

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

---

**Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского  
ООО «ФРЭКОМ»**

**Торгово-промышленная палата Российской Федерации  
Международный центр содействия развитию  
предприятий по переработке нефтешламов**

*К 25-летию  
экологического факультета РУДН*

# **АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

**Сборник научных трудов  
XVIII Всероссийской  
научно-практической конференции**

*Москва, 23–24 ноября 2017 г.*

**Москва  
2017**

УДК 504.03/.06:504.75:502.3:574(063)  
ББК 20.1  
А43

Утверждено  
РИС Ученого совета  
Российского университета  
дружбы народов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Ответственный редактор –  
кандидат физико-математических наук, доцент *Т.Н. Ледацева*

Члены редколлегии:  
доктор биологических наук, профессор *А.А. Никольский*;  
доктор геолого-минералогических наук, профессор *А.П. Хаустов*;  
кандидат технических наук, доцент *Е.В. Станис*

А43 **Актуальные проблемы экологии и природопользования** : сборник научных трудов XVIII Всероссийской научно-практической конференции. Москва, 23–24 ноября 2017 г. – Москва : РУДН, 2017. – 357 с. : ил.

Сборник содержит материалы научных работ, представленных на конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования», проведенной в РУДН уже в восемнадцатый раз 23–24 ноября 2017 г. и посвящённой 25-летию экологического факультета 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.

ISBN 978-5-209-08318-4

© Коллектив авторов, 2017  
© Российский университет  
дружбы народов, 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

### ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

<i>Станис Е.В. ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКУЛЬТЕТУ РУДН – 25 ЛЕТ</i> .....	11
<i>Жигалин А.Д., Григорьева И.Ю. НООСФЕРА: ПОТЕПЛЕНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА</i> .....	17
<i>Вацалова Т.В. ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ</i> .....	22
<i>А.Г. Гаджикеримова, П.В. Захарова, Н.Е. Кошелева МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА МОСКВЫ</i> .....	27

### Секция «ПОПУЛЯЦИОННАЯ ЭКОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ СООБЩЕСТВ»

<i>Бабешко К.В., Цыганов А.Н., Комаров А.А., Мазей Ю.А. СООБЩЕСТВА РАКОВИННЫХ АМЕБ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ПРИМОРСКОГО И КАМЧАТСКОГО КРАЯ)</i> .....	33
<i>Ванисова Е.А. УНИКАЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ ДОБЫВАНИЯ КОРМА КРОТОМ ЗА ПРЕДЕЛАМИ НОРЫ (СДЕМОНСТРАЦИЕЙ ВИДЕОФИЛЬМА)</i> .....	38
<i>Железная Е.Л., Лысенков С.Н., Грицкевич Е.А., Ежова М.К. АНТЭКОЛОГИЯ <i>CYPRIPEDIUM CALCEOLUS</i> L. В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ</i> .....	43
<i>Железная Е.Л. МОЗАИЧНО-ЦИКЛИЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ЭКОСИСТЕМ И ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ НАЗЕМНЫХ ОРХИДНЫХ</i> .....	47
<i>Жмылев П.Ю., Лазарева Г. А., Храпунова Е.М. ОРХИДНЫЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДУБНА (МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)</i> .....	52

<i>Занина М.А., Шатаханов Б.Д.2, Невзоров А.В.</i> МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ЗАРОСЛЕЙ ЗВЕРОБОЯ ПРОДЫРЯВЛЕННОГО И ИХ РЕСУРСЫ В РОМАНОВСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	57
<i>Б.Г.Искаков, А.М. Матжанова, Н.М. Жангабылов, Б.К. Молдабеков Б.К.</i> ПОПУЛЯЦИЯ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ ( <i>Rhombomys OPIMYS LICHT.</i> ) В ВОСТОЧНО-КАРАКУМСКОМ ЛАНДШАФТНО-ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОМ РАЙОНЕ ПРИАРАЛЬСКО-КАРАКУМСКОГО АВТОНОМНОГО ОЧАГА ЧУМЫ.....	62
<i>Калитина Е.Г., Вах Е.В.</i> ЧИСЛЕННОСТЬ И ЭКОЛОГО- ТРОФИЧЕСКИЙ СОСТАВ БАКТЕРИЙ В ТЕХНОГЕННЫХ ВОДАХ БЕРЕЗИТОВОГО ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛИЧЕСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ).....	68
<i>Каплевский А.А. Уланова Н.Г.</i> ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И ДИНАМИКИ ПОДРОСТА В ЕЛЬНИКАХ, ПОРАЖЁННЫХ КОРОЕДОМ ТИПОГРАФОМ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ТРЕХЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА.....	72
<i>Калмакова М.А., Матжанова А.М., Саякова З.З., Искаков Б.Г.</i> К ВОПРОСУ О ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЯХ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ПО КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ.....	77
<i>Б.К. Молдабеков, А.М.Матжанова, Б.Г.Искаков.</i> ВЛИЯНИЕ ЭПИЗОТИЙ ЧУМЫ НА ДИНАМИКУ ЧИСЛЕННОСТИ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ ( <i>RHOMVOMYS OPIMYS LICHT.</i> ) В ЛАНШАФТНО-ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКИХ РАЙОНАХ СТАРОРЕЧЬЯ РЕКИ ЖАНАДАРЬИ И АРЫСКУМЫ.....	83
<i>Компанцев А.А., Хаблиева А.А., Мукагов М.А., Бекоев А.К., Цибирова Л.А.</i> К ИЗУЧЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ РЕК СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙ И АНТРОПОГЕННО ИЗМЕНЕННОЙ СРЕДЫ.....	88

<i>Пикалова Е.В.</i> ДИНАМИКА ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ <i>AMBROSIA TRIFIDA L.</i> В УСЛОВИЯХ Г. ОРЕНБУРГА.....	92
<i>Немцева Е.К., Обидченко М.П., Боков Д.А.</i> ЭКОЛОГО- МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ САМОК МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ ( <i>SYLVAEMUS URALENSIS PALLAS, 1811</i> ) ПРИ ДЕЙСТВИИ ФАКТОРОВ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО ПРОИЗВОДСТВА.....	97
<i>Петухов В. А., Стариков В. П., Наконечный Н. В., Морозкина А. В.</i> ДОМОВАЯ МЫШЬ ( <i>MUS MUSCULUS LINNAEUS, 1758</i> ) СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ.....	102
<i>Полынова Г.В, Мишустин С.С., Комарова А.А.</i> ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПА РАЗНОЦВЕТНОЙ ЯЩУРКОЙ ( <i>EREMIAS ARGUTA DESERTI GMEL.</i> ) В ПОЛУПУСТЫНЯХ АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ.....	107
<i>Сарапульцева Е.С., Стариков В.П.</i> ПРЕИМАГИНАЛЬНЫЕ СТАДИИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ.....	112
<i>Сорока О.В.</i> ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ СТЕПНОЙ ПИЩУХИ ( <i>OSNOTONA PUSILLA PALLAS, 1768</i> ) ПОСЛЕ ПОЖАРА НА УЧАСТКЕ “БУРТИНСКАЯ СТЕПЬ” В ОРЕНБУРГСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ.....	117
<i>Ушакова А.Е., Тютеньков О.Ю., Курбатский Д.В.</i> КРАНИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КАК ИНДИКАТОРЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ СОБОЛЯ ( <i>MARTES ZIBELLINA L.</i> ) ТОМСКОГО ПРИОБЬЯ.....	122
<i>Шаповалов М.И, Мамаев В.И., Черчесова С.К., Якимов А.В.</i> ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЯ ЖУКОВ-ВЕРТЯЧЕК ( <i>COLEOPTERA: GYRINIDAE</i> ) СЕВЕРНОГО КАВКАЗА.....	128
<i>Шатаханов Б.Д., Невзоров А.В., Смирнова Е.Б.</i> РЕСУРСЫ И СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ НЕКОТОРЫХ ВИДОВ	

ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ В ЗАПАДНЫХ РАЙОНАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ.....	133
<i>Шустов М.В.</i> ОХРАНЯЕМЫЕ ЛИШАЙНИКИ САМАРСКОЙ И УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ.....	137
<i>Шустов М.В., Швецов А.Н.</i> ЗНАЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО САДА ИМ. Н.В. ЦИЦНА РАН ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА РОССИИ.....	142
<i>Якимов А.В., Черчесова С.К., Львов В.Д., Залиханов К.Х., Койбаев Б.Г.</i> ФАУНА ПИЯВОК (HIRUDINEA) НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ ГНП «ПРИЭЛЬБРУСЬЕ».....	146

**Секция «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ  
И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»**

<i>Агапкина Г.И., Бродский Е.С., Шелепчиков А.А.</i> СОДЕРЖАНИЕ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И ТРАНСФОРМАЦИЯ ДДТ В ПОЧВАХ МОСКВЫ.....	150
<i>Архипова Е.В., Власова А.А., Жигалин А.Д.</i> ЭКОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ.....	155
<i>Вацалова Т.В., Гармышев В.В.</i> ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОЖАРОВ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ СИБИРСКОГО ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА.....	160
<i>Дрыгваль П.В., Дрыгваль А.В.</i> ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ И ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЙОНЕ КАРАДАГСКОЙ НАУЧНОЙ СТАНЦИИ .....	165
<i>Жолмагамбетов Н.Р., Медеубаев Н.А., Народхан Д. Рахимберлина А.А., Сыздыкбаева Д.С.</i> АНАЛИЗ ПРИЧИН САМОВОЗГОРАНИЯ СУЛЬФИДНЫХ РУД.....	168
<i>Королёв В.А., Горняков А.К.</i> ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЁДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ.....	173

<i>Липатникова О.А., Немченко Е.И.</i> ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РУЧЬЯ ХЛЕБНЫЙ (Г. ТВЕРЬ).....	178
<i>Мамаджанов Р.Х., Хаустов А.П.</i> ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА КАМПУСА РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ: СОСТОЯНИЕ ПОЧВ И АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА.....	184
<i>Мироненко Е.М., Мироненко О.М.</i> ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ GRADS ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ НАСТОЯЩЕГО И ПРОГНОЗИРУЕМОГО СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	191
<i>Орлова О.Р., Лубкова Т.Н., Яблонская Д.А., Шестакова Т.В.</i> РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СВИНЦА ПО ФОРМАМ НАХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОГЕННЫХ ПОЧВОГРУНТАХ.....	196
<i>Огородникова Е.Н., Николаева С.К., Дургалян М. Г., Абакумова Н. В.</i> РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ - ОТХОДОВ ПРОИЗВОДСТВ....	201
<i>Радченко Д.Н., Гаджиева Л.А, Гавриленко В.В.</i> МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА СОДЕРЖАНИЯ НАНОЧАСТИЦ В ВОЗДУХЕ ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ.....	206
<i>Силаева П.Ю., Хаустов А.П., Алейникова А.М., Мамаджанов Р.Х., Боева Д.В.</i> ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ АВТОТРАНСПОРТА НА ТЕРРИТОРИИ КАМПУСА РУДН .....	211
<i>Стрильчук Н.А., Яблонская Д.А., Лубкова Т.Н., Шестакова Т.В.</i> ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОТЕНЦИАЛА КИСЛОТООБРАЗОВАНИЯ ПРИ ВЫВЕТРИВАНИИ СУЛЬФИДСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД.....	218
<i>Цешковская Е.А., Голубева Е.И., Цой Н.К., Оралова А.Т.</i> ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОРНЫХ РАБОТ НА КОМПОНЕНТЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗВЕДКЕ И ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ.....	223

### Секция «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ»

- Аббасова Л.М., Цешковская Е.А.* МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ ИНТЕНСИФИКАЦИИ НЕФТИ С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ..... 229
- Каминов А.А., Ануфриев В.П., Астратова Г.В.* РОЛЬ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ В КОНТЕКСТЕ «ЗЕЛеноЙ» ЭКОНОМИКИ..... 233
- Король Т., Король О., Мркалевич Н.* ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ("ЧИСТЫЕ ПОМЕЩЕНИЯ")..... 236
- Кучински М.Г.* К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ГРАЧА НА ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К АЭРОПОРТУ..... 242
- Ледащева Т.Н., Горелов В.И., Пинаев В.Е.* СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОЕКТОВ – ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ..... 248
- Мангасарова М.Р., Озерова Н.В.* ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННОГО МОТОРНОГО МАСЛА ДЛЯ ПО «СКОПИНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»..... 251
- Чередниченко О.Г., Пилюгина А.Л., Губицкая Е.Г.* ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ, ПОВРЕЖДЕНИЕ ДНК И РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ У ЖИТЕЛЕЙ П. ДОЛОНЬ СЕМИПАЛАТИНСКОГО РЕГИОНА..... 255
- Чередниченко О.Г., Магда И.Н., Воропаев Д.М., Пилюгина А.Л., Джансугурова Л.Б.* ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА В ПОПУЛЯЦИЯХ ОЗЕРНЫХ ЛЯГУШЕК (*RANA RIDIBUNDA*) ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ В КАЗАХСТАНСКОЙ ЧАСТИ ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА..... 263
- Шинкарук Е.В., Агбалян Е.В.* БИОМОНИТОРИНГ ЧЕЛОВЕКА В ЯМАЛО-НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ. ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРЕННОГО (МАЛОЧИСЛЕННОГО) И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ..... 271



<i>Шлямина А. А.</i> ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В РОССИИ И ФИНЛЯНДИИ.....	279
---	-----

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

<i>Никольский А.А.</i> ЧТО ПОЛЕЗНО ЗНАТЬ МИНИСТРУ.....	284
<i>Горбунова Е.Ю.</i> СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	289
<i>Дыганова Р.Я., Шипков В.П.</i> ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ОСНОВА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ.....	293
<i>Пинаев В.Е., Бубнов В.Г.</i> ЛАЙФРЕСТЛИНГ КАК ОСНОВА ОБУЧЕНИЯ ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В ПРОГРАММЕ ОБУЧЕНИЯ «HSE-МЕНЕДЖМЕНТ».....	296
<i>Пинаев В.Е., Романов А.С2, Ледащева Т.Н.</i> ПОДГОТОВКА HSE СПЕЦИАЛИСТОВ - ПОДРУЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ.....	300
<i>Улубабов А.А., Родионова О.М.</i> ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ.....	303

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ**

<i>Абрамова Е.А., Жарких А.С., Полинова В.И., Смирнова Е.В.</i> ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НОГИНСКЕ.....	309
<i>Борисова К.И., Довженко Г.А., Мокров А.А., Карташев В.А., Кириллова Д.Д., Рязанцева А.П., Садовникова А.О., Семенов Д.С., Смирнова Е.В.</i> ПРАВДА О ФАСТ-ФУДЕ.....	313
<i>Бурова М.Е., Кудинова И.А., Савинкова Н.В., Смирнова Е.В.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ ЩАВЕЛИХА.....	317

<i>Джалилова Д.Э., Шевченко В. С., Тимофеева И.В.</i> ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЛЕСА НА ТЕРРИТОРИИ МО СЕРТОЛОВО.....	322
<i>Елисеева М. С.</i> ОЦЕНКА ШУМОВОГО ФОНА И СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОКСИДАМИ СЕРЫ В ПАРКАХ ПЕТРОГРАДСКОГО РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА.....	327
<i>Ибатуллин Р.Р., Боков Д.А.</i> КАК КЛЕТКИ ЛЕЙДИГА ПРИСПОСАБЛИВАЮТСЯ К ДЕЙСТВИЮ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ, ВЛИЯЮЩИХ НА СПЕРМАТОГЕНЕЗ?.....	331
<i>Иванова А.А.</i> ПЛОТНОСТЬ ЖИВОТНЫХ ПИРОГОВСКОГО ЛЕСОПАРКА.....	336
<i>Кривцова М. А., Чернова М. С.</i> ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА “ДРУЗЬЯ ЗИМНЕГО ЛЕСА”.....	339
<i>Новикова А.С., Еременко О.В.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ОРЕНБУРГСКОГО НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА.....	342
<i>Пиндюр Е.В.</i> ВЛИЯНИЕ БОБРОВ НА ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК НА ПРИМЕРЕ Р.ИЗВЕРЬ.....	347
<i>Салахова А.Р., Тимофеева И.В., Михеева Э.Ю.</i> СУКЦЕССИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ ЭКОСИСТЕМЫ «ВОДОЁМ», Г.СЕРТОЛОВО.....	352

## ПЛЕНАРНЫЕ ДОКЛАДЫ

*Станис Е.В.*

**ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ ФАКУЛЬТЕТУ РУДН – 25 ЛЕТ**

*Российский университет дружбы народов (РУДН)*

*Stanis\_ev@rudn university*

Экологический факультет РУДН отмечает 25-летие своего существования. За этот период он превратился в известный экологический образовательный центр. В своём развитии он претерпел различные этапы реформирования высшего образования, но сохранил свои принципы в образовании.

Экологический факультет был создан согласно приказу ректора Станиса В.В. №7, от 8 января 1992 г. Вопрос об открытии подготовки кадров по специальности «Экология, охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов» (государственный номер специальности 2513.) предварительно рассматривался на заседании Ученого Совета УДН им. П. Лумумбы 23.12.1991 г. В соответствии с тем же Приказом на базе существовавшей общеуниверситетской кафедры «Охрана труда и охрана окружающей среды» (заведующий – проф., доктор технических наук Э.М.Москаленко) создавались 2 кафедры: Системной экологии (заведующий – доктор биологических наук, профессор Ю.П. Козлов), и Промышленной экологии и безопасности жизнедеятельности (заведующий – проф., доктор технических наук Э.М. Москаленко). В Приказе было поручено к 04.1992 г. сформировать кафедры Радиоэкологии и Экологии человека и «образовать в составе подразделений Университета экологический факультет на базе вышеперечисленных четырех кафедр и открыть его 4 мая 1992 года» [1].



Станис Владимир Францевич, Ректор УДН им. П. Лумумбы Ректор РУДН (1970-1993 гг.), Президент РУДН (1993-2003 гг.)



Козлов Юрий Павлович  
Первый декан экологического факультета (1992-2000 гг.)

Экологический факультет стал первым системным факультетом в России в этой области знаний. Основной идеей при его создании было стремление дать широкое и глубокое образование не только в области экологии, но и всему спектру дисциплин, которые необходимы экологу в его научной и практической деятельности, которое возможно в рамках классического университета.

Большую роль в формировании такого системного экологического факультета внесли сотрудники бывшей кафедры Охраны труда и окружающей среды: заведующий кафедрой, профессор Э.М. Москаленко, заместитель заведующего кафедрой доцент, В. И. Тагасов, профессора: Ю. П. Козлов, Н. Г. Смольянинов, доценты: В. Н. Зыков, Б. И. Машковцев, А.А. Касьяненко, В. Н. Чистохвалов, С. В. Горюнова, И. Г. Дорофеев, В. Д. Скарятин, ст. преподаватели Е. В. Станис, М. Г. Макарова.

На момент создания факультета он размещался на ул. Орджоникидзе, и ему только в мае было выделено помещение, где он находится сейчас. Необходимо было

проводить ремонтные работы, решать хозяйственные проблемы. Но главное – необходимо было самостоятельно решить задачу создания учебного комплекса нового направления и наполнения его учебными, методическими материалами, и подбора кадров. При этом аналогов подобного факультета ни в стране, ни за рубежом не было. Следует отметить, что сразу была выбрана стратегия 2-х уровневое образования бакалавр – магистр, а образование решили сделать комплексным, достаточно широким, университетским, чтобы выпускники обладали не только знаниями, но и возможностью найти себе применение в широком спектре направлений. Поскольку в те годы ещё не было стандарта по экологической специальности, первый учебный план был полностью авторским.

Первым деканом Экологического факультета был его активный организатор профессор, доктор биологических наук Юрий Павлович Козлов (1992 – 2000 гг.). После него деканом факультета был избран доцент, кандидат физико-математических наук Сергей Николаевич Сидоренко (2000 – 2005 гг.) В 2005г. деканом избрана профессор, доктор биологических наук Наталья Анатольевна Черных (2005 - 2016), в настоящее время деканом является выпускница экологического факультета, доктор экономических наук Маргарита Михайловна Редина.

За период своего существования экологический факультет вместе со всей системой высшего образования в РФ претерпевал определённые изменения. Прежде всего, это касалось учебного процесса, что связано с постоянной сменой образовательных стандартов. Ни один стандарт не действует более 4 лет, что ведёт к тому, что учебный процесс обычно протекает по 2 или 3 стандартам ВО одновременно, что не может ни сказаться на качестве образования. Основная нагрузка по переработке планов всегда ложится на заместителя декана по учебной работе (Зыков В.Н.) и учебно-методическую комиссию (председатель Станис Е.В.)

Основной методической задачей, которую приходится решать при смене стандартов, является сохранение основной образовательной стратегии факультета и преемственности учебных планов

Как отмечалось, первоначально на экологическом факультете подготовка велась на 4-х кафедрах: Системной экологии, (заведующий - проф., д.б.н. Ю.П. Козлов), Экологии человека (заведующий – доц., к.м.н. А.А. Башкиров), Промышленной экологии (заведующий - доц., к.т. н. В.И. Тагасов и Радиоэкологии (заведующий - проф., д. т. н. А.А. Касьяненко). Затем в 1995-96 гг. были заложены основы кафедр Геоэкологии (заведующая Е.В. Станис) и экологического мониторинга и прогнозирования (заведующий В.П. Зволинский). За время существования экологического факультета произошли структурные изменения, сейчас в нём 4 выпускающих кафедры: Системной экологии (заведующий к.т.н., проф. В.А. Грачёв), Геоэкологии (заведующая к.т.н., доцент Е.В. Станис), Экологического мониторинга и прогнозирования (заведующая к.х.н., доцент М.Д. Харламова), Судебной экологии с курсом экологии человека (заведующая д.б.н., профессор Н.А. Черных), Прикладной экологии (заведующая д.э.н., доцент М.М. Редина), и одна сервисная – кафедра иностранных языков (заведующая к.п.н., доцент Н.Г. Валеева). Изменился и расширился круг научных проблем, по которым ведётся научная деятельность факультета, и по которым могут специализироваться студенты и аспиранты.

Кроме того, факультет имеет значительный опыт в реализации балльно-рейтинговой системы оценки знаний и реализации кредитно-модульной системы обучения (болонских предложений), которую он начал применять одним из первых в России (с 2005г.).

Большое значение на факультете всегда придавалось учебным и производственным практикам, которые закладывают основы самостоятельной практической работы,

научной деятельности и профессионализма, способствуют социализации личности и толерантности. Первая учебная практика студентов, всегда вызывающая неподдельный интерес, - «Природные экологические системы» (проводится с 1993 г.), которая проводится не только в г. Москве, но и на базах в Московской и Тверской областях (руководители Е.В. Станис и Е.А. Карпухина).

Большое внимание уделяется НИРС: работает 5 научных студенческих кружков и 3 профессиональных студенческих объединения.

Научная деятельность сотрудников, аспирантов и студентов не ограничивается стенами университета, они принимают участие в международных и всероссийских конференциях, на факультете уже в 18 раз проводится конференция «Актуальные проблемы экологии и природопользования», издаётся периодический научный реферируемый журнал «Вестник РУДН, серия Экология и безопасность жизнедеятельности».

Международная деятельность за время существования факультета вышла на новый уровень. Экологический факультет РУДН в открытом конкурсе (2009г.) за право участия в Международном Университете Стран Шанхайского Сотрудничества (УШОС) стал победителем среди Университетов России и теперь РУДН (прежде всего в лице экологического факультета) является вузом-координатором программ университетов всех стран, входящих в УШОС в области экологического образования. Факультет сотрудничает со многими университетами: Китая, Казахстана, Мексики, Белоруссии. В 2012 года с Университетом Палермо открыта совместная магистерская программ, «Sustainable Development and Ecological Safety».

В последние годы на экологическом факультете открыты новое направление «Энерго и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии», магистерские программы на английском

языке «Economics of natural resources management», «Applied Ecology», ведется подготовка аспирантов по направлению 05.06.01 "Науки о Земле" (профили Экология и Геоэкология), работает Совет по защите докторских и кандидатских диссертаций Д 212.203.38 (экология).

Таким образом, за 25 лет Экологический факультет РУДН прошел путь от нуля, до международнопризнанного образовательного подразделения в области экологии. Тенденции реформирования образовательной деятельности в стране задают вектор и динамику развития факультета и дальнейшего совершенствования экологического образования.

#### *Литература*

1. Приказ Ректора Университета Дружбы народов имени Патриса Лумумбы №7 от 8 января 1992 г. Вопрос об открытии подготовки кадров по специальности «Экология, охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов». Москва. УДН, 1992.

*E.V. Stanis*

**ECOLOGICAL FACULTY OF RUDN UNIVERSITY IS 25**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN UNIVERSITY),*

*Moscow, Russia*

*Stanis\_ev@rudn university*

RUDN Ecological faculty celebrates 25 years of its existence.

During this period, it became a well-known environmental education center. In its development it has undergone various stages of the reform of higher education, but has maintained its principles in education.



*Жигалин А.Д.<sup>1,2</sup>, Григорьева И.Ю.<sup>2</sup>*

## **НООСФЕРА: ПОТЕПЛЕНИЕ, ИЗМЕНЕНИЕ КЛИМАТА**

<sup>1</sup>*Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН*

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

*[zhigalin.alek@yandex.ru](mailto:zhigalin.alek@yandex.ru)*

*[ikagrigrig@inbox.ru](mailto:ikagrigrig@inbox.ru)*

Ноосфера в ее современном проявлении оказывает влияние на изменение экологических и геофизических условий существования биосферы. Как результат возникают такие глобальные проблемы, как, например, проблема потепления и изменения климата. Так ли это на самом деле и насколько серьезно?

С философских позиций ноосфера – согласно трудам В.И. Вернадского – представляет собой последнее по времени состояние биосферы, возникшее в результате научной, художественной и трудовой деятельности людей. Однако с тем, что мы уже живем в эпоху ноосферы, согласны далеко не все. Для одних – ноосфера – это наступившая реальность, обеспечивающая части человечества приемлемые условия существования и, неизбежно, сопровождаемая экологическими потрясениями. Мнения разделяются примерно поровну, на уровне примерно 30% [1].

Авторы причисляют себя к тем, кто считает ноосферу уже свершившимся событием и, таким образом, «ответственной» за все положительные и негативные изменения условий существования человечества и биосферы в целом.

Концепция наступившей ноосферы, как и любая другая, по мере развития неизбежно «обрастает» проблемами, которые требуют осмысления и разрешения «прямо здесь и сейчас» или предполагают длящиеся десятилетиями дискуссии с проблематичными результатами. Примерами таких обсуждаемых ныне проблем, порожденных «реальной ноосферой», являются глобальное потепление и изменение

климата на планете и оценка роли антропогенеза в их возникновении.

Глобальное потепление и, как следствие, изменение климата – это поступление избыточного количества тепловой энергии в атмосферу, литосферу и гидросферу Земли, стимулирующее повышение среднегодовой температуры атмосферы Земли и Мирового океана.

Экспертные оценки (и опросы) показывают, что преобладающее число ученых, работающих в области науки о климате, считают, что «глобальные средние температуры выросли» в течение прошлого столетия и что деятельность человека (индикатор – показатель содержания в атмосфере углекислого газа,  $\text{CO}_2$ ) является важным фактором, способствующим изменению средней глобальной температуры. Но в научной практике принято считать, что доказательством справедливости теории является практика, а не число сторонников той или иной гипотезы.

Согласно спутниковым данным, в течение 209 месяцев с сентября 1996 по январь 2014 гг. не отмечено никакого глобального потепления, несмотря на рекордно высокие темпы роста концентрации  $\text{CO}_2$ . Более того, отмечено даже небольшое понижение температуры.

Hans von Storch (Метеорологический институт, Гамбург) показал, что «В соответствии с большинством климатических моделей следовало ожидать повышение температуры примерно на  $0,25^\circ\text{C}$  в течение последних 10 лет. На самом же деле, более чем за последние 15 лет повышение составило всего  $0,06^\circ\text{C}$  – в 4 раза меньше модельного результата.

О. Г. Сорохтин (Институт океанологии РАН) напоминал в одной из своих работ, что идея о разогреве земной поверхности углекислым газом и метаном была высказана С. Аррениусом еще в конце XIX столетия, и с тех пор принимается на веру. В наше время эта идея вызывает огромное количество спекуляций и заставляет правительства

развитых стран выделять значительные средства на борьбу с «катастрофическими последствиями». Насколько оправданы эти расходы, сказать трудно, поскольку значительная часть поступающего в атмосферу углекислого газа естественным путем растворяется в океанических водах и связывается в карбонатах, что запечатлено в «геологической летописи» Земли. Более того, О.Г. Сорохтин показал, что накопление в атмосфере  $\text{CO}_2$  при прочих равных условиях может приводить только к похолоданию климата и к некоторому усилению синоптической активности в тропосфере Земли. С ним солидарен Х.И. Абдусаматов (Пулковская обсерватория), предполагавший, что примерно с 2014 г. должен был начаться Малый ледниковый период, чей пик придется на 2055 г.[2, 3]

Большинство ученых согласно с тем, что феномен глобального потепления все же имеет место. При этом указывается на то, что с 1880 г. (время появления термометров достаточной точности) температура поднялась на 0,6 – 0,8°C. Приводятся также свидетельства того, что в последние 650000 лет концентрация  $\text{CO}_2$  в атмосфере никогда не была выше той, которая была зафиксирована в 1950 г.

Учитывая, что сжигание углеводородов высвобождает огромное количество углекислого газа, что скотоводство является основным источником метана, парниковая активность которого в 21 раз выше, чем у углекислого газа, и др., высказывается предположение, что деятельность человека на планете является основной причиной глобального потепления. При этом сторонники «теории влияния» используют наблюдаемую последнее столетие синхронность потепления климата и накопления в атмосфере антропогенного углекислого газа. Сама гипотеза парниковых газов по-прежнему принимается на веру практически без всякой проверки, хотя некоторые тенденции в изменении

климата свидетельствуют о возможной (или вероятной) ошибочности этой гипотезы.

Так, Patrick Moore (один из соучредителей Гринпис), выступая перед Конгрессом США, сказал, что нет научных доказательств того, что антропогенные выбросы углекислого газа в атмосферу являются главной причиной небольшого потепления атмосферы Земли за последнее столетие.

Pierre Latour (Principia Scientific International) утверждает, что концентрация CO<sub>2</sub> не влияет на температуру атмосферы, а температура влияет на концентрацию CO<sub>2</sub>. Он полагает, что парниковых газов не существует и CO<sub>2</sub> не является загрязняющим атмосферу веществом, но представляет собой питательное вещество для растений. К тому же в последние годы значительного потепления климата не наблюдалось, несмотря на повышение концентрации углекислого газа. Поэтому, вероятно, стоит обеспокоиться решением других планетарных проблем, которые могут оказаться более важными, нежели проблема глобального потепления [3].

Таким образом, если феномен глобального потепления и изменение климата на планете большинством ученых все же признается, то проблема роли антропогенеза при этом весьма далекой от разрешения. Свидетельство этому – фактические провалы многих намеченных стратегий борьбы с глобальным потеплением, в основе которых лежит концепция ведущей роли антропогенеза. Здесь можно сослаться на книгу Бьерна Ломборга «Глобальное потепление. Скептическое руководство» [4].

Дебаты о глобальном потеплении и изменении климата – это спор об экологической миссии сегодняшнего активного поколения, в котором, по большей части, обсуждается тема «страха, ужаса и бедствий», что напоминает хорошо поставленный спектакль. Настало, однако, время перейти к разумному и научно аргументированному диалогу, в ходе которого можно будет найти эффективные решения. Надо

вспомнить, что основная цель заключается в том, чтобы принести реальную пользу людям в их взаимодействии с окружающей средой, а не составление проспектов многочисленных встреч и обсуждений, не разработка заведомо невыполнимых, и поэтому бесполезных, и в то же время нескончаемых и затратных, проектов.

