правило, в тех же федеральных округах, где они образуются (рис.2).

Как видно из рис.2 размещение отходов (хранение и захоронение) также приурочено к местам их образования, т.е. к соответствующим федеральным округам.



**Рис 2. Использование, обезвреживание, хранение и захоронение отходов производства и потребления в федеральных округах Российской Федерации**

. Так, лидерами по хранению отходов выступают Приволжский, Уральский и Дальневосточный федеральные

округа. Здесь значения данного показателя составляют 57%, 56% и 47% соответственно. Захоронение основной массы отходов сконцентрировано в Северо-Западном, Северо-Кавказском и Центральном федеральных округах (64%, 43% и 43% соответственно).

Таким образом, на территории России ежегодно образуется порядка 5,5 млрд. тонн отходов производства и потребления. Более половины из них тем или иным способом утилизируется (рециклинг, регенерация, рекуперация). Остальная часть размещается в окружающей среде на полигонах и санкционированных свалках. Однако следует принять во внимание, что приведенные значения не всегда объективны и весьма приблизительны. Значительная масса отходов просто «выпадает» из официальной статистики из-за объективных сложностей в их учете, например, при оценке количества отходов, захороненных ранее, либо размещенных на вновь выявляемых «стихийных» свалках.

### *Литература*

1. ГОСТ 30772-2001. Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения.
2. *Баева Ю.И., Остапенко М.А.* Оценка влияния полигонов ТБО на загрязнение почв ПХБ (на примере полигона ТБО «Жироскино» Городского округа Домодедово) // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности. №4. С.68-78.
3. Федеральный закон от 24.06.1998 N 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления»
4. *Коробко В.И., Бычкова В.А.* Твердые бытовые отходы. Экономика. Экология. Предпринимательство: монография. Москва: ЮНИТИ:ЮНИТИ-ДАНА, 2012. 131 с.
5. Федеральная служба по надзору в сфере природопользования, статистика, форма 2-ТП (отходы), по федеральным округам и субъектам Российской Федерации //



URL: <http://rpn.gov.ru/opendata>

*Samoilova T A., Kamaletdinova K R., Baeva Yu.I.*

## **TO THE QUESTION OF THE WASTE MANAGEMENT IN RUSSIA**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)*

[tsamoylova1997@gmail.com](mailto:tsamoylova1997@gmail.com)

The work is devoted to the problem of production and consumption waste management in the Russian Federation. The analysis of data characterizing the main processes of waste management – their formation, use, disposal and disposal is carried out.

*Спасенов А.Ю*

## **ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ ВЫГОЗЕРО- ОНДСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В КАРЕЛИИ**

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

[spasionovartmiy@mail.ru](mailto:spasionovartmiy@mail.ru)

В данной работе рассматривается изменение химического состава донных отложений водного объекта. Объект исследования – Выгозеро-Ондское водохранилище, которое находится в республике Карелия. Данный водный объект достаточно сильно подвержен антропогенной нагрузке. Донные осадки озер и водохранилищ являются ярким индикатором их экологического состояния. В данной работе проведен анализ данных, а также выявлены основные закономерности положительной или отрицательной динамики изменения химических элементов на дне водохранилища.

На территории России существует большое количество водных объектов, а в Северо-Западном федеральном округе располагается половина всех водных запасов страны, которые подвержены большой антропогенной нагрузке. В связи с этим все водные объекты изучаются с целью мониторинга экологической ситуации. На дне водоемов осаждаются органические и не органические вещества, и являются одним из основных объектов при изучении озер и водохранилищ. Они являются аккумулярующей системой, что позволяет исследовать в них наличие загрязняющих веществ.

Объект исследования – Выгозеро-Ондское водохранилище, которое находится на территории республики Карелия. На береговой линии водоема были образованы крупные промышленные предприятия, работа которых в 1960-1970-х годах значительно изменила всю экосистему водохранилища, что так же привело к изменению донных осадконакоплений. А затопленные территории, которые до 1954 года являлись сушей, из-за изменения гидрологического режима и увеличения площади водоема имеют весьма неординарные стратиграфические колонки. [1]

Донные отложения водоемов – важный компонент водной экосистемы. Они являются средой обитания донной фауны, участвуют в круговороте химических элементов в водоеме. Можно сказать, что донные отложения являются источником сведений о происходивших изменениях в водной экосистеме и окружающей среде. [2]

Для изучения процесса осадкообразования в водоемах необходимо сочетать изучение поверхностного слоя осадков исследованиями грунтовых колонок (кернов). Первые дают представление о распределении различных типов осадков по акватории водоема, вторые – о мощности слоя осадков различного типа, об их текстуре и стратиграфии. [3]

Нами было проведено исследование донных отложений. На объекте был проведен отбор проб

различными приборами на всех 24-х станциях, которые расположены почти в равной удаленности друг от друга на территории водного объекта.

По результатам исследования донных отложений Выгозеро-ондского водохранилища были получены данные химического состава донных осадков, а также некоторые физические данные водоема. Отобранные пробы были обработаны и отправлены в лабораторию.

Таблица 1.

**Химический состав донных отложений  
Выгозерского водохранилища (Северная часть)**

Северная часть	N(орг)%	C(орг)%	P(т)	P(лаб)	N(NH <sub>4</sub> )	ППП%	РН	Eh (mv)
1970	0,6	10			0,005			
1990	1,1	13	0,2	0,12	0,01			
2000	0,7	18	0,1	0,14				
2010	0,7	17	0,1	0,15	0,006	38,3	6,1	-31
2017	0,6	11	0,2	0,13	0,006	27,77	6,7	-126

Наиболее целесообразным и интересным было сравнить данные прошлых десятилетий именно северной части Выгозера (табл.1), так как именно северная часть наиболее подвержена антропогенной нагрузке, в связи с наличием двух крупных предприятий (Сегежский ЦБК и Надвоицкий алюминиевый завод).

Сравнив нынешние результаты химического состава донных отложений с предыдущими годами, в целом, видна положительная динамика, но данные неоднородны. Это обусловлено неравномерной антропогенной нагрузкой, связанной со сточными водами Сегежского ЦБК. Так же это связано с тем с обновлением очистных систем на предприятии. В общем, изменение химического состава северной части озера по основным параметрам связано с объемами производства и качественным составом сточных

вод. Седиментационный режим центрального и юго-восточного районов водоема соответствует озерному типу. Средняя скорость осадконакопления в аккумулятивной зоне северной части Выгозера составила 1 см в год. [4]

Донные отложения при оценке состояния водного объекта, контроле загрязнения и мониторинге водной среды играют важную индикационную роль, что обусловлено в первую очередь информативностью получаемых результатов и их воспроизводимостью. Донные осадки относятся к консервативной системе, способной накапливать и хранить информацию о состоянии и изменении геохимических, динамических, климатических, неотектонических условий внешней среды, процессов массопереноса, в том числе вызванных техногенным воздействием.

Научно-исследовательской группой так же было оценено техногенное воздействие на Выгозерское водохранилище. Воздействие на водные объекты оценивается с помощью индекса техногенной нагрузки на водные ресурсы ( $ИН_{вод}$ ), который рассчитывается по следующей формуле:

$$ИН_{вод} = 0,059 * K * M$$

Где  $K$  – доля изъятия при водозаборе годового дебита природных вод территории – речного стока и протока;

$M$  – годовой объем загрязненных стоков (млн. м<sup>3</sup>).

$$ИН_{вод} = 0,059 * 0,00622 * 35,4 = 0,013$$

Таким образом, полученный индекс, равный 0,013 является приемлемым, близким к норме. Несмотря на не малый объем сброса загрязненных сточных вод и достаточное наличие антропогенной нагрузки, в силу больших размеров водоема, в целом, техногенная нагрузка получилась невысокой.

Для сравнения, по данным РАН с 1970 по 1980 годы техногенная нагрузка для Выгозерского водохранилища являлась достаточно высокой и имела значение индекса выше 0,045. На эти годы приходилась максимальная

техногенная нагрузка, что связано с высокой производственной активностью ЦБК, которая привела к большому количеству сброшенных загрязненных сточных вод в водоем. [5]

По результатам исследования прослеживается закономерность по многим показателям. Все превышения ПДК, которые были зафиксированы за весь 50-ти летний период наблюдений – это данные 1990-х – начала 2000-х годов. В остальные периоды превышение установленных норм не было зафиксировано. Этому способствует сразу несколько факторов.

Основной причиной скачка отрицательных показателей в указанный период, конечно же, является антропогенная нагрузка. А именно работы предприятий, стоящих на берегу водоема. Основным объектом загрязнения является Сегежский целлюлозно-бумажный комбинат. Это достаточно большое предприятие, которое выбрасывает большое количество неочищенных сточных вод. В 1980-х годах ЦБК был на пике по объемам производства. К середине нулевых годов 21 века большинство показателей уже соответствовали норме, это связано со снижением активности производства, ввиду тяжелой экономической ситуации. [6]

Оценив техногенную нагрузку на водохранилище, стоит сказать, что это значение соответствует норме. Это объясняется тем, что водный объект имеет слишком большие размеры, и если оценивать техногенную нагрузку, в целом, на весь водоем, то она является положительной. Но если оценивать именно северную часть, то техногенную нагрузку необходимо считать незначительно повышено.

### *Литература*

1. *Александров Б.М.* Озеро Выгозеро (водохранилище) // Петрозаводск: гос. Издаиельство Карельской АССР, 1959ф. С. 86-135
2. *Белкина Н.А.* Изменение химического состава донных

отложений Выгозерского водохранилища, находящихся под воздействием сточных вод ЦБК// Тр. КарНЦ РАН. 1999. С. 354-410.

3. *Васильева Е.П.* Характеристика химического состава донных отложений Выгозерского водохранилища // Водные ресурсы Карелии и их использование. Петрозаводск: КФАН СССР, 1978. С. 63–79.

4. *Васильева Е.П.* Химический состав донных отложений Выгозера, загрязненных отходами Сегежского целлюлозно-бумажного комбината // Вопросы гидрологии, озераведения и водного хозяйства Карелии. Петрозаводск: Карельское кн. Изд - во, 1969. С. 60–65.

5. *Горбачев С.А.* Оценка антропогенного воздействия на Петрозаводскую губу Онежского озера / С.А. Горбачев // Крупные озера Европы – Ладожское и Онежское: Тез. докл. Междунар. конф., 27-29 ноября 1996 г. – Петрозаводск, 1996. – С. 50-52.

6. Государственный доклад о состоянии окружающей среды Республики Карелия 50.в 1999 г. – Петрозаводск: ГУП Типография им. П.Ф.Анохина, 2000. – 264 с.

*Spasenov A.I*

**DYNAMICS OF CHANGES IN THE CHEMICAL COMPOSITION OF BOTTOM SEDIMENTS VYGOZERO-ONDSKAYA HPP, PART OF THE RESERVOIR**

*People Friendship University of Russia (RUDN University)*

[spasionovartmiy@mail.ru](mailto:spasionovartmiy@mail.ru)

This research studies the changes of the chemical composition of the bottom sediments of the water body. The object of the work is the Vygozero-Ond reservoir, which is located in the Republic of Karelia. The anthropogenic load quiet strongly influences this water body. Bottom sediments of lakes and reservoirs are considered to be a bright indicator of their ecological state. In this paper, the researcher has analyzed the data and has determined

the detection of the main regularities of both positive and negative dynamics of chemical elements on the bottom of the reservoir .

*Фейгина Н.*

**ОЦЕНКА СРЕДЫ ПОМЕЩЕНИЙ В ДОШКОЛЬНЫХ  
УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЯХ В ОКРЕСТНОСТЯХ  
РАЙОНА КЕНГАРАГС (Г. РИГА)**

*Латвийский университет, Рига, Латвия*

*Российский университет дружбы народов, Москва, Россия*

[nikafeygin@gmail.com](mailto:nikafeygin@gmail.com)

Оценено качество внутренней среды помещений учебных заведений на основе осенних и зимних измерений.

Были измерены температура воздуха в помещении, относительная влажность, уровень освещенности, уровень шума, концентрация частиц  $PM_{10}$  и  $PM_{2.5}$  и микробиологическое загрязнение. Полученные результаты указывают на сравнительно высокий уровень загрязнения твердыми частицами, однако довольно незначительные несоответствия в микроклимате и освещенности.

Качество среды в помещениях оценивается с помощью совокупности параметров, которые помогают понять ситуацию в здании, следовательно, оценить ее в более широком масштабе. Эта совокупность включает в себя не только самые важные показатели качества среды – твердые частицы и уровень микробиологического загрязнения, но и освещение, как естественное, так и искусственное, уровень шума, относительную влажность и температуру воздуха. Ввиду этого, одним из наиболее важных аспектов анализа внутренней среды является постоянное взаимодействие

между биотическими и абиотическими факторами, в том числе соотношение комнатных и уличных условий окружающей среды. В результате нескольких исследований в Латвии и других странах наихудшее качество окружающей среды в помещениях было обнаружено при ненадлежащей эксплуатации систем вентиляции, к примеру, как чрезмерная мануальная вентиляция, общее технически неудовлетворительное состояние систем вентиляции или отсутствие автоматизированных систем кондиционирования.

Дети в возрасте от 1,5 до 7 лет, по сравнению с взрослыми, сверхчувствительны к внешним раздражителям окружающей среды; это связано с тем, что их иммунная система находится на стадии развития. Тело ребенка быстро растет, развивается респираторная система, и у детей более высокая частота дыхания, соответственно, дети более подвержены интоксикации посредством вдоха загрязненного воздуха (более высокие дозы) в комнатной среде, т.е. последствия ухудшения здоровья более выражены. Принимая во внимание современные требования безопасности, организация дошкольных образовательных учреждений должна быть абсолютно безопасной и учитывать потребности детей, поэтому особое внимание должно быть уделено всем аспектам, связанным с окружающей средой, включая потенциальные уровни загрязнения и параметры микроклимат. Исследования показали, что существует несколько повторяющихся первопричин низкого качества окружающей среды - мало места для относительно большого количества детей, недостаточная вентиляция и значительное загрязнение воздуха рядом находящихся улиц, в особенности из-за суспендированных твердых частиц.

В дополнение к влиянию внешних источников загрязнения, вклад антропогенных воздействий, происходящих внутри помещений, имеет решающее



значение. В ранее проведенных исследованиях было установлено, что регламентированные требования к гигиене кухонных помещений часто не соблюдаются. Например, качество и хранение доставленных продуктов не отвечают постановлениям – нарушения отдельного хранения соответствующих пищевых продуктов и не отвечающие требованиям температурные режимы (например, продукты не хранятся в холодильнике), способствует образованию микробиологического загрязнения.

В октябре 2010 года наблюдалась массовая вспышка отравлений возбудителями *Salmonella* в школах Франции, когда в силу плохих санитарных условий детям подавали испорченные говяжьи сэндвичи. Также, в сентябре 2012 года была зарегистрирована самая большая эпидемия гастроэнтерита (11 200 детей) в Германии, в которой сотни школ были диагностированы норовирусом, из-за ненадлежащего хранения клубники. Аналогичным образом, в Латвии, в 2016 году, по данным Центра по контролю и профилактике заболеваний, в 27 учебных заведениях были зафиксированы кишечные инфекции (зарегистрировано 4404 случая острых кишечных инфекций). Наиболее распространенными причинами являются нарушение требований к хранению скоропортящихся продуктов питания, непрофессиональные действия персонала, недостаточная техническая поддержка и плохая личная гигиена.

Хотя ситуация в области контроля над продуктами питания улучшается, но по-прежнему существуют некоторые недостатки (согласно данным Центра по контролю и профилактике заболеваний, в 2012 году в Латвии зарегистрированы частые школьные эпидемии, вплоть до 11400 заболевших школьников). Кроме того, в течение последних 10 лет после завершения интенсивных школьных проектов по изоляции фасадов, несмотря на то, что была

достигнута значительная (иногда даже тройная) экономия энергии - ухудшение микроклимата помещений из-за недостаточной вентиляции все еще наблюдается, определяя актуальность данного исследования.

Полученные результаты из трех детских садов в одном из «зеленых» районов Риги, столицы Латвии, показывают, что почти все 4 параметра микроклимата были удовлетворительными и соответствовали правилам Европейского союза и Кабинета министров Латвии. Имеются некоторые отклонения, одно из них - различия в освещенности между помещениями. В целом, условия в помещениях детских садов Кенгарагса считаются почти хорошими. В некоторых случаях было обнаружено несоблюдение правил, что привело к относительно высокому уровню загрязнения воздуха твердыми частицами. Измерения твердых частиц в осенний и зимний сезоны сильно различались, что указывает на преобладание внутренних источников загрязнения. Высокие показатели микробиологического загрязнения определялись зимой, что, возможно, связано с плохой вентиляцией; самый высокий уровень загрязнения был обнаружен в игровых комнатах (1810 КОЕ/м<sup>3</sup>) и на кухнях (2471 КОЕ/м<sup>3</sup>). На основе руководящих принципов ВОЗ по качеству воздуха в помещениях эти цифры считаются очень высокими, и необходимо предусмотреть меры по улучшению качества окружающей среды.

Что касается рекомендаций, то целесообразно улучшить санитарные меры во всех трех проверенных учреждениях, особенно в помещениях с высоким уровнем загрязнения микроорганизмами и твердыми частицами. В целях повышения точности и надежности данных было принято решение расширить мониторинг и оценку показателей качества окружающей среды на более длительный период времени, таким образом, провести анализ

и в течение весеннего сезона. Совершенствование систем вентиляции с функциями очистки загрязняющих веществ, их надлежащее функционирование и соблюдение режима вентиляции - ключевые факторы для снижения высокого уровня загрязнения воздуха. Для того чтобы уменьшить загрязнение твердыми частицами и снизить перенос загрязнителей с улицы в помещения, необходимо регулярно проводить влажную уборку и носить сменную обувь. Чтобы свести к минимуму микробиологическое загрязнение и в то же время сохранить экологическую чистоту, рекомендуется соблюдать принципы общественных “зеленых закупок” в отношении чистящих средств. Поддержание надлежащего микроклимата и, при необходимости, внедрение мер гидроизоляции является обязательным. Строгие требования к гигиене пищевых продуктов - не помещать относительно испорченную пищу со свежими продуктами. Поручить сотрудникам системы вентиляции здания и следить за тем, несут ли они ответственность за надлежащую эксплуатацию. По возможности избегать мягких напольных покрытий, как ковры. Обеспечить адекватную систему освещения, в данном случае - обратить особое внимание на кухни, исходя из плохих результатов по критерию освещенности в проведенном исследовании.

### *Литература*

1. *Asere, L., Mols, T., Blumberga, A.* Assessment of indoor air quality in renovated buildings of Liepāja municipality // *Energy Procedia*. — 2015. — Vol. 91 — P. 907-915.
2. *Morawska, L., Ayoko, G.A., Bae, G.N. et al.* 2017. Airborne particles in indoor environment of homes, schools, offices and aged care facilities: The main routes of exposure // *Environment International*. — 2017. — Vol. 108 — P. 75–83.
3. *Salthammer, T., Uhde, E., Schripp, T. et al.* 2016. Children's

well-being at schools: Impact of climatic conditions and air pollution // Environment International. — 2016. — Vol. 94 — P. 196-210.

*Feigina N*

**QUALITY ASSESSMENT OF INDOOR ENVIRONMENT  
IN PRESCHOOL EDUCATIONAL ESTABLISHMENTS IN  
KENGARAGS NEIGHBORHOOD (RIGA)**

*Latvian University,*

*Peoples' Friendship University of Russia*

[nikafeygin@gmail.com](mailto:nikafeygin@gmail.com)

The research evaluates the quality of indoor environment based on autumn and winter measurements. During the development of the work, the indoor ambient air temperature, relative humidity, illumination level, noise level, PM<sub>10</sub> and PM<sub>2.5</sub> particle concentration and microbiological contamination were measured. The obtained results indicate a relatively high level of particulate pollution, though relatively small inconsistencies in the microclimate and illumination.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ

*Абрамова Е.А., Варпетян А.М., Жарких А.С., Коновалов  
И.А., Полинова В.И., Солин А.Э., Солина Е.Э.*

### ИССЛЕДОВАНИЕ ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ В ГОРОДЕ НОГИНСКЕ МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ

*МБУ ДО «Городская станция юных туристов» г. Ногинск*

[suturnog@yandex.ru](mailto:suturnog@yandex.ru)

*Научный руководитель: педагог Смирнова Е.В.*

Изучены органолептические и химические свойства питьевой воды Ногинска на оборудовании "Рождество +", электролизере и переносном солемере. Вода в Ногинске достаточно прозрачная, средней жесткости, не содержит активного хлора. Концентрация основных показателей находится в пределах нормы. Питьевая вода в городе Ногинск содержит повышенное количество железа

Питьевая вода и чистая вода — не синонимы. Питьевая вода всегда должна отвечать определённым установленным стандартам и ГОСТам. [1]

Губернатором Московской области была подписана Долгосрочная целевая программа Московской области «Чистая вода Подмосковья» на 2013-2020 год. Целью Программы является гарантированное предоставление населению Московской области услуг водоснабжения, водоотведения нормативного качества и в необходимом количестве. Но вода в домах нашего города все также имеет запах, жесткая и содержит железо. Жители используют в домах различные фильтры для очистки воды. Мы решили проверить качество питьевой воды в нашем городе Ногинске Московской области. [2]

Цель работы: изучение химического состава питьевой воды в г. Ногинске, сравнение ее качества с действующим стандартом; выявить наиболее эффективный фильтр для

очистки воды.

Задачи:

1. Исследование питьевой воды в нескольких микрорайонах города Ногинска.

2. Исследование артезианской питьевой воды, реализуемой на территории Подмосковья в рамках программы Губернатора Московской области; исследование бутилированной воды.

3. Сравнение качества питьевой воды из водопровода и после использования различных фильтров с целью выявления наиболее эффективного.

Работа выполнялась на базе экологической лаборатории МБУ ДО «Городская станция юных туристов» в течение 2017-2018 года. Мы изучили органолептические и химические свойства воды с использованием оборудования «Christmas+», электролизера и портативного прибора солемера.

#### Результаты исследования

Мы выбрали несколько микрорайонов в городе Ногинске для исследования питьевой воды: 1. Центр города (ул. 28 июня, микрорайон «Заречье», ул. Декабристов); 2. Северная часть города (ул. Советской конституции, ул. Молодежная, ул. 8 марта). Провели исследование холодной воды из водопровода.

Оказалось, что на Заречье вода соответствует стандартам питьевой воды по большинству показателей.

Вода на улице Декабристов имеет заметный запах (3 балла) застоявшейся воды. Концентрация железа превышает ПДК в 2 раза. Это особенность природных вод Ногинского района. Заключаем, что данную воду можно использовать только после очистки фильтром. [3]

Вода на улице 28 июня соответствует стандартам питьевой воды. На улице Молодежная в воде обнаружено незначительное количество нитратов.

Проба, взятая нами на улице 8 марта самая

неудовлетворительная. Прозрачность воды ниже нормы; цветность 800, что в 4 раза выше нормы. Вода имеет заметный запах. Концентрация железа общего превышает допустимую норму в 3 раза. В пробах обнаружен аммоний, что указывает на попадание в пробы сточных вод. Мы не рекомендуем использовать эту воду для питья.

Исследования воды на улице Советской Конституции показали следующие результаты. Электролизер показал присутствие в воде фторидов. Нами обнаружены нитраты в небольшом количестве. Мы рекомендуем применять фильтр для очистки данной воды. [4]

Некоторые жители покупают бутилированную воду в магазинах или в специальных колонках с артезианской водой. Поэтому мы взяли для исследования следующие пробы воды: «Черноголовская», «Красная цена» - бутилированная вода и артезианскую воду из специальных колонок. Наши результаты таковы.

В воде «Черноголовская» мы обнаружили в воде незначительное количество нитратов и фторидов (в пределах нормы).

Исследование артезианской воды при помощи электролизера показало присутствие в воде тяжелых металлов (черное окрашивание). Мы не можем быть уверенными, что данная вода безопасна для здоровья. Свои результаты мы перепроверим на колонках в других микрорайонах города.

В результате опроса мы выяснили, что жители нашего города используют для очистки воды различные фильтры. Часто это кувшинные фильтры («Барьер», «Аквафор» и др.), а также фильтры обратного осмоса («Atoll»), фильтр для механической очистки («Гейзер») и другие.

Мы взяли несколько из изученных нами проб и пропустили их через различные фильтры. Для очистки пробы воды с улицы Молодежной мы использовали фильтр обратного осмоса «Atoll». В результате очистки цветность

воды снизилась на 100. Запах снизился. Содержание железа в пробе снизилось с 0,3 мг/л до 0,1 мг/л. Не обнаружено нитратов. Содержание в воде солей снизилось вдвое. Данный фильтр эффективен в процессе очистки воды. [5]

Воду с улицы Советской Конституции мы пропустили через фильтр обратного осмоса «Аквафор». Цветность воды снизилась в связи со снижением концентрации железа. Нитратов мы не обнаружили. Содержание солей снизилось в 2 раза. Данный фильтр эффективен в процессе очистки воды.

Пробу с улицы Советской Конституции мы пропускали и через фильтр «Барьер» (кувшинный), предназначенный для очистки воды от железа. Все показатели остались неизменными. А концентрация железа увеличилась с 0,3 мг/л до 0,7 мг/л. Мы делаем вывод, что такой фильтр эффективен только в начале использования кассеты, со временем железо в кассете накапливается и в конечном итоге переходит в пропускаемую через фильтр воду. И концентрация железа в воде наоборот увеличивается.

В ходе выполненной работы мы делаем вывод:

1. Вода в Ногинске достаточно прозрачная, средней жесткости, не содержит активного хлора. Концентрация основных показателей в пределах нормы.

2. Питьевая вода в городе Ногинске содержит повышенное количество железа, в связи с этим цветность воды также превышает допустимый показатель.

3. Самая неудовлетворительная проба питьевой воды нами взята на ул. 8 марта.

4. Для питья жителям нашего города мы рекомендуем использовать бутилированную воду «Черноголовская»; артезианская вода из специальных пунктов приобретения, установленных на улицах города по программе Губернатора МО требует дальнейшего исследования.

5. Наилучшие результаты показал способ очистки воды при помощи фильтров обратного осмоса, именно их мы рекомендуем использовать жителям нашего города для



очистки питьевой воды. Кувшинные фильтры эффективны только в первое время после смены кассеты.

*Литература*

1. *Фомин Г.С.* Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам. Энциклопедический справочник, Москва, 2000 г.
2. <http://docs.cntd.ru/document/537926389> (20/08/2018)
3. *Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В.* практикум по экологии: учебное пособие/ под. Ред. С.В. Алексеева. – М.: АО МДС, 1996.
4. *Жилин Д.М.* Школьная экспедиционная лаборатория для анализа природных вод.
5. *Ихер Т.П.* исследование источников питьевой воды: Методическое пособие для педагогов и школьников. – Тула, 2001.

*Abramova E.A., Varpetyan A.M., Jharkih A.S., Konovalov A.I.,  
Polinova V.I., Solin A. E., Solina E.E..*

**STUDY OF DRINKING WATER IN THE NOGINSK CITY  
OF MOSCOW REGION**

*Station of young tourists, Noginsk*

[suturnog@yandex.ru](mailto:suturnog@yandex.ru)

*Scientific adviser: teacher Smirnova E.V*

We studied the organoleptic and chemical properties of drinking water in Noginsk using the "Christmas +" equipment, electrolyzer and portable salt meter. The water in Noginsk is fairly clear, of medium hardness, does not contain active chlorine. The concentration of the main indicators is within the norm. Drinking water in the city of Noginsk contains an increased amount of iron

*Андреев Д. В.*  
**ИЗУЧЕНИЕ СОСТАВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ**

*МБОУ Петрово-Дальневская СОШ*

[olga\\_2452@mail.ru](mailto:olga_2452@mail.ru)

*Научный руководитель учитель биологии Петрова О.А.*

Автор, ученик 6 класса, провел исследование по изучению состава воды в селе Петрово-Дальнем и деревне Глухово Красногорского района Московской области и выявил отклонения от ПДК по содержанию некоторых веществ, таким образом, вода изученных источников перед употреблением нуждается в очистке.

Вода - самое важное и распространенное вещество на Земле, она занимает 3/4 поверхности нашей планеты, да и мы - водные существа, так как на 70% состоим из воды. Она является хорошим растворителем. Поскольку природная вода всегда содержит растворенные вещества, от состава этих веществ зависит жизнедеятельность живых организмов как обитающих в ней, так и наземных, потребляющих воду извне.

В России в соответствии с требованиями СанПиН 2.1.4.1074-01 питьевая вода должна обладать определенным составом. Установлены ПДК различных веществ, которые могут присутствовать в воде, используемой в пищу.

Я с помощью набора «Скважина-1» решил проверить, соответствует ли этим требованиям вода той местности, где я живу. Этот набор позволяет проверить качество воды по 10 показателям. Я взял пробы воды из водопровода в селе Петрово-Дальнее, поступающей из подземной скважины, и из родника в деревне Глухово. Затем в пробы воды я добавлял по инструкции определенные реагенты и сравнивал полученные результаты со шкалами, имеющимися в наборе.

**Цветность воды**, это ее природное свойство, окрашивание растворенными в ней веществами. Только прозрачную воду можно употреблять в пищу, не

ограничивая ее использование. ПДК по цветности не более 20 градусов.[4] **Цветность воды** в роднике менее 20 градусов, в скважине Петрово-Дальнего (далее П-Д) 50 градусов. Вода из Петрово-Дальнего нуждается в фильтрации.

**Показатель рН.** Тело человека имеет определенное кислотно-щелочное соотношение, характеризуемое рН (водородным) показателем. Организм человека постоянно стремится уравновесить это соотношение, поддерживая строго определенный уровень рН. При нарушенном балансе могут возникать множество серьезных заболеваний.[6] Показатель рН воды из обоих источников в пределах нормы.

**Жесткость** воды – совокупность свойств воды, обусловленных наличием в нем катионитов кальция и магния.[2] Жёсткость воды влияет и на здоровье человека, особенно избыток солей кальция. Если не устранить избыток минерала вовремя, возможны нарушения функции головного мозга, галлюцинации, спутанность сознания. При избытке, кальций откладывается в почках, мышцах, кровеносных сосудах; наблюдается повышенная свертываемость крови и возможно образование тромбов. ПДК по жесткости менее 7 градусов.[5] Жесткость воды в роднике 9,24 град., в скважине П-Д = 5 град.

Вода из Глуховского родника нуждается в обработке для снижения жесткости.

**Железо общее (II, III).** Железо входит в состав гемоглобина – белка крови, который переносит кислород, поэтому при недостатке железа развивается заболевание анемия. Но и избыток железа сказывается отрицательно на состоянии организма. Развивается гемохроматоз, который может привести к развитию сахарного диабета и цирроза печени, снижению массы тела, снижению иммунитета. ПДК по общему железу 0,3 мг/дм<sup>3</sup>. В воде родника 0,3 мг/дм<sup>3</sup> железа, в скважина П-Д = 1 мг/дм<sup>3</sup>. Вода из Петрово-Дальнего содержит избыток общего железа. [1]

**Железо (II).** В воде из родника и в воде из скважины в Петрово-Дальнем Fe(II) отсутствует.

**Марганец.** Влияние на основные функции организма: активизирует ферменты, рост, жировой обмен. Но избыток марганца вреден для человека. Соединения марганца являются сильными ядами, поражающими центральную нервную систему, сердечно-сосудистую систему и паренхиматозные органы и может привести к так называемому "марганцевому паркинсонизму".[3] ПДК марганца 0,1 мг/дм<sup>3</sup>. В воде родника 0 мг/дм<sup>3</sup>, а в скважине П-Д 0,5 мг/дм<sup>3</sup>. В воде из Петрово-Дальнего избыток марганца.

**Нитрат-ионы и нитрит-ионы.** Нитраты - соли азотной кислоты (селитра), является эффективным и сравнительно недорогим удобрением. Непосредственную угрозу для жизни человека и животных представляют собой нитриты. Они образуются естественным путем в желудочно-кишечном тракте, либо поступают в организм вместе с пищей. Там они вступают в реакцию с гемоглобином, переносящим кислород ко всем тканям. Он преобразуется в метгемоглобин и утрачивает данное полезное свойство. Нитриты и нитраты в питьевой воде способны вызывать различные раздражения, аллергические реакции; угнетают работу щитовидной железы; нарушают функционирование нервной системы; нитраты создают благоприятную среду в желудке для жизнедеятельности вредных микроорганизмов. Эта патогенная микрофлора при развитии продуцирует яды, отравляющие организм; нитриты препятствуют нормальному обмену веществ! Особенно опасной является способность этих вредных соединений накапливаться в организме.[7]

**Нитрат – ионы.** ПДК 45 мг/дм<sup>3</sup>. В воде родника содержится довольно много нитратов - 45 мг/дм<sup>3</sup>, хотя ПДК не превышена. Вода из Петрово-Дальнего по этому показателю нормальна (0 мг/дм<sup>3</sup>).

**Нитрит-ионы.** Нитрит-ионы в воде обоих источников

отсутствуют.

**Аммоний.** В лабораторных условиях ученым удалось установить, что при разовом употреблении солей аммония (200-500 мг / кг массы тела), они приводят к нарушению работы нервной системы, почек, вызывает отек легких. Исследование показало, что аммоний в воде обоих источников отсутствует.

**Фторид-ионы.** Повышенное содержание фтора в воде (более 1,5 мг/л) оказывает вредное влияние на людей и животных, у населения развивается эндемический флюороз («пятнистая эмаль зубов»), рахит и малокровие. Отмечается характерное поражение зубов, нарушение процессов окостенения скелета, истощение организма. ПДК фтора составляет 1,5 мг/л. В воде родника содержится 3 мг/дм<sup>3</sup>, в скважинае П-Д - 3 мг/дм<sup>3</sup>. Содержание фторид-ионов превышает ПДК вдвое.

**Выводы:** вода из Глуховского родника имеет высокую жесткость, повышенное содержание и довольно высокое, хотя и в пределах ПДК, содержание нитрат-ионов и перед употреблением ее необходимо смягчить хотя бы кипячением и снизить в ней содержание фтора. Вода из Петрово-Дальневского источника имеет повышенную цветность из-за повышенного содержания железа и марганца, избыток общего железа, марганца и фторид-ионов и нуждается в очистке перед использованием в пищевых целях.

#### *Литература:*

1. Ваш медсоветник. Железо: важный микроэлемент и его значение для организма. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.vashmedsovetnik.com/vitaminy/zhelezo-vazhnyj-mikroelement-i-ego-znachenie-dlya-organizma.html>  
28.01.2018
2. Ваш медсоветник. Магний и его главное значение для нас. [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://www.vashmedsovetnik.com/vitaminy/magnij-i-ego-glavnoe-znachenie-dlya-nas.html> 03.02.2018

3. Вкус к жизни. Марганец (Manganum, Mn). [Электронный ресурс]. Режим

доступа: [http://www.pharmamed.ru/library\\_15.htm](http://www.pharmamed.ru/library_15.htm)

11.01.2018

4. Всё о воде. [Цветность воды](http://sitewater.ru/cvetnost-vody.html). [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://sitewater.ru/cvetnost-vody.html> 29.12.2017

5. Калущкий Алексей. Как жесткость воды влияет на организм человека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.medroad.ru/zdorovie/kak-zhestkost-vodi-vlijaet-na-organizm-cheloveka.html> 29.01.2018

6. Любодар. Кислотно-щелочной баланс организма (кислотно-щелочное равновесие)– физическая основа здоровья человека. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://lubodar.info/kislotno-shelochnoe-ravnovesie-osnova-zdorovya-cheloveka/> 29.01.2018

7. Нитриты и нитраты в воде, опасно ли? НПИ «Генерация». [Электронный ресурс]. Режим доступа:

<http://vodopodgotovka-vodi.ru/ochistka-vody/nitrity-i-nitraty-v-vode-opasno-li> 11.01.2018

*Andreev D. V.*

## **THE STUDY OF THE COMPOSITION OF DRINKING WATER**

*MBOU Petrovo-Dal'nevskaya SOSH*

[olga\\_2452@mail.ru](mailto:olga_2452@mail.ru)

*Scientific adviser: biology teacher O. A. Petrova*

The author, a student of the 6th grade, conducted a study on the composition of water in the village of Petrovo-Dalny and the village of Glukhovo of Krasnogorsk district of the Moscow region and revealed deviations from the MPC in the content of some substances, so the water of the studied sources before use needs cleaning.

*Афанасьева С.Э., Миллер М.С.*  
**КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ  
МИКРОПЛАСТИКА АКРИЛАТ СОПОЛИМЕРА  
В ГЕЛЕ ДЛЯ ДУША**

*Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Сертоловская общеобразовательная школа с  
углубленным изучением отдельных предметов №2»*

[ivtimofeeva@corp.ifmo.ru](mailto:ivtimofeeva@corp.ifmo.ru)

*Научные руководители: учитель географии, преподаватель  
кафедры экологии и техносферной безопасности  
университета ИТМО Тимофеева И.В., учитель химии  
Михеева Э.Ю.*

Микропластик – мелкие частицы из пластиков различных видов менее 5 мм в диаметре. Авторы провели количественное определение частиц микропластика в косметических преператах и измерили скорость осаждения в пресной воде

Микропластик – мелкие частицы из пластиков различных видов менее 5 мм в диаметре. Микропластик не разлагается в окружающей среде, его нельзя собрать и переработать, частицы синтетических полимеров встраиваются в пищевые цепи, что в перспективе может привести к различным экологическим и экономическим проблемам. При попадании в водоемы частицы микропластика могут взаимодействовать с различными веществами.[1] По данным HELCOM в среднем европеец съедает с рыбой примерно 11 тысяч микрогранул в год.[2] Микропластик идентифицирован в более чем 600 видах рыб.[3] По данным Coalition Clean Baltic ежегодно только из средств гигиены и чистящих средств в море попадает от 80 до 130 тонн пластика, попадающего в канализацию и не остающегося в очистных сооружениях.

Целью нашей работы является количественное

определение содержания частиц микропластика Акрилат сополимер в геле для душа Palmolive Термал Спа и скорость осаждения в пресной воде.

Для достижения цели мы поставили следующие задачи:

1. Провести анализ литературы;
2. Исследовать гель для душа Palmolive Термал Спа на содержание частиц микропластика;
3. Определить массовую долю частиц в геле;
4. Оценить осаждаемость частиц Акрилат сополимера в пресной воде;
5. Составить рекомендации по нормированию Акрилат сополимера в косметических средствах.

Первичный микропластик представляет собой мелкогазмерный полимер, произведенный намеренно для получения особых свойств, например, абразивы в зубной пасте и косметических средствах. [4]

Микропластик либо попадает в водные объекты напрямую, либо опосредовано – с полигонов ТКО в воздух и подземные воды, почву, а далее в моря и океаны. 80% не переработанного пластика попадает в Мировой океан. Во встреченных нами статьях отмечается негативное влияние микропластика на сообщества бентосных организмов.[6]

Для исследования мы выбрали микропластик Акрилат сополимер, который наиболее часто встречается в косметических средствах и средствах личной гигиены различной ценовой категории. Частицы хорошо различимы без использования специального оборудования.