#### *Литература*

1. Жигалин А.Д. Ноосфера как философская категория и объективная реальность. //Вестник МГСУ, 2013, № 11. С. 263-267
2. Сорохтин О. Г. Адиабатическая теория парникового эффекта// Возможности предотвращения изменения климата и его негативных последствий. //Материалы семинара при Президенте Российской академии наук. – М.: Наука, 2006. – С. 101–128.
3. Есть ли глобальное потепление климата и вызвано ли оно деятельностью человека? Электронный ресурс  
URL <http://nature-time.ru/2014/04/globalnoe-poteplenie-klimata/>
4. Ломборг Б. Глобальное потепление. Скептическое руководство. – СПб.: Питер, 2008. — 203 с

*A.D. Zhigalin<sup>1,2</sup>, I.Y. Grigorieva<sup>2</sup>*

**NOOSPHERE: WARMING, CLIMATE CHANGE**

<sup>1</sup>*The Schmidt Institute of Physics of the Earth, Moscow, Russia*

<sup>2</sup>*The Lomonosov Moscow state University, Moscow, Russia*

*zhigalin.alek@yandex.ru*

*ikagrig@inbox.ru*

Noosphere in its modern manifestation has an impact on the change of environmental and geophysical conditions of existence biosphere. As a result, global issues such as, for example, the issue of warming and climate change. Is it really and how serious is it?

***Вацалова Т.В.***

**ГУМАНИТАРНЫЕ АСПЕКТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

*Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова.*

*Географический факультет*

[VTV\\_53@mail.ru](mailto:VTV_53@mail.ru)

Решение экологических проблем тесно связано с уровнем их значимости в групповом и индивидуальном сознании, а на региональном и глобальном уровне – с военным и экономическим соперничеством стран. Предложена информация для отражения этих тем в учебном курсе.

Экологические аспекты проблематики устойчивого развития в учебных курсах разного ранга и направленности обычно подаются в формате характеристики глобальных экологических проблем и общих рекомендаций к поиску пути их решения.

Естественнонаучные учебные заведения не должны и не могут подменять собой гуманитарные. Однако междисциплинарность проблематики устойчивого развития, прежде всего – объективная оценка возможностей его достижения на глобальном, национальном или региональном уровне требует дать студентам хотя бы самое общее понимание того, от чего зависит реализация экофильных стратегий поведения в быту и на производстве на национальном, групповом и индивидуальном уровнях. Для этого требуется дать краткую характеристику социокультурных основ природопользования и оценить значимость экологической проблематики в сознании рядового населения, представителей бизнеса и лиц принимающих решения.

В настоящем докладе автор не пытается дать готовый текст «гуманитарной добавки» к лекциям по «Устойчивому развитию», однако хотел бы поделиться информацией,

которая может сыграть для заинтересованных преподавателей роль «краеугольного камня» в ее создании.

1. Достижение той или иной общественно значимой цели (в нашем случае – «экологической») определяется ее рангом среди других подобных целей. Целеполагание тесно связано с мотивацией, а последняя – в пределе – с общей картиной мира и пониманием смысла жизни. Очевидно, что в пространстве и времени содержательные наполнения двух последних понятий меняются.

2. С методологической точки зрения выбор неэкологических стратегий действий (индивидов, групп, государств) целесообразно рассматривать как рискогенное поведение в конкретной сфере жизни. Это облегчает дальнейший анализ и прогноз развития ситуации.

3. По-видимому, первыми и до сих пор единственными обобщениями на тему этнокультурных основ рискогенного поведения (в том числе – и в отношении природы) в контексте устойчивого развития стали работы профессор географического факультета МГУ С.М. Мягкова, выполненные в середине 90-х годов прошлого века.

Их суть, значимая для обсуждаемой «гуманитарной вставки», сводится к следующему:

а) индивидуальная готовность к риску свойственна большинству людей. Она заложена на доцивилизационном этапе развития человечества и ныне может считаться врожденной;

б) в психологических механизмах, определяющих поведение человека, мотив достижения цели оказывается сильнее избегания опасности, память об удачах сильнее памяти о поражениях, советы в поддержку принятого решения воспринимаются охотнее предупреждений об опасности;

в) в основе безопасности существования этносов (народов) большую часть истории человечества находилась их культура (понимаемая в самом широком смысле слова,

как система мер по адаптации людей к их природному и социальному окружению). Биосоциально естественной основой культуры является этноцентричность миропонимания – признание высшей ценностью благополучие живущего и грядущих поколений твоих соплеменников. Индивидуальная готовность к риску и достижению частных целей в рамках такой культуры ограничивается или блокируется этнокультурным запретом на выбор целей, опасных для благополучия народа [1].

г) выявляемые на межстрановом уровне различия в тяжести последствий стихийных бедствий и частоте экологических аварий являются мелкомасштабным индикатором степени сохранности экофильных основ национальной культуры [2].

4. Прогрессирующая в столетиях социальная дифференциация национальных сообществ, а также современные процессы глобализации резко снизили значимость традиционных основ культуры как преграды на пути выбора общественно опасных целей.

Автору не известны социологические исследования, касающиеся различий в отношении к экологическим проблемам отдельных социальных групп, особенно – представителей бизнеса и лиц, принимающих решения.

По-видимому, единственным исследованием, дающим представление о готовности населения нашей страны к действиям, ориентированным на защиту среды обитания в долгосрочной перспективе, являются результаты представительного опроса, опубликованного в 1990 г. в «Литературной газете». Опрос проводился среди представителей советской интеллигенции (преимущественно врачи и учителя). Вопрос на интересующую нас тему формулировался так: «Каким процентом своего нынешнего благополучия Вы готовы пожертвовать, чтобы предотвратить экологическую катастрофу?». Ответы в предложенных временных интервалах распределились следующим образом:



- **если она ожидается через 20 лет** (т.е. спасти своих детей) - 50% готовы были отдать максимальную из запрошенных сумм - 10% личного богатства (про остальных - не сказано);

- **если через 50 лет** (спасти внуков) - максимум в 10% отдавали примерно 25% ответивших;

- **если через 100 лет** - (правнуки и более далекие потомки) - 40% - ничего, 60% - менее 1%.

Нелишним будет напомнить, что опрос проводился в период «экологического бума» в СССР, на фоне отмены цензуры, когда многие серьезные экологические проблемы страны впервые стали достоянием широких слоев общества.

Повторение аналогичного опроса службой ВЦИОМ в 1992 г. для более широкого круга респондентов дало более скромный результат: экологическая катастрофа, предстоящая через 20 лет, “собрала” менее 2% доходов ответивших респондентов, а озабоченность кризисом, отодвинутым на 50 лет, была так мала, что получила нулевое материальное выражение.

На рубеже 2004 - 2005 гг. автором было организовано анкетирование с теми же вопросами для учителей нескольких средних школ г. Москвы и г. Ухты. В целом их результаты совпали с результатами «Литературной газеты».

В наиболее общем виде предварительные выводы из экологического анкетирования представляются следующими:

а) поскольку в СССР/России родители традиционно для детей готовы на большее, чем для себя, полученную оценку значимости экологических ценностей в общественном сознании можно считать максимальной из возможных;

б) сравнительно высокая готовность к пассивному участию (пожертвовать чем-то это, все-таки, не регулярно делать что-то сверх обыденного) в решении ближайших экологических проблем зафиксирована (по условиям выборки) среди высокообразованных и широко информированных людей. Проекция этих результатов на все

население страны или региона, скорее всего, понижает планку значимости экологических проблем.

5. Отдельного внимания требует разъяснение студентам сути избыточного потребления природных ресурсов, не сводимого лишь к неограниченному личному потреблению, связанному с проблемой престижности или общей низкой культуры.

Глобальную экологическую значимость имеет, прежде всего, избыточное потребление ресурсов, связанное с военным и экономическим соперничеством стран (все за те же ресурсы). Создание и поддержание необходимого (хотя бы для защиты) военного потенциала и, тем более, ведение войн – это разнообразные экологические проблемы как истощающего, так и разрушительного характера. Подробное развитие темы – в [3]. Здесь же следует отметить, что: а) военное и экономическое соперничество следует рассматривать как одну из основных глобальных проблем современности; б) именно она является важнейшей, не позволяющей надеяться на переход к устойчивому развитию на глобальном уровне.

#### *Литература*

1. *Мягков С.М.* Проблемы отношения человека к социально-экологическому риску. // Вестник Моск. ун-та. Сер.5 География. 1998. №6. С.8- 15.
2. *Мягков С.М.* Природный риск: особенности восприятия. // Вестник Моск. ун-та. Сер.5 География.1994.№4. С. 30-36.
3. *Вацалова Т.В.* Устойчивое развитие. - М.: Юрайт. 2017. С.93-102

**Vashchalova T.V.**  
**HUMANITARIAN ASPECTS OF ENVIRONMENTAL  
EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**  
*Lomonosov Moscow State University. Faculty of geography.*

The solution of environmental problems is closely related to their level of importance in the group and individual consciousness, and at the regional and global level, with military and economic competition between the countries. Provides information for reflection on these topics in the training course.

**А.Г. Гаджикеримова<sup>1</sup>, П.В. Захарова<sup>2</sup>, Н.Е. Кошелева<sup>1</sup>**  
**МНОГОЛЕТНЯЯ ДИНАМИКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ  
ПОЧВЕННОГО ПОКРОВА МОСКВЫ**

<sup>1</sup> *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

<sup>2</sup> *Государственное природоохранное бюджетное учреждение  
«Мосэкомониторинг», Москва  
angelagadjikerimova@mail.ru*

По данным мониторинга почв Москвы в 2007 и 2015 гг. определены особенности накопления Zn, Cd, Pb, Cu, Ni и As. В 2015 г. среднее содержание Zn, Ni и Pb в целом по городу снизилось, превышения ПДК и ОДК изучаемых элементов отмечаются реже.

Москва – самый крупный город России и Европы. Здесь расположено более 340 тыс. предприятий, 39 тыс. жилых зданий, 10 ТЭЦ, 53 тепловые станции. Постоянный рост численности населения и автотранспорта ведет к усилению техногенной нагрузки на городскую среду. Цель данной работы – изучение многолетней динамики загрязнения почвенного покрова г. Москвы тяжелыми металлами и металлоидами (ТММ). Решались следующие задачи: выявление пространственных закономерностей накопления

ТММ в функциональных зонах (ФЗ) и административных округах (АО) города в пределах МКАД относительно природного фона и оценка загрязнения почв на основе ПДК/ОДК изучаемых элементов. Исходными данными послужили результаты наблюдений ГПБУ «Мосэкомониторинг» за состоянием городских почв в 2007 и 2015 гг. Рассмотрено поведение пяти тяжелых металлов (Zn, Cd, Pb, Cu, Ni) и одного металлоида (As). Изучаемые ТММ относятся к высоко- и умеренно опасным [1].

*Материалы и методы.* Почвенный мониторинг ГПБУ «Мосэкомониторинг» включает ежегодное обследование 200-300 площадок [2]. Анализ на содержание ТММ поверхностных (0-20 см) проб, составленных из 5 индивидуальных, выполняется приближенно-количественным спектральным методом. При функциональном зонировании территории точки мониторинга 2007 и 2015 гг. отнесены к одной из зон: транспортной, промышленной, селитебной и рекреационной.

Накопление отдельных ТММ характеризовалось коэффициентом техногенной концентрации относительно фона  $Kc = C_{гор}/C_{фон}$ , где  $C_{гор}$ ,  $C_{фон}$  – валовое содержание ТММ в городских и фоновых почвах соответственно. Общая полиэлементная геохимическая нагрузка на почвы оценивалась по суммарному показателю загрязнения  $Zc = \sum Kc - (n-1)$ , где  $n$  – число элементов с  $Kc > 1$  [3,4]. Эколого-геохимическая оценка почв проводилась путем сравнения с ПДК и ОДК [5, 6].

*Результаты и их обсуждение.* Вычисление средних по АО города содержаний ТММ (табл. 1) показало, что в 2007 г. среднее содержание Cu было наибольшим в СВАО; Zn, Ni, Cd, Pb, As – в ЮВАО. В 2015 г. наибольшее среднее содержание Cu, Zn и Pb обнаружено в Центральном АО, что, вероятно, связано с высокой транспортной нагрузкой и наибольшим количеством автомобилей в городе, Ni – в Южном, а Cd и As – в ЮВАО, однако их среднее количество

уменьшилось: Cd с 2,08 до 1,40 мг/кг; а As – с 6,42 до 5,90 мг/кг.

Таблица 1.

**Среднее содержание ТММ в почвах административных округов г. Москвы в 2007 и 2015 гг.**

№	АО	Год	Cu	Zn	Ni	Cd	Pb	s
1	ЦАО	2007	30,2	191,5	15,3	0,57	83,6	3,79
		2015	51,3	204,1	12,1	0,71	75,6	5,15
2	САО	2007	25,7	133,4	18,8	0,62	32,3	2,35
		2015	26,1	138,2	15,4	0,71	38,5	4,88
3	СВАО	2007	69,0	254,5	19,8	0,48	48,3	2,47
		2015	29,5	107,8	14,8	0,80	35,1	4,55
4	ВАО	2007	35,0	140,8	19,8	0,98	56,9	3,54
		2015	35,2	121,8	14,4	0,71	53,4	4,41
5	ЮВАО	2007	55,6	276,8	25,9	2,08	97,3	6,42
		2015	41,2	167,0	15,0	1,40	30,0	5,90
6	ЮАО	2007	35,9	191,4	25,5	0,91	85,0	6,14
		2015	30,8	107,9	17,8	0,77	28,7	5,14
7	ЮЗАО	2007	28,3	179,9	21,9	0,66	80,3	5,90
		2015	23,9	87,4	16,5	0,57	20,3	4,86
8	ЗАО	2007	24,0	131,0	16,3	0,35	47,6	4,58
		2015	27,5	94,5	16,5	0,86	26,7	4,24
9	СЗАО	2007	14,3	83,9	15,4	0,24	21,3	2,00
		2015	19,7	71,3	13,0	0,47	19,9	3,34
г. Москва в целом		2007	35,8	177,5	20,4	0,77	62,9	4,33
		2015	32,9	127,3	15,2	0,84	35,8	4,87
Фон [7, 8]			18,2	54,0	15,9	0,23	17,1	2,38
ПДК / ОДК [5, 6]			132	220	80	2	32	10

Для расчета коэффициентов  $K_c$  использовались данные [7, 8] о содержании ТММ в поверхностных горизонтах фоновых дерново-подзолистых супесчаных почв на покровных и моренных суглинках в Одинцовском районе (в

50 км к западу от Москвы) и в Национальном природном парке «Мещера» (около 150 км на восток). Почвы фона имеют кислую реакцию – среднее рН 4,7; среднее содержание *Сорг* 2,4 %.

Распределение *Kc* (нижний индекс) по ФЗ в 2007 г. характеризует ряд: селитебная –  $Pb_{6,2}Zn_{3,3}Cd_{3,3}$ ; промышленная –  $Cd_{4,9}Pb_{4,2}Zn_{3,8}$ ; транспортная –  $Zn_{3,8}Pb_{3,1}As_{1,9}$ ; рекреационная –  $Pb_{3,0}Cd_{2,8}Zn_{2,3}$ . В 2015 г. в селитебной зоне количество Cd увеличилось, а Zn и Pb – уменьшилось ( $Cd_{4,0}Zn_{2,7} Pb_{2,5}$ ), в промышленной зоне содержание всех ТММ уменьшилось ( $Cd_{4,1}Zn_{2,2}Pb_{2,1}$ ), в транспортной и рекреационной зонах выросло содержание Cd и As ( $Cd_{3,2}As_{2,0}Zn_{1,9}$ ;  $Cd_{3,2}Pb_{1,9}As_{1,9}$ ). *Kc* у Ni понизился с 1,2 до 0,9, во всех зонах он близок к фону.

По суммарному показателю *Zc* 82,3% всех точек мониторинга в 2007 г. и 90,5 % точек в 2015 г. относятся к низкому уровню загрязнения. Это свидетельствует об улучшении экологического состояния почвенного покрова в Москве, однако, это утверждение спорно – содержание многих опасных ТММ, таких как Se, Tl, Sb, Th, U, Ba, в почвах России неизвестно [9, 10]. В почвах Москвы выявлено многократное превышение фонового уровня Sb, W, Cr, Bi [7, 8]. Тем не менее, в ходе ежегодного почвенного мониторинга эти ТММ не определяются, что приводит к занижению показателя *Zc*.

Сравнение содержания ТММ с гигиеническими нормативами показало, что в промышленной ФЗ в 2007 г. ПДК был превышен в 80 % точек, а в 2015 г. – в 30 %, в основном по Pb, Cd и Zn. В транспортной ФЗ аккумулируется Pb – на некоторых магистралях превышение ПДК достигает 10-15 раз, на МКАД накапливаются также Cd и Zn. Превышение ПДК зафиксировано в 56 % точек мониторинга в 2007 г., к 2015 г. этот показатель снизился до 45 %. В селитебной ФЗ в 2007 г. превышение ПДК отмечено в 65 % точек, из них 55 % приходится на Pb, в 33 %

совместно с Zn, в 6 % к ним присоединялся Cd. В 2015 г. число точек с превышением нормативов уменьшилось до 44 %, из них 40 % случаев приходится на Pb, в 20 % – совместно с Zn и в 5 % – с Cd. В рекреационной ФЗ в 2007 г. превышение ПДК отмечено в 54 % точек, а в 2015 г. – в 33 %, в большинстве случаев это загрязнение Pb.

Таким образом, среднее по городу содержание Cu, Cd и As в почве за 2007-2015 гг. не изменилось, а содержание Zn, Ni и Pb уменьшилось, что можно объяснить переходом на более экологичные виды топлива. За указанный период в селитебной зоне увеличилось содержание Cd и уменьшилось Zn и Pb, в промышленной зоне уменьшилось содержание всех изучаемых ТММ, а в транспортной и рекреационной выросло содержание Cd и As. Превышения установленных нормативов ПДК и ОДК в отдельных точках в 2015 г. по сравнению с 2007 г. стали реже на 50 % в промышленной, на 21 % в рекреационной, на 11 % в транспортной и на 21 % в селитебной ФЗ. Улучшился и показатель суммарного загрязнения почв Zc: в 2007 г. низкий уровень загрязнения имели 82,3 % точек мониторинга, в 2015 г. – 90,5 %. Эти цифры говорят об улучшении экологической ситуации в Москве за последние 10 лет, однако, для получения более объективной картины необходимо учитывать многие опасные ТММ. Работа выполнена при поддержке РГО (дог. 03/2017РГО-РФФИ).

#### *Литература*

1. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. М.: Стандартинформ, 2008. 5 с.
2. Официальный сайт ГПБУ «Мосэкомониторинг» URL: <http://www.mosecom.ru/>
3. Сает Ю.Е., Ревич Б.А., Янин Е.П. и др. Геохимия окружающей среды /. М.: Недра, 1990. 335 с.

4. *Касимов Н.С., Битюкова В.Р., Кислов А.В., Кошелева Н.Е.* и др. Проблемы экогеохимии крупных городов // Охрана и разведка недр, 2012, № 7, с. 8-13.
5. ГН 2.1.7.2041-06. ПДК химических веществ в почве. М.: Изд-во стандартов, 2006. 14 с.
6. ГН 2.1.7.2511-09. ОДК химических веществ в почве. М.: Изд-во стандартов, 2009. 11 с.
7. *Власов Д.В.* Геохимия тяжелых металлов и металлоидов в ландшафтах Восточного округа Москвы: дисс. ... к.г.н. М.: МГУ, 2015. 160 с.
8. Восток–Запад Москвы: пространственный анализ социально-экологических проблем / Под ред. Н.С. Касимова. М.: географ. ф-т МГУ, 2016. 70 с.
9. *Водяницкий Ю.Н.* Загрязнение почв тяжелыми металлами и металлоидами и их экологическая опасность (аналитический обзор) // Почвоведение, 2013, № 7, с. 871-881.
10. *Судницын И.И., Куренина И.И., Фронтасьева М.В., Павлов С.С.* Химический состав почв г. Москва и г. Дубна // Агрохимия. 2009. № 7. С. 66-70.

***A.G. Gadzhikerimova<sup>1</sup>, P.V. Zaharova<sup>2</sup>, N.E. Kosheleva<sup>1</sup>***  
**LONG-TERM DYNAMICS OF SOIL COVER POLLUTION  
 IN MOSCOW**

<sup>1</sup>*Lomonosov Moscow State University*

<sup>2</sup>*State environmental organization "Mosekomonitoring", Moscow*

The specific features of accumulation of Zn, Cd, Pb, Cu, Ni and As in soils of Moscow using monitoring data in 2007 and 2015 are determined. In 2015, the average content of Zn, Ni and Pb in the city decreased, the studied elements exceeded the MPC less frequently.



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

*Бабешко К.В.<sup>1</sup>, Цыганов А.Н.<sup>1</sup>, Комаров А.А.<sup>1</sup>,  
Мазей Ю.А.<sup>1,2</sup>*

### **СООБЩЕСТВА РАКОВИННЫХ АМЕБ НАЗЕМНЫХ ЭКОСИСТЕМ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА РОССИИ (НА ПРИМЕРЕ ПРИМОРСКОГО И КАМЧАТСКОГО КРАЯ)**

<sup>1</sup> Пензенский государственный университет

<sup>2</sup> Московский государственный университет имени

*М.В. Ломоносова*

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

В ходе исследования изучены сообщества раковинных амёб в наземных экосистемах Приморского и Камчатского края.

Было проанализировано 77 образцов. Выявлена богатая фауна (102 вида) с преобладанием почвенных и эврибионтных видов в лесах и типичных сфагнобионтных видов в болотах.

Гетеротрофные эукариотические одноклеточные организмы (протисты) являются существенным компонентом наземных экосистем, играя важную роль в качестве промежуточного звена в трофических цепях между бактериями и многоклеточными [1]. Одним из наиболее широко распространенных и обильных представителей гетеротрофных протистов лесных и болотных почв являются раковинные амёбы или тестацеи. Цель работы – изучить сообщества наземных экосистем раковинных амёб в хвойно-широколиственных лесах Приморского края и в болотных экосистемах на территории западной и центральной части полуострова Камчатка.

Материал для исследования был отобран на территории государственных природных заповедников "Уссурийский" имени В.Л. Комарова (южные отроги Сихотэ-Алиня) и

"Кедровая Падь" (северо-восточные отроги Восточно-Маньчжурских гор), а также в четырнадцати болотных экосистемах и двух участках лишайниково-кустарниковой тундры с плотным сфагновым покровом на территории Западно-Камчатской и Центрально-Камчатской низменностей. Почвенные пробы отбирали с помощью почвенного бура (диаметр пробоотборника 3,2 см, длина 20 см). Образцы сфагновых мхов (объемом приблизительно 20 см<sup>3</sup>) извлекали при помощи ножа и помещали в герметичные пластиковые пакеты. Всего было отобрано 77 образцов (Приморский край – 36, Камчатский полуостров - 41). Приготовление образцов для микроскопирования проводили по стандартной методике [2]. Видовую идентификацию и учет раковинных амёб проводили методом прямого микроскопирования суспензии в чашке Петри при помощи бинокулярного микроскопа при увеличении ×200. В каждой пробе было подсчитано и определено не менее 150 особей.

Всего было обнаружено 102 вида раковинных амёб. В хвойно-широколиственных лесах наиболее обильными видами были *Trinema lineare* (26% здесь и далее среднее относительное обилие вида в образцах), *Centropyxis aerophila* (11%), *Trinema enchelys* (8%), *Cyclopyxis eurystoma* (8%), *Tracheleuglypha dentata* (7%), *Euglypha rotunda* (6%), *Plagiopyxis callida* (6%) и *Plagiopyxis declivis* (5%). В болотных экосистемах полуострова Камчатка преобладали сфагнобионты *Assulina muscorum* (15%), *Hyalosphenia papilio* (10%), *Trinema lineare* (8%), *Archerella jolly* (5%) и *Archerella flavum* (5%).

По результатам анализа главных компонент (Рис. 1) выявлено формирование сообществ с типичными почвенными видами раковинных амёб (*Plagiopyxis callida*, *Trinema enchelys*, *Plagiopyxis labiata*, *Plagiopyxis declivis*, *Centropyxis aerophila*, *Tracheleuglypha dentata* и др.) в пихтово-широколиственных и кедрово-широколиственных лесах. Для верховых болот Камчатки с плотным сфагновым

покровом характерно присутствие сфагнобионтных видов *Placocista spinosa*, *Archerella flavum*, *Nebela tincta*, *Hyalosphenia papilio* и *Nebela militaris*. В сообществах переходных осоковых болот Б2 и Б9 и тростниково-осокового пойменного луга типичными были влаголюбивые виды *Argynnia dentistoma*, *Quadrullella symmetrica*, *Corythion orbicularis* и *Cyphoderia ampulla*.

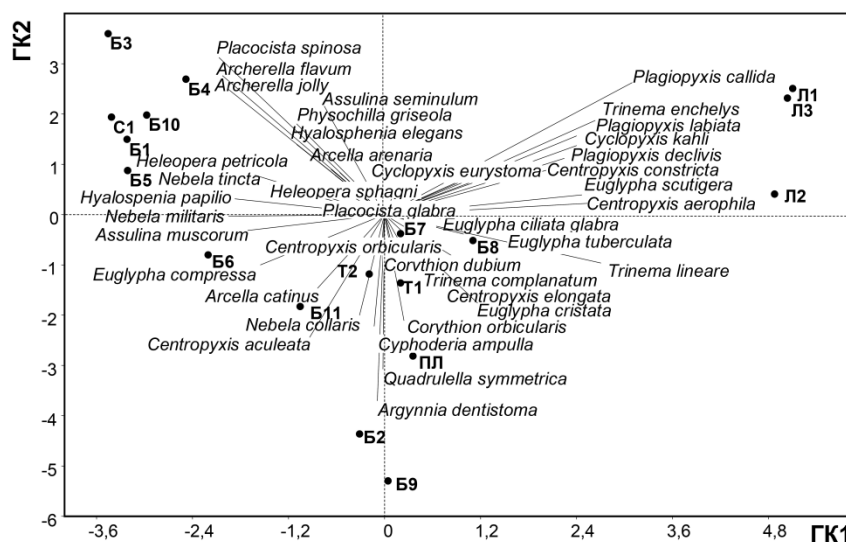


Рис. 1. Ординация сообществ раковинных амёб методом анализа главных компонент (обозначения биотопов см. Табл. 1).

Таблица 1.

**Перечень исследованных биотопов и их условные обозначения.**

Биотоп (условное обозначение)	Широта, с.ш.	Долгота, в.д.
Кустарниково-осоковое сфагновое болото (Б1)	53,10979	156,87777
Травянисто-осоковое болото (Б2)	54,29802	155,95496

Кустарниково-осоково-пушицевое, травяно-сфагновое болото (Б3)	54,08126	156,28602
Кустарниково-осоковое сфагновое болото (Б4)	54,20027	155,89302
Кустарниково-осоковое сфагновое болото (Б5)	53,80335	156,39536
Травянисто-осоковое сфагновое болото (Б6)	52,64379	157,44810
Кустарниково-осоковое сфагновое болото (Б7)	53,80565	157,62388
Ивово-берёзово-вейниково-осоковое болото (Б8)	55,62914	159,57736
Травянисто -осоковое болото (Б9)	54,44119	158,36967
Травянисто-осоковое сфагновое болото (Б10)	53,76008	156,55431
Осоково-пойменное болото (Б11)	53,75910	156,55727
Лишайниково-кустарниковая тундра (Т1)	54,34218	156,10289
Лишайниково-кустарниковая тундра (Т2)	52,73537	157,34736
Сфагновая сплавина озера (С1)	53,30171	157,47004
Тростниково-осоковый пойменный луг (ПЛ)	53,76382	156,55846
Кедрово-широколиственный лес (Л1)	43,64807	132,35153
Кедрово-широколиственный лес (Л2)	43,11473	131,48720
Пихтово-широколиственный лес (Л3)	43,11586	131,50702

Таким образом, в кедрово-широколиственных, пихтово-широколиственных и кедрово-широколиственных лесах Приморского края выявлено сообщество раковинных амёб, сформированное преимущественно почвенными и эврибионтными видами. Фауна раковинных амёб Западной и Центральной Камчатки характеризуется преобладанием типичных космополитных сфагнобионтных видов.

Работа выполнена при финансовой поддержке гранта Президента РФ (МД-7930.2016.4).

*Литература*

1. *Bonkowski M.* Protozoa and plant growth: the microbial loop in soil revisited // *New Phytol.* 2004. Т. 162. № 3. С. 617–631.
2. *Mazei Y.A., Embulaeva E.A.* Changes in the communities of soil-dwelling testate amoebae along the forest-steppe gradient in the Middle Volga Region // *Arid Ecosyst.* 2009. Т. 37. № 1. С. 13–23.

*Babeshko K.V.<sup>1</sup>, Tsyganov A.N.<sup>1</sup>, Komarov A.A.<sup>1</sup>,  
Mazei Yu.A.<sup>1,2</sup>*

**TESTATE AMOEBА COMMUNITIES IN TERRESTRIAL  
ECOSYSTEMS OF RUSSIA FAR EAST (PRIMORYE AND  
KAMCHATKA REGION)**

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

<sup>2</sup> *Lomonosov Moscow State University*  
[fytark@yandex.ru](mailto:fytark@yandex.ru)

Testate amoeba communities were studied in terrestrial ecosystems of Primorye and Kamchatka region (Russia). In total, 77 samples were analyzed. An abundant fauna of testate amoebae was identified (102 species) with prevalence of soil and eurybiontic species in forests and typical Sphagnum-dwelling species in peatlands.

*Ванисова Е.А.*  
**УНИКАЛЬНЫЙ СЛУЧАЙ ДОБЫВАНИЯ КОРМА  
КРОТОМ ЗА ПРЕДЕЛАМИ НОРЫ  
(С ДЕМОНСТРАЦИЕЙ ВИДЕОФИЛЬМА)**

*Российский университет дружбы народов, Москва  
vanhelen@mail.ru*

В Москве на территории природного заказника «Воробьевы горы» 11 июля 2017 г. в 12:50 обнаружен европейский крот (*Talpa europaea* L.), добывающий корм за пределами норы, и заснят на видеокамеру. Обсуждаются причины такого нетипичного поведения исключительно норного животного.

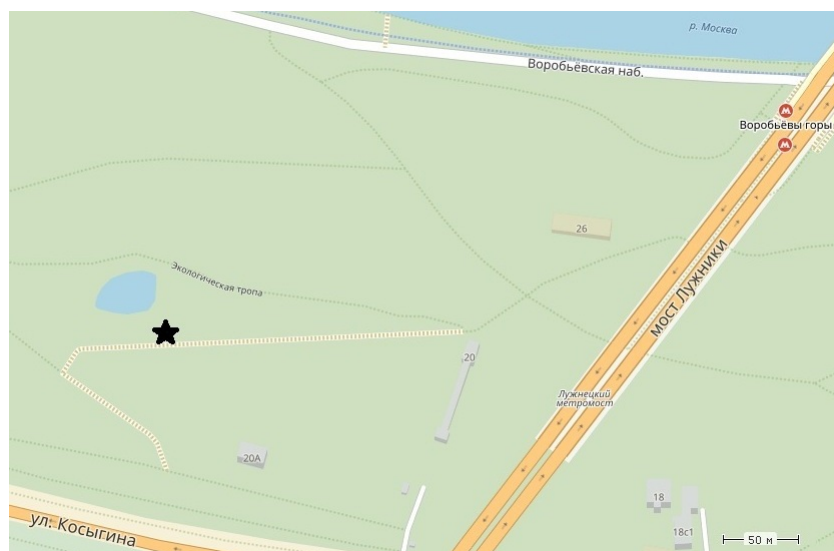
В Москве на территории природного заказника «Воробьевы горы» 11 июля 2017 г. в 12:50 был замечен европейский, или обыкновенный крот (*Talpa europaea* L.), добывающий корм за пределами норы (рис. 1) в лесной подстилке на склоне с большой крутизной, недалеко от обустроенной грунтовой дороги (рис. 2). Крот активно перемещался в листовом опаде, приостанавливаясь при обнаружении и поедании добычи. Наземную активность животного удалось запечатлеть на видеокамеру.