*Акрилат сополимер является токсичным липопротеином высокой плотности.*

В приказе Министерства сельского хозяйства от 13 декабря 2016 г. N 552 ПДК Акрилата сополимера = 0,2 мг/дм<sup>3</sup>, класс опасности 3, метод определения – высокоэффективная жидкостная хроматография. [10] В других нормативных документах данное вещество не



фигурирует.

К сожалению, мы не обнаружили стандартную методику выделения частиц микропластика из косметических средств, поэтому выполнили следующие действия в трехкратной повторности:

1. Отобрали 50 мл геля для душа в колбу, взвесили гель;
2. Добавили 250 мл воды;
3. Отфильтровали через фильтровальную бумагу раствор;
4. Высушили фильтровальную бумагу с частичками микропластика;
5. Взвесили частички микропластика;
6. Определили массовую долю;
7. Поместили частицы микропластика в воду и определили скорость осаждения частиц.

Таблица 1.

**Данные, полученные при анализе геля для душа**

	Масса геля, г	Масса Акрилата сополимера, г	Массовая доля (%)	Время осаждения, с
Проба 1	34	0,16	0,47	42
Проба 2	35	0,21	0,61	38
Проба 3	35	0,18	0,51	40
В упаковке	173	0,92	3	-

В результате выполненного исследования сделаны следующие выводы:

1. Массовая доля частиц в 1 упаковке геля для душа составила 3%, около приблизительно 0,9 г микрочастиц;
2. Акрилат сополимер в пресной воде осаждается со скоростью 0,25 см/с, при такой скорости осаждения частицы при попадание в естественные водоемы могут быть угрозой как для пелагических, так и для бентосных организмов;
3. Нормативная база для регулирования содержания

Акрилата сополимера в природных объектах несовершенна, необходимо строго регламентировать содержание и использование Акрилата сополимера в косметических средствах, так мы сможем сохранить водные экосистемы.

Мы планируем продолжить работу и присоединиться к проекту «Морской мусор и микропластик» организации «Друзья Балтики» и команде Института озёроведения РАН по определению микропластика в природных водоемах.

### *Литература*

1. Роберт Ёнссон «Мониторинг мусора в реках. Источники поступления мусора в реки и мониторинг микромусора»//WRS AB. – 2017.
2. Дарья Мытарева, «Микропластик: невидимая проблема» . – г. Санкт-Петербург, 2017. – Информационный буклет
3. Коалиция Чистая Балтика[Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.ccb.se/plasticfreebaltic/](http://www.ccb.se/plasticfreebaltic/) (12.12.2017)
4. Хельсинская комиссия по защите морской среды Балтийского моря [Электронный ресурс]. Режим доступа: [www.helcom.fi/Pages/search.aspx?k=microplastic](http://www.helcom.fi/Pages/search.aspx?k=microplastic) (10.12.2017)
5. Справочник химика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.chem21.info/info/51172/> (13.12.2017)
6. Справочник химика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.chem21.info/info/11908/> (13.12.2017)
7. [Ocean Plastics and Marine Pollution](http://www.sea.edu/sea_research/ocean_plastics_marine_pollution) [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://www.sea.edu/sea\\_research/ocean\\_plastics\\_marine\\_pollution](https://www.sea.edu/sea_research/ocean_plastics_marine_pollution) (15.01.2018)
8. Журнал Популярная механика [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.popmech.ru/science/8385-plastikovaya-istoriya-ot-rastsveta-do-zakata-polimery/> (25.03.2018)
9. Маркировка пластиков [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://eco-boom.com/uchimsya-pravilno-chitat->

[markirovku-plastika/](#) (15.12.2017)

10. Приказ Министерства сельского хозяйства от 13 декабря 2016 г. N 552

*Afanaseva S., Miller M.*

**QUANTITATIVE DETERMINATION OF  
MICROPLASTIC ACRYLATE COPOLYMER IN  
SHAMPOO**

**Sertolovo's Secondary School 2**

[ivtimofeeva@corp.ifmo.ru](mailto:ivtimofeeva@corp.ifmo.ru)

*Scientific advisors: , teacher of geography, teacher of ecology and technosphere safety Department of ITMO University Timofeeva I. V., teacher of chemistry Mikheeva E. Yu*

Microplastic - small particles of plastics of various types less than 5 mm in diameter. The authors performed a quantitative determination of micro-plastic particles in cosmetic preparations and measured the rate of deposition in fresh water

*Баев А.А., Баев И.А.*

**СОЛЬ НА ДОРОГЕ: А НЕ ОПАСНО ЛИ ЭТО?**

*МАОУ Домодедовская средняя общеобразовательная школа №8*  
[artem.baev.2008@mail.ru](mailto:artem.baev.2008@mail.ru)

*Научный руководитель: к.б.н., доцент кафедры судебной экологии с курсом экологии человека РУДН Баева Ю.И.*

В работе оценивается негативное воздействие на растительные клетки основного компонента противогололедных реагентов - хлорида натрия. С помощью оптического микроскопа на примере клеток репчатого лука (*Allium cepa*) изучается явление плазмолиза.

Среди всех существующих на сегодняшний день

методов борьбы с гололедом на дорогах мира наиболее широко распространен химический метод. Он предусматривает использование определенных химических веществ – противогололедных реагентов (ПГР), которые способны плавить лед при низких температурах окружающей среды [1].

Несмотря на то, что ПГР – это многокомпонентные химические вещества, состоящие из набора солей как органического, так и неорганического происхождения [2], в состав большинства из них входит хлорид натрия.

Согласно данным литературы повышенное содержание хлорида натрия в почве негативно влияет на растения. Действие высоких концентраций соли сказывается, прежде всего, на корневой системе. Корни растений при избытке солей теряют свой тургор и отмирают. Затрудняется поступление воды в растение. Наблюдается угнетение роста растения, подвядание и скручивание листьев. При наиболее сильном отравлении листья растений желтеют, и на них появляются солевые пятна. В дальнейшем такие листья обычно опадают. На клеточном уровне повреждаются клеточные стенки и органоиды клетки, нарушается процесс фотосинтеза [3,4].

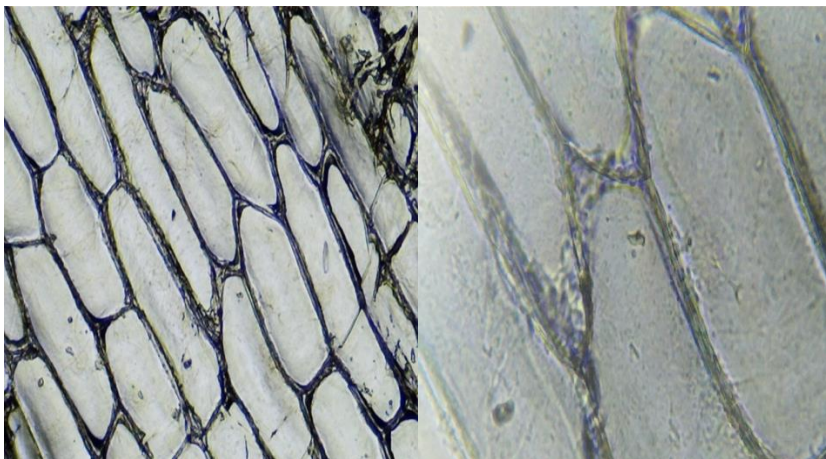
Целью исследования стало изучение воздействия основного компонента противогололедных смесей – хлорида натрия – на клетки растений.

Для проверки гипотезы о вредном воздействии поваренной соли на растительную клетку был проведен эксперимент. В качестве объекта исследования была выбрана кожица репчатого лука (*Allium cepa*). В качестве метода исследования использовался метод оптической микроскопии.

Клетки лука рассматривались под микроскопом в обычном, ненарушенном состоянии и после 15 минут вымачивания в 10% растворе поваренной соли.

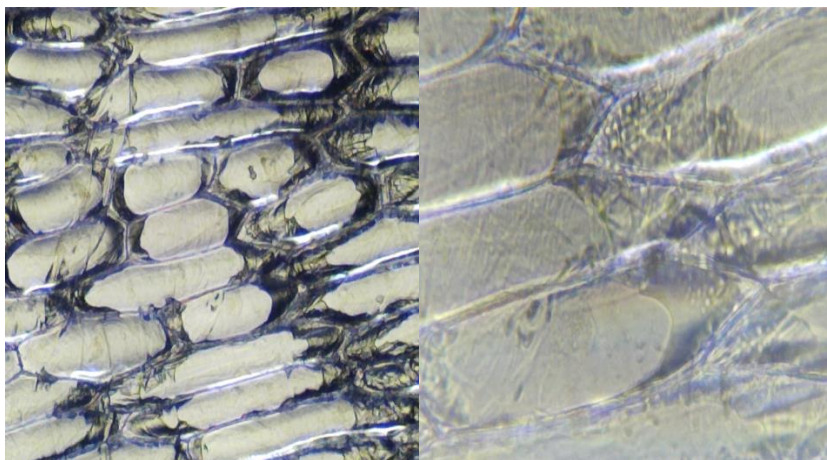
Как видно на рисунке 1 клетки в нормальном, ненарушенном состоянии - продолговатые, плотно

прилегающие одна к другой.



**Рис. 1. Клетки лука в нормальном состоянии (увеличение  $\times 64$  раза и  $\times 160$  раз)**

Под действием 10% раствора поваренной соли в клетках растений «сморщивается» цитоплазма внутри клеток и отходит от клеточных стенок, т.е. наблюдается плазмолиз (рис.2). Плазмолиз представляет собой отделение от плотной клеточной оболочки прилегающего слоя цитоплазмы из-за потери ею воды. Вода из клетки, где содержание соли низкое, выходит через оболочку туда, где наблюдается более высокая концентрация соли.



**Рис. 2. Клетки лука при воздействии 10% раствора поваренной соли (увеличение  $\times 64$  раза и  $\times 160$  раза)**

Таким образом, применение противогололедных реагентов, в состав которых входит хлорид натрия, может негативно сказываться на состоянии растительности, произрастающей на обочинах дорог и придорожных газонах. Высокие концентрации хлорида натрия вызывают явление плазмолиза в растительных клетках, что, часто, приводит к нарушению роста и даже гибели растений.

#### *Литература*

1. *Сбитнев А.В., Водянова М.А., Крятов И.А., Донерьян Л.Г., Евсеева И.С., Ушакова О.В., Ушаков Д.И., Матвеева И.С., Родионова О.М.* Методические аспекты оценки фитотоксических свойств противогололедных реагентов // Гигиена и санитария. 2016. №95(8). - С.773-778.
2. Оценка воздействия на окружающую среду / Технология зимней уборки объектов дорожного хозяйства г.Москвы с применением противогололедных реагентов (на зимний период 2012 г. и далее). М., 2012. Т.1. 136 с.
3. *Королёв В. А., Соколов В. Н., Самарин Е. Н.* Оценка

эколого-геологических последствий применения противогололедных реагентов в г.Москве // Инженерная геология. 2009. № 1. С. 34–43.

4. Стародубов А.Г., Чудаков С.Б. Эколого-гигиеническая оценка опасности антигололедных реагентов // Доклады IV Междунар. конгр. по управлению отходами. М., 2005. С. 17–22.

***Baev A.A., Baev I.A.***

### **SALT ON THE ROAD: IS IT DANGEROUS?**

*School №8, Domodedovo*

[artem.baev.2008@mail.ru](mailto:artem.baev.2008@mail.ru)

*Scientific advisor: Baeva Yu.I.*

The paper assesses the negative effect on plant cells of the main component of anti-ice reagents - sodium chloride. With the help of an optical microscope, the phenomenon of plasmolysis is studied using cells of onions (*Allium cepa*).

***Baev I.A., Baev A.A.***

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ПО СОСТОЯНИЮ ХВОИ СОСНЫ ЧЕРНОЙ (*PINUS NIGRA*) НА ПРИМЕРЕ КУРОРТА СОЛНЕЧНЫЙ БЕРЕГ (БОЛГАРИЯ)**

*МАОУ Домодедовская средняя общеобразовательная школа №8*

[igor.baev.06@mail.ru](mailto:igor.baev.06@mail.ru)

*Научный руководитель: к.б.н., доцент кафедры судебной экологии с курсом экологии человека РУДН Баева Ю.И.*

В работе проведена оценка качества атмосферного воздуха черноморского курорта Болгарии Солнечный берег по состоянию хвои сосны черной (*Pinus nigra*). Установлено, что воздух наиболее загрязнен на территории, непосредственно примыкающей к автодороге, а наиболее

благоприятная ситуация складывается в заповедной зоне на берегу моря.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха в настоящее время весьма актуальна. По данным Всемирной организации здравоохранения около 90% людей во всем мире дышат загрязненным воздухом [1].

Лишь 10% загрязнителей попадает в атмосферу вследствие таких природных процессов, как извержения вулканов, лесные пожары, пыльные бури, брызги морской воды и др. Остальные 90% имеют антропогенное происхождение. При этом их основными источниками являются энергетика, промышленное производство и автотранспорт. Поэтому наиболее высокие показатели загрязнения атмосферного воздуха характерны для больших городов. Однако нужно учитывать и то, что загрязняющие вещества переносятся воздушными потоками на большие расстояния, создавая тем самым опасность загрязнения других «чистых» территорий [1-3].

Солнечный берег – крупнейший и наиболее популярный морской курорт на востоке [Болгарии](#). Расположен между городами [Варна](#) (90 км) и [Бургас](#) (36 км) внутри небольшого залива, протяженностью около 10 км, в стороне от железных дорог, автомагистралей и больших городов. С севера его закрывает горный массив Стара-Планина [4].

В курортной зоне проходит ряд автодорог местного значения, наиболее крупными из которых являются: отрезок республиканской дороги «Бургас-Варна» (1,2-1,5 км от пляжа, с западной стороны); протянувшаяся вдоль всего Солнечного берега центральная улица «Бульвар Несебр» (400-600 м от моря) и улица «Хан Крум» (с южной стороны курорта) (рис.1).





**Рис. 1. Расположение автодорог и площадок пробоотбора на Солнечном берегу**

Целью настоящего исследования является оценка качества атмосферного воздуха курорта Солнечный берег методом биоиндикации по состоянию хвои сосны черной (*Pinus nigra*).

Хвоя отбиралась с трех участков Солнечного берега с разной степенью антропогенной нагрузки: I – непосредственно на обочине улицы «Хан Крум»; II – в центре курорта в зоне жилой застройки (удаленность от дороги 200-300 м); III – в 50 м от берега моря на территории резервата «Песчаные дюны» (рис.1). В каждой точке пробоотбора были выбраны пять деревьев, с каждого дерева отбиралось по 20 хвоинок в соответствии с методикой отбора проб при проведении мониторинговых исследований [5]. Статистическая обработка проводилась с помощью программы Microsoft Excel. Состояние хвои оценивалось по выраженности хлорозов (повреждение) и некрозов (усыхание) в соответствии с классами (рис.2).

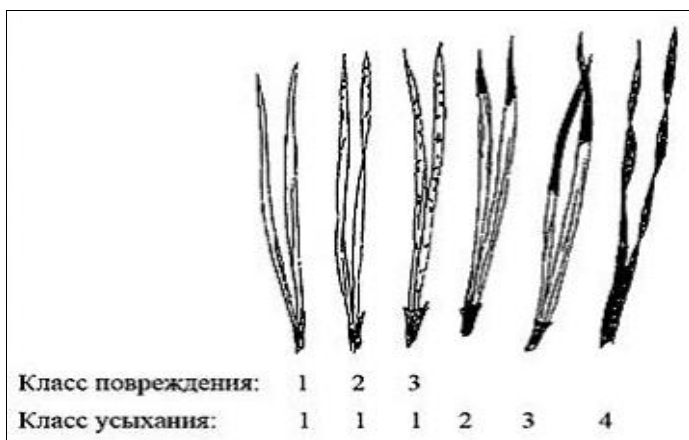


Рис. 2. Классы повреждения и усыхания хвои

Повреждения: 1 – хвоинки без пятен; 2 – с небольшим числом мелких пятнышек; 3 – с большим числом черных и желтых пятен, некоторые из них крупные, во всю ширину хвоинки. Усыхание: 1 – нет сухих участков; 2 – усох кончик на 2–5 мм; 3 – усохла треть хвоинки; 4 – вся хвоинка желтая или более половины ее длины сухая.

Результаты проведенных исследований показали, что наибольшее количество поврежденной (60%) и усохшей (36%) хвои характерно для участка I, т.е для деревьев, произрастающих в непосредственной близости от дороги с интенсивным автомобильным движением (табл.1, рис.3).

Таблица 1.

Состояние хвои сосны черной (*Pinus nigra*)

№ участка пробоотбора	Состояние хвои		Количество хвоинок
I	Повреждение хвои	1-й класс	0,8±0,5
		2-й класс	7,0±0,6
		3-й класс	5,0±0,5
	Усыхание хвои	1-й класс	12,8±0,4
		2-й класс	0
		3-й класс	2,2±0,5

		4-й класс	5,0±0,4
II	Повреждение хвои	1-й класс	9,0±0,2
		2-й класс	5,6±0,5
		3-й класс	3,0±0,5
	Усыхание хвои	1-й класс	17,6±0,4
		2-й класс	0,4±0,6
		3-й класс	1,4±0,6
		4-й класс	0,6±0,4
III	Повреждение хвои	1-й класс	11,8±0,5
		2-й класс	6,0±0,3
		3-й класс	1,0±0,5
	Усыхание хвои	1-й класс	18,8±0,5
		2-й класс	0
		3-й класс	0
		4-й класс	0,3±0,5

На участке III - территория резервата «Песчаные дюны» - основная масса хвои здорова, не имеет повреждений и признаков усыхания (59%). На 35% хвоинок наблюдаются светло-зелёные пятна и некротические точки маленьких размеров, равномерно рассеянные по всей поверхности. И лишь 6% хвоинок подвержено усыханию.

Это подтверждает гипотезу о том, что наибольший вклад в загрязнение атмосферного воздуха курорта Солнечный берег вносит автотранспорт. Образующиеся в результате сгорания топлива в двигателях автомобилей загрязняющие вещества (сажа, оксид углерода, оксиды серы и азота, углеводороды и т.п.), нарушают метаболические и физиологические процессы в клетках хвои. В дальнейшем это проявляется внешне в виде преждевременного пожелтения либо отмирания хвои [2,3].