Следы жизнедеятельности крота – кротовины в природном заказнике «Воробьевы горы» встречаются на склонах, покрытых лесом, и относительно мало посещаемых луговинах, где хорошо сохранился почвенный покров [1]. Широколиственные леса данной особо охраняемой природной территории города Москвы относятся к предпочитаемым кротом местообитаниям, в средней части ареала вида [2, 3].

Отмеченный случай добывания корма кротом на поверхности уникален. Кроты ведут подземный образ жизни: всю жизнь они проводят в норах и корм добывают под землей, в кормовых ходах [2-4].



**Рис. 1. Европейский крот добывает корм за пределами норы (природный заказник «Воробьевы горы», Москва)**



**Рис. 2. Место наблюдения крота на поверхности земли (отмечено звездочкой) (по <https://yandex.ru/maps>)**

Выход кротов на поверхность может быть вызван несколькими причинами [2]. Это могут быть продолжительная засуха, затрудняющая добычу пищи под землей, наводнение или обильные дожди, затапливающие норы. Наружные паразиты (блохи и клещи) также вынуждают кротов выходить из нор. На поверхности земли могут также оказаться больные или молодые расселяющиеся особи.

Поведение и характер деятельности кротов на территории обитания зависят от количества и состава беспозвоночных животных почвенного биоценоза. Основу рациона этого животного составляют дождевые черви. Остальная доля приходится на других беспозвоночных животных (насекомые и их личинки, многоножки, мокрицы, слизни, мелкие моллюски) [2, 3, 5]. В нашем случае крот поедает жука-стафилина (*Staphylinidae*). Замечено [2], что чем больше крот ест насекомых и многоножек, тем выше зараженность паразитическими червями. Это может стать причиной выхода на поверхность земли ослабленных животных. Состав пищи крота зависит от состава и доступности беспозвоночных животных в почвенном покрове. В условиях рекреационной нагрузки в пределах мегаполиса, даже на особо охраняемых природных территориях, численность беспозвоночных животных, прежде всего дождевых червей, вероятно, невысока, что может вынуждать кротов проявлять бóльшую активность при поиске пищи (усиленно расширять систему ходов, осваивать новые горизонты почвы, перемещаться не только в сумерках или ночью и не только при пасмурной погоде), а высокая доля насекомых в рационе может стать причиной заражения кротов эндопаразитами и вызвать болезни животных.

Крот, которого мы наблюдали на поверхности земли, проявлял активность солнечным днем около обеда, что не характерно для поведения этих норных животных. Но наличие паразитов при визуальном бесконтактном осмотре



выявить сложно. Возможно, причиной выхода крота из норы стало дождливое лето 2017 года.

В средней полосе кроты размножаются в конце апреля, и с конца июня – в июле молодые особи начинают вести самостоятельную жизнь и расселяются [2]. Молодые кроты отличаются от взрослых темными ладонями, наименее густым мехом более светлого и тусклого окраса [2,5,6]. Крот в природном заказнике «Воробьевы горы» замечен вне норы 11 июля, что соответствует срокам расселения молодых особей. Кисти крота сильно опушены, а кожа на внутренних поверхностях передних лап серого цвета. При движения животного среди волосяного покрова на боках просматривалась кожа. Скорее всего, это молодое животное, которое осваивает новые участки территории.

Истинные причины выхода из норы кротов сложно установить. Не исключено, что на подобное поведение крота в природном заказнике «Воробьевы горы» в Москве оказали влияние многие факторы.

Европейский крот занесен в Приложение 4 «Перечень видов животных, растений и грибов, не занесенных в Красную книгу города Москвы, но нуждающихся на территории города Москвы в постоянном контроле и наблюдении» к Постановлению Правительства Москвы от 19 февраля 2013 года N 79-ПП «О Красной книге города Москвы» [7].

Случаи наблюдения европейского крота в естественной среде обитания редки. Задokumentированный случай добывания корма кротом за пределами норы в Москве уникален и заслуживает особого внимания.

#### *Литература*

1. Животный мир [Электронный ресурс]. ГПУ г. Москвы «Природный заказник «Воробьевы горы». URL: <http://www.vorobyovy-gory.ru/?pageID=55> (дата обращения: 30.09.2017).

2. *Наумов С.П., Лавров Н.П.* Основы биологии промысловых зверей СССР. М.: в/о «Международ. книга», 1941. – 347 с.
3. *Гентнер В.Г., Морозова-Турова Л.Г., Цалкин В.И.* Вредные и полезные звери районов полезащитных насаждений. М.: Изд-во Московского ун-та, 1950. – 452 с.
4. Млекопитающие Казахстана: В 4-х т. – Алма-Ата: Наука, 1985. Т. 4. Насекомоядные и Рукокрылые. – 280 с.
5. *Марвин М.Я.* Млекопитающие Карелии. Петрозаводск: государственное издательство Карельской АССР, 1959. – 238 с.
6. *Строганов С.У.* Звери Сибири. Насекомоядные. М.: Изд-во Академии наук СССР, 1957. – 267.
7. Постановление Правительства Москвы от 19 февраля 2013 года N 79-ПП «О Красной книге города Москвы» [Электронный ресурс]. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. URL: <http://docs.cntd.ru/document/537931180> (дата обращения: 30.09.2017).

*Vanisova E.A.*

**UNIQUE CASE OF FEEDING ACTIVITY OF MOLE  
OUTSIDE THE BURROW  
(WITH DEMONSTRATION OF VIDEO)**

*People's friendship university of Russia (RUDN University),  
Moscow  
vanhelen@mail.ru*

I noticed and shot on a videocamera one European mole (*Talpa europaea* L.) foraging for food outside its burrow on the territory of wildlife sanctuary «Vorob'yevy gory» in Moscow at 12:50 July 11, 2017. The reasons for this atypical behavior of the exclusively burrowing animal are discussed.

**Железная Е.Л.<sup>1,2</sup>, Лысенков С.Н.<sup>3</sup>,  
Грицкевич Е.А.<sup>1</sup>, Ежова М.К.<sup>1</sup>**  
**АНТЭКОЛОГИЯ *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L.  
В МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Российский университет дружбы народов<sup>1</sup>, Государственный  
биологический музей им.К.А.Тимирязева<sup>2</sup>, Московский  
государственный университет им. М.В. Ломоносова<sup>3</sup>, Москва*

В заболоченных сосняках Московской области среди опылителей *Cypridium calceolus* преобладали журчалки, однако успешное опыление происходило редко. Не было отмечено достоверных различий в качестве семян при разных вариантах перекрестного опыления. Спонтанное самоопыление отсутствовало. При искусственном опылении завязываемость плодов составила 100%, при естественном - только 6%.

У *Cypridium calceolus* – редкого вида орхидей - преобладает опыление путем обманной аттракции с помощью пчел (*Andrena albicans* и др.) и мух (*Musca corvina* и др.) [3] или журчалок [2]. Обманная аттракция заключается в том, что цветки, не имеющие нектара, привлекают к себе опылителей признаками, служащими обычно указателями нектара – желтый цвет; складки губы, направляющие к открытому окну губы листочки околоцветника; сладковатый запах [3]. Интенсивность плодообразования у *C. calceolus* зависит от типа фитоценоза и присутствия в нем опылителей. В популяциях *C. calceolus* в лесных сообществах плодообразование низкое – 1-4%, а на открытых участках, оно значительно выше – 30-60%. Возможно, это связано с привлечением опылителей в такие фитоценозы массово цветущими ивами, которые в условиях Урала цветут одновременно с башмачками [4] или с наличием экотопов, пригодных для гнездования и размножения пчел-опылителей [3]. Хотя у *C. calceolus*

преобладает перекрестное опыление, в популяциях этого вида в Хабаровском и Приморском краях было встречено 2-16% самоопыляющихся растений [1].

В 2016 г. были проведены сбор и наблюдения за опылителями в ценопопуляциях в сосняке разнотравно-сфагновом и сосняке осоково-сфагновом на правом берегу р. Вьюлка в Талдомском районе Московской области на территории, примыкающей к сети заказников «Журавлиная родина». Также был проведен опыт по искусственному опылению *C. calceolus*. Изучали 4 варианта опыления: Перекрестное опыление: 1. Опыление растений, находящихся на расстоянии друг от друга более 1 м (из заведомо разных клонов); 2. Опыление растений, находящихся на расстоянии друг от друга менее 1 м (возможно из одного клона); 3. Опыление цветка пыльцой из второго цветка на этом же растении; 4. Самоопыление (спонтанное). Для опыления в качестве материнских использовали молодые, еще до конца нераспустившиеся цветки. После опыления надевали на материнский цветок изолятор из пергаментной бумаги.

Среди опылителей *C. calceolus* преобладали Двукрылые - журчалки (табл.1), однако успешное опыление происходило редко. В ходе наблюдений было отмечено, что около 50% насекомых не могут выбраться из губы и погибают, еще около 50% вылетают из цветка, не задев тычинки. Однако некоторым двукрылым всё же удалось выбраться, протиснувшись между отворотом губы и стаминодием и коснувшись тычинки, унести на своем теле поллинии. Мелких жуков, обнаруженных в цветках (*Oedemera virescens*, *Epuraea aestiva*; *Byturus oleraceus*) и бабочек (*Jodis putata*) мы отнесли к посетителям *C. calceolus*.

Таблица 1

**Частота встречаемости насекомых-опылителей в цветках  
*C. calceolus* в заболоченных сосняках Московской области  
(2016)**

Вид насекомого	Сосняк осоково- сфагновый	Сосняк разнотравно- сфагновый
Возможные опылители, %		
Отряд <i>Diptera</i> , сем. <i>Syrphidae</i>		
<i>Cheilosia chrysocoma</i>	0	1,6
<i>Cheilosia sp.</i>	10	15,6
<i>Dasysyrphus albostriatus</i>	5	0
<i>Dasysyrphus lunulatus</i>	10	0
<i>Dasysyrphus postclaviger</i>	0	28,1
<i>Dasysyrphus tricinctus</i>	0	9,4
<i>Dasysyrphus venustus</i>	20	18,8
<i>Epistrophe melanostoma</i>	0	4,7
<i>Eupeodes lundbecki</i>	10	0
<i>Melangyna barbifrons</i>	0	1,6
<i>Meliscaeva auricollis</i>	0	7,8
<i>Parasyrphus punctulatus</i>	0	6,2
<i>Sphaerophoria menthastri</i>	0	1,6
<i>Sphaerophoria scripta</i>	5	3,1
<i>Syrphus arcuatus</i>	30	0
<i>Syrphus ribesii</i>	5	0
<i>Syrphus vitripennis</i>	5	0
Отряд <i>Hymenoptera</i>		
Сем. <i>Tenthredinidae</i>	0	1,5

Не было отмечено достоверных различий в качестве семян при разных вариантах перекрестного опыления. Самоопыление отсутствовало. При искусственном опылении плодообразование - 100%, при естественном - только 6%. (табл.2). В ценопопуляции в сосняке разнотравно-сфагновом у *C. calceolus* в плоде в среднем  $16654 \pm 1257$  семян.

Таблица 2

**Качество семян *C. calceolus* в зависимости  
от варианта опыления**

Варианты опыления	завязавшихся плодов %	полноценных семян %	семян с недоразвитым зародышем %	семян без зародыша %
1	90	72,5±7,9	3,6±0,8	23,9±8,3
2	100	63,9±8,4	3,5±1,2	32,6±8,5
3**	100	74,9	2,5	22,6
4	0	-	-	-
Контроль (без искусственного опыления) **	6	63,3	1,5	35,2

\* одно растение было исключено из опыта, т.к. с него упал изолятор

\*\*в опыте участвовало только одно растение, поэтому невозможно рассчитать ошибку среднего арифметического

*Литература*

1. Андропова Е.В., Филиппов Е.Г. Морфологические особенности цветков у самоопыляющихся растений *Cypripedium calceolus* и *C. chanxiense* (Orchidaceae) // Ботан. журн., 2007, т.92, №3, с.360-364.
2. Блинова И. Особенности опыления орхидных в северных широтах // Бюл. МОИП. 2008. Т. 113(1). с. 39-47.
3. Ишмуратова М.М., Жирнова Т.В., Ишбардин А.Р., Суюндуков И.В., Магафуров А.М. Антэкология, фенология и консорты *Cypripedium calceolus* L. и *Cypripedium guttatum* Sw. на Южном Урале // Бюл. Моск. об-ва испытателей природы. Отд. биол. 2005. т.110, вып.6., с. 40-45
4. Князева О.И., Князев М.С. Некоторые особенности распространения и численность видов *Cypripedium* L. на Урале и в Западной Сибири. // Экология и акклиматизация растений. Екатеринбург: Бот. сад УрОРАН, 1998, с.40-49.

*Ekaterina Zheleznaia*<sup>1,2</sup>, *Sergey Lysenkov*<sup>3</sup>,  
*Elizaveta Gritskevich*<sup>1</sup>, *Maria Ezhova*<sup>1</sup>  
**ANTHECOLOGY OF *CYPRIPEDIUM CALCEOLUS* L. IN  
MOSCOW REGION**

*Peoples' Friendship University*<sup>1</sup>,  
*Timiryazev State Biological Museum*<sup>2</sup>,  
*Lomonosov Moscow State University*<sup>3</sup>

*Syrphidae* prevailed among the *Cypripedium calceolus* pollinators in the swampy pine forests of the Moscow region, but successful pollination was rare. There were no significant differences in the quality of seeds with different variants of cross-pollination. Spontaneous self-pollination was absent. With artificial pollination the fruit formation was 100%, with natural pollination - only 6%.

**Железная Е.Л.**  
**МОЗАИЧНО-ЦИКЛИЧНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ЭКОСИСТЕМ И ПОПУЛЯЦИОННАЯ СТРАТЕГИЯ  
НАЗЕМНЫХ ОРХИДНЫХ**

*Российский университет дружбы народов, Государственный  
биологический музей им.К.А.Тимирязева, Москва*

Орхидные (*Orchidaceae*), многие из которых являются редкими растениями, имеют пациентную и эксплерентную популяционную стратегию. Для поддержания устойчивого существования популяций этих раннесукцессионных видов, необходимы лёгкие нарушения биогеоценозов, возникающие под воздействием биогенных и антропогенных факторов.

Согласно мозаично-циклической организации экосистем устойчивое поддержание биоразнообразия достигается за счет постоянно происходящих в ней естественных локальных нарушений местообитаний [2]. Многие виды орхидных относятся к числу охраняемых растений и нуждаются в защите от грубого вмешательства

человека в природные процессы. Однако, имея пациентную и эксплерентную популяционную стратегию, они зависимы от биогенных и антропогенных факторов, нарушающих сомкнутость древесно-кустарникового яруса и замкнутые микрогруппировки травяного яруса [4, 3]. Проявляя пациентную стратегию, они поселяются на болотах и пойменных лугах, избегая конкуренции других трав. Активно возобновляются семенным путем на пороях кабанов, вывалах деревьев и осыпях. Проявляя черты эксплерентности, они разрастаются и увеличивают плотность популяции после низовых пожаров, являются пионерными видами на зарастающих карьерах, высушенных мелиоративных канавах, вырубках, обочинах дорог и осыпях.

Например, во Владимирской области, в Дюкинском известняковом карьере на отвале с выносом известняка, заброшенном 20-30 лет назад, плотность ценопопуляции *Cyripedium calceolus* увеличивается по сравнению с ценопопуляциями в карьерах, заброшенных около 100 лет назад в сосняках с березой более чем в 10-30 раз (табл.1).

Таблица 1

**Плотность ценопопуляций *Cyripedium calceolus* на разных стадиях зарастания карьера (Владимирская обл., 2015)**

Местообитание	Плотность ценопопуляции, побегов/м <sup>2</sup>
Сосняк с березой башмачковый 20-30 лет (ПП5)	15,80
Сосняк редкотравно-зеленомошный 30 лет (ПП4)	2,96
Сосняк с березой зеленомошный 85-115 лет (ПП1)	0,38
Сосняк с березой зеленомошно-разнотравный 85-115 лет (ПП2)	1,38
Сосняк с березой зеленомошный 85-115 лет (ПП3)	1,58



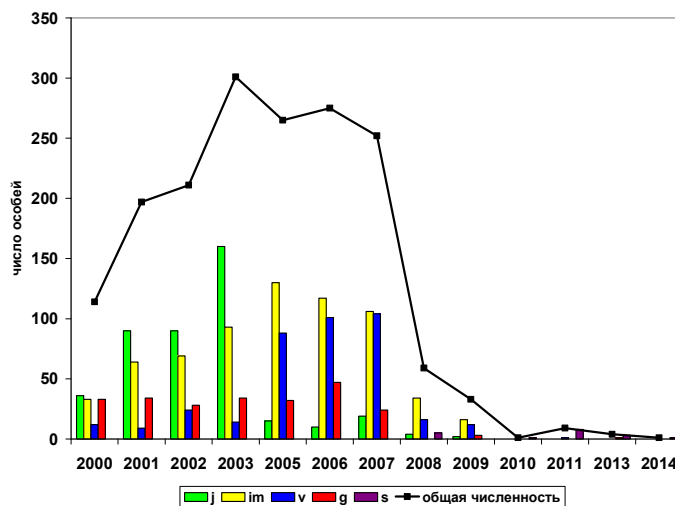
На более ранней стадии зарастания гидромелиоративной канавы, при общем проективном покрытии травяного яруса (ОПП С) около 40%, плотность ценопопуляции *Eriactis palustris* в Московской области составила 30,6 побегов/м<sup>2</sup>, а через 10 лет при ОППС 60-80% только 8,8 побегов/м<sup>2</sup>. В зарастающем песчано-гравийном карьере на ранней стадии восстановительной сукцессии плотность ценопопуляции этого же вида при ОППС 40% была также высокой 33,2 побега/м<sup>2</sup> (табл.2).

Таблица 2

**Плотность ценопопуляций *Eriactis palustris* на разных стадиях зарастания гидромелиоративной канавы и карьера (Московская обл., 2016)**

Местообитание	Плотность ценопопуляции, побегов/м <sup>2</sup>
Зарастающая гидромелиоративная канава, ОПП С 40% (2006)	30,6
Зарастающая гидромелиоративная канава, ОПП С 60-80% (2016)	8,8
Зарастающий песчано-гравийный карьер, ОППС 30-50%	33,2

На ранних стадиях сукцессий орхидные образуют популяции с большей плотностью, однако могут длительно существовать на низком уровне жизненности и даже переходить в состояние вторичного покоя при неблагоприятных условиях на следующих стадиях сукцессий [1]. В тоже время, виды, имеющие более узкий экологический диапазон, могут исчезнуть, например, вследствие зарастания лугов при отсутствии нарушения животными (крупными стадными копытными) и сенокосения. Например, в Московской области, в молодой ценопопуляции *Dactylorhiza incarnata* (рис.1) в луговом фитоценозе, происходила смена типа динамики.



**Рис. 1. Динамика онтогенетических спектров и численности ценопопуляции *Dactylorhiza incarnata* на лугу осоковом, превратившемся в сероольшаник**

В 2000-2003 г.г. ценопопуляция имела сукцессивный тип динамики, численность ее увеличивалась благодаря активному семенному размножению. В 2005-07 г.г. в связи с переходом ценопопуляции *D. incarnata* в более зрелую стадию развития и снижению активности семенного размножения, тип динамики изменился на флуктуационный. Однако из-за затопления территории и резкого снижения освещенности из-за зарастания территории ольхой серой, численность ценопопуляции резко снизилась с 2008 г., динамика стала сукцессивной. К 2014 г. ценопопуляция пальчатокоренника практически исчезла.

Недостаточно простой организации охраны редких видов растений в заповедниках и национальных парках. Необходим специальный менеджмент, имитирующий природные процессы, позволяющий при их отсутствии воспроизводить мозаику лесного и лугового покрова. Только мозаика микроместообитаний, формирующая гетерогенную

среду биоценоза, позволяет поддерживать устойчивый поток поколений разных видов сообщества.

*Литература*

1. Вахрамеева М. Г., Варлыгина Т. И., Татаренко И. В. Орхидные России (биология, экология и охрана). — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2014. — 437 с.
2. Восточноевропейские леса: история в голоцене и современность. Кн. 1 / Отв. ред. О.В.Смирнова. М.: Наука, 2004. — 479 с.
3. Евстигнеев О.И., Коротков В.Н., Браславская Т.Ю., Чупаченко В.Г. Кабан и циклические микросукцессии в травяном покрове широколиственных лесов (на примере Неруссо-Деснянского Полесья) // Бюл. МОИП. Отд. биол.1999, Т. 104. Вып. 6, С. 3-8
4. Заугольнова Л.Б., Никитина С.В., Денисова Л.В. Типы функционирования популяций редких видов растений // Бюл. МОИП. Отд. биол.1992. Т.97. Вып.3. С.80-91.

*Ekaterina Zheleznaia*

**THE MOSAIC CYCLES OF ECOSYSTEMS AND  
POPULATION STRATEGIES OF TERRESTRIAL  
ORCHIDS**

*Peoples' Friendship University, State Biological Museum, Russia*

*Orchidaceae*, many of which are rare plants, have a stress-tolerant and ruderal population strategy. Slight disturbances of biogeocenoses, arising under the influence of biogenic and anthropogenic factors are necessary to maintain the stable existence of populations of these early successional species.

**Жмылев П.Ю.<sup>1,2</sup>, Лазарева Г. А.<sup>2</sup>, Храпунова Е.М.<sup>2</sup>**  
**ОРХИДНЫЕ ГОРОДСКОГО ОКРУГА ДУБНА**  
**(МОСКОВСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

<sup>1</sup>Биологический факультет МГУ, Москва

<sup>2</sup>Государственный университет «Дубна», Дубна

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

Обсуждены результаты изучения орхидных г. Дубна, как наиболее уязвимого компонента растительного покрова урбанизированных территорий.

В настоящее время урбанизацию рассматривают как один из основных факторов сокращения глобального биологического разнообразия [10, 11]. Предполагают, что в XXI столетии в результате хозяйственной деятельности человека и роста городов исчезнет до 100 тыс. видов растений [3].

Наиболее уязвимыми на урбанизированных территориях являются редкие виды, в частности орхидные. Между тем их распространению в городах уделяется мало внимания [7, 8]. В связи с этим рассмотрены основные результаты изучения разнообразия орхидных на территории г. Дубна – молодого, но интенсивно развивающегося наукограда, расположенного на слиянии рек Волга и Дубна.

**Результаты.** В настоящее время на территории г. Дубна сохранились популяции 12 видов орхидных. Все они охраняются в Московской области (МО) или нуждаются в постоянном контроле. Два вида включены в Красную книгу РФ [5, 6]. Ниже приведен их аннотированный список.

1. *Dactylorhiza baltica* (Klinge) Orlova. Болотно-луговой вид, занесенный в Красные книги РФ и МО [5, 6]. Устойчив к антропогенному воздействию [1]. В Дубне обнаружен на пустыре около завода «Мурексин» и на поляне в лесопарке «Братские могилы». В настоящее время сохранился только в последнем их них. Для севера МО приводится впервые [4].

2. *D. fuchsii* (Druce) Soó. Луговой вид, включенный в мониторинговый список МО [5]. Устойчив к антропогенному воздействию, особенно к сенокосению и вырубке [2]. В Дубне встречается на полянах еловых и мелколиственных лесов, а также по краю болот.

3. *D. incarnata* (L.) Soó. Луговой вид, включенный в мониторинговый список МО [5]. Устойчив к антропогенному воздействию, особенно к сенокосению и подтоплению [2]. В Дубне пока обнаружен только на сыром лугу левого берега.

4. *D. maculata* (L.) Soó. Лугово-болотный вид, включенный в Красную книгу МО [5]. Устойчив к антропогенному воздействию, особенно к сенокосению, вырубке и подтоплению [2]. В Дубне встречается на переходных болотах правого берега.

5. *D. traunsteineri* (Saut.) Soó. Болотный вид, занесенный в Красные книги РФ и МО [5, 6]. Переносит сбор на букеты, сенокосение и вырубку, но не устойчив к вытаптыванию, выпасу, пожарам и осушению [1, 2]. В Дубне встречается на переходных болотах правого берега. Впервые приводится для севера МО [4].

6. *Epipactis helleborine* (L.) Crantz. Лугово-лесной вид, включенный в мониторинговый список МО [5]. Устойчив к антропогенному воздействию, особенно к вытаптыванию и вырубке [2]. В Дубне встречается в еловых и мелколиственных лесах, на полянах, лугах и вторичных местообитаниях (обочины дорог, газоны и др.).

7. *E. palustris* (L.) Crantz. Болотный вид, занесенный в Красную книгу МО [5]. Чувствителен к загрязнению, вытаптыванию, осушению и вырубке, но переносит сенокосение и подтопление [1, 2]. В Дубне обнаружен только на одном переходном болоте правого берега.

8. *Goodyera repens* (L.) R. Br. Лесной вид, занесенный в Красную книгу МО [5]. Неустойчив к антропогенному воздействию [2]. В Дубне очень редко встречается только в «Университетском лесу».

**9. *Hammarbya paludosa* (L.) O. Kuntze.** Болотный вид, занесенный в Красную книгу МО [5]. Неустойчив к антропогенному воздействию, исключая подтопление [2]. В Дубне встречается только на переходном болоте в лесопарке «пик Тяпкина». Впервые приводится для севера МО [4].

**10. *Listera ovata* (L.) R. Br.** Лесной вид, включенный в мониторинговый список МО [5]. Устойчив к антропогенному воздействию, особенно к вытаптыванию и сенокосению [1, 2]. В Дубне обнаружен только в березняке и на лугу около оз. Лебязье.

**11. *Malaxis monophyllos* (L.) Swartz.** Лугово-лесной вид, занесенный в Красную книгу МО [5]. Неустойчив к антропогенному воздействию, исключая сенокосение [2]. В Дубне известно только одно местонахождение: окраина переходного болота в лесопарке «пик Тяпкина».

**12. *Platanthera bifolia* (L.) Rich.** Лугово-лесной вид, включенный в мониторинговый список МО [5]. Неустойчив к антропогенному воздействию, исключая рубку и слабую рекреацию [1, 2]. В Дубне редко встречается в березняках, на лесных полянах и переходных болотах правого берега.

**Заключение.** В целом разнообразие орхидных на территории г. Дубна сопоставимо или превышает таковое более старых и крупных городов [см. напр., 7, 8, 9]. Павда только пять видов известны здесь из нескольких мест (*D. fuchsii*, *E. helleborine*, *P. bifolia* и др.). Остальные встречаются единично и порой представлены крайне малочисленными популяциями.

Половина всех орхидных города обнаруживают черты неустойчивости к антропогенному воздействию [2]. Причем численность популяций некоторых из них неуклонно сокращается в последнее десятилетие (напр., *D. traunsteineri*). Конкретные причины этого точно не известны. Однако несомненно, что основным фактором снижения разнообразия орхидных в городе является уничтожение или трансформация их местообитаний (напр. *D. baltica*).

В целом развитие г. Дубна сопровождалось значительным сокращением площади лугов и болот [4]. Несмотря на это здесь сохранились болотные, болотно-луговые и луговые виды (7 видов). Правда, в настоящее время большая часть из них (71%) сосредоточена всего на двух небольших болотах, которые расположены на территории городской застройки. Поскольку г. Дубна в настоящее время интенсивно развивается, то все они находятся под угрозой исчезновения. В связи с этим необходимо придать этим болотам статус ООПТ. Тем более, что здесь произрастают и другие охраняемые в МО растения (*Drosera anglica* Huds., *Moneses uniflora* (L.) A. Grey, *Rubus arcticus* L., *Scheuchzeria palustris* L.). В частности в окрестностях одного из них сохранилась единственная в МО популяция *Arctostaphylos uva-ursi* (L.) Spreng.

#### Литература

1. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В. Орхидные России (биология, экология и охрана). - М.: КМК, 2014. - 475 с.
2. Вахрамеева М.Г., Варлыгина Т.И., Татаренко И.В., Литвинская С.А., Загульский М.Н., Блинова И.В. Виды евразийских наземных орхидных в условиях антропогенного воздействия и некоторые проблемы их охраны // Бюл. Моск. об-ва испытат. природы. Отд. биол. – 1997. – Т. 102, вып. 4. – С. 35-43.
3. Глобальная стратегия сохранения растений. - М.: Отд. Межд. совет. бот. сад. по охране раст., 2004. - 16 с.
4. Карпухина Е.А., Алексеев Ю.Е., Жмылев П.Ю., Лазарева Г.А. Флора городского округа Дубна. – Дубна: Гос. ун-т «Дубна», 2016. – 265 с.
5. Красная книга Московской области / Под ред. Т.И. Варлыгиной, В.А. Зубакина и Н.А. Соболева. - М.: КМК, 2008. - 828 с.

6. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы) /гл. ред.: Ю.П. Трутнев и др.; сост. Р.В. Камелин и др. - М.: КМК, 2008. - 855 с.
7. Мишагина Д. А. Виды семейства орхидные (Orchidaceae) в городе Иваново // Тр. Морд. гос. природ. зап. им. П.Г. Смидовича. - 2015. - №14. – С. 418-423.
8. Пушай Е.С. Орхидные урбанизированных территорий г. Твери // Вест. ТвГУ. Сер. Биол. экол. – 2007. – № 4. - С. 97-100.
9. Флора Москвы / Под ред. В.С. Новикова. – М.: Голден-Би, 2007. 512 с.
10. Aronson M.F.J., La Sorte F.A., Nilon C.H. et al. A global analysis of the impacts of urbanization on bird and plant diversity reveals key anthropogenic drivers // Proc. R. Soc. B. - 2014. – V. 281:20133330.
11. Urbanization, biodiversity and ecosystem services: challenges and opportunities /edit. Elmqvist Th. et al. – Springer, Dordrecht, 2013. – 755 p.

*Zhmylev P.Yu.<sup>1,2</sup>, Lazareva G.A.<sup>2</sup>, Chrapunova E.M.<sup>2</sup>*

**ORCHID OF CITY DISTRICT DUBNA  
(MOSCOW REGION)**

<sup>1</sup>*Department of Biology, MSU*

<sup>2</sup>*State university «Dubna», Dubna*

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

The results of a study of Dubna city orchids, as the most vulnerable component of the vegetation cover in urbanized areas are discussed.



**Занина М.А.<sup>1</sup>, Шатаханов Б.Д.<sup>2</sup>, Невзоров А.В.<sup>2</sup>**  
**МЕСТОНАХОЖДЕНИЕ ЗАРОСЛЕЙ ЗВЕРОБОЯ**  
**ПРОДЫРЯВЛЕННОГО И ИХ РЕСУРСЫ В**  
**РОМАНОВСКОМ РАЙОНЕ САРАТОВСКОЙ**  
**ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup>Балашовский институт Саратовского государственного  
университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов  
[zanmarina@yandex.ru](mailto:zanmarina@yandex.ru)

<sup>2</sup>Саратовский национальный исследовательский государственный  
университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов  
[naw.71@mail.ru](mailto:naw.71@mail.ru), [bek1991best@mail.ru](mailto:bek1991best@mail.ru)

Исследованные ресурсы зарослей зверобоя продырявленного в Романовском районе Саратовской области не могут удовлетворять потребностям населения, так как заготовку надземной массы лекарственного растения можно вести раз в три года.

Зверобой продырявленный (*Hypericum perforatum* L.) ценное официальное лекарственное растение. Поиск его дикорастущих зарослей актуален, так как растение является перспективным продуцентом биологически активных веществ. В настоящее время из растительного сырья данного вида выделены, в частности, нафтодиантроновые пигменты и флавоноиды [1]. Он широко используется в народной и научной медицине, входит в фармакопеи многих стран.

*H. perforatum* обладает противовоспалительным, противовирусным, вяжущим, спазмолитическим, диуретическим, кровоостанавливающим, противоглистным, антидепрессивным и другими действиями на организм человека [1, 2]. Кроме лекарственной ресурсной значимости имеет следующие утилитарные свойства: пищевое, дубильное и красильное.