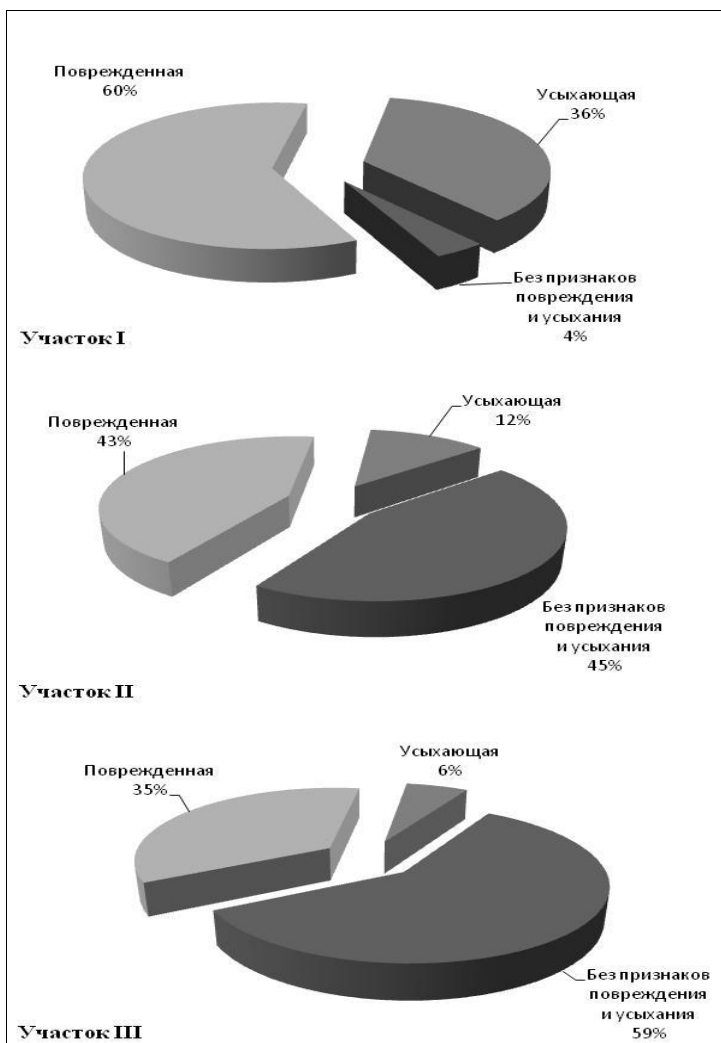


Рис. 3. Состояние хвои сосны черной (*Pinus nigra*) на курорте Солнечный берег

Таким образом, метод биоиндикации загрязнения атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны черной (*Pinus nigra*) позволяет оперативно оценить уровень загрязнения атмосферы в курортных зонах. Если подобные

исследования проводить регулярно (например, ежегодно), то можно установить закономерности в изменении качества воздуха на выбранной территории и разработать рекомендации по снижению негативного влияния автотранспорта на экосистемы курорта.

### *Литература*

1. Официальный сайт ВОЗ [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.who.int/ru/news-room/> (19.08.2018 г.).
2. *Степановских А.С. Экология. Учебник для вузов.* М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2001. 703 с.
3. *Орлов В.Ю., Котов А.Д., Русаков А.И., Волкова И.В. Химические основы экологии: учебное пособие.* М.: Лаборатория знаний, 2018. 350 с.
4. *Бруенок А.В. Солнечный берег* // [Большая российская энциклопедия](https://bigenc.ru/medicine/text/3634442) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://bigenc.ru/medicine/text/3634442> (19.08.2018 г.).
5. *Спирина Е.В., Рассадина Е.В. Экологический практикум: учебно-методическое пособие.* Ульяновск: УлГУ, 2012. 231 с.

*Baev I.A., Baev A.A.*

### **ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC AIR QUALITY BY THE NEEDLES OF PINUS NIGRA ON THE EXAMPLE OF THE RESORT SUNNY BEACH (BULGARIA)**

*School №8, Domodedovo*

[igor.baev.06@mail.ru](mailto:igor.baev.06@mail.ru)

*Scientific advisor: Baeva Yu.I.*

The paper assesses the quality of atmospheric air in the Black Sea resort of Bulgaria, Sunny Beach with needles of *Pinus nigra*. It is established that the air is most polluted in the territory directly adjacent to the highway, and the most favorable situation is in the protected zone on the seashore.

*Борисова К.И., Довженко Г.А., Зраков Д.К.,  
Карташев В.А., Кириллова Д.Д., Мокров А.А.,  
Рязанцева А.П., Садовникова А.О., Семенов Д.С.*

**МОНИТОРИНГОВЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ЧЕРНОГОЛОВСКОГО ПРУДА Г. НОГИНСКА**

*МБУ ДО «Городская станция юных туристов» г. Ногинск*

[suturnog@yandex.ru](mailto:suturnog@yandex.ru)

*Научные руководители:*

*педагоги Смирнова Е.В., Кудинова И.А.*

Проведены мониторинговые исследования Черноголовского пруда города Ногинска. Экологическая ситуация в районе Черноголовского пруда удовлетворительная, наблюдается высокая степень рекреационной нагрузки, как и в 2011 году.

Несмотря на развитие промышленности, дорожно-транспортной сети и активную застройку, наш город Ногинск остается одним из живописных мест восточного Подмосковья, благодаря сохранившимся лесам, паркам и водным объектам. Местом отдыха ногинчан являются берега Черноголовского пруда, расположенного в микрорайоне Глухово. История образования пруда связана с династией фабрикантов Морозовых, которые организовали в 19 веке текстильное производство в данной местности. [1]

Цель нашей работы: дать оценку экологическому состоянию Черноголовского пруда и прилегающей к нему территории с помощью методик экологического мониторинга, сравнить полученные данные с результатом мониторинга 2011 года.

Данная работа выполнялась в течение 2017 года на базе Станции юных туристов г. Ногинска.

Исследования мы проводили в следующих точках.

На правом берегу: точка №1 – гостиничный комплекс «Экотель». Ширина пруда - около 200м. Берег представляет собой бетонные набережные, у здания «Экотеля»

оборудована контейнерная площадка. Точка №2 - пляж. Пляж оборудован, въезд на пляж запрещён. В летнее время на пляже работает построенное в 2016 году кафе. На берегу автошкола «Росто» с тренировочной площадкой, учебные машины подъезжают вплотную к берегу.

На левом берегу: точка №3 – гостиница «Лидер». Данная точка находится на окраине Глуховского парка. Точка №4 – спортивный комплекс «Знамя». Около спортивного комплекса большая парковка. От пруда комплекс отделяет высокий забор.

Исследование экологического состояния Черноголовского пруда мы начали с проведения химического анализа воды. Мы отобрали пробы воды в исследуемых точках. В точке №1 вода прозрачная, с небольшим запахом. Цветность и рН воды соответствуют норме. Нами не обнаружен активный хлор, в отличие от данных 2011 года. В данной пробе обнаружено железо выше ПДК и свинец (показания электролизера). В Точке №2 вода прозрачная, имеет более выраженный запах, но в пределах нормы. Аммония и активного хлора не обнаружено. Нитраты найдены в незначительном количестве. По показаниям электролизера вода содержит железо и свинец. В точке №3 вода прозрачная, но имеет цветность 40°, что значительно выше нормы. Вода мягкая. Аммония, нитратов, активного хлора мы не обнаружили. По показаниям электролизера в воде присутствует железо в большом количестве и свинец. В точке №4 вода имеет более выраженный запах – 2 балла. Цветность воды выше нормы. Активный хлор, нитраты и аммоний не найдены. Обнаружено железо и свинец. Наличие в водоемах железа – природная особенность Ногинского района. [2]

Сравнив полученные результаты с данными 2011 года, мы делаем вывод, что экологическое состояние воды в пруду по ряду показателей не изменилось. Исключение составляет только тяжелый металл свинец, который ранее

обнаруживался только в точке №1. Возможно, он попал в пруд после 2011 года при расширении зон парковок у объектов отдыха на его берегу.

На берегу пруда около точек забора воды мы отобрали пробы почвы.

В точках №1 и №2 почва слабо кислая (рН 6.5), нитратов незначительное количество. В точке №3 рН почвы 6.0 (слабо кислая), концентрация нитратов 50 мг/кг (что выше допустимого значения). В точке №4 рН почвы 7.0 (нейтральная), концентрация нитратов 50 мг/кг (выше ПДК). Таким образом, мы обнаружили, что почва на левом берегу Черноголовского пруда загрязнена нитратами, чего ранее не наблюдалось. [3]

На дорогах около Черноголовского пруда в последнее время сильно возрос поток автотранспорта. Поэтому мы провели исследование воздуха на левом и правом берегу пруда. Мы собрали пробы хвои сосны на левом берегу Черноголовского пруда (на улице Тихой) и правом берегу пруда (в Глуховском парке). На правом берегу 68% собранных хвоинок не имеет повреждений, у 32% второй класс повреждения и усыхания хвои. Эти данные говорят о слабой степени загрязнения воздуха. В Глуховском парке 43% собранных хвоинок не имеют повреждений, у 57% - второй класс повреждения и усыхания. Мы делаем вывод: воздух в Глуховском парке загрязнен сильнее, чем на ул. Тихой. [4]

Для уточнения результатов мы взяли пробы снега на берегах пруда около комплекса «Экотель» и в Глуховском парке. Свинец нами не был обнаружен ни в одной пробе. Исходя из результатов измерения рН снега, заключаем, что снег загрязнен и содержит большое количество зольных частиц, которые обычно попадают в снег из котельных и ТЭЦ. Сравнив полученные результаты с данными 2011 года, мы заключили, что загрязнение воздуха на левом берегу пруда (как и ранее) выражено сильнее. [5]



## ВЫВОД

1. Вода в пруду прозрачная, мягкая, со слабым запахом. Содержит большое количество железа, цветность воды выше нормы. В пробах не обнаружены активный хлор и аммоний. Но обнаружен свинец, который скорее всего представляет собой старое загрязнение.

2. Почвы на правом берегу пруда почва слабо кислые, нитратов незначительное количество. На левом берегу почвы слабо кислые и нейтральные содержат нитраты (выше нормы)

3. Атмосферный воздух на исследуемой территории слабо загрязнен, но загрязнение в районе Глуховского парка более значительное, чем со стороны комплекса отдыха «Экотель».

4. Экологическая обстановка в районе Черноголовского пруда удовлетворительна, отмечается высокая степень рекреационной нагрузки, как и в 2011 году.

### *Литература*

1. Справочные материалы по краеведению. Природа родного края. СЮТур, 1994 год.
2. *Муравьев А.Г.* Руководство по определению показателей качества воды полевыми методами. 3-е изд. доп. и перераб. – СПб.: «Крисмас +», 2004 г.
3. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/ под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.
4. *Мансурова, Кокуева Г.Н.* Школьный практикум «Следим за окружающей средой нашего города».
5. *Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В.* Практикум по экологии: Учебное пособие / под ред. С.В. Алексеева. – М.: АО МДС, 1996 г.

*Borisova K. I., Dovjenko G. A., Zrakov D.K., Karteshev V. A.,  
Kirillova D.D., Mokrov A.A., Ryazanceva A.P.,  
Sadovnikova A.O., Semenov D.S.*

**MONITORING RESEARCHES OF THE CHERNOGOLOV  
PON OF G. NOGINSK**

*Station of young tourists*

[suturnog@yandex.ru](mailto:suturnog@yandex.ru)

*Scientific advisers: teachers Smirnova E.V., Kudinova I.A.*

Monitoring researches of the Chernogolovsky pond of the city of Noginsk were carried out. The ecological situation in the area of the Chernogolovsky pond is satisfactory, there is a high degree of recreational load, as in 2011.

*Боярская Е.А.*

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СНЕГА  
С ПОМОЩЬЮ КРЕСС-САЛАТА.**

*МБОУ Петрово-Дальневская СОШ*

[olga\\_2452@mail.ru](mailto:olga_2452@mail.ru)

*Научный руководитель: учитель биологии Петрова .О.А.*

Автор, ученица 6-го класса, провела исследование состояния снегового покрова вблизи дорог с разной транспортной нагрузкой и выяснила, что транспорт является источником загрязнения окружающей среды и с помощью кресс-салата можно определить степень загрязнения среды, используя для этого снег.

Снеговой покров накапливает практически все вещества, которые поступают в атмосферу. Загрязнителями среды являются транспорт, промышленные предприятия и др. Вредные вещества накапливаются в снегу и с талым снегом поступают в окружающую среду и так загрязняют её. Снег можно рассматривать как индикатор загрязнения. В снегу могут накапливаться сера, свинец и т.д.

Исследуя пробы снега, собранного в разных местах, можно получить достаточно полное представление о степени и характере загрязнения окружающей среды на этих участках.[2]

Для изучения загрязненности снега очень удобен кресс-салат, который обладает повышенной чувствительностью к загрязнению почвы тяжелыми металлами, а также к загрязнению воздуха газообразными выбросами автотранспорта. Этот биоиндикатор отличается быстрым прорастанием семян и почти стопроцентной всхожестью, которая заметно уменьшается в присутствии загрязнителей. Под действием загрязнителей у растений происходит задержка роста и искривление побегов, уменьшение длины и массы корней, а также числа и массы семян.[1]

6 февраля 2018 года я взяла 3 пробы снега:

№2 - у дороги в селе Дмитровском,

№3 – на участке за домом под елью,

№4 - вблизи дороги у ТЦ «Бирюза» в Петрово-Дальнем и растопила их, получив воду.

Как контроль (проба №1) использовала водопроводную воду.

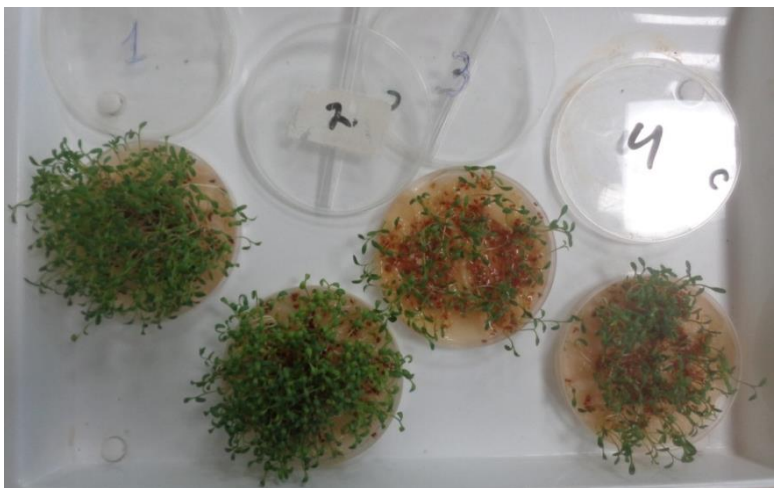
В пробах №№1 и 3 вода прозрачная, в пробе №4 – немного мутная, в пробе №2 – очень грязная, непрозрачная.

Все пробы воды проверила на рН.

Пробы №№1,2,4 имеют рН = 6, проба №3 рН=5, т.е. во всех пробах вода имеет кислую реакцию.

Затем я взяла четыре чашки Петри, положила в них фильтровальную бумагу, смочила её водой из определенной пробы и разложила семена кресс-салата..

07.02.18. Уже на следующий день семена начали прорастать. Мы определили всхожесть семян. В пробе №1 она равна 98%, в пробе № 2- 96%, в пробе № 3-30%, в пробе № 4-50%.



**Рис.1. Проростки кресс-салата через 9 дней после посева.**

Через 9 дней мы рассмотрели выборочно состояние проростков в каждой из проб/

В пробе №1 проростки были ровные с длинными ровными корешками, что свидетельствует о том, что вода в пробе №1 биологически чистая/

В пробе №2 проростки ровные с длинными ровными корешками, хотя попадаетея немного более коротких с искривленными корешками, что говорит о том, что в этой пробе присутствует небольшое загрязнение.



**Рис.2. Проростки в пробе №2.**

В пробе №3 проростки укороченные, искривленные с искривленными недлинными корешками. Это свидетельствует о загрязненности воды, полученной при таянии снега этой пробы.



**Рис.3. Проростки в пробе №3.**

В пробе №4 проростки были разной длины, а корешки у них короткие и сильно искривленные.



**Рис.4. Проростки в пробе №4.**

### **Выводы:**

Анализируя данные опыта, я сделала вывод о наибольшей загрязненности снега у ТЦ «Бирюза», который находится у дороги с большой транспортной нагрузкой, и на участке в селе Дмитровском, расположенном близко к шоссе. Меньшей степенью загрязненности характеризуется проба снега № 2, взятая у дороги в селе Дмитровском, где движение менее интенсивное. Таким образом, я попыталась проследить влияние общей токсичности снега, вызванной присутствием загрязнителей на рост и развитие проростков кресс-салата.

Полученные результаты доказывают, что снег загрязняется вредными веществами, выбрасываемыми автотранспортом.

Используя метод биотестирования (испытания действия вещества или комплекса веществ на живые организмы), я исследовала загрязненность различных проб снега и выяснила, что снег действительно является индикатором чистоты. Можно сделать вывод, что основным источником загрязнений является автотранспорт.

*Литература:*

1. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.
2. *Накладова Валерия*. Биотестирование токсичности снега по проросткам растений индикаторов. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nsportal.ru/ap/library/drugoe/2014/11/22/biotestirovanie-toksichnosti-snega-po-prorostkam-rasteniy-indikatorov> 13.01.2018

*Boyarskaya E.A.*

**THE STUDY OF POLLUTION OF SNOW USING WATERCRESS.**

*MBOU Petrovo-Dal'nevskaya SOSH*  
[olga\\_2452@mail.ru](mailto:olga_2452@mail.ru)

*Scientific adviser: biology teacher Petrova O.A.*

The author, a pupil of the 6th grade, conducted a study of the snow cover near roads with different transport loads and found that transport is a source of environmental pollution and with the help of a dress salad you can determine the degree of pollution using snow.

*Василевская Ю.В..*

**ПРОБЛЕМА УТИЛИЗАЦИИ ТБО В ГОРОДЕ  
НОГИНСКЕ**

*МБОУ СОШ №10, Ногинск*  
[school10nog@yandex.ru](mailto:school10nog@yandex.ru)

*Руководитель: учитель биологии Смирнова Е.В.*

Проведена оценка "мусорной продуктивности" семей города Ногинска, определен наиболее безопасный способ

утилизации твердых бытовых отходов. В домашних условиях бумага перерабатывается в картон, что свидетельствует о возможности вторичного использования твердых бытовых отходов.

Город Ногинск - административный центр Ногинского муниципального района с населением более 102 тысяч человек. Ежедневно в городе производятся отходы, которые утилизируются на полигоне ТБО «Тимохово» - одном из крупнейших полигонов ТБО в Европе. Но территория полигона давно исчерпала свои резервы, и данное предприятие становится небезопасным для нашего города. Необходимо перейти на другой способ утилизации отходов. Цель работы: провести оценку «мусорной производительности» семей города Ногинска; выявить наиболее безопасный способ утилизации твёрдых бытовых отходов. [1]

Свою исследовательскую работу мы начали с анкетирования учащихся 10 классах МБОУ СОШ №10 о проблеме ТБО в их семьях. На вопрос: «Считаете ли вы способ раздельного сбора и переработки мусора эффективным?» 50% опрошенных ответили безусловным согласием. 5% считают, что это вряд ли решит проблему лучше. 30% скептически считают, что такой способ вообще не получится ввести, а 15% за принятие хоть каких-то мер. В анкете мы задавали учащимся вопрос о «мусорной производительности» их семьи и составе мусорной корзины.

Исследование «мусорной производительности» своей семьи. Для проведения данного опыта была выбрана семья из 5 человек в городе Ногинске. Взвешивание проводилось каждый день на протяжении двух недель при помощи весов. Каждый день отходы разных категорий (органика, бумага, пластик, металлические отходы) складывались в пакеты и взвешивались. Данные заносились в таблицу, предоставленную ниже. Количество производимого мусора



среднестатистической семьи из 5 человек. Оказалось, что исследуемая семья производит около 1 кг мусора в день, что меньше, чем в среднем по России. [2]

### *Способы утилизации ТБО*

#### Захоронение на Полигоне «Тимохово»

В шестидесяти километрах к востоку от Москвы расположен полигон «Тимохово», где осуществляется свалка твёрдых бытовых отходов и промышленных отходов. Полигон образован в конце 80-х годов XX века на месте на месте отработанных глиняных карьеров. Площадь полигона - 113,8 га. Полигон оснащен системой радиационного контроля, системой сбора и обезвреживания фильтрата, автономными пожарными насосами, ванной для дезинфекции колес автомобилей. Введена в строй первая в России система сбора и обезвреживания биогаза.

#### Сжигание отходов на мусоросжигательном заводе

На сегодняшний день технологии переработки ТБО на таких заводах являются экологически безопасными, при условии наличия системы газоочистки. Из-за недостаточной осведомленности жителей о работе мусоросжигательных заводов информация о возможном строительстве в нашем районе таких заводов вызывает негативную их реакцию.

#### Раздельный сбор мусора и дальнейшая его переработка.

В некоторых городах нашей страны в настоящее время присутствуют предприятия по переработке некоторых видов отходов (бумаги, стекла, батареек, ртутных ламп, пластика и др.). В связи с чем, в специально отведенных местах установлены особые баки для раздельного сбора мусора. Рассортированный мусор отправляется на переработку и получает новую жизнь. Такой способ утилизации ТБО самый эффективный.

В Ногинском районе функционирует предприятие по переработке бумаги – Караваевская бумажная фабрика; предприятие по переработке ртутных ламп – «Экорецикл»; завод по переработке стекла.

Но, к сожалению, современное население в нашем городе пока не готово к его сортировке. Волонтерская группа с начала 2018 года организовала акцию по раздельному сбору мусора, которая несколько раз прошла в центре города. Но активность жителей была крайне низкой.

Мы присоединились к данной акции и провели просветительскую работу о раздельном сборе мусора в нашей школе, с целью привлечения внимания школьников и педагогов к данной проблеме.

#### Эксперимент – получение картона из макулатуры

Был проведён эксперимент: 100 г макулатуры было измельчено, залито водой с добавлением крахмала и преобразовано в однородную массу. В полученную массу опустили куски марли, которые после вынимания были высушены. Полученная бумага по свойствам напоминает картон и может быть использована в качестве упаковки.

#### Выводы

1. Одна семья производит около 1 кг ТБО в день. В основном это органические отходы, пластик и бумага.
2. В настоящее время применяются следующие способы утилизации отходов: складирование на полигонах ТБО, сжигание на мусоросжигательных заводах, раздельный сбор отходов с их дальнейшей переработкой. Наименее эффективным является первый способ. Сжигание и переработка ТБО – наиболее эффективные и менее опасные способы утилизации мусора.
3. В домашних условиях произведена переработка макулатуры в картон, что свидетельствует о возможности вторичного использования ТБО.

#### *Литература*

1. Кудинова И.А. «Краткий толковый словарь по экологии «Я+экология = Я». Пособие для юных экологов и их наставников. Изд. 2-е, дополненное, МОУ ДОД СЮТ, г. Ногинск

2. «Мусор – это просто! Мусор – это сложно!». Справочно-информационные материалы.

*Vasilevskaya Y. V.*

**THE PROBLEM OF UZBEK DISPOSAL IN THE  
NOGINSKE CITY**

*School number 10*

[school10nog@yandex.ru](mailto:school10nog@yandex.ru)

*Scientific adviser: biology teacher, Smirnova E. V.*

The estimation of "garbage productivity" of families of the city of Noginsk was carried out; the most safe way of utilization of solid household waste is identified. At home, the paper is recycled into cardboard, which indicates the possibility of secondary use of solid waste.

*Вихляев В.В., Мошкова А.А., Шепелев Г.В., Чивякова А.А.,*

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА  
ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ПРАВОГО БЕРЕГА  
ЧЕРНОГОЛОВСКОГО ПРУДА**

*МБОУ СОШ №10, Ногинск*

[school10nog@yandex.ru](mailto:school10nog@yandex.ru)

*Научный руководитель: учитель биологии Алексеева Л.В.*

Проведена оценка степени влияния антропогенного фактора на сообщества смешанного леса на правом берегу Черноголовского пруда; приняты меры по улучшению экологической обстановки на исследуемом участке. Антропогенное воздействие негативно сказывается на природном сообществе смешанного леса Черноголовского пруда.

Объект исследования: участок смешанного леса

правого берега Черноголовского пруда от оздоровительного комплекса ЭКОТЕЛЬ до учебного центра ДОСААФ РОСТО. Микрорайон Глухово, ул. Тихая.

Цель: определить степень воздействия антропогенного фактора на сообщество смешанного леса правого берега Черноголовского пруда; провести мероприятия по улучшению экологической обстановки на изучаемом объекте.

Гипотеза: антропогенное воздействие отрицательно влияет на природное сообщество смешанного леса правого берега Черноголовского пруда.

Актуальность. Правый берег Черноголовского пруда находится в микрорайоне нашей школы. Там зимой мы проводим уроки физкультуры. Проводим краеведческие и экологические экскурсии. Мы видим, лесное сообщество подвергается сильному антропогенному воздействию, и это оказывает отрицательное влияние на лес.

Методики исследования:

1. Методика химического анализа почв способом полевой лаборатории системы «КРИСМАС +».
2. Картографическая методика азимутальной/ маршрутной/ съёмки местности.
3. Методика «Оценка состояния леса» по Н.К. Максutowой.
4. Методика геоботанического исследования леса/ географический факультет МГУ.

Характеристика объекта исследования.

На правом берегу Черноголовского пруда от оздоровительного комплекса ЭКОТЭЛЬ от улицы Тихая начинается смешанный лес. Он тянется вдоль всего берега пруда и реки Черноголовки. Участок обследования подвергается сильной антропогенной нагрузке. Лес используют как зону неорганизованного отдыха жители г. Ногинска, Устраивают пикники, купаются в местах, не приспособленных для купания, приезжают сюда на машинах, оставляют после себя горы мусора. Рыбаки и асоциальные

люди оставляют на костровых местах крупногабаритные предметы. В последние годы происходит увеличение тропинойной сети, заболачивание берега из-за подъёма уровня воды в пруду.

### Описание сообщества смешанного леса в районе исследования.

1-й ярус: сосны, ели, берёзы. 2-й ярус: черёмуха, рябина. 3-й ярус кустарники: бузина красная, малина. 4-й ярус: высокие травы: сныть. 5-й ярус низкие травы: злаки, земляника, гравилат, копытень европейский. 6-й: лесная подстилка: мхи, грибы.

### Выявление экологической проблемы

I. Провели исследования почвы по пяти точкам

II. Определили общие физические свойства почвы.

Мы взяли почвенные образцы и определили состав и структуру почвы. По нашим данным можно сделать вывод, что у т.1 Экотель, у Т.5 -ворот РОСТО и Т.5- эстакады РОСТО - преобладает рассыпчатая структура почвы. У Т.2- детского сада и Т.4- берега Черноголовского пруда - комковатая структура почвы. Мы заметили, что на точках 1и 5 присутствуют остатки строительных материалов, а это в свою очередь, оказывает неблагоприятные воздействия на почву.

III. По результатам химического анализа:

1. Превышение ПДК железа по всем точкам,

2. Так же присутствует активный хлор, которого быть не должно. Это можно объяснить тем, что местность активно посещается отдыхающими, которые используют моющие средства.

3. ПДК свинца превышено по всем точкам, на этих дорогах идет интенсивное движение дорожного автотранспорта, так как на базе РОСТО находится учебный центр ДОСААФ.

IV. Обследование лесного сообщества.

При обследовании лесного фитоценоза мы отметили

значительную степень угнетения древостоя, наблюдается сильное отклонение в морфологическом облике взрослых растений: искривление стволов, много ослабленных растений, есть суховершинные деревья. Наблюдается уменьшение прироста берёзы, сосны, ели. На участке, который мы обследовали, сильно развита тропиновая сеть. Есть участки с одиночными деревьями. Есть деревья, поражённые грибом трутовиком.

#### V. Выводы:

Лес подвергается сильному антропогенному воздействию. Во всех пробах почв обнаружен свинец, т.к в лесу всегда было много семей, которые приезжали на машинах в автоклуб РОСТО. Кроме того, мы обнаружили в почве активный хлор, ПДК которого 0 мг/л. Мы считаем это следствием использования моющих средств, посетителями леса.

Подтверждение гипотезы. Наша гипотеза подтверждается. Антропогенное воздействие отрицательно влияет на природное сообщество смешанного леса Черноголовского пруда

#### Краткое описание социально-полезной деятельности по устранению проблемы

1. Участие в ежегодной акции «Помоги речке Черноголовке» (очистка от мусора 2 км береговой линии Черноголовского пруда)
2. Уборка мусора в лесу.
3. Уборка пляжной зоны.
4. Проведение экскурсий и походов по изучению лесного сообщества.
5. Развешивание кормушек и подкормка птиц зимой.

#### Рекомендации:

1. Установить щиты, информирующие людей о необходимости соблюдать чистоту.
2. В доступных местах поставить контейнеры для мусора и чаще вывозить мусор.

3. Привлекать взрослых и школьников к уборке леса от мусора.

*Литература*

1. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В. Практикум по экологии: Учебное пособие / под ред. С.В. Алексеева. – М.: АО МДС, 1996 г.
2. Мансурова, Кокуева Г.Н. Школьный практикум «Следим за окружающей средой нашего города».
3. Справочные материалы по краеведению. Природа родного края. СЮТур, 1994 год.

**Vihlyayev V., Moshkova A., Chivyakova A., Shepelev G.,  
INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE  
ENVIRONMENTAL STATE OF THE RIGHT SHORE OF  
THE CHERNOGOLOV POND**

*School number 10, Noginsk*

[school10nog@yandex.ru](mailto:school10nog@yandex.ru)

*Scientific adviser: biology teacher Alekseeva L.V.*

An assessment of the degree of the impact of the anthropogenic factor on the community of mixed forest on the right bank of the Chernogolovsky pond; measures were taken to improve the environmental situation at the site under study. Anthropogenic impact negatively affects the natural community of the mixed forest of the Chernogolovsky pond.

*Денисенко Н.В., Валуев С. И.*  
**ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАЛИЧИЯ СОИ В БЕЛКОВЫХ  
ПРОДУКТАХ**

*МБОУ Петрово-Дальневеская СОШ*

[olga\\_2452@mail.ru](mailto:olga_2452@mail.ru)

*Научные руководители: учитель химии Тюлина Е.Г. ,  
учитель биологии Петрова О.А.*

Авторы данной работы изучили влияние сои на организм человека и провели исследование на наличие сои в различных продуктах питания. По литературным источникам было установлено, что влияние сои на организм неоднозначно. Некоторым людям она противопоказано, поэтому важно знать о наличии сои в продуктах питания. В результате исследований было выявлено, что в некоторой продукции имеется соевый белок, хотя на упаковке продуктов отсутствует упоминание о его наличии.:

Соя считается одним из самых неоднозначных продуктов, так как о пользе и вреде у многих учёных и врачей до сих пор нет общего мнения. Одни из них утверждают, что этот продукт оказывает на организм человека исключительно благоприятное воздействие, другие же стараются приводить факты, сообщающие, что растение может нанести человеку огромный вред. Дать ответ на вопрос о том, полезная или вредная соя довольно трудно, так как она обладает самыми разными свойствами. Однако, необходимо разобраться в этом вопросе более подробно. Нужно понять как воздействует такое противоречивое растение на человеческий организм и предоставить потребителю возможность решить самостоятельно - употреблять сою или нет.

**Польза:** стоит отметить, что **соя** - это единственное растение, которое по качеству белка сопоставимо с мясом. В сое белок является полноценным, это означает, что



аминокислотный состав протеина сои близок к идеальному. Соя помогает похудеть. Правильное и сбалансированное употребление соевых бобов приводит к прогрессивному сжиганию жиров в печени, а также улучшению процессов жирового обмена. Выводит из организма лишний холестерин. Благодаря богатому составу продукта из множества витаминов группы А и Е, оказывающих антиоксидантное влияние на организм, а также изофлавонов, фитиновых кислот и генестина соя может предупреждать развитие раковых клеток. Уменьшает симптоматику климакса. Особенно в период приливов и остеопороза, с которыми часто связана менопауза. Соя обогащает организм женщины кальцием и эстрогеноподобными изофлавонами, уровень которых при климаксе снижается. Прибавляет сил молодым мужчинам. Соевые бобы – это отличные поставщики белка с анаболическими аминокислотами, которые в большом объеме снижают процессы разрушения белков, которые содержатся в мышцах. Фитоэстрогены сои помогают спортсменам набрать мышечную массу; Способствует лечению и восстановлению клеток мозга и нервной ткани. Лецитин и составляющий его холин, входящие в состав растения, обеспечивают наибольшую концентрацию, улучшают память, мышление, репродуктивную функцию, двигательную активность, обучение и многие другие функции, которые необходимы человеку для его же жизнедеятельности. Помогает при лечении и профилактике желчнокаменной, почечнокаменной болезни, а также заболеваний печени.

**Вред:** соя может ускорить процессы старения организма, ухудшать кровообращение в головном мозге. Некоторые исследования показали, что фитоэстрогены, входящие в состав продукта, ухудшают рост клеток головного мозга и таким образом снижают мозговую активность и приводят к его старению. Чрезмерное употребление соевых продуктов провоцирует замедление обмена веществ, увеличение в

объёме щитовидной железы и её заболевания, пагубно воздействуя на эндокринную систему. Ускоряет процессы "усыхания" мозга. Многие наблюдения показали, что мозг уменьшается в весе в основном уже у людей преклонного возраста, однако при регулярном употреблении сои в своём рационе данный процесс может происходить намного быстрее из-за содержания фитоэстрогенов, состоящих из изофлавонов, которые борются с натуральными эстрогенами за рецепторы в клетках головного мозга. Может вызвать сосудистую деменцию, которая способствует приобретению слабоумия: изофлавоны фитоэстрогенов сои замедляют у мужчин процессы превращения гормона тестостерона в эстрадиол из-за такого фермента как ароматаза, что негативно сказывается на функционировании головного мозга.[2]

Узнав из научной литературы о разном влиянии соевого белка на организм человека, как о полезном, так и вредном, мы решили проверить, всегда ли указаны сведения о наличии сои в продуктах питания, т.к. для некоторых людей продукты с содержанием сои могут быть вредны.

Для проведения опытов, мы выбрали продукты: колбаса вареная "Классическая" (образец №1), колбаса вареная "Останкино" (образец №2), сосиски "Ядрена копоть" (образец №3), сливки "Каждый день" (образец №4), сливки для кофе "Самрина" (образец №5), мука соевая "С.Пудов" (образец №6). На упаковке колбасы "Классическая" было сказано о наличии сои.

Для начала колбасы и сосиски мы измельчили и измерили массы по 4 г. После чего смешали с 1 г манной крупы.

Затем мы приготовили 0.2% раствор гидрокарбоната натрия и обработали им полученные смеси.

С помощью лакмусовой бумаги определили рН.

Те же самые действия проделали с мукой и сливками.

Таблица 1.

**рН исследуемых продуктов.**

№ образца	Образец №1	Образец №2	Образец №3	Образец №4	Образец №5	Образец №6
рН	7	8	8	7	7	8

Приготовленные растворы с продуктами мы прокипятили до образования гелеобразной массы, после чего добавили 7% раствор уксусной кислоты и нагревали до появления прозрачной сыворотки. Растворы остудили и профильтровали.

Спустя некоторое время мы провели **биуретовую реакцию[1]**: к отфильтрованному раствору сначала добавили гидроксид натрия 10%, а затем меньшее количество сульфата меди около 1%.

Если раствор приобрел фиолетовую окраску, значит, в растворе присутствует соевый белок.



Рис.1. Пробирки с образцами 1,2,3

1. Колбаса «Классическая»
2. Колбаса «Останкино»
3. Сосиски «Ядрена копоть»



Рис.2. Пробирки с образцами 6,4,5

4. Мука соевая «С.Пудов»
5. Сливки «Каждый день»
6. Сливки «Campina»

Можно сделать вывод, что в колбасе «Классическая», сосисках «Ядрена копоть», муке соевой «С.Пудов», сливках «Каждый день» присутствует соя. О наличии сои было

написано только на упаковке колбасы «Классической» и соевой муки. Также, мы обнаружили в сливках "Каждый день" и сливках для кофе "Campina" наличие аминокислоты триптофан.

### **Заключение:**

1. Мы смогли выявить наличие сои в некоторых пищевых продуктах, хотя на упаковке об этом не сказано.

2. Метод оказался эффективным при выявлении сои. Его можно использовать для мониторинга соевых добавок в продуктах.

### *Литература*

1. Сайтов З., Телешов С.В., Харитонцев Б. ЦВЕТНЫЕ И ИМЕННЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ РЕАКЦИИ НА БЕЛКИ. [Электронный ресурс] / Сайтов З., Телешов С.В., Харитонцев Б. // Химия – 2001 - №40 – М., Первое сентября. – Режим доступа: <http://him.1september.ru/article.php?ID=20010400>  
01.03.2018

2. Питебская В.С. Соя: химический состав и использование. /под ред.акад.РАСХН, д-ра с.-х.наук В.М.Лукомца. – Майкоп: ОАО «Поиграф-ЮГ», 2012.

*Denisenko N.V., Valuev S.I.*

## **DETERMINATION OF THE PRESENCE OF SOY IN PROTEIN PRODUCTS**

*MBOU Petrovo-Dal'nevskaya SOSH*

[olga\\_2452@mail.ru](mailto:olga_2452@mail.ru)

Scientific advisers: teacher of chemistry Tyulina E. G., teacher of biology Petrova O. A.

The authors of this work studied the impact of soy on the human body and conducted a study on the presence of soy in various foods. According to the literature, it was found that the influence of soy on the body is ambiguous. Some people it is contraindicated, so it is important to know about the presence of soy in food. As a result of researches it was revealed that in some production there is soy protein though on packing of products there is no mention of its existence.

*Джалилова Д.Э., Жукова М.В*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА ЗАКАЗНИКА  
«СЕРТОЛОВСКИЙ ЛЕС»**

*<sup>1</sup>Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Сертоловская общеобразовательная школа с углубленным  
изучением отдельных предметов №2»*

*[ivtimofeeva@corp.ifmo.ru](mailto:ivtimofeeva@corp.ifmo.ru)*

*Научные руководители: Исаева С.О., учитель географии,  
преподаватель кафедры экологии и техносферной  
безопасности университета ИТМО Тимофеева И.В.,  
учитель биологии Хромова Т.А.*

Население города постоянно растет, городские жители посещают лесополосу, что приводит к антропогенному изменению экосистемы леса. Создание экологических маршрутов, развитие экологического туризма и экологическое просвещение населения являются приоритетной задачей многих регионов. Авторами разработана экологическая тропа для заказника «Сертолово»

**Целью проекта** является создание экологической тропы «Сертоловский лес».

Для выполнения этой цели были поставлены следующие задачи:

- Выполнить геоботанические, энтомологические, орнитологические описания;
- Разработать маршрут, включающий различные экосистемы;
- Подготовить описание и наполнение информационных стендов;
- Рассчитать смету для организации экологического маршрута.

Конституция РФ, закрепляя в ст. 42 Право на благоприятную окружающую среду, подкрепляет и дополняет его другими экологическими правами. Проект

соответствует Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года по нескольким пунктам.

Создание экологической тропы планируется на территории государственного природного заказника регионального значения «Сертоловский лес», расположенного на территории Всеволожского района Ленинградской области. Целью создания комплексного заказника стало сохранение участков естественных ландшафтов на границе Ленинградской области в непосредственной близости от крупного мегаполиса, отделяющих Сертолово от Санкт-Петербурга. [1,5, 10]

Заказник «Сертоловский лес» – живописное место южно-таежной буферной городской зоны. Разнообразие экосистем позволяет разработать интересный и познавательный маршрут, полезный как детям, так и взрослым. [6]

На территории заказника встречаются виды, занесенные в Красную книгу Ленинградской области. [3,4]

Маршрут экологической тропы проходит вдоль озера «Водоем» по живописному сосновому лесу, его длина составляет около 4 км. В период с мая по октябрь пешее преодоление тропы с экскурсией займет 2,5 часа, в зимний период предлагается прохождение по лыжной трассе, на лыжах время преодоления маршрута составит около 1 часа. С целью повышения экологической культуры и расширения знаний об объектах окружающей среды тропу будет интересно посетить как детям школьного возраста, так и взрослым. [2]



**Рис. 1 Характеристика экологической тропы**

Всего планируется установить 10 стендов в разных точках.