*H. perforatum* летнее-зимне-зеленый корнеотпрысковый травянистый многолетник, высотой от 30 см до 1 м. Стебель

прямостоячий в верхней части ветвистый, с двумя продольными ребрами. Листья супротивные, эллиптические или продолговато-яйцевидные, цельнокрайние, сидячие, с просвечивающимися железками. Цветки золотисто-желтые. Соцветие широкометельчатое или щитковидное. Плод – продолговато-яйцевидная коробочка. Семена мелкие, коричневые. Цветёт растение в июне – августе (в среднем 53 дня). *H. perforatum* – энтомофильное растение. Плодоношение растянуто также как и цветение и длится в среднем 72 дня. Эти фенофазы зависят от метеоусловий вегетационного периода. Гемикриптофит. Евро-западноазиатский.

Вид распространен в Европе, Европейской части России, за исключением Крайнего Севера, на Кавказе, в Западной Сибири, в Средней Азии.

Типичные места обитания – луга, поляны, опушки, залежи.

По некоторым данным запасы его незначительны, так как в фитоценозах он редко образует заросли. Средняя урожайность сырья надземной массы невысокая. Объемы заготовок природного сырья колеблются от 15 до 100 т, в то время как потребность в лекарственном сырье *H. perforatum* составляет 1,1 тыс. т в год [3, 4].

Заросли зверобоя обнаружены во время ботанико-ресурсоведческих экспедиций в 2015-2017 гг., в Романовском районе Саратовской области, в урочище «Шаманиха», в окрестностях села Подгорное. Район исследований расположен в восточной части Окско-Донской равнины в зоне богаторазнотравно-типчаково-ковыльных степей на чернозёмах обыкновенных [5]. Местообитание вида на заросли №1 – опушка ленточного леса надпойменной террасы реки Карай (правого притока реки Хопёр). Площадь заросли 0,05 га. На заросли №2 – пойма Карая. Площадь заросли 0,1 га. Координаты зарослей: 51°43'56,65" с. ш., 43°10'07,21" в. д.

В ходе работы использовались общепринятые методы геоботанических описаний [6]. Видовые названия приводятся по С.К. Черепанову (1995) [7].

Таблица 1.

**Динамика ресурсов *H. perforatum* по годам исследований**

Показатели	2015 г.	2016 г.	2017 г.
заросль № 1			
биомасса, г	26,4±0,45	30,2±1,25	32,0±1,20
плотность, экз. на 1 м <sup>2</sup>	10,6±1,33	12,6±0,63	26,8±1,53
урожайность сырья, г/м <sup>2</sup>	279,8±1,44	380,5±1,92	857,6±1,80
заросль № 2			
биомасса, г	28,7±0,65	29,6±0,68	33,4±1,28
плотность, экз. на 1 м <sup>2</sup>	22,9±1,21	20,4±1,22	30,5±1,43
урожайность сырья, г/м <sup>2</sup>	657,2±2,05	603,8±2,24	1018,7±3,62

Динамика ресурсов *H. perforatum* различалась по годам исследований. Так, оптимальным был 2017 год, когда биомасса 1 растения, плотность стояния растений и урожайность была выше, чем в 2015 и 2016 годах (табл.1). Причём, если по биомассе растения с заросли №1 и №2 практически не отличались, то густота стояния растений на заросли №2 была выше, что сказалось на урожайности – она превосходила этот показатель, чем на заросли №1

Кроме ресурсов нами было изучено видовое разнообразие фитоценозов с участием *H. perforatum*, как одного из факторов оптимального произрастания вида. Биоразнообразие фитоценоза обеспечивают 12 видов: *Stellaria holostea* L., *S. graminea* L., *Galium verum* L., *Origanum vulgare* L., *Salvia pratensis* L., *Ranunculus acris* L., *Fragaria vesca* L., *Lathyrus pallescens* (Bieb.) C. Koch., *Steris viscaria* (L.) Rafin., *Betonica officinalis* L., *Dactylis glomerata* L., *Festuca pratensis* Huds., *Potentilla recta* L. В 2015-2016 гг.

*F. vulgaris* – абсолютный доминант фитоценоза. В 2017 году – доминант – *H. perforatum*, содоминант *Origanum vulgare* L.

В фитоценозе 7 растений также являются лекарственными. Это – *S. holostea* и *S. graminea* (звездчатка ланцетолистная и злаковая); *G. verum* и *O. vulgare* (подмаренник настоящий и душица обыкновенная); *S. pratensis* и *F. vesca* (шалфей степной и земляника лесная); *B. officinalis* и *P. recta* (буквица лекарственная и лапчатка прямостоячая).

Таким образом, урожайность исследованных зарослей не может удовлетворять потребности населения в данном лекарственном сырье, учитывая, что заготовку надземной массы зверобоя продырявленного следует вести раз в три года. Поэтому можно рекомендовать сельхозпроизводителям культивировать данное лекарственное растение на черноземе обыкновенном в Романовском районе Саратовской области.

Изученное биоразнообразие фитоценоза с участием *H. perforatum*, показало, что его слагают 12 видов, 7 из которых несут лекарственную значимость. Доминанты фитоценоза меняются по годам и зависят от климатических данных.

#### Литература

1. Пунегов В. В., Сычев Р. Л., Портнягина Н. В. [и др.] Изменчивость содержания нафтодиантроновых пигментов в сырьевой фитомассе дикорастущих образцов *Hypericum maculatum* в среднетаежной подзоне Республики Коми // Химия растительного сырья, 2011. №4. – С.139-143.
2. Портнягина Н. В., Скромная О. В., Зайнуллина К. С. [и др.]. Опыт культивирования лекарственных растений на Севере (Республика Коми) // Известия Самарского научного центра РАН. 2016, №2-1. – С.172-176.
3. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР. – М.: Картография, 1983. – 340 с.
4. Кашин А.С., Шилова И.В., Панин А.В. [и др.] Растения Государственной фармакопеи в ботаническом саду

Саратовского университета. – Саратов: ИЦ «Наука», 2007. – 73 с.

5. Смирнова Е.Б., Семенова Н.Ю., Невзоров А.В. Распространение *Sanguisorba officinalis* L. и *Gentiana pneumonanthe* L. в восточной части Окско-Донской равнины и состояние их популяций // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2016. Т. 3(59). – С. 60-63.

6. Сохранение и восстановление биоразнообразия. Колл. авторов. – М.: НУМЦ, 2002. – С. 59-77.

7. Черепанов С.К. Сосудистые растения России и сопредельных государств (в пределах бывшего СССР). Русское издание. – СПб. : Мир и семья-95, 1995. – 992 с.

*Zanina M.A.*<sup>1</sup>, *Shatakhanov B.D.*<sup>2</sup>, *Nevzorov A.V.*<sup>2</sup>

**LOCATION OF ZEROZLES GREEN  
PROKRYAVLENNOGO AND THEIR RESOURCES IN  
ROMANOVSK DISTRICT OF SARATOV REGION**

<sup>1</sup>*Balashov Institute of Saratov State University. N.G. Chernyshevsky,  
Balashov*

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

<sup>2</sup>*Saratov National Research University. N.G. Chernyshevsky, city of  
Saratov*

[naw.71@mail.ru](mailto:naw.71@mail.ru), [bek1991best@mail.ru](mailto:bek1991best@mail.ru)

The studied resources of St. John's wort infested in the Romanov district of Saratov region cannot meet the needs of the population, since the preparation of the aboveground mass of the medicinal plant can be carried out every three years.

**Б.Г.Искаков, А.М. Матжанова,  
Н.М. Жангабылов, Б.К. Молдабеков Б.К.**  
**ПОПУЛЯЦИЯ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ (*RHOMBOMYS*  
*ORIMYS LICHT.*) В ВОСТОЧНО-КАРАКУМСКОМ  
ЛАНДШАФТНО-ЭПИЗОТОЛОГИЧЕСКОМ РАЙОНЕ  
ПРИАРАЛЬСКО-КАРАКУМСКОГО АВТОНОМНОГО  
ОЧАГА ЧУМЫ**

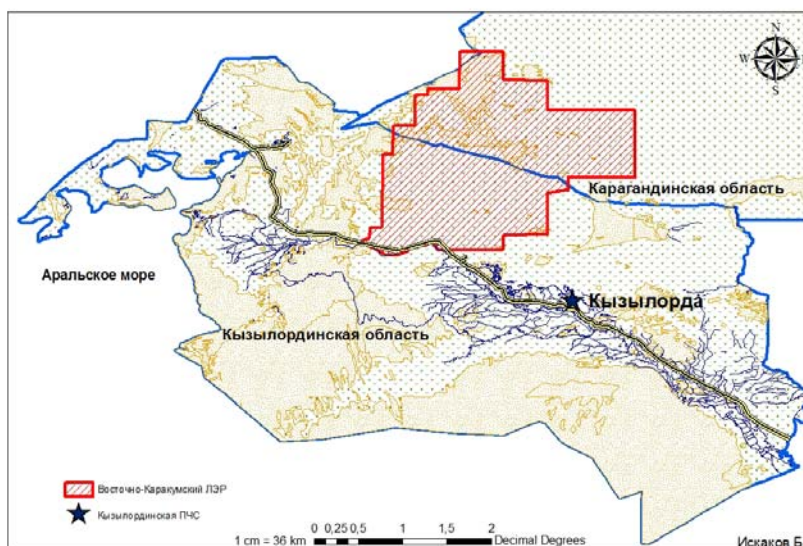
*Кызылординская противочумная станция Комитета охраны  
общественного здоровья Министерства здравоохранения  
Республики Казахстан  
[iskakov.1962@mail.ru](mailto:iskakov.1962@mail.ru)*

Дано описание популяции большой песчанки (*Rhombomys  
orimys* Licht.) основного носителя чумного микроба в  
Восточно-Каракумском ландшафтно-эпизоотологическом  
районе Приаральско-Каракумского автономного очага чумы.

Приаральско-Каракумский пустынный очаг чумы  
расположен на территории Актюбинской, Кызылординской и  
Карагандинской областей Республики Казахстан к северо-  
востоку от Аральского моря. Наиболее тщательно  
обследуемый очаг чумы. Для очага характерна постоянная  
эпизоотическая активность, изменяется лишь  
территориальная приуроченность проявлений эпизоотий  
чумы и их интенсивность. В силу этого отличается наиболее  
высокими значениями индекса эпизоотичности от 0,29 до 0,7  
[1].

В связи с этим изучение популяции большой песчанки  
способствует изучению течения и прогнозированию  
эпизоотического процесса.

Данные были взяты из отчетов эпизоотологического  
обследования Кызылординской противочумной станции.  
Обработка и анализ данных проводилась по стандартным  
методикам.



**Рис.1. Восточно-Каракумский ландшафтно-эпизоотологический район Приаральско-Каракумского автономного очага чумы**

Восточно-Каракумский ландшафтно-эпизоотологический район входит в состав Приаральско-Каракумского автономного очага чумы. Расположен в восточной части Туранской впадины и представляет собой увалистые пески и суглинистую равнину. Общая площадь района составляет около 20,0 тыс.кв.км.

Растительность представляет собой полыни, биюргун и редкие заросли тамариска, встречается саксаул.

Климат Восточных-Каракумского ЛЭР-а формируется под влиянием арктических, туранских и иранских воздушных потоков. По отношению тепла и влаги, характеру увлажнения и другим метеопказателям климат приближается к климату пустынной субтропической зоны Средней Азии и Ближнего Востока. Гидротермический коэффициент -0,2. Среднегодовое количество осадков не

превышает 12-15 мм. В распределение по сезонам года ясно выражен их весенний максимум. Летние осадки обычно непродолжительны и носят ливневый характер, вызывая эрозию. Среднегодовая температура воздуха находится в интервале 11,2-11,8 гр. Абсолютный максимум температур 47-49 С°. минимум 24-34 С° ., амплитуда колебаний 68-69 С° . Пески представляют собой в основном переветренные древнеаллювиальные отложения. Песчаные почвы формируются на закрепленных участках разветвленных песков, на молодых аллювиальных наносах, на щебнистых песках. Пески древние, эоловые желтоватого цвета (ожелезненные) [1].

В настоящее время идет активное освоение территории в связи разработкой нефтегазовых месторождений, идет прокладка автомобильных дорог и нефте- газопроводов, из-за чего увеличивается эпидпотенциал территории.

Большая песчанка – ландшафтный вид пустынь. Огромный ареал зверька расположен в зоне палеарктических пустынь умеренного типа. Хорошая адаптация зверька к засушливому климату определяется рядом эколого-физиологических особенностей его организма. Важным условием распространения грызуна считаются особенности его питания, основу которых составляет вся наземная масса растений, а также строение грунта, залегание грунтовых вод и т.д. Организм животного прекрасно приспособлен к изменению погоды, растений, их урожайности и т.п. В зимний период песчанки запасают корм. Обычно его складывают в кормовые камеры нор или кормовые ходы.

Норы больших песчанок в литературе получили название «колоний», хотя в каждой из них живут одиночные семьи. Норы зверьков характеризуются относительной сложностью строения. На поверхности почвы они занимают сравнительно большую площадь, ходы под землей идут на различную глубину и располагаются в несколько ярусов; во многих местах переплетются и образуют пустоты.



В исследуемом регионе поселения большой песчанки преимущественно диффузного типа. Поселения песчанок обычно далеко заметны и имеют вид безжизненных пятен на земле. На них почти отсутствуют вегетирующие растения. Располагаются норы чаще всего на склонах гряд и барханов, а также в котловинах. В связи с этим в распространении популяции большую роль играет антропогенный фактор – при прокладке автодорог, строительстве нефте- и газопроводов т.п. связанное с искусственным изменением поверхности почвы.

По своим размерам семейные поселения зверька делятся на малые (диаметр участка до 25 м.), средние (до 40 м.) и большие (свыше 40 м.). Вследствие этого они занимают неодинаковую площадь – от нескольких десятков квадратных метров до 3,0 тыс кв.м. и более. Количество входных отверстий в норах сильно колеблется (от 60 до 300) и зависит от сезона, строения грунта, наличия кормовых растений, произрастающих вблизи нор. Наибольшее их число на всех жилых поселениях появляются в конце лета и осенью, когда из материнских нор выходят молодые особи, которые отличаются высокой роющей деятельностью. Наименьшее количество отверстий в поселениях бывает зимой. В это время зверьки пользуются немногочисленными входами, а остальные под влиянием осадков и ветра засыпаются. Часть входов зверьки с целью утепления нор забивают земляными пробками [2].

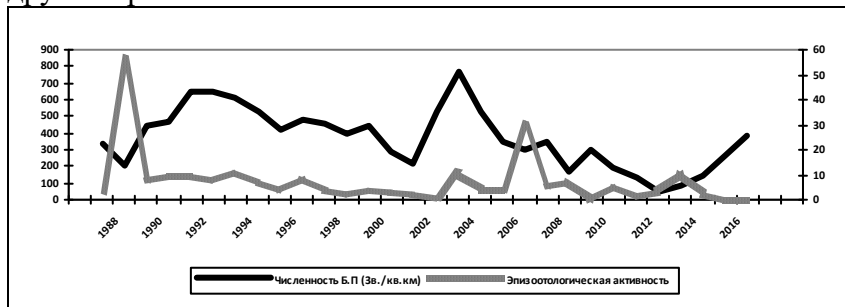
При наличии в семье двух, а в период высокой численности и более самок отношения между ними складываются в основном миролюбивые.

Спариваются самки в основном с одним самцом. Но в период высокой численности они кроются и самцами из других поселений, а также одиночно живущими.

Гон начинается в конце февраля – начале марта. Первая беременная самка была обнаружена во второй декаде марта, а последняя – в третьей декаде ноября. Общая

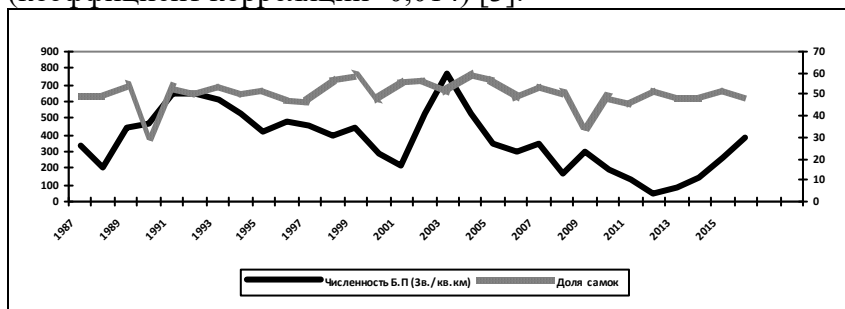
продолжительность периода обнаружения беременных самок составляет 23 декады, длительность периода устойчивого размножения – 18 декад [2].

Численность песчанки находится под постоянным контролем ряда факторов. Она зависит от непосредственного действия на популяцию погодных условий, урожая кормовых растений, деятельности хищников, влияния различных эпизоотий, интенсивности размножения, смертности и других причин.



*Рис.2. Динамика численности большой песчанки в Восточно-Каракумском ЛЭР-е*

Численность зверьков довольно стабильная и мало зависит от течения эпизоотии чумы среди грызунов (коэффициент корреляции -0,014) [3].



*Рис.3. Влияние структуры популяции большой песчанки на ее численность в Восточно-Каракумском ЛЭР-е*

Как видно из приведенных расчетов, коэффициент корреляции между удельным весом самок в популяции

большой песчанки в Восточно-Каракумском ЛЭР-е и численностью популяции 0,12. Таким образом можно сделать вывод, что увеличение доли самок в популяции незначительно влияет на ее прирост[3].

**Выводы:** С учетом большой эпидемиологической важности необходимо более тщательное изучение экологии большой песчанки с учетом всех биотических и абиотических факторов влияющих на ее популяцию, а также антропогенного воздействия с применением современных технологий и методов исследования.

#### *Литература*

1. Атлас распространения особо опасных инфекций в Республике Казахстан // Алматы 2012. С.79
2. Млекопитающие Казахстана Алматы 1978 //т.1 ч.3 с.64-115
3. Отчеты Кызылординской ПЧС различных годов.

***Iskakov B.G, Matzhanova A.M.,  
Zhangabylov N.M., Moldabekov B.K.***  
**POPULATION OF THE GREAT GERBILS (*RHOMBOMYS  
OPIMYS* LICHT.) IN THE EASTERN-KARAKUM  
LANDSCAPE-EPIZOLOGICAL DISTRICT OF THE  
PRIARAL-KARAKUM AUTONOMOUS FOCI OF THE  
PLAGUE**

*Republican public institution «Kyzylorda antiplagye station» of  
committee protection of public health Ministry of a  
zdravoohraneniya of the Republic of Kazakhstan.  
[iskakov.1962@mail.ru](mailto:iskakov.1962@mail.ru)*

A description of the large gerbil (*Rhombomys opimys* Licht.) population of the main carrier of the plague microbe in the East Karakum landscape and epizootic region of the Priaral-Karakum autonomous foci of the plague is given.

*Калитина Е.Г.<sup>1</sup>, Вах Е.В.<sup>2</sup>*

**ЧИСЛЕННОСТЬ И ЭКОЛОГО-ТРОФИЧЕСКИЙ  
СОСТАВ БАКТЕРИЙ В ТЕХНОГЕННЫХ ВОДАХ  
БЕРЕЗИТОВОГО ЗОЛОТО-ПОЛИМЕТАЛИЧЕСКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)**

<sup>1</sup> *Дальневосточный геологический институт ДВО РАН,  
Владивосток*

<sup>2</sup> *Дальневосточный федеральный университет, Владивосток  
[microbiol@mail.ru](mailto:microbiol@mail.ru)*

В статье представлены данные по распространению, структуре и численности различных эколого-трофических групп микроорганизмов в техногенных водах и осадках Березитового месторождения. Результаты показали, что в техногенных водах распространены различные ассоциации физиологических групп микроорганизмов, которые совместно участвуют в геохимических процессах окисления сульфидных руд. При этом наиболее многочисленными были тионовые и сульфатредуцирующие микроорганизмы, что дает основание считать, что эти микроорганизмы участвуют в процессах окисления серы и железа, а также восстановления сульфатов в воде и осадках месторождения.

Благоприятной экологической нишей для жизнедеятельности многих специфических микроорганизмов являются рудные месторождения. Многие «чисто химические» реакции в действительности являются биогеохимическими, их механизм связан с деятельностью бактерий [1]. Это в значительной степени относится к процессам окисления сульфидов, образованию серных руд, осаждению сульфидов на восстановительном барьере и т. д. В связи с этим изучение современной геохимической обстановки месторождений должно включать и микробиологические исследования. В связи с отсутствием данных о бактериальном составе техногенных вод целью

данной работы было изучить распространение, структуру и численность различных эколого-трофических групп микроорганизмов в техногенных водах Березитового золото-полиметаллического месторождения.

Пробы техногенных вод и осадков на Березитовом золото-полиметаллическом месторождении отбирали в условиях стерильности в стерильные пластиковые контейнеры объемом 100 мл в трех повторностях. Для выявления и культивирования бактерий использовали традиционные методы практической микробиологии [2]. Численность различных физиологических групп бактерий определяли методом предельных разведений и методом Коха [3-4]. Разведения готовили в 0,85%-ном стерильном растворе NaCl (физиологическом растворе). Учет численности вели по методу наиболее вероятных чисел (по Мак-Креди). Количество различных физиологических групп бактерий определяли на специально подобранных селективных средах [5]. Выделение чистых культур бактерий производили методом Коха на селективные среды с добавлением 1,5% агара.

Результаты исследований показали, что численность микроорганизмов в техногенных водах Березитового золото-полиметаллического месторождения была не высока и изменялась от 0 до  $8,2 \times 10^4$  кл/мл, составляя в среднем  $5,5 \times 10^3$  кл/мл. При этом в микробценозе значительно доминировали хемолитотрофные тионовые бактерии ( $8,2 \times 10^4$  кл/мл), которые были способны окислять восстановленные соединения серы и железа с образованием серной кислоты, что свидетельствует о процессах биогенного окисления серы в техногенных водах месторождения. Численность гетеротрофных бактерий в водах была не высока и в среднем составляла  $0,4 \times 10^2$  кл/мл. Среди гетеротрофной микрофлоры наибольшее развитие получили сапрофитные бактерии ( $1,3 \times 10^2$  кл/мл), осуществляющие в водах разложение органических веществ с выделением органических кислот и

других побочных продуктов, а также гетеротрофные нитрификаторы ( $1,5 \times 10^2$  кл/мл) и аммонификаторы ( $2,0 \times 10^2$  кл/мл), участвовавшие в окислении азотсодержащих органических веществ с образованием аммония и его окисления до нитритов и нитратов. В техногенных водах в небольшом количестве отмечен рост гетеротрофных железобактерий, численность которых достигала  $0,7 \times 10^2$  кл/мл. Железобактерии окисляли двухвалентное железо с отложением окислов железа на поверхности клеток. В осадках отмечено развитие большинства исследуемых эколого-трофических групп микроорганизмов, при этом количество бактерий варьировало от 0 кл/г (аммоний, нитрит окисляющие, азотфиксаторы) до  $7,4 \times 10^5$  кл/г (сульфатредуцирующие бактерии) и составляло в среднем  $5,1 \times 10^4$  кл/г. В микробоценозе значительно преобладали сульфатредуцирующие ( $7,4 \times 10^5$  кл/г), тионовые ( $9,1 \times 10^3$  кл/г), сапрофитные ( $6,9 \times 10^3$  кл/г) и силикатные бактерии ( $5,1 \times 10^3$  кл/г). Невысокое количество кислорода, наличие сульфатов и обогащенность техногенных осадков органическими веществами вероятно стимулировало размножение сульфатредуцирующих бактерий, что выразилось в высокой их численности. Сульфатредуцирующие бактерии были способны восстанавливать сульфаты с образованием сероводорода и осаждением необычных минералов в форме восьмерки. Значительную долю в сообществе микроорганизмов техногенных вод и осадков Березитового месторождения составляли ацидофильные микроскопические грибы, численность которых составляла  $2,5 \times 10^2$  КОЕ/г (вода),  $6,7 \times 10^2$  КОЕ/г (осадки). Грибы формировали колонии белого, черного и серого цвета на питательных средах. Среди грибов в воде и осадках доминировали представители родов *Aspergillus*, *Penicillium*.

Таким образом, проведенные исследования показали, что техногенные воды и осадки населены разнообразной микрофлорой, которая принимает активное участие в геохимических преобразованиях сульфидных пород Березитового месторождения.

*Литература*

1. Кузякина Т.И., Хайносова Т.С., Левеней О.О. Биотехнология извлечения металлов из сульфидных руд // Вестник КРАУНЦ. Науки о земле, 2008. Вып 12. №2. С. 76-86.
2. Лысак В.В., Желдакова Р.А., Фомина О.В. Микробиология, практикум. - Минск: БГУ, 2015. - 115 с.
3. Руководство к практическим занятиям по микробиологии / под ред. Егорова Н.С. - М.: Изд-во МГУ, 1995. - 224 с.
4. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. Практикум по микробиологии: учебное пособие для студентов высших учебных заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2005. - 612 с.
5. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов. - М.: Наука, 1989. - 288 с.

*Kalitina E.G.<sup>1</sup>, Vach E.V.<sup>2</sup>*

**NUMBER AND ECOLOGICAL-TROPICAL  
COMPOSITION OF BACTERIA IN TECHNOGENIC  
WATERS OF BERESITE GOLD-POLYMETAL DEPOSIT  
(AMUR REGION)**

<sup>1</sup> *Far Eastern Geological Institute, Far East Branch, Russian Academy of Sciences, Vladivostok*

<sup>2</sup> *Far Eastern Federal University, Vladivostok*  
[microbiol@mail.ru](mailto:microbiol@mail.ru)

The distribution, structure and abundance of various ecological-trophic groups of microorganisms in technogenic waters and sediments of the Beresitovoye deposit was studied. The results

showed, that various associations of physiological groups of microorganisms, that participate in geochemical oxidation processes of sulphide ores are distributed in technogenic waters.

The most numerous were thionic and sulfate-reducing microorganisms. The obtained data show, that microorganisms participate in the processes of oxidation of sulfur and iron, as well as the reduction of sulfates in water and sediment deposits.

*Каплевский А.А. Уланова Н.Г.*  
**ОСОБЕННОСТИ СОСТАВА И ДИНАМИКИ  
ПОДРОСТА В ЕЛЬНИКАХ, ПОРАЖЁННЫХ  
КОРОЕДОМ ТИПОГРАФОМ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ  
ТРЁХЛЕТНЕГО МОНИТОРИНГА**

*Московский государственный университет имени  
М.В. Ломоносова, Москва*  
[Dron\\_of\\_geobot@list.ru](mailto:Dron_of_geobot@list.ru)  
[nulanova@mail.ru](mailto:nulanova@mail.ru)

Видовой состав и высотное распределение подроста и подлеска после гибели древостоя сравнивали с вырубкой и здоровым ельником в течение трёх лет. В короеднике в подлеске разрослась лещина, в подросте возросла роль липы.

С 1999 на территории Московской области прошел ряд вспышек численности короеда-типографа (*Ips typographus* L.), в результате произошло массовое усыхание ели на больших территориях. Первая вспышка численности короеда зафиксирована с 1999 по 2001 [1], а последняя – с 2009 по 2013 год.

На территории Звенигородской биологической станции МГУ (Одинцовский район Московской области) во время последней вспышки численности типографа зафиксировано несколько свежих (2010-2012 гг.) очагов усыхания ельников. Один из таких участков (кв. 1) был подвергнут санитарной



рубке лишь частично, что сделало возможным сравнить ход лесовосстановления на вырубке и на территории, покрытой сухостоем, образовавшимся в результате гибели ели.

Целью настоящей работы стало исследование изменения видового состава и высотного распределения подроста и подлеска в течении трёх вегетационных сезонов после гибели древостоя на территории короедника в сравнении с вырубкой и здоровым ельником зеленчуковым с лещиной.

Для исследования подроста и подлеска заложены 3 пробные площади (в короеднике, на вырубке и в ненарушенном лесу), размером 20x40 м. Весь подрост и подлесок закартирован с видовой и высотной характеристикой каждой особи на трансектах 40 x 1 м. Сравнение средних высот и их распределений по категориям проверено с помощью Mann-Whitney U test.

Видовой состав подроста и подлеска на изучаемых площадях существенно различается. Подрост ели (*Picea abies* (L.) Karst) есть только в лесу, в короеднике его нет. В ельнике идет постоянное поддержание доминирования ели, что обеспечивает стабильность фитоценоза. Восстановление ельников в короедниках ЗБС идёт за счёт елового подроста, образовавшегося до начала вспышки численности короеда типографа [2], поэтому можно предположить, что восстановления ельника в короеднике не произойдёт [3]. В короеднике во все годы преобладает подрост липы (*Tilia cordata* Mill.) и клёна (*Acer platanoides* L.). Для территории ЗБС липа, как лесовосстановительная порода ранее не отмечалась [2].

Исследование высот подроста площадок за три года (Рис. 1) показало, что в короеднике происходит значимое увеличение высоты клёна и черёмухи (*Prunus padus* L.). В 2014 году в этом фитоценозе отмечена наибольшая из трех площадей высота липы.

На вырубке увеличивается высота всех исследуемых видов подроста, кроме рябины (*Sorbus aucuparia* L.). При этом, для всех видов, кроме черёмухи, на вырубке отмечена наибольшая из всех фитоценозов высота. Наиболее быстрый рост отмечен для клёна, берёзы (*Betula pendula* Roth.) и осины (*Populus tremula* L.).

На контроле отмечено уменьшение средней высоты клёнов, связанное с переходом большого числа особей этого вида в подрост из всходов. Увеличение высоты елей в контроле в 2015 году связано с гибелью особей, отстававших в росте.

Высоты подлеска за исследуемый период (Рис. 2) значительно изменилась в короеднике и на вырубке. В короеднике отмечено увеличение высоты лещины (*Corylus avellana* L.) в 2015 году, и уменьшение – в 2016. С разрастанием лещины уменьшается высота бересклета (*Euonymus verrucosa* Scop.) и жимолости (*Lonicera xylosteum* L.), которая становится такой же, как на других площадках.

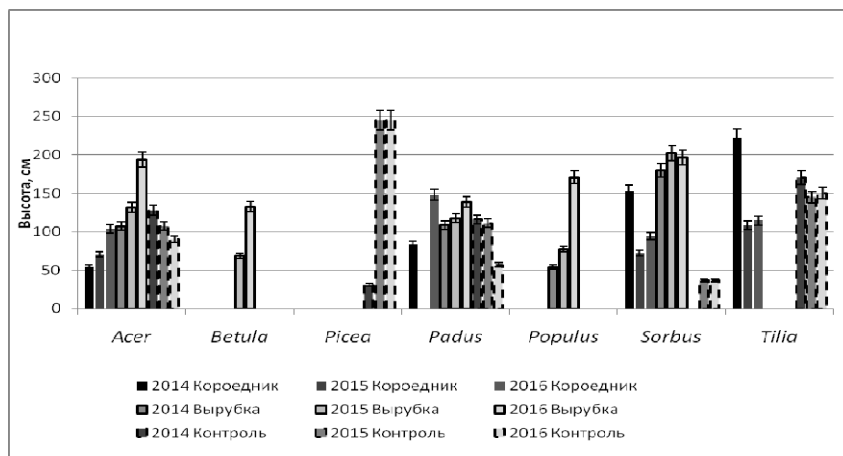


Рис. 1. Высоты подроста в трех фитоценозах в 2014-16 гг.

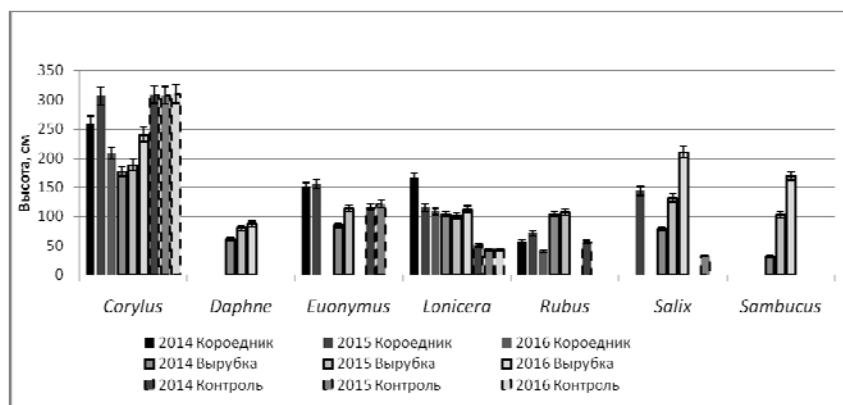


Рис. 2. Высоты подлеска в трех фитоценозах в 2014-16 гг.