Начало маршрута расположено вне границ планируемого заказника, где планируется установка информационного стенда с приветствием, краткой информацией о заказнике, карта-схема, также правила поведения, которые приведены в Постановлении Правительства ленинградской области от 23 августа 2012 года № 262. [11]

Далее стенды с описанием точек маршрута:

1. Экосистема «Водоем» и ее компоненты.
2. Разнообразие растительных сообществ заказника.
3. Антропогенное влияние на лесные экосистемы.
4. Искусственная экосистема на примере агроценоза «Гороховое поле».
5. Млекопитающие, обитающих на данных территориях, в том числе краснокнижные.
6. Муравейники и их роль в лесной экосистеме.
7. Верховое болото и его биоразнообразие.
8. Птицы на территории заказника, способы питания и условия размножения;
9. Последний пункт расположен также в сосновом лесу,

на выходе в город, но данная территория является популярным местом среди туристов и жителей города, и его вид будет отличаться от сосновых боров, увиденных ранее. Здесь экскурсантам расскажут о пагубном влиянии человека на лес и о важности его сохранения и поблагодарят за тягу к экологическим знаниям.

Изложение экскурсии для организованных групп школьников можно разнообразить познавательными играми и заданиями.

Решение создания экологической тропы поддержано Администрацией г.Сертолово и Дирекцией ООПТ по Ленинградской области. Исследование территории и наполнение стендов выполнены учащимися МОУ ССОШ №2 при участии сотрудников и аспирантов Университета ИТМО.

### *Литература*

1. Путеводитель по особо охраняемым природным территориям Ленинградской области / [сост. Ю. Бояринова и др.]. - Санкт-Петербург : Администрация Ленинградской обл., 2008. - 93 с.
2. Тропа в гармонии с природой. Сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. – М.: «Р.Валент», 2007. – 176 с.
3. *Носков ГА, Гагинская А.Р.* Красная книга природы Ленинградской области. Том 2. Растения и грибы. СПб – 2000.
4. *Носков ГА, Гагинская А.Р.* Красная книга природы Ленинградской области. Том 3. Животные . СПб – 2002.
5. *Нешатаева Е. В., Ковязин В. Ф.* Лесоводственные характеристики городских лесов Санкт-Петербурга// Астраханский вестник экологического образования - №4 – 2013 – с. 131-138.
6. *Коробкин В.И., Передельский Л.В.* Экология и охрана окружающей среды. 2-е издание. Учебник – 2014.
7. [Леса высокой природоохранной ценности \(ЛВПЦ\)](#)



- [России](http://www.hcvf.ru/maps/lypts-leningradskoy-oblasti) [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.hcvf.ru/maps/lypts-leningradskoy-oblasti> (12.08.2018)
8. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2016 № 306 «Об утверждении порядка ведения Красной книги Российской Федерации»
9. ООПТ России – Сертоловский лес [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://oopt.aari.ru/oopt/Сертоловский-лес> (25.08.2018)
10. ООПТ Ленинградской области [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.ooptlo.ru> (10.06.2018)
11. ООПТ России [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://oopt.aari.ru> (24.07.2018)

*Dzhalilova D., Zhukova M.*

ENVIRONMENTAL THROAT «SERTOLOVO'S FOREST»

<sup>1</sup> *Sertolovo's Secondary School 2*

*sertl2@vsevobr.ru*

<sup>2</sup> *University ITMO*

*ivtimofeeva@corp.ifmo.ru*

*Scientific advisors: Isaeva S., Timofeeva I., Hromova T.*

The population of the city is constantly growing, urban residents visit the forest belt, which leads to anthropogenic changes in the forest ecosystem. Creation of ecological routes, development of ecological tourism and ecological education of the population are the priority tasks of many regions. The authors have developed an ecological path for the reserve "Sertolovo».

*Иванова А.В.*  
**МОНИТОРИНГОВЫЕ НАБЛЮДЕНИЯ ЗА  
СОСТОЯНИЕМ ПОПУЛЯЦИЙ ДВУСТВОРЧАТЫХ  
МОЛЛЮСКОВ**

*Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного  
образования «Городская станция юных туристов», Ногинск*  
[suturnog@yandex.ru](mailto:suturnog@yandex.ru)

*Научный руководитель: педагог Масалова И.Л.*

Процесс слежения за изменениями в численности и составе популяций двустворчатых моллюсков проводится для прогнозирования изменений в системе самоочищения реки и выявлении причин, вызывающих эти изменения.

Малые реки представляют собой капиллярную сеть, то начало, которое формирует объем и качество водных масс крупных рек. Они более подвержены антропогенному воздействию, но почти выпали из существующей государственной системы мониторинга. Поэтому отслеживание экологического состояния качества воды малых водотоков имеет огромное значение. [1] Важным направлением мониторинговых исследований является контроль процессов естественного самоочищения речных систем. Одной из самых чистых и красивых рек Ногинского района является река Шерна – приток Клязьмы. Уже 23 года на ее берегу в районе д. Караваево МБУ ДО СЮТур проводит Детскую эколого-краеведческую экспедицию «Шерна». Я являюсь её активным участником 7 лет.

Для исследований используются различные методики: биоиндикация по бентосным организмам,[1] по состоянию семейства рясковые, по отпечаткам на фотобумаге. Биоиндикация – метод, который позволяет судить о состоянии окружающей среды по факту встречи, отсутствия, особенностям развития организмов – биоиндикаторов. Один из них – двустворчатые моллюски. Они являются

важнейшими компонентами системы самоочищения водоёмов, поскольку депонируют в теле многие вредные вещества. Поэтому сокращение численности этих крупных беспозвоночных животных должны серьёзно влиять на изменения способности водоёмов к самоочищению.[2] Выполняя данную работу, я проанализировала отчёты экспедиционных отрядов с 1997 года. За основу была взята популяция перловицы в районе эколагеря. В 1997-98 гг. плотность популяции составляла 65 экземпляров. В размерной доле преобладали 50-80 мм. Мелкие экземпляры составляли 20%, что говорит о хорошем состоянии популяции.

В 1999 году на реке была техногенная катастрофа: в воду реки попало большое количество мазута. К 2000 году большое количество моллюсков в исследуемой популяции погибли, осталось только 9 экземпляров. При длительном химическом загрязнении водоёма моллюски накапливают в организме вещества-загрязнители, что и служит причиной их гибели. В 2001 году перловиц маленьких размеров обнаружено не было т.к. они отреагировали на загрязнения первыми. [3] Отмечено большое количество раскрытых пустых раковин. Последующие 6 лет плотность популяции возрастала. В 2008 году популяция перловиц в хорошем состоянии ( $99 \text{ экз./м}^2$ ), также увеличилось число мелких моллюсков и прирост массы одного экземпляра. В 2009 г. плотность популяции составила 112 экземпляров, доминировали особи 4-5 лет. В 2010 году плотность популяции составила 100 экземпляров, но количество молодых моллюсков уменьшилась. Это может свидетельствовать об относительном ухудшении качества воды и грунта. Это подтверждается и данными по бентосным организмам (3-4 класс) и по рясковым (4 класс). На поверхности так же отмечались пятна мазута. В последующие года плотность популяции была относительно постоянной. (рис.1) По данным 2011 года плотность

популяции перловицы не изменилась и составила 123 экземпляра.

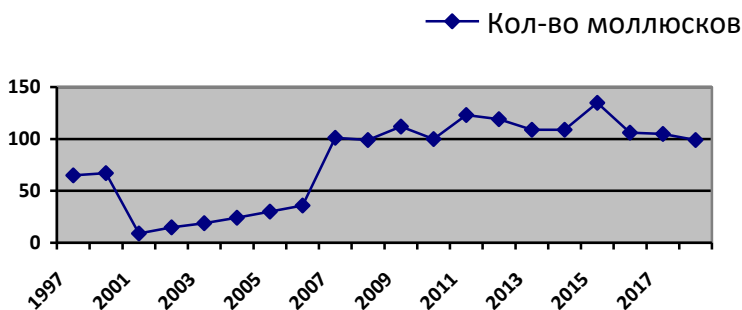


Рис. 1. Плотность популяции моллюсков

Но самых мелких моллюсков мы не обнаружили. Основу популяции составляют особи 5-7 лет. (рис.2) Мы обнаружили пустые раковины, которые составили 11% от живых. После загрязнения 2010 года плотность популяции несколько снизилась, а главное массовая доля мелких экземпляров составляла менее 1%. В 2016 году популяция развивается стабильно, есть маленькие особи. В 2017 году плотность составила 106 особей, что говорит о хорошей экологической обстановке, увеличивается масса моллюска. Но т.к. по бентосным организмам класс качества – 4 это сказалось на состоянии популяции перловицы в 2018 году. При сохранении плотности мелких экземпляров так же не обнаружено. Наблюдения нужно продолжать, т.к. перловицы средних размеров позднее других бентосных организмов реагируют на загрязнения. Изменения в составе популяции перловицы прогнозируют ухудшения в системе самоочищения реки.

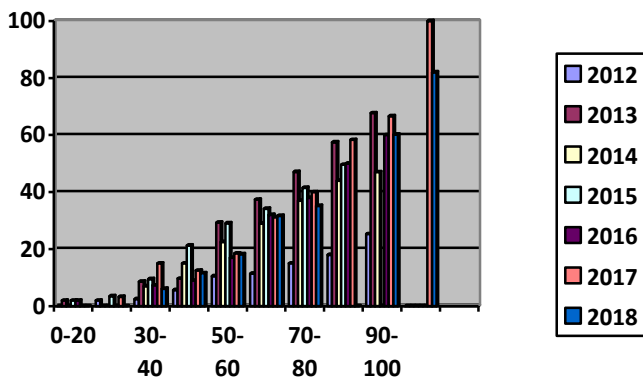


Рис.2 Масса одного экземпляра 2012-2018

#### Литература

1. С.Г. Николаев, Л.А. Смирнова, Э.И.Извекова  
Оперативный метод биоиндикации уровня загрязнения  
малых рек центральных областей России (Московско-Окский  
бассейн) Методические указания Москва 1996
2. В.П. Машкин «Методика определения численности  
популяций двустворчатых моллюсков». Пушкино, ОНТИ  
ПНЦ, 1999.
3. Шиширина Н.Е., Ихер Т.П. Практическое руководство по  
комплексному исследованию экологического состояния  
малых рек / под ред. профессора, доктора биол. наук Л.Ф.  
Тарариной. – Тула, Тульский ОЭБЦУ, 2001.

*Ivanova A. V.*

**MONITORING THE STATUS OF POPULATIONS OF  
BIVALVE SHELLFISH**

*Municipal budgetary institution of additional education " city  
station of young tourists», Noginsk*

*[suturnog@yandex.ru](mailto:suturnog@yandex.ru)*

*Scientific advisor: teacher Maslova I.L.*

The process of monitoring changes in the number and composition of populations of bivalves is carried out to predict changes in the system of self-purification of the river and identify the causes of these changes.

*Колотовкина В.В.*

**РАЗВИТИЕ ЛЁГКИХ И ЖИЗНЕСПОСОБНОСТЬ  
ПЛОДОВ КРЫС ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВЛИЯНИИ  
СЛЕДОВЫХ КОЛИЧЕСТВ ФОРМАЛЬДЕГИДА**

*Муниципальное образовательное автономное учреждение  
«Гимназия № 1» города Оренбурга*

*[victoriakolotovkina@gmail.com](mailto:victoriakolotovkina@gmail.com)*

*Научный руководитель: научный сотрудник лаборатории  
«Морфогенез и регенерация клеток и тканей» Оренбургского  
государственного медицинского университета*

Используя коллекцию микропрепаратов легких (окраска гематоскилином Майера и эозином) новорожденных крысят, на светооптическом уровне исследовали структурные причины функциональной несостоятельности внешнего дыхания и быстрой гибели крысят после рождения в результате хронического воздействия следовых количеств формальдегида. Установлено, что этап дифференцировки тканей лёгких соответствовал раннему этапу их развития. В легких отсутствовали структурные условия для газообмена после рождения.

**Введение.** Развитие лёгких характеризуется этапностью структурных изменений. У плодов непосредственно перед рождением в респираторном отделе наблюдается комплекс структурных условий для перехода на дыхание воздухом и эффективного газообмена сразу после рождения [1].

Воздействие внешних неблагоприятных факторов, прежде всего, распространённых в средовых объектах урбанизированных и промышленно переосвоенных территорий различных ксенобиотиков, может способствовать нарушению хода эмбрионального развития. От этого зависит снижение уровня жизнеспособности развивающегося организма [2]. Непосредственные причины возможной нежизнеспособности многообразны и всегда определены конкретной системой патогномичных факторов.

При анализе таких факторов наиболее сложной проблемой является становление взаимоотношений тканевых элементов в органогенезе. Нормальный ход тканевой дифференцировки и весь объём дальнейшей трансформации тканей обуславливают и функциональное развитие органа.

Одним из важнейших загрязнителей водной и воздушной среды является формальдегид. Его присутствие в средовых объектах постоянно регистрируется при экологическом мониторинге [3]. Формальдегид интенсивно повреждает макромолекулы, быстро окисляясь. При этом, основные способы попадания его в организм – это вдыхание с воздухом, в составе водных растворов и чрескожно (кожно-резорбтивное действие) [5].

Выраженное токсическое действие формальдегида хорошо известно. При этом, нуждаются в уточнении конкретные пути нарушения развития тканей. Здесь интерес представляют возможности становления взаимоотношений тканевых элементов легких и дыхательной функции в процессе их органогенеза.

**Цель.** Дать оценку уровню возможного нарушения тканевых процессов при развитии легких плодов крыс в

условиях влияния следовых количеств формальдегида в эксперименте. Определить структурные признаки изменённого хода развития легких и соответствующие причины нарушения нормальной жизнеспособности новорождённых крысят.

**Материалы и методы.** Работа выполнена с использованием коллекции микропрепаратов легких новорождённых крыс из эксперимента, проведённого на основе использования запатентованной модели индукции рака желудка [4]. По схеме эксперимента группе половозрелых беспородных самок крыс (N=30) в течение 6 месяцев два раза в неделю через неделю с помощью зонда в желудок вливался 0,02%-й водный раствора формальдегида. Через 6 месяцев к самкам подсадили самцов по формуле 5×1. Полученные данные сравнивались с параметрами контрольной группы крыс (N=30). По учётным карточкам (заполнялись на каждого животного) эксперимента установлено, что количество самок, у которых наступила беременность, составило 17,1±6,4% (в контроле более 90%); количество новорождённых на одну крысу было 7,0±0,2 (в контроле – 13,0±0,4); количество живых новорождённых крысят – 16,8±6,3% (в контроле – 99,2±2,8); масса новорождённых крысят – 2,8±0,04 грамма (в контроле – 7,4±0,2 грамма). Все данные различались достоверно (p<0,001).

Для автора работы – обучающегося школы – был исключен доступ к токсическим веществам и к непосредственной работе с животными.

**Результаты.** Оценка параметров гестационного периода крыс, их репродуктивного потенциала и возможности участия в размножении при хронической интоксикации следовыми количествами формальдегида позволила убедительно продемонстрировать снижение жизнеспособности новорождённых. Анализ становления функции внешнего дыхания на основе гистологического



исследования лёгких новорождённых крысят показал отсутствие условий газообмена и его невозможность.

Обзор препаратов лёгких крысят, обнаруженных утром мертвыми (рождение произошло ночью), выявил факт поступления воздуха в респираторный отдел, что указало на осуществлённый первый вдох после рождения. При этом, легкие оказались незрелыми, их органогенез был незавершённым.

Легкие погибших сразу после рождения крысят характеризовались тем, что их паренхима была образована зачатками альвеол – альвеолярными мешочками. Это сакулярная стадия развития. Она предшествует стадии окончательной органодифференцировки лёгких. Зачатки альвеол крысят были выстланы кубическим эпителием. Иногда наблюдалось начало его перестройки в плоский эпителий – тканевую систему, приспособленную для газообмена.

В легких на сакулярной стадии развития ещё окончательно не установлены взаимоотношения респираторного и сосудистого аппаратов. Микроциркуляторное русло (сеть гемакапилляров, прекапиллярных артериол и посткапиллярных венул) не сформировано.

Основной объём легких был замещён незрелой соединительной тканью. Здесь был неразвит волокнистый компонент межклеточного вещества. В соединительной ткани преобладали клеточные элементы, плотно расположенные друг возле друга. Такое строение соединительной ткани исключало необходимую степень растяжимости ткани легких.

**Заключение.** Хроническая интоксикация крыс подостротоксическим водным раствором формальдегида существенно нарушала возможности их участия в воспроизводстве. Потомство рождалось нежизнеспособным. Одной из главных причин была незрелость легких, строение

которых не обеспечивало условия для эффективного газообмена.

#### *Литература*

1. Бурсиан А.В. Развитие дыхательной функции в перинатальном онтогенезе // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2007. №1. С. 24-31.
2. Белецкая Э.Н., Онул Н.М. Комбинированное действие свинца и цинка на эмбриональное развитие лабораторных крыс // Гигиена и санитария. 2014. №6. С. 55-59.
3. Дорогова В.Б., Тараненко Н.А., Рычагова О.А. Формальдегид в окружающей среде и его влияние на организм (обзор) // Бюллетень ВШЦ СО РАМН. 2010. №1. С. 32-35.
4. Сеньчукова М.А., Стадников А.А., Боков Д.А. Канцерогенный эффект смеси формальдегида и перекиси водорода при внутрижелудочном введении крысам // Российский биотерапевтический журнал. 2013. №1. С. 51-54.
5. Тараненко Н.А., Ефимова Н.В. Биомониторинг формальдегида в пробах мочи детского населения Иркутской области // Гигиена и санитария. 2007. №4. С. 73-75.

*Kolotovkina V.V.*

### **LUNG DEVELOPMENT AND VITALITY OF FETUSES IN RATS UNDER CHRONIC EXPOSURE TO TRACE AMOUNTS OF FORMALDEHYDE**

*Orenburg State Educational Establishment 'Gymnasium No. 1'*  
[victoriakolotovkina@gmail.com](mailto:victoriakolotovkina@gmail.com)

*Scientific advisor: Bokov D.A., research fellow of Laboratory of Morphogenesis and Regeneration of Cells and Tissues, Orenburg State Medical University*

We used a collection of lung tissue specimens taken from newborn rats and stained with hematoxylin and eosin to study the morphological basis of respiratory failure with light microscopy. The rats died soon after the birth as a result of chronic exposure

to trace amounts of formaldehyde and respiratory failure. The level of lung tissue differentiation was found to remain in the early stages of their development. The lungs were missing structural conditions for gas exchange after the birth.

*Новикова А.С.*

**ИННОВАЦИОННЫЕ ПОДХОДЫ  
СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
МЕНЕДЖМЕНТА ОРЕНБУРГСКОГО  
ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ЗАВОДА**

*МОБУ «ФМЛ» г. Оренбурга,*

[anbelosnegka2003@mail.ru](mailto:anbelosnegka2003@mail.ru)

*Научный руководитель: Еременко О.В., к.э.н., доцент РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, филиал в г. Оренбурге*

Функционирование Оренбургского газоперерабатывающего завода основывается на переработке токсичного сероводородсодержащего газа, предполагающей существенное загрязнение атмосферы. Это обуславливает внедрение инноваций в сфере экологического менеджмента, в частности, по повышению эффективности системы доочистки отходящих газов и утилизации CO<sub>2</sub>.