На вырубке отмечено увеличение высоты лещины, быстрый рост бузины (*Sambucus racemosa* L.) и ивы (*Salix caprea* L.). Высота подлеска в контроле оставалась постоянной. При этом, лещина имеет стабильно большую, чем на других площадках высоту, бересклет ниже, чем в короеднике, а жимолость ниже, чем в короеднике и на вырубке.

За три года показаны лишь небольшие изменения соотношения участия видов в подлеске короедника. На вырубке за тот же период произошло появление и распространение не характерных для исходного фитоценоза видов – бузины, волчьего лыка (*Daphne mezereum* L.), ивы. Лесные виды угнетены, и активно разрослась малина (*Rubus idaeus* L.).

Исследование структуры подроста деревьев позволило определить направления развития фитоценозов. Фрагмент широколиственного леса (липово-кленовый фитоценоз с рябиной и лещиной) формируется в короеднике, фрагмент мелколиственного вторичного леса (березняк с клёном и черемухой) – на вырубке. Различие в судьбе фитоценозов связано с сохранением и разрастанием всего подроста и подлеска из-за отсутствия нарушений почвенного покрова

в короеднике. Это позволяет сообществу сохранить устойчивость и естественный ход развития. На вырубке же сообщество резко изменилось, доминирующее положение заняли виды, не характерные для исходного фитоценоза.

#### *Литература*

1. Матусевич Л.С. Лесопатологическое состояние еловых лесов на территории Европейской части России. // Лесное хозяйство, №1, 2003, С 29-30.
2. Уланова Н.Г., Маслов А.А., Синичкина Д.С. Лесовосстановление на шестой год после усыхания ели в ельнике-кисличнике. // Труды Звенигородской биологической станции, Т. 5, 2011, С 152-157.
3. Ермаков А.Л., Маслов А.А. Породный состав естественного возобновления в очагах усыхания ели от короеда типографа в Московской области. // Известия Самарского научного центра Российской академии наук, Т. 14, № 1(5), 2012, С 1236-1238.

*Kaplevsky A.A., Ulanova N.G.*

#### **THREE YEARS STUDY OF SPECIES COMPOSITION AND DYNAMICS OF SEEDLINGS IN SPRUCE FOREST, AFFECTED BY BARK BEETLE**

In this paper we studied change of species composition and height of seedlings and undergrowth for three years after the death of spruces caused by *Ips typographus* outbreak in comparison with clear cutting and healthy forest. The study was done on three permanent plots, at each plot laid three transects. In the undergrowth noted preservation of the great role of *Corylus avellana* L., on the permanent plots, affected by bark beetle, and invasion of new species able to form lime stand. At these areas species diversity increased.

*Калмакова М.А., Матжанова А.М.,  
Саякова З.З., Искаков Б.Г.*

**К ВОПРОСУ О ФЕНОЛОГИЧЕСКИХ  
ИССЛЕДОВАНИЯХ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ ПО  
КЫЗЫЛОРДИНСКОЙ ОБЛАСТИ РЕСПУБЛИКИ  
КАЗАХСТАН НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ**

*Республиканское государственное учреждение «Кызылординская  
противочумная станция» Комитета охраны общественного  
здоровья Министерства здравоохранения Республики Казахстан,  
г. Кызылорда  
[kalmakova27@mail.ru](mailto:kalmakova27@mail.ru)*

В Кызылординской области, на территории неблагополучной по Крым-Конго геморрагической лихорадке, начиная с 2012 года, сотрудниками Кызылординской противочумной станции проводятся фенологические наблюдения за иксодовыми клещами – основными переносчиками возбудителя этого заболевания: *Dermacentor niveus*, *Hyalomma asiaticum*, *Hyalomma scupense*, *Hyalomma anatolicum*, *Rhipicephalus pumilio* и *Haemaphysalis punctata*. В результате этих наблюдений определены сроки активизации и массовых выходов клещей по каждому виду, места скоплений и сроки зимовок.

Территория Кызылординской области является неблагополучной по Крым-Конго геморрагической лихорадке (ККГЛ). Более чем в 100 населенных пунктах области зарегистрированы серопозитивные по ККГЛ клещи, а также случаи заболевания людей. Проводятся противоклещевые обработки на больших территориях вокруг населенных пунктов с созданием защитных зон.

Известно, что различные регионы Казахстана характеризуются своеобразием климатических условий, которые играют важную роль в жизнедеятельности клещей. В связи этим нами была поставлена цель - изучить видовой

состав, динамику численности, биологические особенности, в том числе фенологию и определить границы ареалов иксодовых клещей, обитающих на территории области. Работы по исследованию фенологии иксодовых клещей имеют важное значение. Результаты фенологических исследований могут улучшить качество проведения противоклещевых обработок.

Фенологические исследования иксодовых клещей Казахстана проводились более полувека назад выдающимся ученым, доктором биологических наук, одним из основателей паразитологической науки в Казахстане И.Г.Галузо и его последователями. В трудах И.Г.Галузо «Кровососущие клещи Казахстана» [1, 2, 3] даны результаты фенологических исследований, полученные в отдельных определенных областях Казахстана.

Последние сведения о фауне иксодовых клещей Кызылординской области были приведены Е.И. Лосевой в 1963 году [4]. На сегодняшний день на территории области определены и изучены следующие виды пастбищных клещей: *Dermacentor niveus* Neum., *Hyalomma scupense* Sch., *Hyalomma asiaticum* Sch. et Schl., *Hyalomma anatolicum* Koh., *Rhipicephalus pumilio* Sch., *Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz.

Расширение границ очаговой по Крым-Конго геморрагической лихорадке территории характерно для Кызылординской области. Рост численности популяций иксодовых клещей лежит в основе активизации и расширения границ природных очагов этой инфекции. Поэтому возникла необходимость проведения работ по расширению области сборов и уточнению ареалов основных видов иксодовых клещей – переносчиков особо опасных инфекций.

С 2012 г. нами проводились работы по исследованию на зараженность вирусом ККГЛ иксодовых клещей, собранных в окрестностях населенных пунктов и с

сельскохозяйственных животных в юго-восточной и северо-западной частях Кызылординской области. Нами были использованы многолетние данные, полученные на стационарных пунктах Кызылординской противочумной станции, расположенных в различных районах области. Параллельно проводились работы в лабораторных условиях по наблюдению за стадиями развития некоторых видов иксодовых клещей, с целью изучения плодовитости самок, сроков развития личинок и нимф и других биологических особенностей.

Нами были проведены работы по наблюдению за фенологией следующих видов пастбищных клещей:

*Dermacentor niveus* Neum., 1897. – По итогам наших стационарных наблюдений (2012-2016 гг.) выход перезимовавших клещей *D. niveus* наблюдался при теплой зиме в III декаде февраля [5]. Ранней весной голодные имаго в массе встечаются на кустарниках, в частности на чингиле серебристом в ожидании прокормителей - человека и сельскохозяйственных животных. Массовый выход наблюдался в марте и до конца апреля, клещи встречались в окрестностях населенных пунктов и на сельскохозяйственных животных. За этот период собрано и исследовано 42596 экз. имаго. В летний период встречались единичные экземпляры. Осенью численность имаго невысокая. В этот период идет выплод личинок, а затем и нимф, которые паразитируют на мелких млекопитающих и перезимовав, весной линяют в имаго.

По нашим наблюдениям с февраля месяца в южной подзоне области зарегистрировано начало выхода половозрелых клещей *D. niveus*, весенний пик сезонной активности которых отмечен в марте-апреле. В юго-западной и северо-западной частях региона выход клещей этого вида зафиксирован в более поздние сроки. Начиная с мая месяца число активных имаго *D. niveus* сильно убывает и в летний период почти не встречается. Для этого вида характерно

наличие двух сезонов паразитирования, второй из которых наблюдается в летне-осенний период. Во втором сезоне половозрелые клещи на юге начинают появляться с III декады августа, тогда как в юго-западной и северо-западной зонах области единичные экземпляры имаго появляются в конце сентября.

***Hyalomma asiaticum* Sch. et Schl., 1929.** - нимфы клещей регистрировались в I декаде апреля в норах мелких млекопитающих, чаще большой песчанки. В III декаде этого месяца пившие и полусытые имаго встречались на сельскохозяйственных животных. С мая по июль в массе встречались в окрестностях населенных пунктов, где вблизи находились норы мелких млекопитающих. Из сельскохозяйственных животных клещи часто встречались на верблюдах, овцах, козах. В результате работ за годы обследования стационарных пунктов собрано и изучено 6900 экз. имаго. Клещи этого вида наиболее часто встречаются в пустынной зоне области, где они в массе обитают в норах больших песчанок (*Rhombomys opimus*). Личинки и нимфы были отмечены нами на мелких млекопитающих.

***Hyalomma scupense* Schulze, 1918** - все стадии клещей *H. scupense* были отмечены нами на крупных сельскохозяйственных животных. Прокормителем круглый год является в основном крупный рогатый скот. В феврале-марте нимф (6689 экз.) снимали с холки, лопаточной и спинной части крупных сельскохозяйственных животных. Ранней весной, с потеплением часть нимф линяла в имаго непосредственно на скоте, а часть сытых нимф отпадали и линяли вне хозяина. Начиная с III декады мая и до июля наблюдался массовый выход имаго. Всего со скота и с открытых стаций собрано - 14755 экз. В июне заклещеваность скота была очень высокой. Сытые самки, отпадая в скотном дворе или на пастбищах, находили укромные места и подготавливались к яйцекладке. Выход



личинок наблюдался осенью в октябре-ноябре. В этот период нами было собрано - 874 экз. личинок в открытых стациях.

***Hyalomma anatolicum* Koch, 1844** - Начиная с апреля и до июля имаго встречались на сельскохозяйственных животных. Всего за этот период нами было собрано 1336 экз. Нимфы мы находили на крупном рогатом скоте уже в августе, 100 экз. сняли только с одного скота.

***Rhipicephalus pumilio* Sch., 1935** - единичные экземпляры имаго регистрировались уже в апреле. Высокая численность наблюдалась в мае-июне. Собрано и исследовано 4537 экз. имаго. В открытых стациях голодные клещи встречались в густой травянистой растительности. На разных стадиях клещей находили на собаках, шакалах, ежах. Имаго встречались на сельскохозяйственных животных.

***Haemaphysalis punctata* Can. et Fanz., 1878** – на юге Кызылординской области уже с марта по май имаго встречаются в поймах рек во влажных местах [6]. В северо-западной части региона клещи этого вида пока не встречались. При исследовании собрано 1189 экз. имаго, большую часть, которых собрали в открытых стациях. Осенью, в сентябре встречались единичные экземпляры нимфы. Имаго в незначительном количестве регистрировались в октябре и в I декаде ноября.

Таблица 1

**Периоды активности некоторых видов клещей**

март	апрель	май
<i>D. niveus</i> (I)	<i>D. niveus</i> (I)	<i>H. asiaticum</i> (I)
<i>Haem. punctata</i> (I)	<i>H. asiaticum</i> (I)	<i>H. anatolicum</i> (I)
<i>H. scupense</i> (I, N)	<i>H. anatolicum</i> (I)	<i>H. scupense</i> (I)
		<i>Rh. pumilio</i> (I)

Примечание: I – имаго, N - нимфы

*Литература*

1. Галузо И.Г. Кровососущие клещи Казахстана. - 1947. – Т. II. – 281с.

2. *Галузо И.Г.* Кровососущие клещи Казахстана. - 1948. – Т. III. – 372 с.
3. *Галузо И.Г.* Кровососущие клещи Казахстана. - 1950. – Т. IV. – 387 с.
4. *Лосева Е.И.* Иксодовые клещи Кызыл-Ординской области // Паразиты диких животных Казахстана / Труды института зоологии. – 1963. – Т. XIX. – С. 180-190.
5. *Калмакова М.А., Матжанова А. М., Саякова З.З., Бодыков М.З., Искаков Б. Г.* К фауне иксодовых клещей – переносчиков возбудителей природноочаговых болезней человека и животных в пределах Кызылординской области Казахстана // Материалы международной научно-практической конференции «Проблемы сохранения биоразнообразия Казахстана и сопредельных территорий в природе и в коллекциях», посвященной 80-летию Биологического музея Казахского национального университета имени Аль-Фараби. – Алматы, 2016. – С. 88-91.
6. *Умирзакова А., Оралханова М., Саякова З.З., Калмакова М.А.* К фауне иксодовых клещей (Acariiformes, Ixodoidea) Шиелийского района Кызылординской области // Вестник КазГУ им. Аль-Фараби. – 2015. – 2/2(44). – С. 775-777.

***М.А. Kalmakova, A.M.Matzhanova, Z.Z. Sayakova,  
B.G. Iskakov***

**ON THE PHENOLOGICAL STUDIES OF  
IXODID TICKSON THE KYZYLORDA REGION OF THE  
REPUBLIC OF KAZAKHSTAN AT THE PRESENT  
STAGE**

*Republican public institution «Kyzylorda antiplagye  
station» of committee protection of public health Ministry of a  
zdravoohraneniya of the Republic of Kazakhstan.*

[kalmakova27@mail.ru](mailto:kalmakova27@mail.ru)

In the Kyzylorda region, on the territory of the unfavorable  
hemorrhagic fever in the Crimea-Congo, since 2012, the staff of

Kyzylorda held anti-plague station phenological observations of ixodid ticks- the main carriers of the causative agent of this disease: *Dermacentor niveus*, *Hyalomma asiaticum*, *Hyalomma scupense*, *Hyalomma anatolicum*, *Rhipicephalus pumilio* and *Haemaphysalis punctata*. As a result of these observations, defined the terms of intensifying and massive ticks outputs for each type, location and timing of clusters wintering.

**Б.К. Молдабеков, А.М.Матжанова, Б.Г.Искаков.**  
**ВЛИЯНИЕ ЭПИЗООТИЙ ЧУМЫ НА ДИНАМИКУ**  
**ЧИСЛЕННОСТИ БОЛЬШОЙ ПЕСЧАНКИ**  
**(*RHOMBOMYS OPIMYS LICHT.*) В ЛАНШАФТНО-**  
**ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИХ РАЙОНАХ СТАРОРЕЧЬЯ**  
**РЕКИ ЖАНАДАРЬИ И АРЫСКУМЫ**

*Кызылординская противочумная станция Комитета охраны  
общественного здоровья Министерства здравоохранения  
Республики Казахстан  
[iskakov.1962@mail.ru](mailto:iskakov.1962@mail.ru)*

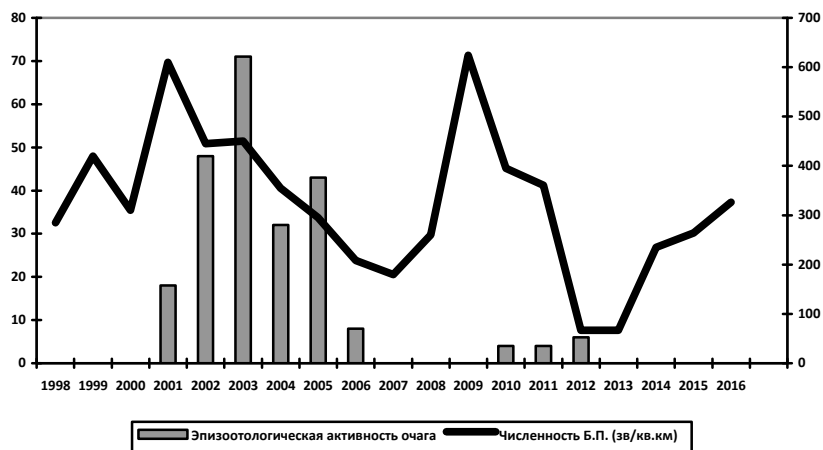
На основании имеющихся многолетних данных о численности популяции большой песчанки (*Rhombomys opimys* Licht.) и течения эпизоотического процесса можно сделать вывод, что ЛЭР-е Арыскумы активность эпизоотического процесса не столь значительно оказывает свое влияние на численность большой песчанки как в ЛЭР-е Староречье р.Жанадарьи где численность после выявления эпизоотий снижается до критического минимума.

За последние десятилетия происходит интенсивное проникновение человека в природные ландшафты, являющиеся природными очагами чумы, что повышает и без того высокий риск заражения человека чумой и другими особо опасными инфекциями. Хотя за последние несколько лет наблюдалось затишье в виде длительного

межэпизоотического периода, но это не должно нас успокаивать. Последние события наглядно подтверждают увеличение эпизоотологической активности природных очагов чумы (выявление зараженных чумой грызунов и эктопаразитов на территории, примыкающей к территории комплекса Байконур). В свете этого необходимо постоянно отслеживать любые изменения, происходящие на обследуемой территории как касающиеся антропогенного воздействия на природные очаги, так и на природные изменения естественного характера. Мы сравнили динамику численности больших песчанок (*Rhombomys opimus* Licht.), являющихся основными носителями чумного микроба, и влияние эпизоотии чумы Кызылкумском автономном очаге чумы (ЛЭР Староречье р.Жанадарьи) и Арыкум-Дарьялыкском автономном очаге чумы (ЛЭР Арыскумы).

Для анализа были взяты многолетние наблюдения за динамикой численности большой песчанки и эпизоотологической активностью исследуемой территории.

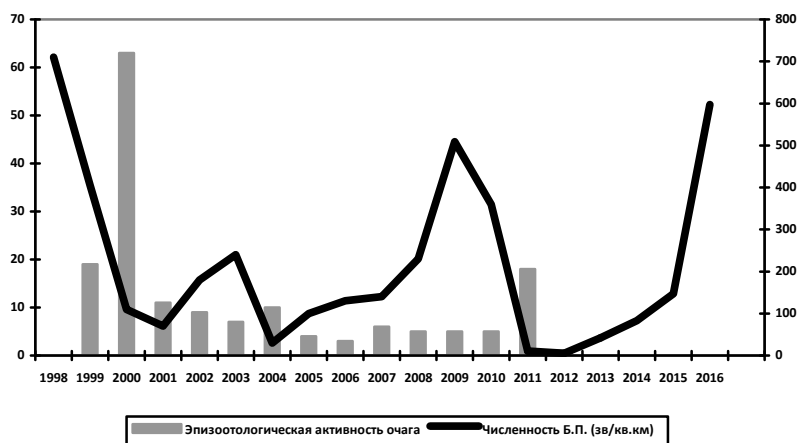
Ландшафтно-эпизоотологический район (ЛЭР) Арыскумы входит в состав Арыкумско-Дарьялыкского природного очага чумы и располагается на правом берегу реки Сырдарьи и входит в казахстанскую и туранскую провинцию пустынно-степную подобласть палеарктики. В основном представляет собой глинисто-солончаковую равнину покрытую полынью, боялычем, солянками и терескеном, часто встречаются островные пески. Растительность представлена саксаульниками, биюргунниками, терескеном, полынью. Рельеф: средне и мелкобугристые пески на глинисто-такырной равнине. Популяция большой песчанки отличается устойчивой высокой и средней численностью грызунов на протяжении многих лет.



*Рисунок 1. Динамика численность больших песчанок (ЛЭР Арыскумы)*

Численность, как можно видеть, из рисунка 1, в этом ЛЭР-е высокая и относительно устойчива в многолетнем разрезе. И площади выявленных эпизоотий ярко выраженных связей с численностью не имеют. Даже в годы глубокой депрессии численности больших песчанок в 2011-2013 гг тут сохранялась численность песчанок достаточная чтобы популяция могла восстановиться в короткие сроки.

Рассмотрим ЛЭР Староречье р.Жанадарьи. Он входит в состав Кызылкумского автономного очага чумы в основном грядово-ячеистая равнина, песчаный покров маломощен, растительность кустарниково-полынная, белосаксауловая, есть заросли черного саксаула по низинам.



**Рисунок 2. Динамика численности больших песчанок (ЛЭР Староречье р.Жанадарьи)**

Численность основного носителя здесь неустойчива и подвержена колебаниям и спадам. С повышением эпизоотологической активности очага численность большой песчанки – основного носителя чумного микроба резко уменьшается. Причем популяция уходит в глубокую депрессию и численность зверьков на большинстве территории снижается почти до нуля. Так, например, в 2001 году после эпизоотии 2000 года, в 2004 году вместе с протекавшей в тоже время эпизоотей и в 2011-2012 годах. В тоже время на фоне снижения эпизоотической активности 2002-2003, 2005-2010 гг и начиная с 2013 года численность большой песчанки увеличивается и достигает своих среднемноголетних значений.

Выводы: На основании имеющихся многолетних данных о численности популяции большой песчанки (*Rhombomys opimus* Licht.) и течения эпизоотического процесса можно сделать вывод, что в ЛЭР-е Арыскумы активность эпизоотического процесса не столь значительно

оказывает свое влияние на численность большой песчанки как в ЛЭР-е Староречье р.Жанадарьи, где численность после выявления эпизоотий снижается до критического минимума.

*Литература*

- 1.Смирин В.М. Поселения больших песчанок в Северных Кызылкумах// География населения наземных животных и методы его изучения-Москва, изд.Академии Наук СССР, Москва, 1959-С.124-133
- 2.Дубянский М.А., Дубянская А.Д., Жубаназаров И.Ж., Кочина Л.И., Овчаров А.В. Прогнозирование эпизоотий чумы среди грызунов Приаральских Каракумов// Зоологический журнал.-1982.-Т.LXL.-Вып.1-С.122-128

***B.L. Moldabekov, A.M. Matzhanova, B.G. Iskakov***  
**INFLUENCE OF AN EPIZOOTY PLAGUE ON**  
**DYNAMICS OF NUMBER OF A GREAT GERBILS**  
**(*RHOMBOMYS OPIMYS* LICHT) IN LANDSCAPE-**  
**EPISIOLOGICAL DISTRICT ON CREASE RIVERS OF**  
**THE ZHANDARYA AND AN ARYSKUM**

*Republican public institution «Kyzylorda antiplagye station» of  
committee protection of public health Ministry of a zdravoohraneniya  
of the Republic of Kazakhstan.*

[iskakov.1962@mail.ru](mailto:iskakov.1962@mail.ru)

On the basis of the available long-term dates about the number of a big sandlance population great gerbilis (*Rhombomys opmys* Licht) and the course of epizootic process it is possible to draw a conclusion that LED of Aryskum and the activity of epizootic process not so considerably exerts the impact on the number of a great gerbilis as in LED of. crease rivers Zhandarya where number after detection of an epizooty decreases to a critical minimum

*Компанцев А.А., Хаблиева А.А., Мукагов М.А.,  
Беков А.К., Цибирова Л.А.*

**К ИЗУЧЕНИЮ БИОРАЗНООБРАЗИЯ  
АМФИБИОТИЧЕСКИХ НАСЕКОМЫХ РЕК  
СЕВЕРНОЙ ОСЕТИИ В УСЛОВИЯХ ЕСТЕСТВЕННОЙ  
И АНТРОПОГЕННО ИЗМЕНЕННОЙ СРЕДЫ**

*Северо-Осетинский государственный университет имени К.Л.  
Хетагурова, г. Владикавказ  
[cherchesova@yandex.ru](mailto:cherchesova@yandex.ru)*

Бентические формы развития амфибиотических насекомых – всё ещё недостаточно изученная стадия онтогенеза этой фаунистической группы и ценнейшая составная часть корма рыб-бентофагов. В предлагаемой статье рассмотрены обостряющиеся вопросы охраны этой группы насекомых в бассейне реки Ардон.

Река Ардон, как и большинство рек РСО-Алания, – достаточно комфортная среда для развития литореофильной фауны. В истоках реки Ардон средняя температура воды летом составляет всего 5-7<sup>0</sup>С, ниже по течению (горный участок бассейна) – температура достигает 10 – 12<sup>0</sup>С, на границе с предгорным районом температура увеличивается в среднем еще на 1–3<sup>0</sup>С, предгорный участок бассейна характеризуется более высокими значениями температуры воды - 16 – 18<sup>0</sup>С. Летний прогрев воды связан со снижением скорости течения, и как следствие – ослаблением кислородного насыщения водной среды.

Однако, как указывает С.К.Черчесова [1] в эту среду, в целом благоприятную для рассматриваемой фауны, в настоящее время вторгается деятельность человека, для фауны имеющая негативные последствия и особенно активная в горной части бассейна.

Строительство хвостохранилища в районе с. Унал ослабило негативное влияние деятельности Мизурской



обогащительной фабрики на энтомофауну исследуемой реки, однако прямые сбросы хвостов в реку не прекратились [2]. В настоящее время, наряду с этим возникла новая для фауны угроза, связанная со строительством Зарамагского каскада ГЭС.

На фоне подавления фауны средне-низкогорной части Ардона, в высокогорной её части сохранялись признаки стабильности. Но эти признаки, как можно видеть из таблицы, могут свидетельствовать и о том, что вся горная фауна исторически не была обильной. В наше время это подтверждают данные о ручьевой высокогорной фауне ручейников, которая и в период, когда высокогорных ГЭС ещё не существовало, в отдельных реках и ручьях была представлена не более чем тремя – пятью видами [3].

Последнее обследование ардонской фауны было проведено в 2016 г. в условиях ослабления загрязнения реки в Мизуре, но при параллельном развитии влияния сооружений головной ГЭС. Обследование показало, что ограничение загрязнения реки в Мизуре уже привело к появлению в этой части реки отдельных представителей отрядов подёнки и веснянки. В то же время не появились признаки развития исследуемых насекомых как в верхнем бьефе плотины ГЭС (в водохранилище), так и в ближайшей к плотине части реки ниже сооружений ГЭС. в нижнем бьефе. Позитивные данные появились только в районе Буруна.

Казалось бы, что заселение водохранилища – это дело недалекого времени, и наиболее вероятны в нём веснянки (Plecoptera), подёнки (Ephemeroptera) и ручейники (Trichoptera: Hydropsychidae, Limnephilidae).

Однако наши исследования показали, что в прилежащих к ГЭС водотоках (притоках р. Ардон) уже сейчас идет процесс снижения численности и биомассы гидробионтов, в частности, амфибиотических насекомых (табл. 1).

Таблица 1

**Современное распространение амфибиотических  
насекомых в реке Ардон на фоне усиления  
антропогенного давления на среду**

Семейство, вид	Отмеченный видовой состав						
	Верховые суббассейны Ардона		Водоохранилище ГЭС	Станции на реке Ардон			
	Нардон	Мамих-дон		Нижний бьеф плотины	Бурон	Мизур	Тамиск
1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Отряд Подёнки (Ephemeroptera)</b>							
<b>Baetidae</b>							
Baetis niger	+	+	-	-	-	-	-
B. muticus	+	-	-	-	-	+	+
<b>Heptagenidae</b>							
Rhitrogena laciniosa	+		-	-	-	-	-
Iron caucasicus	+	+	-	-	+	-	-
I. znojkoii	+	+	-	-	-	+	-
Ecdyonurus venosus	+	-	-	-	-	-	-
<b>Отряд Веснянки (Plecoptera)</b>							
<b>Ntmouridae</b>							
Protonemura alaicus	+	-	-	-	-	-	-
P. alticola	+	-	-	-	+	-	-
P. vernalis	+	-	-	-	+	-	-
<b>Taeniopterygidae</b>							
Taeniopteryx caucasica	+	+	-	-	-	-	-
<b>Perlodidae</b>							
Isoperla caucasica	+	+	-	-	-	+	-
Perlodes microcephala	+	+	-	-	-	-	-

<b>Отряд Ручейники (Trichoptera)</b>							
<b>Rhyacophilidae</b>							
Rhyacophila aliena	-	+	-	-	+	-	-
Rh. bacurianica	-	+	-	-	-	-	-
Rh. cupressorum	-	-	-	-	+	-	-
Rh subovata	+	-	-	-	+	-	-
Rh. subnubila	-	-	-	-	+	-	-
Rh. vicaria	-	+	-	-	-	-	-
<b>Hydropsychidae</b>							
Hydropsyche pellucidula	+	-	-	-	-	-	-
<b>Limnephilidae</b>							
Drusus caucasicus	+	+	-	-	+	-	-
<b>Отряд Двукрылые (Diptera)</b>							
<b>Blepharoceridae</b>							
Liponeura kaukasica	+	+	-	-	-	-	-
<b>Simulidae</b>							
Simulium ornatum	+	+	-	-	-	-	-
<b>Chironomidae</b>							
Diamesia insignipes	+	+	-	-	-	-	-
<b>Итого</b>	<b>18</b>	<b>13</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>8</b>	<b>3</b>	<b>1</b>

Восстановление структуры и видового состава амфибионтной фауны из расположенных ниже по течению участков бассейна реки Ардон невозможно из-за трансформации естественной среды обитания гидрофауны бассейна сооружениями ГЭС, дальнейшее строительство каскада ГЭС еще больше будет способствовать деградации фаунистического спектра эндемичных, в том числе индикаторных, видов.

#### *Литература*

1. Черчесова С.К. Амфибиотические насекомые (Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera) рек Северной Осетии. М., 2004. 238 с.

2. Качалова О.Л., Корноухова И.И. Ручейники (Trichoptera) реки Ардон (Северный Кавказ // Энтомол. обзор. 1980. Т. LIX, 2. С. 269 – 275
3. Большая Советская энциклопедия, изд. 3, т. 16, с. 215.

*Kompantsev A. A., Khablieva A. A., Mukagov M. A.,  
Bekoev A. K., Tsibirova L. A.*

**TO THE STUDY OF BIODIVERSITY AMPHIBIOTIC  
INSECTS OF THE RIVERS OF NORTH OSSETIA IN  
CONDITIONS OF NATURAL AND  
ANTHROPOGENICALLY CHANGED ENVIRONMENT**  
*North Ossetian State University after K. L. Khetagurov, Vladikavkaz  
[cherchesova@yandex.ru](mailto:cherchesova@yandex.ru)*

Benthic forms of development of amphibiotic insects are still poorly studied stage of ontogeny of this faunal group and the most valuable component part of fish feed-benthophages. The article discusses the growing issues of protection of this group of insects in the Ardon river basin.

*Пикалова Е.В.*

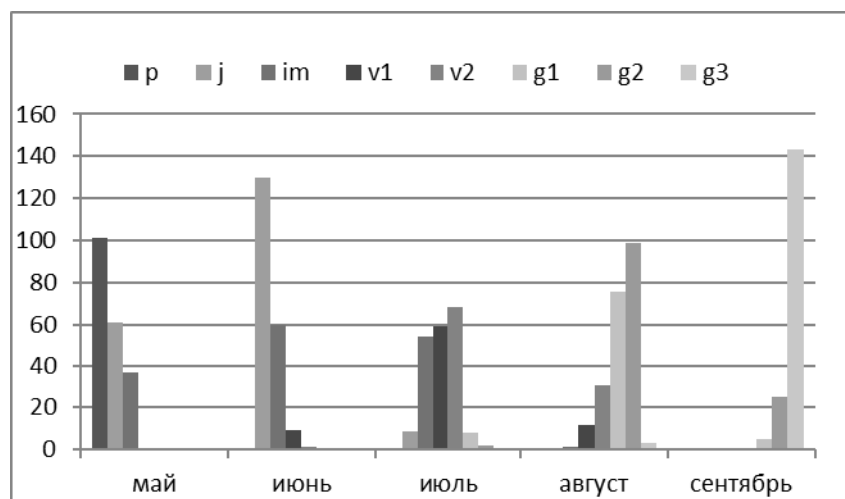
**ДИНАМИКА ВОЗРАСТНОГО СОСТАВА  
ЦЕНОПОПУЛЯЦИИ *AMBROSIA TRIFIDA* L. В  
УСЛОВИЯХ Г. ОРЕНБУРГА**

*Оренбургский государственный педагогический университет  
[pikalova.e.v@mail.ru](mailto:pikalova.e.v@mail.ru)*

Представлены результаты исследований динамики возрастного состава ценопопуляции инвазивного сорного растения *Ambrosia trifida* L. как одного из главных показателей успешной адаптации вида к новым условиям местообитания. Установлена смена онтогенетических спектров в течение одного сезона по неполночленному типу с прямой зависимостью от климатического ритма.

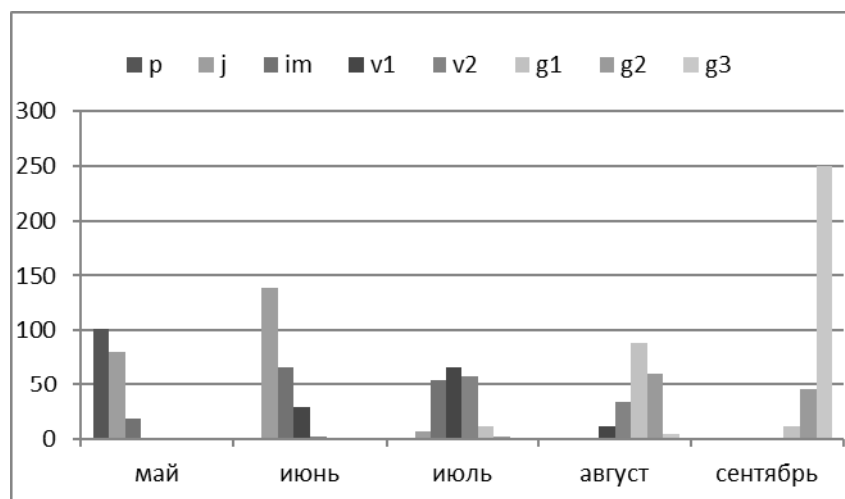
В последние десятилетия проблеме биологических инвазий уделяется особое внимание, поскольку внедрение чужеродных видов приобрело глобальный характер. Под биологическими инвазиями понимаются все случаи проникновения живых организмов в экосистемы, расположенные за пределами их естественного ареала [1]. Инвазивные виды вызывают сокращение биологического разнообразия за счет подавления фракции местной флоры, существенного изменения характеристик исходной экосистемы, нарушение естественных процессов развития ценозов в которые произошло внедрение и т.д. Среди подобных видов можно отметить *Ambrosia trifida* L., являющуюся засорителем сельхозугодий, карантинными сорняком и источником аллергии среди населения.

Одним из показателей успешной инвазии вида в новых условиях местообитания, является способность проходить полный жизненный цикл развития. По сезонному развитию *A. trifida* относится к весенне-летне-осеннему феноритму. Начало вегетационного периода отмечено в I декаде мая и продолжается в среднем до 145 дней. Изучение динамики возрастного состава проводилось в течение всего периода онтогенеза каждые 10-15 дней. Результаты исследований (данные 2015-16 гг.) приведены на примере ценопопуляции (ЦП) Оренбург (рис. 1-2).



**Рисунок 1. Динамика возрастного состава *Ambrosia trifida* L. в ЦД Оренбург в 2015 году**

Было установлено, что в начале вегетации в популяции присутствуют растения предгенеративного периода (проростки (p), ювенильные (j), имматурные (im), виргинильные растения (v1 и v2)), в середине периода вегетации фиксируются растения как предгенеративного, так и генеративного периода (в основном молодые генеративные (g1)), к концу вегетационного периода растения только генеративные периода (средневозрастные генеративные (g2), старые генеративные (g3) и небольшая доля молодых генеративных растений (g1). Сенильный период для амброзии трехраздельной не выделен, т.к. происходит отмирание растений после плодоношения [2]. Следует отметить, что начало вегетации *Ambrosia trifida* в 2016 году отмечено раньше, нежели в 2015 г. и численность популяции выше. Это связано с более благоприятными погодными условиями, оказывающими непосредственное влияние на прохождение растениями той или иной фенологической фазы, и с репродуктивными показателями популяции в предыдущем сезоне вегетации.



**Рисунок 2. Динамика возрастного состава *Ambrosia trifida* L. в ЦП Оренбург в 2016 году**

Сравнение динамики возрастного состава ЦП Оренбург показало, что в мае доля проростков и ювенильных растений амброзии в 2016 г. выше, чем в 2015 г. В отношении иматурных растений наблюдается обратная тенденция. Доля ювенильных, иматурных и виргинильных растений в июне также больше в 2016 г. В июле 2015 г. в сравнении с 2016 г. выше доля ювенильных и виргинильных (v2) растений, а в 2016 г. доля виргинильных (v1) и молодых генеративных растений. Онтогенетический спектр августа 2015 г. в сравнении с 2016 г. отражает более высокую долю иматурных и средневозрастных генеративных растений, а спектр 2016 г. долю виргинильных (v2) и молодых генеративных растений. Возрастной спектр сентября 2015 г. отражает низкую долю генеративных растений, обеспечивающих семенное размножение популяции. В связи с чем, можно предположить, что восполнение численности ЦП Оренбург в сезоне 2016 г. произошло по большей части за счет почвенного банка семян, который у подобных инвазивных растений достаточно мощный. Также следует

отметить, что в 2016 г. доля генеративных растений (g1, g2, g3) значительно увеличилась, а, следовательно, и количество формируемых семян. Подобное соотношение возрастных состояний позволяет провести корреляцию с проявлением разных репродуктивных стратегий в ЦП Оренбург (Br-стратегия, W-стратегия [3]).

В результате проведенных исследований, установлено, что *Ambrosia trifida* L. присуща смена онтогенетических спектров в течение одного сезона. Сроки наступления фенологических фаз и соответственно переход одного возрастного состояния в другое находится в прямой зависимости от погодных условий.

#### *Литература*

1. Дгебуадзе Ю.Ю. Биологические инвазии чужеродных видов-глобальная экологическая проблема // Сохранение биологического разнообразия как условие устойчивого развития. - М.: ООО «Типография ЛЕВКО»; Институт устойчивого развития/ Центр экологической политики России, 2009. — С.70-80
2. Пикалова Е. В. Биология популяций *Ambrosia trifida* L. в условиях Оренбургской области: дис. ... канд. биол. наук. Оренбург, 2015. 206 с.
3. Grime J. P. Plant strategies and vegetation processes.- N. Y., 1979. - 222 p.

*Pikalova E.V.*

**DYNAMICS OF THE AGE STRUCTURE OF  
CENOPULATION OF AMBROSIA TRIFIDA L.  
AT THE CONDITIONS OF ORENBURG**

*Orenburg state pedagogical university*

[pikalova.e.v@mail.ru](mailto:pikalova.e.v@mail.ru)

Results of studies of dynamics of the age composition of cenopulation of invasive weed plant of *Ambrosia trifida* L. are



presented as one of the main indicators of successful adaptation of a look to new conditions of a habitat. Is established change of ontogenetic spectra within one season on incomplete type with direct dependence on a climatic rhythm.

*Немцева Е.К., Обидченко М.П., Боков Д.А.*  
**ЭКОЛОГО-МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ  
ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЛОВОГО СОЗРЕВАНИЯ  
САМОК МАЛОЙ ЛЕСНОЙ МЫШИ (SYLVAEMUS  
URALENSIS PALLAS, 1811) ПРИ ДЕЙСТВИИ  
ФАКТОРОВ ГАЗОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩЕГО  
ПРОИЗВОДСТВА**

*Оренбургский государственный медицинский университет,  
г. Оренбург  
[cells-tissue.bokov2012@yandex.ru](mailto:cells-tissue.bokov2012@yandex.ru)*

В работе показана связь снижения плотности элементарных популяций малой лесной мыши в санитарно-защитной зоне газавода и интенсификации полового созревания самок. Определены его морфофункциональные условия. Показана ранняя органо дифференцировка яичников. Высокая плотность группировок коррелирует с ограничением вовлечения самок в размножении на основе регулируемой блокады фолликулогенеза.

Экологическое значение полового созревания самок мелких млекопитающих определено адаптивной динамикой процессов воспроизводства в элементарных популяциях в окологодовом цикле. При этом, достигаются эффективные параметры функционально-репродуктивной структуры группировок, когда формируются группы, характеризующиеся общностью репродуктивного потенциала зверьков и возможностью их вовлекаться в размножение в определённый период в течение года [2-3].

Половое созревание самок как феномен индивидуального развития – это сложный морфофизиологический процесс, в основе которого, органоидифференцировка гонад. Все зверьки одной когорты не становятся половозрелыми одновременно, что описывается распределением долей животных с ранним и поздним моментом наступления первой овуляции, выражающим конкретный возрастно-онтогенетический диапазон наступления половой зрелости и этапов индивидуального развития, когда зверьки вовлекаются в размножение. На сегодняшний день, малопонятна связь экологических факторов и интраовариальных условий интенсификации полового созревания или ограничения вовлечения самок в размножение. Кроме того, представляют интерес объём и динамика гистогенетических процессов становления продуктивного фолликулогенеза и механизмов его регуляции [1,3]. Изменение демографических параметров элементарных популяций, прежде всего, плотности группировок, обуславливает их приспособительную трансформацию, что является фактором оптимизации режима воспроизводства и контроля количественного состава. Изменение величины относительного обилия в элементарных популяциях мелких млекопитающих зависит, прежде всего, от возрастания степени напряжения средовых условий – от повышения уровня антропогенной нагрузки [4].

**Цель.** Определить плотностно-зависимые параметры репродуктивной активности самок малой лесной мыши с учётом возрастно-онтогенетических особенностей полового созревания в элементарных популяциях из санитарно-защитной зоны Оренбургского газоперерабатывающего завода (СЗЗ ОГПЗ).

**Материалы и методы.** Зверьки отлавливались в лесополосах СЗЗ ОГПЗ (радиус 5 км) и экологически благоприятной – контрольной – территории (Саракташский район Оренбургской области) с использованием давилок

Геро, которые в количестве 50-100 экспонировались в ночное время со стандартной приманкой. Исследования проводились в 2004-2009 гг с апреля по ноябрь ежегодно. Всего отработано 2325 ловушко-суток в СЗЗ ОГПЗ и 1073 – на контрольной территории. Относительное обилие зверьков на сравниваемых территориях достоверно различалось:  $27.0 \pm 1.1$  ос./100 лов.-сут. в СЗЗ ОГПЗ и  $43.8 \pm 2.0$  ос./100 лов.-сут. в интактной зоне. Сформированы выборки неполовозрелых самок в количестве 215 особей в СЗЗ ОГПЗ и в количестве 119 особей в контроле. Для гистологических исследований материал подвергли стандартной обработке. Серийные срезы яичников окрашивали гематоксилином Майера и эозином.

**Результаты.** Общепопуляционные параметры репродуктивной активности зверьков не различались. Так, величины потенциальной и фактической плодовитости составляли соответственно  $3,0 \pm 0,2$  жёлтых тела беременности на самку и  $6,3 \pm 0,3$  эмбриона на самку как в контроле, так и на техногенной территории. Кроме того, сравнимы были и доли репродуктивно активных и не участвующих в размножении зверьков. Так, в окологодном цикле частоты половозрелых самок не превышали уровня в 20% ( $\chi^2 = 1,76 < \chi_{0,05}^2 = 7,82$ ;  $p > 0,05$ ). Несмотря на поддержание параметров воспроизводства в СЗЗ ОГПЗ на уровне контроля, становление репродуктивного потенциала самок – их половое созревание – происходило на разных этапах индивидуального развития и характеризовалось собственными направлениями и объёмом гистогенетических процессов в ходе органоидифференцировки яичников.

На техногенной территории у самок, только что вышедших на поверхность, с массой тела 7-9 грамм наблюдалась гиперплазия половых желёз. В их яичниках обнаруживалась группа преовуляторных фолликулов с парящей яйцеклеткой. При этом, покрышка была

дифференцирована, а во внутренней теке визуализировались эндокриноциты с признаками стероидогенной активности. Очевидно, что морфофункциональное состояние яичников неполовозрелых самок из СЗЗ ОГПЗ свидетельствовало об активном созревании гипоталамо-гипофизарно-гонадных отношений и установлении их функциональных связей уже на данном этапе онтогенеза.

На фоновой территории половое созревание подавлялось. Момент первой овуляции у самок малой лесной мыши в зоне контроля нередко наблюдался очень поздно в онтогенезе: при массе тела 12-14 грамм. В корковом веществе яичника формировалось единственное жёлтое тело овуляции небольших размеров. У большинства неполовозрелых самок из интактных местообитаний происходила регулируемая блокада становления фолликулогенеза в корковом веществе яичников. Здесь фолликулы на всех стадиях развития подвергались деструкции. В ходе атретической трансформации клетки гранулёзы и теки подвергались железистому метаморфозу – лютеинизации. В результате в яичнике формировалось множество кортикальных эндокринноактивных желёз. Их функциональная активность, вероятно, по механизму отрицательной обратной связи угнетала выработку гипофизом гонадотропных гормонов и фолликулогенез блокировался. Другой формой ограничения участия самок в размножении была блокада полового созревания. У таких животных определяли гипоплазию половых желёз. В данном случае строение гонад соответствовало эмбриональным органам. В корковом веществе обнаруживались соклетия овогоний, пфлюгеровские шары, множество дофолликулярных форм ово-соматических гистионов, высокая объёмная плотность внутрияичниковой сети.

**Заключение.** Воспроизводство лесной мыши характеризуется необходимым адаптивным потенциалом при влиянии факторов газохимического производства: не

изменяется динамика репродуктивной активности особей и функционально-репродуктивная структура группировок. Важным механизмом таких приспособлений является интенсивность полового созревания. При высокой плотности группировок, репродуктивные процессы направлены на оптимизацию численности. При низкой плотности – на сохранение численности.

*Литература*

1. Волкова О.В., Боровая Т.Г. Морфогенетические основы развития и функции яичников. М.: РГМУ, 1999. 254 с.
2. Маклаков К.В., Оленев Г.В., Кряжимский Ф.В. Типы онтогенеза и территориальное распределение мелких грызунов // Экология. 2004. № 5. С. 366-374.
3. Шевлюк Н.Н., Бекмухамбетов Е.Ж., Мамырбаев А.А., Джаркенов Т.А., Умбетов Т.Ж., Боков Д.А. Биология размножения, стратегия выживания и механизмы адаптации позвоночных антропогенных ландшафтов. Оренбург: Изд-во ОрГМУ, 2016. 268 с.
4. Щипанов И.А., Шилова С.А., Смирин Ю.М. Структура и функции различных поселений лесной мыши (*Arodemus uralensis*) // Успехи современной биологии. 1997. Вып. 5. Т. 117. С. 624-639.

***Nemtseva E.K., Obidchenko M.P., Bokov D.A.***  
**ECOLOGICAL AND MORPHOLOGICAL**  
**CHARACTERISTICS OF THE SMALL FOREST FEMALE**  
**MICE (*SYLVAEMUS URALENSIS* PALLAS, 1811)**  
**PUBERTY UNDER THE INFLUENCE OF THE FACTORS**  
**OF THE GAS PROCESSING PLANT.**

*Orenburg State Medical University, Orenburg*  
[cells-tissue.bokov2012@yandex.ru](mailto:cells-tissue.bokov2012@yandex.ru)

A research study shows the relationship between the decrease of the elementary populations density and the intensification of the sexual maturation of the small forest female mice in the sanitary-

protective zone of the Gas Processing Plant. Morphological and functional conditions are determined. Early organ differentiation of the ovaries is shown. The high density of the groupings correlates with the limitation of the involvement of females in reproduction, that is based on an adjustable blockade of folliculogenesis.

*Петухов В. А., Стариков В. П.,  
Наконечный Н. В., Морозкина А. В.*  
**ДОМОВАЯ МЫШЬ (*MUS MUSCULUS* LINNAEUS, 1758)  
СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ**

*Сургутский государственный университет, Сургут, Россия*

В статье приводятся данные по биотопическому распределению, половому и возрастному составу популяции, размножению домово́й мыши, её эпизоотологическому и эпидемиологическому значению на садово-дачных участках Среднего Приобья.

Домовая мышь – грызун, имеющий важное биоценотическое и хозяйственное значение. В регионах с более тёплым климатом этот вид достаточно хорошо изучен. Для Среднего Приобья сведения по экологии этого грызуна практически отсутствовали. В сводке за 1915 г. С. М. Чугунов [1] в числе прочих собранных животных упоминает и домовую мышь, как «распространённое в Сургуте животное». Несколько позже И. П. Лаптев [2] писал, что рассматриваемый вид встречается в окрестностях посёлков Среднего Приобья, но большого значения в биоценозах не имеет. Автор также указывал на эпидемиологическое значение домово́й мыши. С тех пор многое изменилось: многократно увеличились площади, затронутые урбанизацией и техногенной трансформацией и хотя на незастроенных территориях г. Сургута домовая мышь

регистрировалась лишь единично [3], на садово-дачных участках гг. Сургута и Нижневартовска она встречается довольно часто и круглогодично.

*Материалы и методы.* Большая часть зверьков добывалась на садово-дачных участках г. Сургута в летний и осенне-зимне-весенний периоды 2015-2017 гг. В качестве контроля выбраны три типа выделов, наиболее характерные для Среднего Приобья – лес, болото и пойма. Эпизодические отловы проведены и на садово-дачных участках окрестностей г. Нижневартовска.

Для отлова использовали метод давилко-линий и конусы с направляющими системами. Общий объём выборки составил 127 особей домашней мыши. Относительное обилие грызуна оценивали в соответствии с балльной шкалой А. П. Кузякина [4]. Возрастные группы домашней мыши выделяли по степени стёртости жевательной поверхности коренных зубов согласно руководству С. Н. Варшавского [5].

*Биотопическое распределение и обилие.* Садово-дачные участки представляют собой особый агроценоз, характеризующийся мозаичностью, но в то же время наличием дополнительных источников корма и укрытий. Домашняя мышь населяла практически весь спектр садово-дачных биотопов, включая освоенные, неосвоенные, заброшенные участки, жилые и хозяйственные постройки. В контрольных выделах (лес, пойма) её находки единичны и, вероятно, случайны.

Обилие домашней мыши в 2015-2016 гг. в летний период колебалось от 0,2 (редкий вид) до 3,4 (обычный вид) особей на 100 давилко-суток, и от 0,4 (редка) до 1,0 (обычна) особей на 100 конусо-суток. Обилие в осенне-зимне-весенний период варьировало от 0,2 (редкий) до 1,8 (обычный) особей на 100 давилко-суток. Учёты в дачном кооперативе окрестностей г. Нижневартовска также показали, что домашняя мышь является либо редким, либо обычным видом

(0,9 особей на 100 дачно-садовых участков в мае и 3,0 особи в сентябре).

Вклад домовых мышей в состав сообщества мелких млекопитающих садово-дачных участков г. Сургута и окрестностей составлял 16,5%.

*Половозрастная структура.* Выявлены следующие возрастные стадии: juvenis 1-й и 2-й фазы, subadultus, adultus 1-й и 2-й фазы, subsenex и senex. В 2015 г. в сургутской популяции установлено наличие 3 возрастных стадий, практически на всех стадиях преобладали самцы, за исключением subadultus. В целом популяцию можно характеризовать как «взрослую». Судить о половозрастных особенностях нижевартовской популяции трудно, в силу небольшой выборки. В целом и здесь наблюдалось смещение в сторону взрослых особей.

В осенне-зимне-весенних учётах 2015-2016 гг. в сургутской популяции преобладали самцы «adultus» 1-й и 2-й фазы (соответственно 20 и 30%). Равное количество приходилось на самок subadultus и adultus 1-й фазы (по 15%). Встречена также одна старая особь (senex) – 5% от общего объёма выборки. В целом и в случае зимних учётов популяция «взрослая». В 2017 г. в зимнее время наблюдалось преобладание взрослых и старых особей (57,1%).

В учётный период с июня по июль 2017 г. максимум приходился на самцов и самок стадии adultus 1-й и 2-й фазы.

*Размножение.* Общий объём выборки, позволяющий судить об особенностях размножения, составил 14 самок (41,2% от общего числа взрослых самок). Среднее число эмбрионов, приходящееся на одну самку  $6,9 \pm 1,2$ . За период учётов не отмечено участие в размножении прибылых самок. Две беременности подряд зарегистрированы только у одной самки. Процесс размножения, возможно, протекает круглогодично, так как беременные самки отмечались в конце второй декады марта – начале апреля, а последняя беременная самка регистрировалась в ноябре.



*Эпизоотологическое значение.* Домовая мышь является носителем как минимум 25 инфекций и инвазий, среди которых туляремия на первом месте [6]. Проведённый микробиологический анализ показал, что одна особь домовой мыши, отловленная в 2015 г. на садово-дачных участках г. Сургута была заражена туляремией. На домовой мыши установлено паразитирование 4-х видов гамазовых клещей – *Hirstionyssus isabellinus*, *Haemolaelaps casalis*, *Haemogamasus nidi* и *H. nidiformes*. Все вышеперечисленные представители этих видов встречались в количестве 1-2 экземпляров. Домовая мышь по отношению к туляремийной инфекции относится к I группе – вид высоковосприимчивый и высокочувствительный [7].

#### **Выводы**

1. Домовая мышь заселяет все биотопы, свойственные садово-дачным участкам – заброшенные и освоенные участки, жилые и хозяйственные постройки. Концентрация домовых мышей в постройках зимой выше, чем летом.
2. По обилию домовая мышь относится либо к редким, либо к обычным видам, но её доля в сообществе мелких млекопитающих может достигать 16%, что позволяет отнести её к видам-доминантам.
3. Популяцию домовых мышей можно характеризовать как «взрослую» со сдвигом в сторону самцов.
4. Плодовитость взрослых домовых мышей на садово-дачных участках составляет 6,9 эмбрионов на одну размножающуюся самку.
5. Необходим дальнейший мониторинг за популяциями мелких млекопитающих, включая домовых мышей садово-дачных участков с целью контроля эпизоотологической ситуации в Среднем Приобье.

### Литература

1. Чугунов С. М. Млекопитающие и птицы Сургутского уезда, собранные летом 1913 г. // Ежегодник Тобольского губернского музея. 1915. Вып. 24. С. 1-44.
2. Лаптев И. П. Млекопитающие таёжной зоны Западной Сибири. Томск: Изд-во Томского государственного университета, 1958. 285 с.
3. Морозкина А. В. Сообщества мелких млекопитающих урбатерриторий Среднего Приобья (на примере города Сургута): автореф. дис. ... канд. биол. наук. Томск 2015. 19 с.
4. Кузякин А. П. Зоогеография СССР // Учёные записки Московского областного педагогического института им. Н. К. Крупской. 1962. Т. 109. С. 3-182.
5. Варшавский С. Н. Определение возраста курганчиковой и домово́й мыши (*Mus musculus* L.) // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отделение биологии. 1950. Т. 55 (6). С. 21-34.
6. Сидоров Г. Н., Путин А. В., Лойко В. Н. Зоонотические инфекции и инвазии домово́й мыши и серой крысы в урбоценозах // Ветеринарная патология. 2006. 2 (17). С. 35-41.
7. Дунаева Т. Н. Экспериментальное исследование туляремии у диких животных (грызунов, хищных и насекомоядных) как основа изучения природных очагов этих инфекций // Зоологический журнал. 1954. Т. 33, Вып. 2. С. 296-318.

*Petukhov V. A., Starikov V. P.,  
Nakonechny N. V., Morozkina A. V.*  
**HOUSE MOUSE (*MUS MUSCULUS* LINNAEUS, 1758) IN  
THE MIDDLE OB REGION**  
*Surgut State University, Surgut, Russia*

In this article the results of biotopic distribution, sex ratio and age structure of population, reproduction of a house mouse, its epizootic and epidemiological significance in the allotment gardens of the middle Ob region.

*Полынова Г.В.<sup>1</sup>, Мишустин С.С.<sup>2</sup>, Комарова А.А.<sup>3</sup>*  
**ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОТОПА  
РАЗНОЦВЕТНОЙ ЯЩУРКОЙ (*EREMIAS ARGUTA  
DESERTI* GMEL.) В ПОЛУПУСТЫНЯХ  
АСТРАХАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Российский университета дружбы народов, Москва, Россия,  
<sup>1</sup>[galinapolynova@mail.ru](mailto:galinapolynova@mail.ru); <sup>2</sup>[s1kator@mail.ru](mailto:s1kator@mail.ru); <sup>3</sup>  
[anastasiya-komarova-1997@mail.ru](mailto:anastasiya-komarova-1997@mail.ru)*

Разноцветная ящурка служит примером вида эврибионта, однако проявляет некоторые предпочтения в выборе микро станций. Для оценки использования видом различных микро станций нами было проведено геоботаническое описание территории и введена 5-ти бальная система оценки посещаемости ящерицами данного подвида (*Eremias arguta deserti* Gmel. 1788) различных микро биотопов в условиях Астраханских полупустынь. Согласно этой оценочной шкале наиболее предпочитаемыми микро станциями были укрепленные склоны песчаных гряд и укрепленные межбарханные понижения с достаточно плотной растительностью (проективное покрытие 30–100%).

Разноцветная ящурка (*Eremias arguta* Pall. 1773) относится к видам с высокой экологической пластичностью, поэтому ее вполне можно отнести к эврибионтам. Тем не менее, в разных частях ареала у нее наблюдаются некоторые различия в предпочтении стадий, что создает сложную картину биотопического распределения.

Ареал вида охватывает лесостепную, степную и полупустынные зоны, поднимается в горы до высоты 2 тыс. м над уровнем моря. Конкретные требования к температуре и освещению, а также к субстрату определяют мозаично-ленточный характер размещения животных, их группировок и популяций.

В задачи данного исследования входило изучение особенностей биотопического распределения популяции разноцветной ящурки (*Eremias arguta deserti* Gmel. 1788) в условиях полупустынь Астраханской области. Работа представляет собой первый этап комплексного популяционного исследования данного вида в рамках программы изучения герпетокомплексов полупустынь Астраханской области.

#### **Методы и материалы исследования**

Для работы было выбрано поселение ящериц, обитавшее на изолированном участке полузакрепленного песка площадью 0,4 га. Выбор поселения был не случаен, поскольку одновременно на данной территории проводились многолетние наблюдения за другим видом пустынных ящериц, круглоголовкой-вертихвосткой (*Phrynocephalus guttatus guttatus* Gmel, 1789) [1]. Исследуемое поселение находилось в окрестностях поселка Досанг Астраханской области, время работы – май 2017 года.

На территории поселения были отловлены, промерены и помечены все встреченные разноцветной ящурки: 76 особей (42 самки и 34 самца). Места встреч и перемещений животных были нанесены на карту, сделанную в бумажном, а далее в электронном виде. 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 работа Лактионова А.П. [2].

### **Результаты и обсуждение**

Согласно проведенному геоботаническому описанию фитоценоз исследуемой территории в целом представляет собой джужгуно – полынное сообщество (*Calligonum aphyllum* Litv. и *Artemisia arenaria* DC.) со следующими основными микро станциями:

#### **1. Закрепленный гребень песчаной гряды.**

Проективное покрытие – 40–86%, задернованность – средняя, подстилка слабая.

Набор видов: колосняк гигантский (*Leymus racemosus* Lam.), мятлик луковичный (*Poa bulbosa* Schur), джужгун (*Calligonum aphyllum* Litv.), полынь песчаная (*Artemisia arenaria* DC.), бурачок чашечный (*Alyssum calycinum* L.).

#### **2. Слабо закрепленный гребень песчаной гряды.**

Проективное покрытие – 5–15%, задернованность – 0%, подстилки нет.

Набор видов: колосняк гигантский, мятлик луковичный.

#### **3. Закрепленный склон песчаной гряды.**

Проективное покрытие – 25–30%, задернованность – 10–15%, подстилка тонкая, частичная.

Набор видов: мятлик луковичный, костёр кровельный (*Anisantha tectorum* L. Nevski), бурачок чашечный, колосняк гигантский, тригонелла (*Trigonella foenum-graceum* L.)

#### **4. Слабо закрепленный склон песчаной гряды.**

Проективное покрытие – 1–15%, задернованность – 0%, подстилка тонкая или ее нет.

Набор видов: костёр кровельный, бурачок чашечный, колосняк гигантский.

### 5. Закрепленное межбарханное понижение.

Проективное покрытие – 30–100%, задернованность – 70-80%, подстилка мощная.

Набор видов: костёр кровельный, полынь песчаная, мятлик луковичный, ромашка непахучая (*Matricaria inodora* L.), бурачок чашечный.

### 6. Слабо закрепленное межбарханное понижение.

Проективное покрытие – 30%, задернованность – 15%, подстилка тонкая.

Набор видов: костёр кровельный, полынь песчаная.

Для оценки использования видом микро стаций территории мы ввели 5-ти бальную систему: 0 – микро станция не посещается; 1 – микро станция посещается нерегулярно; 2 – микро станция посещается регулярно небольшим числом ящериц; 3 – микро станция посещается значительным числом ящериц; 4 – микро станция используется ящерицами постоянно; 5 – микро станция служит центром активности внутривидовой группировки.

Если использовать данную шкалу, распределение ящериц по перечисленным станциям имеет следующую картину, представленную в таблице 1.

Таблица 1.

#### Распределение разноцветной ящурки по микро станциям территории

№ п/п	Название микро станции	Распределение (баллы)
1	Закрепленный гребень песчаной гряды	0–2
2	Слабо закрепленный гребень песчаной гряды	0–1
3	Закрепленный склон песчаной гряды	2–5
4	Слабо закрепленный склон песчаной гряды	1–3

5	Закрепленное межбарханное понижение	3–5
6	Слабо закрепленное межбарханное понижение	2–4

Наши материалы показывают, что данный вид предпочитает закрепленные склоны песчаных гряд и межбарханные понижения с достаточно плотной растительностью (проективное покрытие 30–100%), которые предоставляют животным, как пищу, так и многочисленные убежища, в том числе возможность скрыться от врагов и от перегрева.

Согласно материалам других авторов [3] разноцветная ящурка обитает преимущественно на горизонтальных поверхностях с псаммофильной и ксерофильной растительностью. Ящурки избегают крутых склонов и развеваемых песков. Выбор ящуркой того или иного биотопа и станции в нем определяется рядом факторов: наличием корма, убежищ, влажности, механического состава почвы, освещенности и высоты травяного покрова [4, 5].

Дальнейшие исследования позволят нам более детально изучить экологические особенности микро станций характерного для вида биотопа.

#### *Литература*

1. *Польнова Г.В., Бажина А.В., Польнова 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.
2. *Лактионов А.П.* Флора Астраханской области. – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2009. – 304 с.
3. Разноцветная ящурка. Монография под. ред. Н.Н. Щербака. – Киев: Наукова думка, 1986. – 238 с.

4. *Котенко Т.И.* Пресмыкающиеся левобережной степи Украины: дис. канд. биол. наук,– Киев, 1983. – 55 с.
5. *Тертышников М.Ф.* Влияние погоды и климата на активность прыткой ящерицы и разноцветной ящурки // Экология, №3,1976. – С. 57–61.

*Polynova G.V., Mishustin S.S., Komarova A.A.*  
**THE PECULIARITIES OF BIOTOPE USING IN *EREMIAS ARGUTA DESERTI* GMEL. POPULATION IN THE SEMI-DESERTS OF THE ASTRAKHAN REGION**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University), Moscow*  
[galinapolynova@mail.ru](mailto:galinapolynova@mail.ru); <sup>2</sup> [slkator@mail.ru](mailto:slkator@mail.ru); <sup>3</sup>  
[anastasiya-komarova-1997@mail.ru](mailto:anastasiya-komarova-1997@mail.ru)

A multicolored lizard is a species of eurybiont, but it also has some preferences in the choice of micro biotopes. To assess the use of various micro biotopes, we made the geobotanical description of the territory and introduced the 5-point assessment system for the attendance of lizards in various micro biotopes. According to this scoring scale, the most preferred micro biotopes were: fixed slopes of sand ridges and fixed depressions between the slopes with sufficiently dense vegetation (projective coverage 30-100%).

*Сарапульцева Е.С., Стариков В.П.*  
**ПРЕИМАГИНАЛЬНЫЕ СТАДИИ ИКСОДОВЫХ КЛЕЩЕЙ СРЕДНЕГО ПРИОБЬЯ**

*Сургутский государственный университет, Сургут*  
[kate-biofak@mail.ru](mailto:kate-biofak@mail.ru)

Работы по сбору иксодовых клещей проведены в окрестностях г. Нижневартовска в 2016 г. и в окрестностях сельского поселения Тундрино (Сургутский р-н) в 2017 г. В структуре паразитоценозов мелких млекопитающих



установлено 2 вида иксодовых клещей: *Ixodes persulcatus* и *I. apronophorus*. Количество учтенных экземпляров таежного клеща в 4 раза превышало число особей *I. apronophorus*.