Оренбургский газоперерабатывающий узел был создан в 1974 году и, несмотря на это, его мощности до сих пор составляют основу (64%) российской газопереработки. С самого начала газовойки столкнулись с проблемой токсичности сероводородсодержащего сырья, решение которой на тот момент не было в мире. Единственным такого рода разрабатываемым месторождением было месторождение в Лаки (Франция). Тем не менее, за 44 года на ГПЗ сформулировали собственную систему доочистки хвостовых газов [5]. Так, на трех очередях завода усовершенствовали конструкцию реакционных печей Клауса

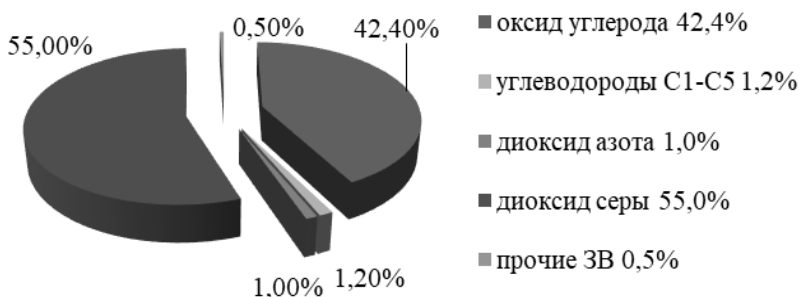
и отдельных аппаратов, внедрили новые отечественные катализаторы, оптимизировали процесс получения серы. Однако выбросы в атмосферу все еще остаются высокими (порядка 50 тыс. тонн ежегодно), вызывая кислотные дожди и образования тропосферного озона. На долю ГПЗ ООО «Газпром добыча Оренбург» приходится 6% от общероссийского валового выбросов в атмосферу и 82% от объема загрязнения объектами Общества (рис.1) [1].



**Рис. 1 Структура валовых выбросов ЗВ подразделениями ООО «Газпром добыча Оренбург» в 2017 г., %**

В последнее время ситуация усугубляется еще и тем, что на фоне падения добывных возможностей Оренбургского комплекса ежегодно увеличивается объем переработки более кислого Карачаганакского газа. При этом, продолжительность реакции Клауса возрастает до 4-6 сек. вместо 0,5 сек. при переработке среднеконцентрированного оренбургского газа (60-65 об. %  $H_2S$ ), что вызывает необходимость постоянного совершенствования конструкции горелок реакционной печи.

Увеличивается и количество залпов на установках Клауса (48 часов в 2017 году), при которых выброс диоксида серы возрастает до 390 г/сек. (против 150-170 г/сек в нормальном режиме) (рис.2).



**Рис.2. Структура выбросов ЗВ на ГПЗ в 2017 году, %**

Это становится причиной того, что выбросы диоксида серы ежегодно растут за счет неоптимальной работы установок Клаус-Сульфрен, на которые приходится 99,6% от общего объема выбросов на ГПЗ. Диоксид серы стал главным загрязняющим веществом ГПЗ и его суммарные выбросы в 2017 г. существенно превысили уровень ПДВ [4].

Формулируя решение проблемы снижения выбросов, мы также исходили из необходимости увеличения глубины переработки серы (степени конверсии сероводорода в серу), которая на всех установках ГПЗ ниже проектной (в среднем на 01.01.2018 г. – 76,8%). В обоих случаях основными факторами, влияющими на результат, считаются технологические параметры (соотношение  $H_2S/SO_2$  на входе установок доочистки) и активность катализатора [3]. В свою очередь, первый фактор зависит от структуры поступающего сырья и уровня автоматизации технологического процесса, а второй – от наличия на рынке эффективных катализаторов и их цены.

В отношении уровня оптимальности соотношения  $H_2S/SO_2$ , следует отметить, что нарушения соотношения объясняются неточностью установленных на установках Клауса анализаторов хвостовых газов. Дело в том, что время их отклика превышает 6 мин. вместо требуемой 1 мин. Таким

образом, 56% времени установки работают вне оптимального отношения. В этой связи стоит в ближайшее время заменить анализаторы на более современные.

Что касается катализаторов, то сейчас на ГПЗ используются российские катализаторы из активированного оксида алюминия (ИКА 27/25 и АОК-1). Они, имея срок использования 4 года, меняются раз в пять лет, фактически полностью теряя и без того не очень высокую активность. Мы предлагаем перейти на применение катализатора АО-С1 (московского производства) и CGS-1 (ЗАО «Щелковский катализаторный завод»). Сравнительная оценка работы реакторов Сульфрен, загруженных катализаторами АО-С1 и CGS-1, а также катализатором ИКА 27/25 показывает, что эффективность первых соответствует данным проекта (табл.1).

Таблица 1.

**Показатели эффективности катализаторов в зависимости от суточной производительности установок ГПЗ**

Производительность по сере, т/сутки	Эффективность катализатора по показателю выделения серы, %	
	АО-С1 и CGS-1	ИКА 27/25
1-5	70,0	-
>5-10	90,0	-
>10-50	96,2	92,8
>50-2000	98,5 - 98,8	94,1- 96,6

При увеличении стоимости товарной продукции ГПЗ на 48,1 млн. руб. и росте затрат на катализатор на 5,7 млн.руб. величина недополучаемой прибыли составляет 42,4 млн.руб. ежегодно. Кроме этого, снизится объем выделяемого диоксида серы, следовательно, плата за выбросы, что также окажет положительное влияние на прибыль завода.

Кроме этого, при росте удельного объема Карачаганакского газа в структуре перерабатываемого на

ГПЗ сырья растет объем выброса углекислого газа до 70 т./ч, который необходимо утилизировать. Мы считаем, что наиболее эффективным способом его утилизации является закачка в пласт [2]. Произведя соответствующие расчеты, можно с уверенностью говорить о целесообразности такого способа утилизации. Суммарные инвестиции на переобвязку скважин из добывающих в нагнетательные составят 185 млн. руб. при ежесуточном объеме закачки 770 тонн CO<sub>2</sub>, Этот объем закачки позволит увеличить добычу жидких углеводородов на 19,24 тыс.т. (или на 2,81%), а коэффициент извлечения - на 0,02%. Закаченный газ в течение года прорвется к забоям газодобывающих скважин, что приведет к росту добычи на 163,97 тыс.т. ежегодно. Таким образом, предлагаемые мероприятия позволят не только существенно снизить выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, но и улучшат экономические показатели деятельности ООО «Газпром добыча Оренбург».

#### *Литература*

1. *Еременко О.В.* Приоритеты инновационного развития и особенности оценки эффективности проектов в газоперерабатывающих и газохимических производствах: учебное пособие. - Москва – Берлин; Директ–Медиа. - 2017. – 171 с.
2. *Еременко О.В.* Эффективность развития ресурсного потенциала нефтегазодобывающего предприятия инновационным методом интеллектуальных скважинных систем. // Интеллект. Инновации. Инвестиции.– 2012. -№ 2.–С.24-27.
3. *Исмагилов Ф.Р.* Экология и новые технологии очистки серосодержащих газов. - Уфа: Экология. 2000. – 214 с.
4. *Новикова А.С.* Инновационная схема управления отходами нефтегазоперерабатывающих производств. [Электронный ресурс] //Экологические проблемы промышленно развитых и ресурсодобывающих регионов: пути решения: Сборник трудов II Всеросс. молод. научно-практ. конф. - Кемерово : КузГТУ, - 2017. - С.331.
5. *Шпаков В.А., Еременко О.В.* Особенности управления

качеством инновационного потенциала и инновационной активностью нефтегазодобывающих компаний России. Часть I: Точка отсчета. / В.А. Шпаков, О.В. Еременко // Управление качеством в нефтегазовом комплексе. — 2016. - № 4. — С. 6-12.

*Novikova A.S., Eremenko O.V.<sup>2</sup>*

**INNOVATIVE APPROACHES TO IMPROVE  
ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF ORENBURG  
GAS-PROCESSING PLANT**

*МБЕИ «Lyceum of physics and mathematics» in Orenburg  
Scientific advisor: Eremenko O.V., docent of RSU of oil and gas (NRJ)  
named I. M. Gubkin, branch in Orenburg*

The operation of the Orenburg gas processing plant is based on the processing of toxic sulfur-containing gas, which assumes a significant pollution of the atmosphere. This determines the introduction of innovations in the field of environmental management, in particular, to improve the efficiency of the waste gases purification system and the utilization of CO<sub>2</sub>.

*Паничева К.В.*

**ВЕТКОПАД ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PINUS* L. В  
КОЛЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА  
ПЕТРОЗАВОДСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО  
УНИВЕРСИТЕТА.**

*МБОУ «Университетский лицей», г. Петрозаводск  
Kseniap13@mail.ru*

*Научные руководители: Егличева А.В., к.б.н., ведущий  
специалист администрации Петрозаводского городского  
округа; Сечейко Е.Н., учитель биологии*

Исследовано явление веткопада на 10 видах и культиварах рода *Pinus*. Выявлены различия в наступлении веткопада на годовичных приростах за последние 5 лет. Определены интродуцированные виды, близкие по биологическому ритму аборигенному виду *Pinus sylvestris*.



Явления листопада и веткопада – относятся к биологическим ритмам растений и связаны с естественными условиями произрастания растений. Успешность интродукции растений в новые климатические условия зависит от соответствия экологических факторов, в которых растение произрастает естественно и в которые попадает. В данной работе сделана попытка выяснить, насколько биоритмы растения представителей рода *Pinus* с разных уголков планеты соответствуют биологическому ритму аборигенного вида сосны обыкновенной.

Цель данной работы - определение продолжительности жизни хвои у представителей рода *Pinus* L. в условиях Ботанического сада Петрозаводского государственного университета (ПетрГУ).

В работе поставлены следующие задачи:

- ознакомиться с таксономическим разнообразием сосен Ботанического сада ПетрГУ;
- установить географическое происхождение видов;
- измерить годовые приросты побегов за последние 5 лет и оценить степень их охвоения в летний и осенний период;
- выявить сроки наступления веткопада у сосен;
- определить закономерность наступления веткопада.

На территории Ботанического сада ПетрГУ произрастает 10 таксонов сосен, для исследования нами были выбраны 9, из которых *Pinus sylvestris* – аборигенный вид [1]. По географическому происхождению представлены 4 европейских таксона, 2 североамериканских, 3 дальневосточных и 1 евразийский.

В ходе исследования было сделано 2 полевых выезда: 17 июля и 12 сентября. Для исследования было выбрано по одному растению каждого вида. В работе сравниваются одновозрастные побеги.

При обработке данных с помощью Excel рассчитан процент охвоения годичных приростов по формуле:

$X = \text{длина охвоенной части побега} * 100\% / \text{длинну годовичного прироста}$

В ходе исследования выявлены различия в охвоении годовых приростов *Pinus mugo* и его культиваров. На рисунке 1 видно, что в середине лета отмечено охвоение на годовых приростах с 1 по 5 года, наименьшее охвоение отмечено на побегах 5-го года для *Pinus mugo* Mops. С наступлением веткопада почти полностью оголяются 3-5-летние побеги *Pinus mugo*, 4-5-летние побеги *Pinus mugo* Mops и наибольшее охвоение остается у *Pinus mugo* Pumilio. Для последнего культивара отмечается сохранение охвоения 6-7 летних побегов. Таким образом, можно констатировать, что охвоение побегов зависит не только от вида, но приобретает свои черты и для культиваров.

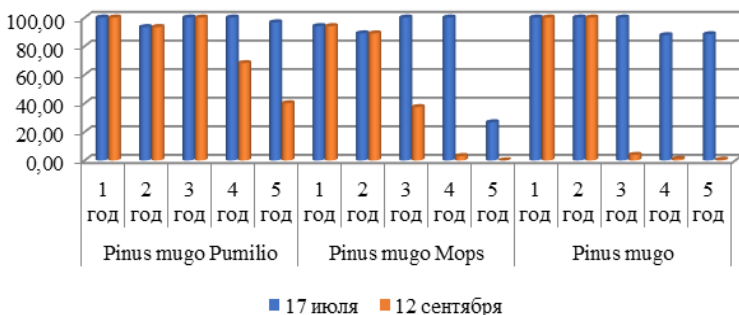


Рис.1. Процент охвоения годовичных приростов *Pinus mugo* и ее культиваров

*Pinus strobus* сохраняет 100% охвоение на годовичных приростах последнего года (рис. 2), на более старших побегах их количество сокращается и совсем исчезает на побегах 4 года. Побеги 5 года лишены хвои.

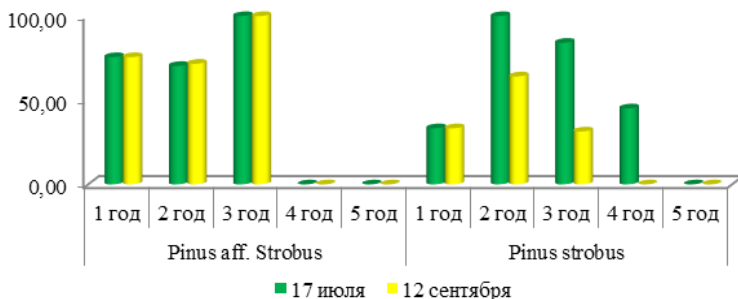


Рис. 2. Процент охвоения годичных приростов *Pinus strobus* и ее культивара

У культивара охвоение отсутствует на побегах 4 и 5 годов, однако на побегах 3 года опадение хвои в сентябре не отмечено.

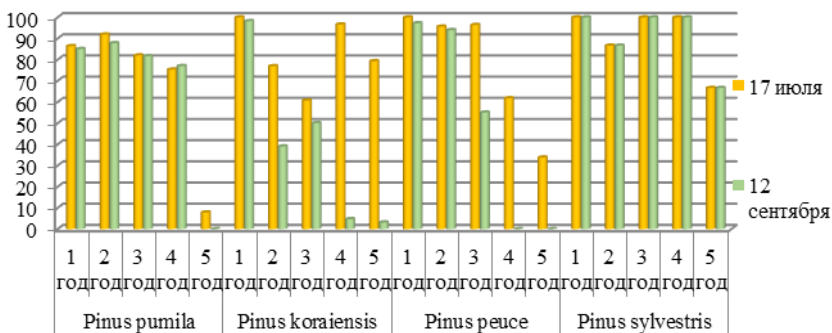


Рис. 3. Процент охвоения годичных приростов *Pinus pumila*, *P. koraensis*, *P. peuce*, *P. sylvestris*

У *Pinus pumila* (рис. 3) отмечено резкое сокращение охвоение на 5-летних побегах, причем видно, что на 12 сентября охвоение 4-летних побегов по сравнению с летними данными остается на прежнем уровне, а на 5-летних побегах 17 июля охвоение составило менее 10 процентов, что свидетельствует о более позднем прохождении веткопада у данного вида

Для *Pinus koraensis* отмечается последовательное

сокращение охвоения побегов от 2-3 летних к 4-5 летним побегам. 6-летние побеги полностью лишены хвои. Важно отметить, что для этого вида веткопад к 12 сентября уже практически закончен, в отличие от предыдущего вида.

У *Pinus peuce* хвоя сохраняется на 1-2 летних побегах, на побегах третьего года она сохраняется чуть более 50 процентов, на побегах 4-5 года исчезает к окончанию вегетационного периода и полностью отсутствует на побегах 6 года.

*Pinus sylvestris* – аборигенный вид. Для эксперимента было выбрано молодое дерево с хорошо развитой кроной. Для данного экземпляра отмечено сохранение хвои на 4-летних побегах и ее сокращение на 5-летних побегах. Как и у *Pinus pumila* веткопад у *Pinus sylvestris* происходит видимо чуть позднее 12 сентября, так как на рисунке видно четкое расхождение в охвоении 4 и 5-летних побегов.

Выводы:

1. На территории Ботанического сада представлено 10 таксонов сосен, из которых *Pinus sylvestris* – аборигенный вид.
2. По географическому происхождению представлены 4 европейских таксона, 2 североамериканских, 3 дальневосточных и 1 евразийский.
3. Время наступления хвоепада у представителей рода *Pinus* различно: у *Pinus strobus* и *P. koraensis* начиная с 2-летних побегов, у *P. peuce*, *P. mugo*, *P. mugo* 'Mops' с 3-летних, у *P. mugo* 'Pumilio', *P. aff. strobus* – с 4-летних, у *P. pumila* и *P. sylvestris* – с 5-летних побегов.
4. У одних видов веткопад на годичных приростах разных лет происходит постепенно, как у *P. mugo* 'Pumilio', у других резко сокращается на годичных приростах определенного возраста, как у *P. pumila*.
5. Два наиболее северных вида *Pinus pumila* и *P. sylvestris* имеют сходный биологический ритм наступления хвоепада.

Знания, полученные в результате данного исследования, позволяют выявить наиболее подходящие таксоны сосен для интродукции в условиях региона и подчеркивают значение биологических ритмов.

*Литература:*

1. Овчинникова Е. А. Опыт интродукции древесных растений в ботаническом саду Петрозаводского университета // Ученые записки ПГУ им. О. В. Куусинена. . 1957. Т. 8. №3. Биологические науки. С. 25-48.

***Panicheva Ksenia***

**THE PHENOMENON OF THE BRANCH-TREE FALL OF THE GENUS PINUS L. IN THE COLLECTION OF THE BOTANIC GARDEN OF PETROZAVODSK STATE UNIVERSITY.**

*"University high school", Petrozavodsk*

[Kseniap13@mail.ru](mailto:Kseniap13@mail.ru)

*Scientific advisers: Eglacheva Arina, Secheiko Elena*

The phenomenon of the branch-tree fall was studied on 10 species and cultivars of the genus *Pinus*. Differences in the onset of the windfall on annual increments over the last 5 years are revealed. The introduced species, closely related to the biological rhythm of the native species of *Pinus sylvestris*, are identified.

***Прилипка Д.***

**ИЗУЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОСЫ «БЕМБИКС НОСАТЫЙ» В УСЛОВИЯХ СТАРИЦКОГО РАЙОНА**

*МБОУ «Васильевская ООШ» Старицкого района Тверской области*

*Научный руководитель: Иванова Н.М.*

В работе приводятся данные по изучению численности популяции, особенности процессов жизнедеятельности и

лимитирующие факторы вида «оса бембикс носатый», который включен в Красную Книгу Тверской области. Ранее его местообитание не было отмечено в Старицком районе.

Вид осы бембикс носатый, ранее не встречался в Старицком районе, включен в Красную Книгу Тверской области. Актуальность темы заключается в том, что редкие и исчезающие виды насекомых должны быть подробно изучены.

Объектом исследования явилась популяция близ деревни Рамейково, а целью – всестороннее изучение популяции осы бембикс носатый.

Популяция, обнаруженная нами находится на участке соснового леса с песчанной почвой, колония в 2017 году возобновлена на старом месте. Самцы, выкапывают неглубокие норки, в которых ночуют. Гнездовой период в июле-августе. Свое гнездо самка бембикса делает на глубине до 10-20 и более сантиметров. Гнездо состоит из наклонного под углом примерно 40° хода с горизонтальным расширением на конце. Оса роет норку жвалами и передними лапками с длинными наружными копательными щетинками. Затем, самка ловит (часто на лету) и парализует муху - пищу для будущей личинки, и доставляет ее в гнездо, где откладывает на нее яйцо. Главной добычей носатого бембикса являются слепни (*Tabanidae*), в качестве жертв отмечены также мухи других семейств - журчалки (*Syrphidae*), настоящие мухи (*Muscidae*), мясные мухи (*Calliphoridae*, *Sarcophagidae*) и цветочницы (*Anthomyiidae*) [3, 4]. Бембиксы парализуют свою добычу не столь аккуратно, как другие роющие осы. Но за время около суток личинка ее съедает, и добыча не успевает испортиться. В процессе кормления личинки, самка доставляет в гнездо от 25 до 60 мух. Каждый раз перед тем, как покинуть гнездо оса закрывает вход песком. После окончания питания личинки самка закупоривает ее ячейку и строит следующую, а

личинка плетет из шелка кокон, в котором окукливается. Потомство одной самки не превышает 6-8 особей.

В течение недели проводились наблюдения за 5 норками, добыча, которую приносили осы, подсчитывалась (табл. 1). Наблюдения проводили с 08.00 до 21.00.

Таблица 1

### Результаты наблюдения.

Дата наблюдения	1 норка	2 норка	3 норка	4 норка	5 норка
24.06.2017	1 муха	1 слепень	1 муха	2 мухи	
25.06.2017		2 муха	1 муха	1 слепень	1 муха
26.06.2017	1 слепень+ 1 муха		1 слепень+ 1 муха	1 слепень+ 1 муха	1 слепень
27.06.2017	1 муха	1 слепень+ 2 мухи	2 слепня	2 мухи	
28.06.2017	1 муха	1 слепень	1 муха		2 мухи
29.06.2017	1 слепень	1 слепень	1 муха		

Изучение плотности популяции осы бембикс носатый в Сосновом бору д. Рамейково. Нами были заложены площадки по 5 штук, каждая площадью 1 квадратный метр, где было подсчитано количество норок в июне-августе месяце в 2016 и 2017 г. г (табл. 2).

Таблица 2.

### Количество норок на площадках

Дата подсчета	Количество норок на площадке									
	2016год					2017 год				
№ площадки	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
03.06-05.06	5	7	9	6	3	5	8	5	7	9
17.06-19.06	7	11	8	9	6	4	7	6	5	8
05.07-07.07	9	14	11	6	9	6	9	7	8	9
24.07-26.07	12	16	7	9	11	5	10	8	6	7
09.08-10.08	14	17	11	11	9	8	5	9	11	8
27.08-29.08	6	12	9	7	5	7	7	9	8	10

В 2017 году наблюдалось снижение плотности заселения, что может быть связано с более низкими температурами летом 2017 года.

Отрицательные факторы, воздействующие на популяцию осы. Дефицит пригодных для обитания вида мест сочетающих наличие обнажённых, хорошо прогреваемых песчаных участков (места гнездования), заболоченных и сырых участков, а также разнотравья вокруг мест гнездования (кормовая территория взрослых насекомых). Сокращение площади ксерофитных местообитаний в результате их застройки, паркового обустройства с подсевом трав на лишённые растительности участки, частой стрижкой травостоя, посадкой деревьев и кустарников. Нарушение гнездовых ориентиров, вызывающее дезориентацию и стресс возвращающихся в гнёзда самок, например, при затаптывании мест гнездования на пляжах, песчаных участках дорог. Дефицит крупных и среднего размера мух, которыми оса выкармливает личинок. Изменение гидрологического режима. Весенние палы.

Оса бембикс носатый для человека совершенно не опасна. Для человека её яд много слабее яда обыкновенных лесных ос. Их жало, скорее рабочее орудие: они парализуют при помощи его добычу и только изредка пускают в ход для защиты себя. К тому же туловище бембикса очень негибко, и легко избежать укула жала, беря осу в руки.[2]

Заключение. В ходе своего исследования нам удалось описать новое местообитания этого вида. В Тверской области оса бембикс носатый стала редкостью и занесена в Красную книгу по причине антропогенного воздействия на ландшафты, широкого применения пестицидов в сельскохозяйственной практике.[1]

Считаем, что оса бембикс носатый -насекомое, которое приносит большую пользу человека из-за своего хищного образа жизни, она помогает бороться с вредителями леса, садов и сельскохозяйственных культур.



*Литература:*

1. Красная книга Тверской области. Вече Твери ред А.С. Сорокин
2. *А.В. Свиридов.* Насекомые Красной Книги СССР. М. «Педагогика». 1987г.
3. *В.Ф Натали.* Зоология беспозвоночных. Издательство: «Учбедгиз» 1951 г.
4. *М.А Козлов, И.М Олигер.* Школьный атлас-определитель беспозвоночных. Издательство: «Просвещение» 1991

**Prilipko D.**

**STUDY OF ENVIRONMENTAL PECULIARITIES OF  
LIFETIME ACTIVITY OF THE "BEMBIX NOSATY" OSY  
UNDER THE CONDITIONS OF THE STARITSK DISTRICT**

*"Vasilievskaya OOSH" of the Staritsa District of the Tver Region  
Scientific adviser: Ivanova N.M.*

The paper presents data on the study of the size of the population, the features of life processes and the limiting factors of the species "wasp bembix nosed", which is included in the Red Book of the Tver region. Previously, its habitat was not observed in the Staritsky district.

*Салахова А.Р.*

**КОМПЛЕКСНОЕ ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ И  
ГИДРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ  
ЭКОСИСТЕМЫ «ВОДОЕМ», МО СЕРТОЛОВО**

*Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Сертоловская общеобразовательная школа с углубленным  
изучением отдельных предметов №2»*

[ivtimofeeva@corp.ifmo.ru](mailto:ivtimofeeva@corp.ifmo.ru)

*Научные руководители:*

*учитель географии, преподаватель кафедры экологии и  
техносферной безопасности университета ИТМО  
Тимофеева И.В., учитель химии Михеева Э.Ю.*

В работе рассмотрена динамика гидрохимических показателей и выполнено гидробиологическое описание объекта.

Водный объект «Водоем» располагается в г.Сертолово, Ленинградской области. Искусственный водоем был создан в 1958 году и представляет собой систему из двух различных по размеру и глубине озер, соединенных между собой. Общая длина – 630 м, самая широкая часть – 100 м. Водный объект имеет грунтовый и снеговой режимы питания. Дно илистое, водоем окружен сосновым лесом. Водоем является излюбленным местом отдыха горожан, гостей города, что приводит к повышенной антропогенной нагрузке. Недалеко от водоема располагается СНТ «Гороховое поле», ранее авторами было описано поступление биогенов с территории СНТ в водный объект. [2]

Целью исследования экосистемы «Водоем» стало изучение гидрохимических и гидробиологических показателей.

Перед собой мы ставили следующие задачи:

1. Анализ литературных источников по теме исследования.
2. Отбор проб из Водоема.

3. Проведение химических лабораторных исследований проб воды и сравнение с показателями предыдущего года.
4. Сбор бентосных организмов и их определение.
5. Анализ полученных данных.

Гидрохимические исследования выполнялись в лаборатории ФГБУ «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок».

Определялись следующие гидрохимические показатели [6]:

1. рН определялся с помощью прибора «рН 410».
2. Общая жесткость воды методом титрования раствора трилона Б.
3. Фосфаты ( $\text{PO}_4^{3-}$ ), фотометрический метод.
4. Нитраты и нитриты ( $\text{NO}_4$ ;  $\text{NO}_3$ ), фотометрический метод и тест-полоски для качественного анализа.

Таблица 1.

**Гидрохимические показатели водного объекта  
«Водоем» за 2017-2018 гг.**

№ п/р	г/д	N O <sub>3</sub> - мг/л	ПДК NO <sub>3</sub> - мг/л	NO <sub>2</sub> - мг/л	ПДК NO <sub>2</sub> - мг/л	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мг/л	ПДК PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мг/л	Жесткость, мг-экв/л	Норма	рН	Норма
1	2017	75	45	2,4	3,3	5,5	3,5	2,89	2-7	6,9	6,5-8,5
				2,7		6,4					
				2,4		5,6					
	2018	75		2,7		6,7		3,12		7	
				2,4		5,7					
				2,7		6,2					
2	2017	75	2,5	5,8	3,24	7,2					
			2,8	6,2							
			2,5	5,8							
	2018	75	2,8	6,4	3,85	7					
			2,5	5,7							
			2,8	6,5							

3	2	2	2,8	6,2	4,84	6,9
	0	0	3,5	6,8		
	1	0	2,8	6,2		
	7					
	2	2	3,5	6,9	6,78	7
	0	0	2,8	6,3		
	1	0	3,5	6,9		
	8					

Дополнительным методом оценки качества воды стало определение донных беспозвоночных. Сбор донной фауны производился гидробиологическим сачком в 3 точках по 10 повторностей. Найденные животные были разобраны и определены. Методика определения качества воды по водным беспозвоночным по Матюкас.[1, 3, 4]

Таблица 2.

**Сводная таблица гидробионтов  
водного объекта «Водоем»**

Беспозвоночные	Точки			Σ, шт
	1	2	3	
<b>Моллюски</b>				
Беззубка(сем. Unionidae)	+			1
Перловица(сем. Unionidae)		+		2
Битиния(Bithynia sp.)		+		4
Катушка(сем. Planorbidae)	+		+	2
<b>Ракообразные</b>				
Бокоплав(Gammaridae, отр. Amphipoda)			+	1
<b>Насекомые</b>				
Личинка комара звонца (сем.Chironomidae)		+	+	8
Личинка комара кровососущего (сем. Culicidae)	+		+	3
Личинка поденки (отр. Ephemeroptera)			+	4
Водяной скорпион (отр. Hemiptera)			+	1

Черви				
подкласс Малощетинковые (Oligochaeta)	+		+	2

Таблица 3.

### Определение класса качества воды по гидробионтам.

Группа найденных насекомых		Число отдельных видов	Оценка	
			Число видов в группе	Приблиз. класс качества
	1	2	3	4
Личинки веснянок	-	-	-	А
Личинки поденок	+	1	>3 <3	В С
Личинки ручейников	-	-	-	С
Большекрылые, Водяной ослик, Бокоплав, Пиявки	+	1	-	D
Личинки двукрылых	+	2		E
Моллюски, плоские черви, др.	+	6	Эти донные животные значения для определения приблизительного качества воды значения не имеют	
<b>Общее число найденных видов</b>	<b>10</b>	<b>Приблизительный класс</b>		<b>D</b>
<b>Общее число видов</b>	<b>Уточненный класс качества воды</b>			
	0-1	2-8	9-15	>15

Приблизительный класс А	...	II	I-II	I
Приблизительный класс В	III	II-III	II	I-II
<b>Приблизительный класс С</b>	III-IV	III	II-III	II
Приблизительный класс D	IV	IV	IV	II-III
Приблизительный класс E		IV	IV	III

Приблизительный класс качества воды D, общее число найденных видов – 10, уточненный класс качества воды – IV.

Анализ полученных данных позволяет сделать следующие выводы по данной работе:

1. Гидрохимические показатели экосистемы «Водоем» по сравнению с 2017 годом изменились. Концентрация нитритов не изменилась по сравнению с 2017 годом, превышает ПДК, в точке 3 почти в 5 раз. Концентрация нитратов увеличилась во всех точках, в точке 3 превысила ПДК. Концентрация фосфатов увеличилась во всех 3 точках, также превышает ПДК. Жесткость воды интенсивнее предыдущего года, в точке 3 достигает верхнего значения ПДК. рН в норме. В водоем продолжают поступать стоки с СНТ «Гороховое поле», что приводит к эвтрофикации и зарастанию водоема, гибели гидробионтов. Вторичная сукцессия интенсифицируется.
2. По количеству и биоразнообразию гидробионтов водоем можно отнести к эвтрофному типу. Уточненный класс качества воды - IV.
3. Для предотвращения интенсификации вторичной сукцессии необходимы меры по снижению поступления биогенов в водоем.

#### *Литература*

1. *Кястутис Матюкас*. Определение качества воды по

- донным животным: Учебное пособие / Кястутис Матюкас – М.: Клайпеда, 2005.
2. *Бродский А.К.* Краткий курс общей экологии. – М.: Академия, 2010.
  3. *Гришанков А.В., Степанова А.Б.* Пресноводный планктон Северо-запада России. Учебно-методическое пособие / РОО «Санкт-Петербургское общество естествоиспытателей» Балтийский фонд природы, 2002.
  4. *Герасимов Ю.Л.* Зоопланктон как компонент гидробиоценозов городских прудов. – Самара: СамГУ Издат, 2007.
  5. *Краснов О.* Экология местных водоёмов. – Ульяновск, 2012.
  6. Гигиенические нормативы ГН 2.1.5.1315-03. ПДК химических веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого и культурно-бытового водопользования.

*Salahova A.*

**INTEGRATED HYDROCHEMICAL AND  
HYDROBIOLOGICAL INVESTIGATION OF THE  
ECOSYSTEMS "VODOEM", SERTOLOVO**

*Sertolovo's Secondary School 2*

[ivtimofeeva@corp.ifmo.ru](mailto:ivtimofeeva@corp.ifmo.ru)

*Scientific advisors: , teacher of geography, teacher of ecology and technosphere safety Department of ITMO University Timofeeva I. V., teacher of chemistry Mikheeva E. Yu*

In this paper, the dynamics of hydrochemical indices is considered and a hydrobiological description of the object is made.

*Трофимова А.С.*  
**ОЗЕЛЕНЕНИЕ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА В РАМКАХ  
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЕКТА «ПЕТРОЗАВОДСКУ –  
100 ТЫСЯЧ ДЕРЕВЬЕВ»**

*Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Петрозаводского городского округа «Лицей №40»  
Научный руководитель: Еглачева А.В., к.б.н., ведущий специалист  
управления благоустройства и экологии комитета жилищно-  
коммунального хозяйства Администрации Петрозаводского  
городского округа  
[anuta.trans@yandex.ru](mailto:anuta.trans@yandex.ru)*

С 2014 года в Петрозаводске запущен новый для города проект «Петрозаводску – 100 тысяч деревьев». Целями проекта являются улучшение качества городской среды, благоустройство и озеленение улиц Петрозаводского городского округа, привлечение внимания общественности города к проблемам охраны объектов растительного мира, формирование и развитие экологической культуры населения, бережного отношения к природе своего края. В период с 2014-2016 было проведено 55 акций, высажено 2968 деревьев. В работе оценено их текущее состояние.

Петрозаводск активно озеленялся в послевоенные годы XX века. В настоящее время средний возраст деревьев в центральном и прилегающих районах города составляет 50-70 лет, отмечается старение зеленого фонда [1]. С 2014 года в Петрозаводске запущен новый для города проект «Петрозаводску – 100 тысяч деревьев» [2]. Одними из задач проекта являются улучшение качества городской среды, благоустройство и озеленение улиц.

**Цель работы:** оценка результатов озеленения г. Петрозаводска с 2014 по 2016 гг.

**Задачи:**

- провести инвентаризацию посадок;
- оценить встречаемость и состояние зелёных насаждений;



- определить видовой состав и дать таксономическую и эколого-географическую характеристики растений;
- провести анкетирование жителей Петрозаводска по данной теме.

Обследование зеленых насаждений проводилось маршрутным методом. В инвентаризационную ведомость записывали видовой и количественный составы древесных растений, а также оценку их состояния. Видовой состав уточнялся с помощью определителя А.С. Лантратовой Систематический состав соответствует принятой номенклатуре The Plant List [3]. Географическая и экологическая характеристика давалась по Энциклопедии садовых декоративных растений [4].

За время проведения проекта организовано 55 акций по посадке древесных растений. За 3 года посажено 2968 древесных растений, что составляет 3% от поставленной цели и намного меньше осуществляемого объема озеленения во второй половине XX века [5]. Наибольшее количество зеленых насаждений представлено в центральной части города, что связано с количеством запланированных акций и востребованностью территории.

Всего отмечено 33 вида древесных растений, относящихся к 27 родам, 16 семействам, 2 отделам. Наиболее широко представлены клен остролистный, липа сердцевидная, береза. Данные виды хорошо переносят северные условия, ветроустойчивы, декоративны. Среди новых для озеленения таксонов отмечены рябина обыкновенная форма повислая, клён остролистный Кримсон Сентри и черёмуха виргинская Шуберт, а также разнообразные культивары туи западной и можжевельников. Большинство видов относятся к отделу покрытосеменных растений. Ведущие семейства - *Rosaceae*, *Betulaceae*, *Pinaceae*. Среди посадок преобладает жизненная форма – дерево (23 вида). Естественный ареал большинства видов, используемых в озеленении города, находится за пределами

Карелии. Отмечено большое количество евроазиатских видов. Однако популярностью в посадках пользуются и местные виды (береза повислая, клен остролистный, липа мелколистная, сосна обыкновенная, ель обыкновенная). По экологическим факторам преобладают гелиофиты, мезофиты и мезотрофы. Состояние зеленых насаждений в целом отмечено как хорошее. Основные повреждения механические.

Дополнительно проведено онлайн анкетирование жителей города на основе программы GoogleForm через социальную сеть ВКонтакте. Анкета включала 9 вопросов. Получено 137 ответов. Основная аудитория отвечающих - женщины от 18 до 44 лет. 67% ответивших считают Петрозаводск «зеленым городом». 30% опрошенных принимали участие в акциях. Состояние зеленых насаждений горожане оценивают как удовлетворительное.

Для того чтобы посадить 100 тысяч деревьев, сохраняя такие темпы, потребуются еще как минимум 130 лет. В настоящее время в озеленении Петрозаводска используется 16 рекомендованных ранее [5,6] лиственных вида и 8 хвойных. Появление новых видов и форм в озеленении города представляет интерес для оценки результатов интродукции растений. Ослабленное состояние некоторых посадок свидетельствует о необходимости соблюдения агротехники посадок, обязательного проведения инструктажа для участников акции и контроля посадки.

#### *Литература*

1. Лантратова А.С., Егличева А.В., Марковская Е.Ф. Древесные растения, интродуцированные в Карелии. – Петрозаводск: ПетрГУ, 2007. – 196с.
2. Администрация Петрозаводского городского округа: [http://www.petrozavodsk-mo.ru/petrozavodsk\\_new/activity/ecology/100.htm](http://www.petrozavodsk-mo.ru/petrozavodsk_new/activity/ecology/100.htm)
3. The Plant List, 2013: <http://www.theplantlist.org/> (дата

обращения 17.08.2017)

4. Энциклопедия декоративных садовых растений:  
<http://flower.onego.ru/>.

5. *Андреев К.А.* Озеленение городов и поселков. - Петрозаводск: Карелия, 1985. – 96с.

6. *Винниченко Е.Ф.* Чем озеленять города и поселки Карело-финской ССР. Петрозаводск, 1955. - 52с.

*Trofimova A.S.*

**THE GREENING OF PETROZAVODSK IN THE  
FRAMEWORK OF THE ECOLOGICAL PROJECT  
"PETROZAVODSK – 100 THOUSAND TREES»**

*Lyceum № 40, Petrozavodsk*

[anuta.trans@yandex.ru](mailto:anuta.trans@yandex.ru)

*Scientific advisor: Eglacheva A.V.*

The new project «100 thousand trees for Petrozavodsk» has been realizing since 2014. The purposes of the project are to improve the quality of the urban environment, to green the town streets, to attract public attention to the problems of the flora's protection, to form and develop the public ecological culture. In 2014-2016 55 actions were held, 2968 trees were planted. The paper assesses their current state.

*Научное издание*

# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

Издание подготовлено в авторской редакции

Технический редактор *Н.А. Ясько*  
Дизайн обложки *Ю.Н.Ефремова*

В оформлении обложки использовано фото *М.А. Смирновой*

Подписано в печать 17.09.2018 г. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 26,85. Тираж 100 экз. Заказ 1353.

---

Российский университет дружбы народов  
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

---

Типография РУДН  
115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3, тел. 952-04-41