Иксодовые клещи являются высокоспециализированными гематофагами, участвующими в переносе и хранении многих опасных инфекций [1]. Клещи принадлежат к экологической группе временных паразитов с длительным питанием. Известно, что личинки и нимфы иксодид обычно питаются на мелких млекопитающих и птицах, а имаго – на крупных позвоночных.

Ханты-Мансийский автономный округ – Югра расположен в лесной зоне Западной Сибири (включая подзоны северной и средней тайги, а также элементы южной тайги на юге округа). Всего на этой территории возможна встреча 6 видов иксодовых клещей [2, 3, 4].

Наши исследования преимагинальных фаз развития иксодовых клещей на мелких млекопитающих проведены в 2016-2017 гг., вблизи северной границы их ареалов. Очесыванию подвергнуты животные, отловленные в пойме Оби и на прилегающих территориях. Всего учтено 229 особей личинок и нимф иксодовых клещей двух видов: *Ixodes persulcatus* и *I. apronophorus*. Работы проведены в Нижневартовском (окр. г. Нижневартовска) и Сургутском (близ сельского поселения Тундрино) районах.

В ходе исследований мелких млекопитающих и их эктопаразитов, проведенных в окрестностях г. Нижневартовска (2016 г.) учтено 63 особи иксодовых клещей (личинки, нимфы) двух видов: *I. persulcatus* и *I. apronophorus* (табл. 1). Паразитировали эти клещи на 6 видах мелких млекопитающих. Все иксодовые клещи зарегистрированы на грызунах и землеройках материковой части.

Отсутствие клещей в пойменной части района исследований можно объяснить тем, что их преимагинальные стадии не способны переживать условия

заливания водой во время весенне-летних половодий. Что и произошло в мае-июне 2015 г. в окрестностях г. Нижневартовска. Наблюдалось высокое (1061 см) и продолжительное (спад воды начался 22 июня) половодье (данные Ханты - Мансийского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды). Средняя высота над уровнем моря в материковой части исследования составила 41,6 м.; в пойме Оби этот показатель значительно ниже – 26,8 м.

Таблица 1

**Иксодовые клещи мелких млекопитающих окрестностей г. Нижневартовска (май- июль, сент. 2016г.)**

Вид	Пойма р. Оби		Материковая часть	
	абс.	%	абс.	%
<i>I. persulcatus</i>	–	–	47	74,6
<i>I. apronophorus</i>	–	–	16	25,4
Всего	–	–	<b>63</b>	<b>100</b>

В окрестностях сельского поселения Тундрино нами были зарегистрированы оба вида иксодовых клещей, но в пойме Оби их в 17,5 раз меньше, чем на материковой части (табл. 2). При этом наибольшего обилия *I. persulcatus* достигал на красной, европейской рыжей полевках и полевке-экономке (индексы обилия 0,30, 0,46 и 0,12 соответственно) (табл. 3).

Таблица 2

**Иксодовые клещи мелких млекопитающих окрестностей с.п. Тундрино (май, июнь, сентябрь, 2017 г.)**

Вид	Пойма р. Оби		Материковая часть	
	абс.	%	абс.	%
<i>I. persulcatus</i>	3	33	120	76
<i>I. apronophorus</i>	6	67	37	23
Всего	<b>9</b>	<b>100</b>	<b>157</b>	<b>100</b>

Таблица 3

**Индекс обилия иксодовых клещей на мелких  
млекопитающих окрестностей сельского поселения  
Тундрино (май-сентябрь, 2017 г.)**

Вид	<i>M. rutilus</i>	<i>M. glareolus</i>	<i>A. oeconomus</i>	<i>S. araneus</i>	<i>S. caecutiens</i>	Итого
Пойменная часть						
<i>I. persulcatus</i>	0.17	-	0.06	0.15	-	
<i>I. apronophorus</i>	0.17	-	0.04	0.03	-	
Итого:	0.33	-	0.10	0.18	-	0.61
Материковая часть						
<i>I. persulcatus</i>	0.30	0.46	0.12	0.07	1.00	
<i>I. apronophorus</i>	0.07	0.08	0.06	-	-	
Итого:	0.37	0.53	0.18	0.07	1.00	2.15

В то же время в 2016 г. для окрестностей г. Нижневартовска основными прокормителями преимагинальных фаз иксодовых клещей были красная и красносерая полевки (табл. 4).

Таблица 4

**Особенности распределения паразитических  
иксодовых клещей на мелких млекопитающих в  
окрестностях г. Нижневартовска (май-июль, сент., 2016г.)**

Вид	n	Материковая часть	
		индекс встречаемости	индекс обилия
<i>Sorex araneus</i>	136	2,2	0,01
<i>Sorex caecutiens</i>	58	3,4	0,04
<i>Neomys fodiens</i>	13	15,4	0,20
<i>Myodes rutilus</i>	29	28,6	0,80
<i>Craseomys rufocanus</i>	8	25,0	0,90
<i>Micromys minutus</i>	85	12,9	0,20

### Заключение

Таким образом, на территории Среднего Приобья на мелких млекопитающих зарегистрировано 2 вида иксодовых клещей. В сообществе иксодид доминирует таежный клещ, на его долю приходится около 75% всех очесанных личинок и нимф.

Основными прокормителями преимагинальных фаз иксодовых клещей являются красная, красносерая, европейская рыжая полевки и полевка-экономка.

Основная часть иксодовых клещей концентрируется на мелких млекопитающих материковой части. В широкой пойме они либо отсутствуют, либо встречаются на мелких млекопитающих, как правило, в притеррасной её части.

### Литература

1. Балашов Ю.С. Паразито-хозяйинные отношения членистоногих с наземными позвоночными. – Л.: Наука, 1982. – 320 с.
2. Стариков В.П., Майорова А.Д., Сарапульцева Е.С., Берников К.А. и др. Материалы по иксодовым клещам

- (Ixodidae) мелких млекопитающих Ханты-Мансийского автономного округа – Югры // Самарский научный вестник. – Самара: Самарский государственный социально-педагогический университет, 2017 г. – Т.6. - № 2. – С. 88-91.
3. *Малюшина Е.П.* Эктопаразиты мелких млекопитающих в таежной зоне Западной Сибири // Проблемы паразитологии. – Киев: Наукова думка, 1969. Ч. 2. – С. 132-134.
4. *Сапегина В.Ф.* Распределение иксодовых клещей в лесной зоне Западной и Средней Сибири // Проблемы зоогеографии и истории фауны. – Новосибирск: Наука, 1980. – С.67-76.

*Sarapultseva E. S., Starikov V. P.*

**PREIMAGINAL STAGES OF TICKS OF THE MIDDLE  
OB REGION**

*Surgut state University, Surgut*

Works on the collection of ixodid ticks were carried out in the surroundings of Nizhnevartovsk in 2016 and in the surroundings of the rural settlement of Tundrino (Surgut district) in 2017. Two species of ticks: *Ixodes persulcatus* and *I. apronophorus* have been identified in the structure of parasitocenoses of small mammals. The number of counted specimens of taiga tick was in 4 times higher than the number of individuals *I. apronophorus*.

*Сорока О.В.*

**ДИНАМИКА ВОССТАНОВЛЕНИЯ ПОСЕЛЕНИЙ  
СТЕПНОЙ ПИЩУХИ (*Ochotona pusilla* Pallas, 1768)  
ПОСЛЕ ПОЖАРА НА УЧАСТКЕ “БУРТИНСКАЯ  
СТЕПЬ” В ОРЕНБУРГСКОМ ЗАПОВЕДНИКЕ**

*ФГБУ "Заповедники Оренбуржья"*

*orenzap\_nauka@mail.ru*

В статье описаны результаты исследований влияния пожара на популяцию степной пищухи на участке “Буртинская

степь” в Оренбургском заповеднике. Все животные в пределах затронутого огнём поселения погибли. Популяция восстановилась через 2 года благодаря вселению молодых животных из соседних, не затронутых пожаром нор.

Пожары оказывают негативное воздействие на наземных позвоночных животных степных экосистем. Оно выражается как в ухудшении защитных и кормовых условий в первый период после пожара, так и в непосредственной гибели животных. Особенно велика опасность от пожаров в понижениях и зарослях кустарников, где проективное покрытие достигает 100%. Интенсивность и продолжительность горения приводят к сильному прогреванию верхнего слоя почвы, вызывая массовую гибель животных [1].

Степная пищуха населяет кустарниковые заросли и не строит глубоких нор, поэтому во время пожаров популяции степной пищухи сильно страдают. Огонь надолго угнетает заросли кустарников, что ухудшает условия обитания пищух.

На участке Оренбургского заповедника «Буртинская степь» пищуха является обычным видом с невысокой численностью. Её поселения встречаются в зарослях кустарника и высокой травы по ложбинам на склонах холмов и увалов различной экспозиции, в лугово-степных ложинах и по берегам оврагов, реже на опушках березово-осиновых колков [2].

В Буртинской степи средняя периодичность пожаров составляет 1 раз каждые 5 – 6 лет [3]. Одно из последних крупных возгораний произошло в августе 2014 г. Площадь пожара составила 2000 га. В полосу пожара попали излюбленные местообитания степной пищухи – кустарниковые ложбины на склонах г. Ю. Кармен.

В качестве объекта исследования выбрано поселение степной пищухи в одной из ложбин на склоне северной экспозиции г. Ю. Кармен на северной границе участка

«Буртинская степь». Граница пожара прошла поперек выбранной ложбины. Распространение огня во время пожара сдержала минерализованная полоса, шириной 12 м, при этом нижняя часть склона выгорела, верхняя – осталась нетронутой.

Растительный покров представлен зарослями кустарников *Chamaecytisus ruthenicus*, *Amygdalus nana*, среди которых встречаются злаки *Festuca valesiaca* и разнотравье (*Vicia cracca*, *Thalictrum minus*, *Sanguisorba officinalis*, *Seseli libanotis*, *Galium ruthenicum*, *Myosotis popovii* и др.). Проектное покрытие составляет 100%.

Наблюдения проводили в первой декаде мая 2015 г., первой декаде октября 2015 г., третьей декаде сентября 2016 г. Поселения пищух картировали с помощью планшета Samsung и мобильного приложения NextGIS Mobile. Одновременно с этим проводились описание и фотосъемка участков обитания пищух. Дальнейшая обработка картографического материала проводилась с помощью ПО NextGIS QGIS.

В долинно-балочных типах местности с лентовидными зарослями кустарников степные пищухи живут небольшими колониями. Пространственная структура поселения представлена комплексом норовых систем: группа нор, состоящая из главной норы и нескольких защитных, и хорошо утопанных тропинок между ними. Одна норовая система соответствует индивидуальному участку одной особи.

Первое описание поселения степной пищухи в исследуемой ложбине было проведено после первой зимовки после пожара. Травянистая растительность только начала появляться, у кустарников начали отрастать новые побеги, поэтому все норы и тропинки были хорошо видны. Всего в данной ложбине было отмечено восемь норовых систем.

Норовые системы располагались только в пределах обгоревших кустарниковых зарослей, которые располагались небольшими островками на некотором расстоянии друг от

друга. На пространстве между кустарниками, занятом травянистой растительностью, нор и тропинок обнаружено не было.

Участок № 1. Норовые отверстия расположены в зарослях раkitника русского, размер участка 25x5 м. Старого помета много, свежий не обнаружен. Возможно, после пожара на этом участке пищуха еще жила какое-то время.

Участок № 2 находится в зарослях раkitника с несколькими кустами бобовника. Участок хорошо разработан, много старого помета, обнаружено 27 норовых отверстий, дорожки хорошо утопаны. Возле главной норы хорошо утрамбованная наблюдательная площадка. Размер участка 5-7x10 м. Свежий помет не обнаружен. Расстояние от участка №1 65 м.

Участок № 3. Старого помета много. Свежего помета нет. Размер участка 3x4 м. Расстояние до норы № 2 – 25 м.

Участок № 4 расположен в верхней не горевшей части ложбины. Жилые норы в зарослях раkitника, тропинки хорошо натопаны, везде много свежего помета. Размер участка 6x7м. Расстояние до норы № 3 – 34 м.

Участок № 5 расположен в верхней части ложбины. Хорошо разработан, в траве просматриваются многочисленные тропинки, много свежего помета, местами на ветках раkitника скusана кора. Размер участка 6x8 м.

Участок № 6. Норы брошены, на дорожках много старого помета, свежий помет не обнаружен. Расстояние между норами № 5 и № 6 составляет 25 м.

Участок № 7. Норы в зарослях раkitника и бобовника брошены, помет только старый. Размер 8-10x4 м. Расстояние от норы № 6 примерно 76 м.

Участок № 8 находится в зарослях раkitника, брошен, помета мало и только старый.

Из восьми участков пищухами остались заселены только два, находящиеся на не горевшей части. На остальных шести участках пищухи, вероятно, погибли во



время пожара, или вскоре после него из-за отсутствия укрытий и корма.

Обследование поселения в октябре 2015 г. дало следующие результаты:

Участок № 1. Свежих следов нет.

Участок № 2. В окрестностях главной норы следов нет. В 6.5 м севернее – многочисленные тропинки, на наблюдательной площадке и тропинках скусанные веточки, сложен небольшой стожок высотой 20 см, помет мелкий, принадлежащий молодой пищухе.

Участок № 3. Следов мало, свежий помёт не обнаружен, тропинок в траве не видно.

Участок № 4. Норы жилые, расчищены выходы из норы, на тропинках скусанные веточки, много свежего помета.

Участок № 5. Свежих следов не видно.

Участок № 6. Заселен, дорожки утоптаны, помет мелкий, сложен небольшой стожок, в основном из ракитника, также бобовник и немного разнотравья.

Участок № 7. Следов очень мало, свежего помета нет, свежих скусов тоже не видно.

Участок № 8. Новых следов нет, помет только старый.

Через год после пожара из восьми участков оказались заселены только три, при этом один находился на не горевшей части (№ 4), и два были заселены молодыми животными. Второй из не горевших участков (№ 5) оказался брошен.

Через два года после пожара, к осени 2016 г., оказались заселены все участки, кроме № 8. В промежутке между № 6 и № 7 появилась еще одна норная система – (№ 9). Стожки имелись на 5 индивидуальных участках.

Таким образом, восстановление уничтоженной пожаром части поселения степной пищухи произошло за два года за счет расселения молодых животных из поселений, расположенных на соседних, не нарушенных склонах.

Пожар, безусловно, оказывает негативное влияние на популяцию степной пищухи. Скорость восстановления поселения зависит от площади, пройденной пожаром, и от расстояния до жилых поселений, из которых расселяются молодые животные.

*Литература*

1. Степные пожары и управление пожарной ситуацией в степных ООПТ: экологические и природоохранные аспекты. Аналитический обзор. – М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, 2015. – 144 с.
2. Роцина Е.Е. Экология степной пищухи (*Ochotona pusilla* Pall., 1768) в Государственном природном заповеднике «Оренбургский»: Автореф. ...канд. биол. наук: 03.00.16. Москва, 2005. – 24 с.
3. Павлейчик В.М. Пространственно-временная структура пожаров на заповедном участке «Буртинская степь»// Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. 2015. 4: 1-11 [Электронный ресурс] (URL: <http://elmag.uran.ru:9673/magazine/Numbers/2015-4/Articles/PVM-2015-4.pdf>).
4. Соколов В.Е., Иваницкая Е.Ю., Груздев В.В., Гептнер В.Г. Млекопитающие России и сопредельных регионов: Зайцеобразные. М.: Наука, 1994. – 272 с.

*Soroka O.V.*

**THE DYNAMICS OF THE RECOVERY OF  
SETTLEMENTS OF STEPPE PIKA (*Ochotona pusilla*  
Pallas, 1768) AFTER A FIRE IN THE AREA  
“BURTINSKAYA STEPPE” ORENBURGSKIY STATE  
NATURE RESERVE**

*“Orenburgskiy” state nature reserve,  
orenzap\_nauka@mail.ru*

Researched the effects of fire on the population of the steppe pika (*Ochotona pusilla*) on the “Orenburgskiy” state nature reserve.

All animals within the fire-affected settlements died. The population has recovered after two years due to the universe by young animals from the neighboring burrows, is not affected by the fire.

*Ушакова А.Е., Тюеньков О.Ю., Курбатский Д.В.*  
**КРАНИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРИЗНАКИ КАК  
ИНДИКАТОРЫ ПОПУЛЯЦИОННОЙ СТРУКТУРЫ  
СОБОЛЯ (*MARTES ZIBELLINA* L.) ТОМСКОГО  
ПРИБОБЬЯ**

*Национальный исследовательский Томский государственный университет*

Методом дискриминантного анализа были проанализированы промеры черепа соболя Томского Приобья за два временных периода (середина XX и начало XXI вв.). Группировки достоверно разделяются по полу и временному фактору. Наиболее значимыми признаками оказались: длина и ширина слуховых барабанов, высота черепа и ширина ряда резцов верхней челюсти.

На юго-востоке Западной Сибири, в Томской области, современное население соболя имеет смешанное происхождение. В период с 1940 по 1959 гг. после депрессии численности здесь было выпущено 1 999 особей из Прибайкалья (мелких и тёмных), которые вместе с автохтонными соболями (крупными и светлыми) к настоящему времени сформировали 7 географических группировок, различающихся по окраске меха и размерам тела [1, 2].

Материалом для исследований послужили промеры черепов соболя, добытых охотниками в различных частях Западной и Восточной Сибири. Коллекционные сборы проводились в период с 1950 по 2016 гг. Замеры

проводились силами студентов и сотрудников Томского государственного университета.

Исходная выборка содержала 1226 черепа. Для анализа было отобрано 936 взрослых особей с точно определённым полом. В выборку вошли соболя, добытые на территории Томской области (группировки из бассейнов рек Васюган, Тым, Чулым, Чая, Кеть), а также Иркутской области (Жигаловский район). Иркутская группировка добавлена с целью сравнения с типичными представителями баргузинского соболя, завезенного в Томское Приобье.

В работе использовались 18 метрических промеров и 14 фенетических признака [по: 3].

Исходные данные были проанализированы с помощью дискриминантного анализа в StatSoft Statistica 10 в трёх вариантах: промеры особей, добытых во второй половине XX в. и XXI в. по отдельности, а также XX и XXI вв. в совокупности. Это сделано с целью установления признаков, которые вносят наибольший вклад в дифференциацию группировок, а также для выяснения, насколько сильно «перемешалась» популяция со временем.

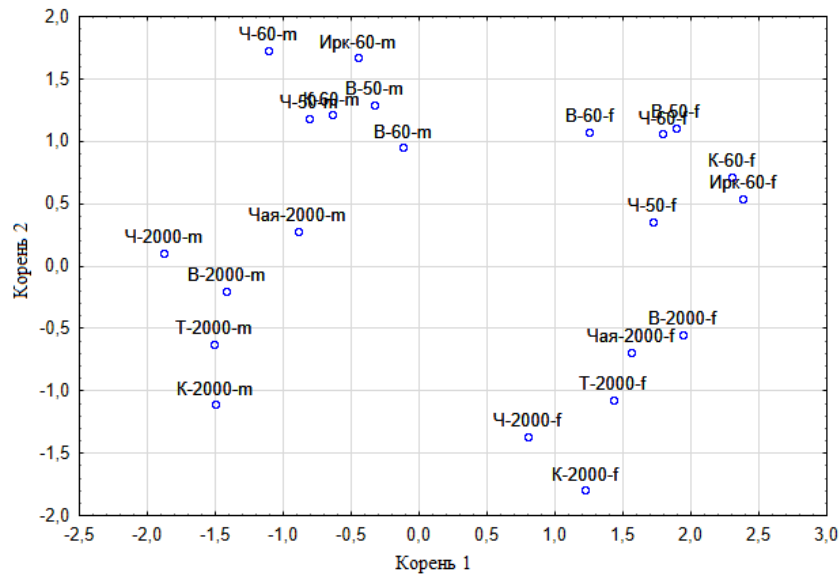
Во всех трёх случаях географические группировки достоверно разделяются (Wilks'  $\lambda = 0,052, 0,097$  и  $0,032$  соответственно). Наибольший вклад в дискриминацию группировок вносят длина и ширина слуховых барабанов ( $F = 11,672$  и  $4,975$ ), высота черепа ( $F = 4,168$ ) и ширина ряда резцов верхней челюсти ( $F = 3,866$ ). Вклад первых двух промеров обусловлен тем, что отношение расстояния между барабанами к их длине является видоспецифичным параметром [4].

Признак «кондилобазальная длина черепа» («КБД»), который традиционно использовался зоологами для оценки изменчивости соболя, достоверно влияет на дискриминацию ( $p \ll 0,05$ ), но вносит небольшой вклад (Partial  $\lambda = 0,941, F = 2,590$ ) и при этом сильно скоррелирован с другими признаками (Toler. =  $0,098$ ). Последнее объясняется

пропорциональной зависимостью отделов черепа от его размеров, в том числе от длины.

Среди фенетических FFCI, как признак для поиска межпопуляционных различий для данного вида, был предложен В. Г. Монаховым в 2001 г. [5]. Он делает наибольший вклад из всех неметрических признаков, но в общей картине анализа несущественен (Partial  $\lambda = 0,959$ ,  $F = 1,762$ ). Однако, этот признак имеет максимальную независимость от всех остальных (Toler. = 0,810), что позволяет считать его достаточно надёжным критерием для разделения групп.

Анализ всей совокупности данных (Рисунок 1) показал, что группировки разделились по половой (самцы и самки) и временной (XX и XXI вв.) принадлежности. Во всех случаях первый канонический корень разделяет выборку по полу.



**Рис. 1. Позиция средних канонических переменных в проекции первого и второго корней. Условные обозначения группировок: В – «Васюган»; Т – «Тым»; К –**

«Кеть»; Ч – «Чулым»; Ирк – «Иркутск»; числами указан временной период; m, f – пол.

При анализе данных XX в. второй канонический корень показал разделение выборки по происхождению – группировки-акклиматизанты (Васюган, Тым, Чая) и аборигены (Чулым) (Eig. = 0,711, Cum. Prop. = 0,563).

Результаты обработки выборки XXI в. аналогично показали расхождение кластера «Чулым-Кеть» от остальных группировок (Eig. = 0,408, Cum. Prop. = 0,796). Причиной таких результатов может быть рост численности соболя в Томском Приобье в XX–XXI вв. и, как следствие – формированием единой Кетско-Чулымской внутрипопуляционной группировки на правобережье Оби.

При сравнении значимых для дискриминации признаков общими как для выборки XX в., так и XXI в. оказались: высота в области межглазничного сужения, длина мозговой части, длина и ширина слуховых барабанов, скуловая ширина и ширина ряда резцов верхней челюсти.

Однако есть признаки, вносящие существенный вклад в дифференциацию, но не совпадающих в обеих выборках. Так, КБД отсутствует в списке значимых промеров для выборки XX в., однако является первостепенным разделителем в выборке XXI в. (Partial  $\lambda$  = 0,906, F = 6,214). FFCI, наоборот – вносит вклад только в выборку XX в. Возможной причиной этого является образование, в настоящее время, единой популяции соболя Томского Приобья в результате роста численности вида и возрастания числа контактов между ранее изолированными группировками.

Таким образом, группировки достоверно разделяются по полу и временному фактору. Географическое же разделение возможно проследить, лишь анализируя особей из одного временного промежутка. Наиболее значимыми для дискриминации переменными оказались длина и ширина слухового барабана, которые, будучи видоспецифичными

признаками, не теряют своей значимости с течением времени.

#### Литература

1. Тютеньков О. Ю., Соколова Н. М., Трифонова М. Г. Полиморфизм окраски соболя юго-востока Западной Сибири // Фундам. и приклад. исслед. и образоват. традиции в зоологии: мат. междунар. науч. конф., посвящ. 135-летию Томск. гос. ун-та, 125-летию каф. зоол. позв. и экол. и Зоомузея и 20-летию науч.-исслед. лаб. биоиндик. и экол. мониторинга ТГУ ; под ред. Н. С. Москвитина. – Томск : Изд. Дом ТГУ, 2013. – С. 105.
2. О современном состоянии некоторых промысловых видов Томской области / Н. С. Москвитина [и др.]. – Томск : Дельтаплан, 2015. – С. 154–155. (Государственный доклад: «о состоянии и охране окружающей среды Томской области в 2014 г.» ; 2015–156).
3. Ранюк М. Н., Монахов В. Г. Изменчивость краниологических признаков в популяции соболя (*Martes zibellina*), возникших в результате акклиматизации // Зоол. журнал. – 2011. – № 1. – С. 82–96.
4. Кузнецов Б. А. Определитель позвоночных животных фауны СССР: Млекопитающие. – М. : Просвещение, 1975. – Т. 3. – 208 с.
5. Монахов В. Г. Фенетический анализ аборигенных и интродуцированных популяций соболя (*Martes zibellina*) России // Генетика. – 2001. – Т. 37. – №9. – С. 1–8.

*Ushakova A.E., Tyutenkov O. Yu., Kurbatsky D.V.*  
**CRANIOLOGICAL CHARACTERISTICS AS  
INDICATORS OF POPULATION STRUCTURE OF THE  
SABLE (*MARTES ZIBELLINA* L.) OF TOMSK OB  
REGION**

*National research Tomsk state university*

Measurements of skulls of the sable (*Martes zibellina* L.) from Tomsk Ob region from two periods (middle of XX and beginning of XXI cc.) are studied by discriminant analysis. The groups are statistically divided by sex and temporal factor. The most significant properties are: length and width of auditory bullae, height of a cranium and width of a row of maxillary incisors.

*Шановалов М.И.<sup>1</sup>, Мамаев В.И.<sup>2</sup>,  
Черчесова С.К.<sup>2</sup>, Якимов А.В.<sup>3</sup>*  
**ВИДОВОЙ СОСТАВ И ЭКОЛОГИЯ ЖУКОВ-  
ВЕРТЯЧЕК (COLEOPTERA: GYRINIDAE) СЕВЕРНОГО  
КАВКАЗА**

<sup>1</sup>*Адыгейский государственный университет, Майкоп,  
shapmaksim2017@yandex.ru*

<sup>2</sup>*Северо-Осетинский государственный университет, Владикавказ*

<sup>3</sup>*Западно-Каспийский филиал ФГБУ «Главрыбвод», Нальчик*

На основе материалов, собранных авторами и литературных данных, представлен аннотированный список жуков-вертячек (Gyrinidae) Северного Кавказа, включающий 9 видов из 3 родов. Приводятся сведения по экологии видов региональной фауны.

Семейство Gyrinidae – включает более 800 видов в мировой фауне [1], в России известно 20 видов [2]. ведения о фауне Gyrinidae отдельных регионов Кавказа, отражены в



ряде работ [3-9], однако ранее информация о видах большей частью приведена без уточнения мест сборов.

Материал собран авторами в регионах Северного Кавказа, с 2003 по 2017 годы, всего около 1500 экземпляров жуков семейства Gyrinidae. Изучен материал более чем из 65 географических точек. Новые указания видов для регионов отмечены знаком – (!).

Ниже приводится список видов семейства Gyrinidae Северного Кавказа, с указанием экологии и особенностей распространения.

#### **1. *Gyrinus (Gyrinus) colymbus* Erichson, 1837**

**Экология.** Кроме пресных вод обнаружен и в солоноватых [5]. Повсеместно редок.

**Распространение на Северном Кавказе.** СЗК [7]; КК [4,5]; СК [4]; РД [4].

#### **2. *Gyrinus (Gyrinus) distinctus* Aubé, 1838**

**Экология.** Населяет текущие (реки, ручьи), стоячие, в том числе временные водоемы, от равнин до высокогорий. Нами собирался в лужах на дороге, в поилке для домашних животных. На участках рек и крупных ручьев с замедленным течением, в летнее-осенний период (с июля по октябрь) может образовывать значительные скопления (в десятки и сотни особей). На учетных участках, было установлено, что как правило в таких скоплениях преобладают самцы (78♂♂ и 32♀♀, 122♂♂ и 71♀♀ – КБР, р. Малка, 11.10.2005; 83♂♂ и 336♀♀, КК, р. Мезыбь, 15.06.2004). В незамерзающих водоемах, чаще малых реках, вид активен круглый год, исчезая лишь на время сильных заморозков. В зимний период в реке Мезыбь (Черноморское побережье КК), имаго данного вида были отмечены в массе (26.01.2006. – 54 экз.) на поверхности воды, при солнечной погоде и температуре воздуха +18°C. В родниковых ручьях в окрестностях с. Герменчик (лесостепной пояс КБР, высота 350-400 м над ур. м.), где имеются стабильные температурные условия

обитания, вид активен круглый год, исчезая лишь во время сильных заморозков.

**Распространение на Северном Кавказе.** СЗК, КК [7]; РА [9]; КБР [8]; РД [10]; СК (!), РИ (!).

### **3. *Gyrinus (Gyrinus) natator* Linné, 1758**

**Экология.** Обитает в стоячих, реже проточных водоемах. В небольших лесных речках на затишных участках, часто среди водной растительности, в прибрежной зоне. Большая часть находок вида относится к предгорьям. Не образует массовых скоплений. Отмечены только единичные особи.

**Распространение на Северном Кавказе.** СЗК [7]; РА [9]; КЧР [11]; РД [12].

### **4. *Gyrinus (Gyrinus) paykulli* G.Ochs, 1927**

**Экология.** Предпочтительно в крупных стоячих и медленно текущих водоемах с обилием макрофитов (среди зарослей камыша, рогоза, тростника) и водорослей.

**Распространение на Северном Кавказе.** КК [4]; СЗК [7]; РА [9]; КБР [8]; РД [10]. СК (!).

### **5. *Gyrinus (Gyrinus) substriatus* Stephens, 1828**

**Экология.** Населяет как непроточные, в том числе временные, так и текущие водоемы. Встречается от равнин до предгорий. Характеризуется небольшой численностью (в пробах представлен 2-4 экз.).

**Распространение на Северном Кавказе.** КЧР [6]; СЗК [7]; РА [9]; КБР [8]. РСО(!).

### **6. *Gyrinus (Gyrinus) suffriani* W.Scriba, 1855**

**Экология.** Обитает в стоячих и проточных водоемах, отмечены единичные особи или маленькие группы [5]. Редок.

**Распространение на Северном Кавказе.** КК [3-5]; СЗК [7].

### **7. *Gyrinus (Gyrinus) caspius* Menetries, 1832**

**Экология.** Имаго в пресной и солоноватой воде, особенно на морских побережьях [5]. В Дагестане отмечается в равнинных водоёмах, не часто [12]. Нами отмечена

единичная находка (1 экз.) из р. Мезыбь, в стайке (34 экз.) массового вида *Gyrinus distinctus* Aubé, 1838.

**Распространение на Северном Кавказе.** КК (Зайцев, 1908, 1928); СК, КБР (Касымов, 1972); РД (Зайцев, 1915, 1928; Brechov et al., 2013; Брехов, Ильина, 20016).

**8. *Orectochilus (Orectochilus) villosus villosus* O.F. Müller, 1776**

**Экология.** В текучих водоемах с чистой водой; жуки днем прячутся и появляются в сумерках и ночью [2, 5]. Реобионт, индикатор чистоты вод рек. Нами отлавливались жуки в дневное время, в затененных участках рек со средним и сильным течением, среди подмытых корней деревьев, под нависающими берегами.

**Распространение на Северном Кавказе.** СЗК, КК [7]; РА [9]. РСО (!).

**9. *Aulonogyrus (Aulonogyrus) concinnus* Klug, 1834**

**Экология.** Отмечен как в стоячих, так и в проточных водоемах. Собран в оросительном канале, старице реки. Местами в массе. В Дагестане отмечается в равнинных водоёмах, не часто [12].

**Распространение на Северном Кавказе.** КК [4, 6]; РСО [4]; КБР [8]; РД [10, 12]. ЧР(!).

*Литература*

1. *Zahradnik J.* Guia de los Coleopteros de Espana y de Europa / Barcelona: Ediciones Omega, 1990. – 570 p.
2. *Курейчук А.Г., Грамма В.Н.* Семейство Gyrinidae // Определитель пресноводных беспозвоночных России и сопредельных территорий. Т.5: Высшие насекомые / ЗИН РАН. – СПб.: Наука, 2001. – С. 103-116.
3. *Зайцев Ф.А.* К фауне водяных жуков Крыма и Тамани // Ежегодник зоол. музея императ. Акад. наук. – С.-Петербург, 1908. – Т.13. – С. 1-8.
4. *Зайцев Ф.А.* Обзор вертячек Кавказа (Coleoptera, Gyrinidae) // Работы Северо-Кавказской гидробиологической станции

- при Горском сельско-хозяйственном институте. – Владикавказ, 1928. – Т. II, вып. 2-3. – С. 43-48.
5. *Зайцев Ф.А.* Плавунцовые и вертячки // Фауна СССР. Насекомые жесткокрылые. Т. 4. – М.; Л. Изд-во АН СССР, 1953а. – 372 с.
6. *Касымов А.Г.* Пресноводная фауна Кавказа. — Баку: ЭЛМ, 1972. – 300 с.
7. *Шаповалов М.И., Шохин И.В.* 2007. Анализ фауны водных жесткокрылых (Coleoptera: Dytiscidae, Noteridae, Gyridae, Halplidae, Hydrophilidae) Северо-Западного Кавказа // Вестник Южного научного центра РАН. 2007. – 3(3). – С. 81–90.
8. *Хатухов А.М., Львов В.Д., Якимов А.В.* Жуки-вертячки (Gyrinidae) в фауне Кабардино- Балкарии // Вестник КБГУ: Серия биол. науки. Вып. 6. – Нальчик: Каб.-Балк. ун-т, 2004. – С.64.
9. *Шаповалов М.И., Мотрин А.А., Сапрыкин М.А.* Семейство Gyridae // Жесткокрылые насекомые (Insecta, Coleoptera) Республики Адыгея (аннотированный каталог видов) (Конспекты фауны Адыгеи. № 1) / Под ред. А.С. Замотайлова и Н.Б. Никитского. – Майкоп: Издательство АГУ, 2010. – С. 14.
10. *Brekhov O.G., Shaverdo H.V., Ilyina E.V., Shapovalov M.I.* Water beetles of Dagestan, Russia (Coleoptera: Noteridae, Dytiscidae, Halplidae, Gyridae, Hydrophilidae, Spercheidae) // Koleopterologische Rundschau. – 83. – 2013. – P. 35-52.
11. *Тарноградский Д.А.* Водоемы курорта Теберды в малярийном отношении // Работы Северо-Кавказской гидробиологической станции. – 1928. – Т. II, №2,3. – С. 14-125.
12. *Брехов О.Г., Ильина Е.В.* Новые материалы к изучению фауны хищных водных жесткокрылых (Coleoptera: Halplidae, Dytiscidae, Gyridae) Дагестана // Евразийский энтомологический журнал. – 20016. – Т. 15, №6. – С. 501-504.

*Shapovalov M.I.<sup>1</sup>, Mamaev V.I.<sup>2</sup>,  
Cherchesova S.K.<sup>2</sup>, Yakimov A.V.<sup>3</sup>*

**SPECIES COMPOSITION AND ECOLOGY OF  
COLEOPTERA GYRINIDAE OF THE NORTH  
CAUCASUS**

<sup>1</sup> *Adyghe State University, Maykop, shapmaksim2017@yandex.ru*

<sup>2</sup> *North Ossetian State University after K. L. Khetagurov, Vladikavkaz*

<sup>3</sup> *West-Caspian branch of FGBU «Glavrybvod», Nalchik*

On the based of materials collected by the authors and literature data, presents an annotated list of beetles the whirligig beetles (Gyrinidae) of the Northern Caucasus, including 9 species of 3 genera. The article gives information on the ecology of species of regional fauna.

*Шатаханов Б.Д.<sup>1</sup>, Невзоров А.В.<sup>1</sup>, Смирнова Е.Б.<sup>2</sup>*

**РЕСУРСЫ И СОСТОЯНИЕ ЦЕНОПОПУЛЯЦИЙ  
НЕКОТОРЫХ ВИДОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ  
В ЗАПАДНЫХ РАЙОНАХ САРАТОВСКОЙ ОБЛАСТИ**

<sup>1</sup> *Саратовский национальный исследовательский государственный университет им. Н.Г. Чернышевского, г. Саратов  
[bek1991best@mail.ru](mailto:bek1991best@mail.ru), [naw.71@mail.ru](mailto:naw.71@mail.ru)*

<sup>2</sup> *Балашовский институт Саратовского государственного университета им. Н.Г. Чернышевского, г. Балашов  
[Elenaprentam@mail.ru](mailto:Elenaprentam@mail.ru)*

Исследованы ресурсы и онтогенетические состояния ценопопуляций *Iris pseudacorus* L. и *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo в Балашовском и Романовском районах Саратовской области. Эти виды имеют лекарственное и научно-познавательное значение, так как занесены в Красную Книгу Российской Федерации. Популяции имеют хорошую жизнеспособность. Необходимо проводить ежегодный мониторинг их состояния.

В настоящее время наблюдается усиленный интерес к фитотерапии. Лекарственные растения содержат сбалансированный комплекс действующих веществ и не имеют выраженных побочных эффектов, которые наблюдаются у лекарственных препаратов химического синтеза. Бесконтрольные заготовки местными жителями лекарственных растений для удовлетворения личных нужд и для сбыта на рынках приводит к уничтожению их зарослей. Кроме того, вследствие антропогенной нагрузки сырьевая база многих видов растений сокращается. На научной основе необходимо сбалансировать расходование ресурсов и их возобновление с целью обеспечения ежегодного продуцирования фитоценозов.

Во время ботанических экспедиций нами обнаружены заросли более 30 видов лекарственных растений. У некоторых из них были изучены не только ресурсы, но и состояние популяций, в том числе у редких растений Саратовской области [1, 2].

Например, *Iris pseudacorus* L., крупные заросли которого обнаружены повсеместно в Балашовском районе Саратовской области, на заливных лугах и старицах реки Хопёр. *I. pseudacorus* – редкое декоративное растение до 150 см высотой. Все части растения, в том числе и семена, служат сырьевым источником для получения биологически активных веществ, обладающих антимикробной, спазмолитической, противовирусной, противоопухолевой активностью.

Ирис ложноаирный – редкое охраняемое растение, занесенное в Красную книгу Российской Федерации. Вид включен в Красную книгу Саратовской области с категорией и статусом 2 – вид, сокращающийся в численности. Хорошо размножается в культуре.

Изучение онтогенетической структуры популяций *I. pseudocorus* позволило получить следующие результаты:

популяции являются жизнеспособными при достаточном количестве генеративных особей, обеспечивающих семенное размножение. Незначительные колебания наблюдаются только в количественном соотношении одних и тех же онтогенетических состояний. Возрастная структура нормальная, полночленная. Вид способен успешно поддерживать свою численность в сложившихся условиях среды при определенных типах постоянного воздействия на их местообитания.

Ресурсы вида предполагают ограниченное использование населением в виде лекарственного сырья, сбор на букеты требуют запрета. Так, сырая масса 1 растения с корневищем в среднем составляет 1,2 кг. Число растений на 10 м<sup>2</sup> в среднем равна 12 экз. Биологический запас равен соответственно 14,4 кг.

Следующий изученный вид *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo обнаружен в Романовском районе в низине, в пойме реки Карай. Вид распространен по всей Европе и характеризуется как Евразийский (палеоарктический). В экологическом плане пальчатокоренник мясо-красный характеризуется как лугово-болотный вид. Пальчатокоренник мясо-красный является достаточно редким растением. Он внесен в Красную книгу Российской Федерации (2008) во многие региональные, в том числе и в Красную книгу Саратовской области (2006) [3,4].

В возрастном спектре обследованной ценопопуляции *D. incarnata* количественное соотношение возрастных групп прегенеративного и генеративного периода составляет 52,9 и 47,1 % соответственно. Средняя высота генеративных побегов составляет 41-67 см. Жизненность особей удовлетворительная. Самоподдержание ценопопуляций *D. incarnata* осуществляется семенным путем. Проведенные исследования показали, что *D. incarnata* приурочены к пойменным злаково-разнотравным фитоценозам. Лимитирующими факторами распространения вида в

Романовском районе Саратовской области являются низкая и сильно колеблющаяся по годам семенная продуктивность, недостаток атмосферных осадков. Клубни пальчатокоренника содержат 45 % слизи, более 30 % крахмала и до 20 % белка. Использовали как обволакивающее средство при отравлениях, а также для питания больных туберкулезом. Сходными свойствами обладают все представители семейства Орхидные. Сырье из клубней растений этого семейства назвалось «салепом». Ресурсы у пальчатокоренника изучены не были, так как популяция эксплуатации не подлежит. Единственный экземпляр с корнем был передан в гербарий SARAT. Необходим ежегодный мониторинг популяции.

#### Литература

1. Смирнова Е.Б., Семенова Н.Ю., Невзоров А.В. Распространение *Sanguisorba officinalis* L. и *Gentiana pneumonanthe* L. в восточной части Окско-Донской равнины и состояние их популяций // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2016. Т. 3(59). – С. 60-63.
2. Смирнова Е.Б., Семенова Н.Ю., Невзоров А.В. Лекарственные растения западного Правобережья Саратовской области: рациональное использование и охрана // Экопрофилактика, оздоровительные и спортивно-тренировочные технологии: матер. Междунар. науч.-практич. конф. 1-3 октября 2015г. г. Балашов/ под. ред. Д.В. Воробьева, Н.В. Тимушкиной. Саратов: Саратовский источник, 2015. С. 103-106.
3. Красная книга Российской Федерации (растения и грибы). – М.: товарищество научных изданий КМК, 2008. – 855 с.
4. Красная книга Саратовской области. Грибы. Лишайники. Растения. Животные / Комитет охраны окружающей среды и природопользования Саратовской области. – Саратов: Изд-во Торгово-промышл. палаты Саратов. обл. 2006. – 528 с.



***Shatakhonov B.D.<sup>1</sup>, Nevzorov A.V.<sup>1</sup>, Smirnova E.B.<sup>2</sup>***  
**RESOURCES AND STATUS OF CENOPOPULATION OF**  
**SOME SPECIES OF MEDICINAL PLANTS IN THE WEST**  
**AREAS OF SARATOV REGION**

<sup>1</sup>*Saratov National Research University. N.G. Chernyshevsky, city of Saratov; [bek1991best@mail.ru](mailto:bek1991best@mail.ru), [naw.71@mail.ru](mailto:naw.71@mail.ru)*

<sup>2</sup>*Balashov Institute of Saratov State University. N.G. Chernyshevsky, Balashov; [Elenaprentam@mail.ru](mailto:Elenaprentam@mail.ru)*

The resources and ontogenetic states of the cenopopulations *Iris pseudacorus* L. and *Dactylorhiza incarnata* (L.) Soo in the Balashov and Romanovsky districts of the Saratov region have been studied. These species are of medicinal and scientific-cognitive value, since they are listed in the Red Book of the Russian Federation. Populations have good vitality. Annual monitoring of their condition is necessary.

***Шустов М.В.***  
**ОХРАНЯЕМЫЕ ЛИШАЙНИКИ САМАРСКОЙ**  
**И УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТЕЙ**

*Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва*  
[mishashustov@yandex.ru](mailto:mishashustov@yandex.ru)

В настоящее время в Красные книги Самарской и Ульяновской областей занесены 39 и рекомендованы к занесению 27 видов лишайников, среди которых исчезающие, редкие и нуждающиеся в охране лишайники, в том числе находящиеся на границах ареалов, а так же климатические реликты флор различных периодов.

В Красную книгу Ульяновской области занесены 32 вида лишайников, среди которых редкие и нуждающиеся в охране лишайники, в том числе находящиеся на границах

ареалов, а так же климатические реликты флор различных периодов [1, 2, 3, 4].

Ряд лишайников на территории Ульяновской области имеют изолированные участки своих ареалов на южных границах таковых на равнине: арктовысокогорный вид *Phaeophyscia constipata* (Norrl. & Nyl.) Moberg, гипоарктомонтанные виды *Cladonia acuminata* (Ach.) Norrl., *C. decorticata* (Flörke) Spreng., *Lecanora cenisia* Ach., *Melanelia panniformis* (Nyl.) Essl., *M. sorediata* (Ach.) Goward et Ahti, *Immersaria cupreoatra* (Nyl.) Calat & Rambold, *Umbilicaria deusta* (L.) Baumg., бореальные виды *Cladonia caespiticia* (Pers.) Flörke, *C. turgida* Hoffm., *Bryoria capillaris* (Ach.) Brodo et D. Hawksw., *B. furcellata* (Fr.) Brodo et D. Hawksw., *B. fuscescens* (Gyeln.) Brodo et D. Hawksw., *Hypogymnia tubulosa* (Schaer.) Hav., *Platismatia glauca* (L.) W.L. Culb. et C.F. Culb.

В тоже время ряд аридных лишайников на территории Ульяновской области находятся на северных границах своих ареалов: *Cladonia subrangiformis* Sandst., *Lecanora bolcana* (Pollin.) Poelt, *Neofuscelia rysssolea* (Ach.) Essl., *Xanthoparmelia camschadalis* (Ach.) Hale, *Rinodina terrestris* Tomin, *Ramalina capitata* (Ach.) Nyl. in Cromb., *Fulgensia fulgens* (Sw.) Elenkin.

Значительный научный интерес представляют лишайники, находящиеся на территории Ульяновской области на западных границах своих ареалов: аридный вид *Aspicilia transbaicalica* Oхner, монтанный вид *Lecanora crustacea* (Savicz) Zahlbr., гипоарктомонтанный вид *Lasallia pensylvanica* (Hoffm.) Llano.

Ряд лишайников, характеризующихся широкими рассеянными ареалами, имеют единичные местообитания на территории Ульяновской области: неморальный вид *Flavopunctelia soreдика* (Nyl.) Hale, субокеанические виды *Cladonia portentosa* (Dufour) Coem., *Bryoria subcana* (Nyl. ex Stizenb.) Brodo et D. Hawksw., *Ramalina polymorpha* (Lilj.)

Ach., монтанные виды *Dimelaena oreina* (Ach.) Norman, *Rinodina milvina* (Wahlenb.) Th. Fr., *Lasallia rossica* Domb.

Особое значение сохранению указанных видов придает то, что многие из них являются климатическими реликтами флор различных периодов на данной территории. Так, реликтом флоры раннего – среднего миоцена является *Flavopunctelia soledica*, реликтом флоры позднего миоцена - *Lecanora bolcana*, реликтами флоры раннего – среднего плиоцена - *Lasallia pensylvanica*, *Lecanora crustacea*, *Immersaria cupreoatra*, *Melanelia panniformis*, *M. soledata*, *Lasallia rossica*, *Umbilicaria deusta*, реликтами флоры позднего плиоцена - *Cladonia turgida*, *Hypogymnia tubulosa*, реликтами флоры эоплейстоцена - *Neofuscelia rysssolea*, *Rinodina terrestris*, реликтом флоры раннего – среднего плейстоцена - *Cladonia caespiticia*, реликтом флоры позднего плейстоцена - *Aspicilia transbaicalica*.

В настоящее время в Красную книгу Самарской области занесены 7, и рекомендованы к занесению 27 видов лишайников, среди которых исчезающие, редкие и нуждающиеся в охране лишайники, в том числе находящиеся на границах ареалов, подавляющее большинство которых являются климатическими реликтами флор различных периодов [3, 4, 5, 6].

Особого внимания заслуживает *Lobaria pulmonaria* (L.) Hoffm., оминеморальный мультирегиональный ареал которой в последние десятилетия сокращается повсеместно. В 1985 – 2017 гг. данный вид в Жигулевском государственном заповеднике им. И.И. Спрыгина обнаружен не был.

Ряд омнибореальных лишайников на территории Самарской области имеют изолированные участки своих ареалов на южных границах таковых на равнине: *Cladonia arbuscula* (Wallr.) Flot., *C. rangiferina* (L.) Weber ex F.H. Wigg. и *Cetraria islandica* (L.) Ach. В тоже время омниаридный мультирегиональный лишайник *Psora decipiens* (Hedw.)

Hoffm. на территории Самарской области в Жигулях находится на северной границе своего ареала.

Омнимультizonальный мультирегиональный лишайник *Rusavskia elegans* (Link) S. Kondr. & Kärnefelt и мультizonальный голарктический вид *Dermatocarpon miniatum* (L.) W. Mann имеют единичные в Поволжье местообитания на территории Самарской области. Все вышеперечисленные лишайники на территории Самарской области в настоящее время являются редкими, нуждающимися в охране. Особое значение сохранению указанных видов придает то, что некоторые из них являются климатическими реликтами флор различных периодов на данной территории. Так реликтами флоры позднего миоцена являются *Cladonia arbuscula*, *C. rangiferina* и *Cetraria islandica*.

Следует отметить, что 27 видов лишайников, в настоящее время, рекомендованы к занесению в Красную книгу Самарской области. Основная часть из них на территории Самарской области имеют изолированные участки своих ареалов на южных границах распространения на равнине. К ним относятся: арктовысокогорный лишайник *Phaeophyscia constipate* (Norrl. & Nyl.) Moberg, омниарктовысокогорный вид *Rinodina turfacea* (Wahlenb.) Körb., гипоарктомонтанный *Leptogium tenuissimum* (Dicks.) Körb., омнигипоарктомонтанный вид *Physconia muscigena* (Ach.) Poelt, монтанные лишайники *Rinodina oxydata* (A. Massal.) A. Massal. и *Romjularia lurida* (Ach.) Timdal.

Аридные голарктические лишайники *Glypholecia scabra* (Pers.) M. Arg., *Rinodina lecanorina* (A. Massal.) A. Massal. и *Rinodina terrestris* Tomim на территории Самарской области в Жигулях находятся на северных границах своих ареалов.

Мультizonальные голарктические виды *Diplotomma venustum* Körb, *Phaeophyscia sciastra* (Ach.) Moberg и *Collema cristatum* (L.) Weber ex F.H. Wigg. имеют единичные в

Поволжье местообитания в Жигулях, на территории Самарской области.

Необходимо отметить, что *Glypholecia scabra* является климатическим реликтом позднего миоцена, *Phaeophyscia constipata*, *Physconia muscigena*, *Rinodina turfacea*, *Romjularia lurida* - климатическими реликтами раннего – среднего миоцена.

Е.С. Корчиковым были рекомендованы к занесению в Красную книгу Самарской области 15 видов лишайников: *Staurothele levinae* Охнер, *Chaenothecopsis rubescens* Vain., *Chaenotheca trichialis* (Ach.) Th. Fr., *Calicium viride* Pers., *Cladonia squamosa* Hoffm., *Flavopunctelia soledica* (Nyl.) Hale, *Neofuscelia rysssolea* (Ach.) Essl., *Xanthoparmelia camtschadalis* (Ach.) Hale, *Peltigera lepidophora* (Nyl. ex. Vain.) Bitter, *Diploschistes diacapsis* (Ach.) Lumbsch, *Aspicilia desertorum* (Kremp.) Mereschk., *Aspicilia fruticulosa* (Eversm.) Flagey., *Circinaria hispida* (Mereschk.) A. Nordin, Savić & Tibell, *Lobothallia praeradiosa* (Nyl.) Hafellner, *Ochrolechia pallescens* (L.) A. Massal.

Таким образом, в Красные книги Самарской и Ульяновской областей занесены 39 и рекомендованы к занесению 27 видов лишайников, ареалы которых представляют значительный научный интерес, сохранение которых является важнейшей общественной и государственной задачей.

#### Литература

1. Шустов М.В. Лишайники в Красных книгах Самарской и Ульяновской областей // Бюллетень Главного ботанического сада, 2014. Вып. 200, № 1. С. 39 – 42.
2. Шустов М.В. Очерки лишайников, занесенных в Красную книгу Ульяновской области // Известия Самарского научного центра РАН, 2017. Т. 19, № 2 (2). С. 374 – 392.
3. Shustov Mikhail The Lichens in Red Books of the Ulyanovsk and Samara regions of Russia // The XIX International Botanical

Congress. Shenzhen, China. July 23 – 29, 2017. Abstract Book II. Posters and Abstracts. Pp. 512 – 513.

4. *Shustov Mikhail* The Lichens of the Privolzhskaya upland // The XIX International Botanical Congress. Shenzhen, China. July 23 – 29, 2017. Abstract Book II. Posters and Abstracts. P. 513.

5. *Шустов М.В.* Очерки лишайников, занесенных в Красную книгу Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН, 2016. Т. 18, № 2 (1). С. 247 – 250.

6. *Шустов М.В.* Очерки лишайников, рекомендованных к занесению в Красную книгу Самарской области // Известия Самарского научного центра РАН, 2016. Т. 18, № 2 (2). С. 576 – 582.

*Shustov M.V.*

**THE PROTECTED LICHENS OF THE SAMARA  
AND ULYANOVSK REGIONS**

*Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS, Moscow*

Currently, the Red Books of Samara and Ulyanovsk regions recorded 39 and 27 are recommended for Named lichens, including endangered, rare and in need of protection lichens, including those located on the borders of areas, as well as the climatic relics of the floras of different periods.

*Шустов М.В., Швецов А.Н.*

**ЗНАЧЕНИЕ КОЛЛЕКЦИИ РАСТЕНИЙ  
ПРИРОДНОЙ ФЛОРЫ ГЛАВНОГО БОТАНИЧЕСКОГО  
САДА ИМ. Н.В. ЦИЦНА РАН ДЛЯ СОХРАНЕНИЯ  
БИОРАЗНООБРАЗИЯ РАСТИТЕЛЬНОГО МИРА  
РОССИИ**

*Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина РАН, Москва*

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

Стремительное сокращение биологического разнообразия на Земле, заметно ускорившееся со второй половины XX века,

значительно актуализирует работы по сохранению разнообразия растительного мира в ботанических садах планеты. В настоящее время коллекционный фонд растений природной флоры насчитывает свыше 1760 видов, в том числе занесенных в Красные книги РФ, сопредельных государств, а также многих регионов России, для последующей репатриации и восстановления природной флоры и растительности.

Стремительное сокращение биологического разнообразия на Земле, заметно ускорившееся со второй половины XX века [1], значительно актуализирует работы по сохранению разнообразия растительного мира в ботанических садах.

В 2017 году Федеральное государственное учреждение науки Главный ботанический сад им. Н.В. Цицина Российской академии наук отмечает свое 72-летие. Отдел флоры ГБС РАН был создан в 1945 г. с целью изучения разнообразия растительного мира Советского Союза, разработки теоретических основ и методов интродукции растений, их охраны и практического использования. Для реализации поставленных задач были организованы экспедиции, которые сыграли ключевую роль в формировании коллекций отдела. Экспедиционные исследования были произведены в Средней Азии, на Кавказе, Алтае, Забайкалье, Саянах, Минусинской котловине, на Дальнем Востоке – в Приморье, Приамурье, Охотии, Камчатке, Командорских и Курильских островах. В Европейской части страны растения были собраны в заповедниках: Приокско - Террасном, Центральном – Черноземном им. В.В. Алехина, Жигулевском им. И.И. Спрыгина, Аскания – Нова, Байбаковский, Галичья гора, Воронежский, Лес на Ворскле, Хоперский, Парасоцкий, Тульские засеки, в лесах Карпат и Украинского полесья, а также на территории Московской, Брянской, Калужской,

Смоленской и Волгоградской областей. Все собранные растения прошли первичные интродукционные испытания, были разработаны приемы их выращивания [2].

Роль ботанических садов и значение коллекций ГБС в сохранении редких и исчезающих видов растений были всесторонне раскрыты Н.В. Цициным [3].

За 70 лет работы отдела опытом интродукции было охвачено 5725 видов растений. Наибольшее число видов было привлечено из Средней Азии - 1326 и Дальнего Востока - 1285, Кавказа - 1108, Европейской России – 1079, Сибири – 927 [1, 2].

В настоящее время коллекция растений природной флоры насчитывает свыше 1760 видов растений.

Экспозиция растений Дальнего Востока насчитывает 390 видов, относящихся к 202 родам, входящим в 84 семейства, из которых в Красную книгу РФ занесены 22 вида, 71 – отнесен к категории редких и исчезающих.

Экспозиция растений Сибири насчитывает 126 видов, относящихся к 73 родам, входящим в 35 семейств, из которых в Красную книгу РФ занесены 6 видов, 29 - отнесены к категории редких и исчезающих.

Экспозиция растений Средней Азии насчитывает 153 вида, относящихся к 86 родам, входящим в 36 семейств, из которых в Красные книги Республик Средней Азии занесены 25 видов.

Экспозиция растений Восточной Европы насчитывает 396 видов, относящихся к 264 родам, входящим в 87 семейств, из которых в Красную книгу РФ занесены 5 видов, 52 – занесены в региональные Красные книги.

Экспозиция растений Кавказа насчитывает 172 вида, относящихся к 123 родам, входящим в 56 семейств, из которых в Красную книгу РФ занесены 8 видов.

Экспозиция Дикорастущих полезных растений насчитывает 433 вида, относящихся к 290 родам, входящим в



67 семейств, из которых в Красную книгу РФ занесены 8 видов.

Экспозиция растений кальцефильной флоры насчитывает 129 видов, относящихся к 73 родам, входящим в 35 семейств, из которых в Красную книгу РФ занесены 23 вида.

До настоящего времени данные коллекции остаются уникальными в мировой практике интродукционных исследований [4, 5]. Живые коллекции растений отдела флоры ГБС РАН сохраняют многие редкие и исчезающие виды, в том числе занесенные в Красные книги РФ, сопредельных государств, а также многих регионов России, для последующей репатриации и восстановления природной флоры и растительности.

#### *Литература*

1. Розенберг Г.С., Рянский Ф.Н., Шустов М.В. Краткий курс современной экологии: Учебное пособие. ИЭВБ РАН – УлГПУ, Ульяновск: УлГТУ, 2002. 228 с.
2. Швецов А.Н., Шустов М.В. 70-летний опыт интродукции растений природной флоры в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН // Бюллетень Главного ботанического сада, 2015. Вып. 201, № 2. С. 8 – 14.
3. Цицин Н.В. Задачи ботанических садов в области охраны растений // Бюллетень Главного ботанического сада, 1975. Вып. 95. С. 11 – 16.
4. Демидов А.С., Шустов М.В., Потапова С.А. Сохранение разнообразия растительного мира в Главном ботаническом саду им. Н.В. Цицина РАН // Известия Самарского научного центра РАН, 2017. Т. 19, № 2 (2). С. 252 – 254.
5. Demidov Alexander, Shustov Mikhail, Potapova Svetlana. Collections of the Main Botanical Garden of Russian Academy of Sciences as a base of plant biodiversity conservation // The XIX International Botanical Congress. Shenzhen, China. July 23 – 29, 2017. Abstract Book II. Posters and Abstracts. Pp. 498 – 499.

*Shustov M.V., Shvetsov A.N.*  
**THE VALUE OF THE COLLECTION OF THE NATURAL  
FLORA OF MAIN BOTANICAL GARDEN NAMED  
AFTER N.V. TSITSIN RAS TO SAVE THE  
BIODIVERSITY OF PLANT WORLD OF RUSSIA**  
*Main Botanical Garden named after N.V. Tsitsin RAS, Moscow*  
[mishashustov@yandex.ru](mailto:mishashustov@yandex.ru)

The rapid reduction of biological diversity on Earth, significantly accelerated since the second half of the XX century, gives prominence to work for the conservation of plant biodiversity in Botanical gardens of the world. Currently, the collection Fund of plants of the natural flora has over 1760 species, including listed in the Red book of the Russian Federation, neighboring countries and many regions of Russia, repatriation and restoration of natural flora and vegetation.

*<sup>1</sup>Якимов А.В., <sup>2</sup>Черчесова С.К., <sup>3</sup>Львов В.Д.,  
<sup>4</sup>Залиханов К.Х., <sup>2</sup>Койбаев Б.Г.*  
**ФАУНА ПИЯВОК (HIRUDINEA) НА ТЕРРИТОРИИ  
ООПТ ГНП «ПРИЭЛЬБРУСЬЕ»**

*<sup>1</sup>ОСП «Кабардино-Балкарский республиканский отдел по  
рыболовству и сохранению ВБР», г. Нальчик;  
<sup>2</sup>ФГБОУ ВО «Северо-Осетинский государственный университет  
им. К.Л. Хетагурова», Владикавказ;  
<sup>3</sup>Чегемский форелевый рыболовный завод, Нальчик.  
<sup>4</sup>ФГБУ Национальный парк "Приэльбрусье", Нальчик  
[cherchesova@yandex.ru](mailto:cherchesova@yandex.ru)*

. В работе приведены сведения о фауне пиявок, обитающих в водоемах на территории ООПТ ГНП «Приэльбрусье». Из 12 известных в Кабардино-Балкарии видов пиявок в водоемах Национального парка обитает всего 4 вида. Показано место пиявок в водных экосистемах.

Пиявки – одна из древнейших групп водных животных, известная с ранних палеозойских отложений (Лукин, 1976). Несмотря на свою «примитивность», в пределах Палеарктики на сегодня известно о 62 валидных видах пиявок (Лукин, 1976; Эпштейн, 1987). В середине прошлого столетия только на территории современного Северного Кавказа было выявлено 18 видовых форм (Лукин, 1959; Терехов, 1980).

Исследование пиявок, как и в целом гидробионтов, чаще всего ограничивались равниной и предгорьем. Наши исследования затрагивают высокогорную часть КБР – особо охраняемую природную территорию - национальный парк «Приэльбрусье» (высота свыше 1500 м над ур.м.). Национальный парк «Приэльбрусье» был заложен в 1986 году. Его площадь на сегодня составляет 101 тысяча га. Он расположен на территории Эльбрусского и Зольского муниципальных районов Кабардино-Балкарии. Основная цель его создания – сохранение уникального природного комплекса в условиях высокогорья.

Материалом для наших исследований послужили специальные гидробиологические сборы, затрагивающие все группы гидробионтов. Отборы проб производились как естественных, так и антропогенных водоемах, расположенных на территории ООПТ ГНП «Приэльбрусье». Всего было собрано более 1500 количественных и качественных гидробиологических проб за период 1991-2017 гг.

В результате таксономического анализа было установлено 4 вида пиявок, населяющих различные водоемы национального парка «Приэльбрусье». До наших исследований в фауне пиявок Кабардино-Балкарской Республики ранее было выявлено 12 видов (Хатухов, Якимов, 1999; Хатухов и др., 2001), из которых 11 для КБР и 1 для Кавказа были приведены впервые. Однако, как

отмечалось выше, эти данные характеризуют фауну пиявок равнинно-предгорной части республики.

В нашей работе для естественных и искусственных водоемов среднегорья и высокогорья (в пределах национального парка «Приэльбрусье») были выявлены следующие виды.

1. *Proclepsis tessulata* (O.F. Muller, 1774) – птичья пиявка. В Кабардино-Балкарии места обитания данного вида приурочены к непроточным водоемам равнинной зоны.

2. *Helobdella stagnalis* (L., 1758) – двуглазая клеписина, или двуглазая пиявка. В КБР отмечена повсеместно.

3. *Haemopis sanguisuga* (L., 1758) – большая ложноконская пиявка.

4. *Herpobdella octoculata* (L., 1758) – малая ложноконская пиявка, или нефелида. В водоемах КБР – самый массовый вид.

Пиявки, как и основная масса выявленных в условиях высокогорья гидробионтов (олигохет, моллюсков, стрекоз, двукрылых и др.), не являются типичными представителями бентофауны высокогорных участков рек (особенно с ледниковым питанием). Их появление, по всей видимости, связано с нарастающей антропогенной деятельностью – устройством прудов с небольшим (до 0,2-0,5 га) водным зеркалом для рекреационного рыболовства. В то же время обнаружение птичьей пиявки может свидетельствовать о расширении ареала водоплавающих и рыбоядных птиц.

Дальнейшее изучение данной группы гидробионтов позволит уточнить видовой состав, а также пути проникновения пиявок в условия высокогорья.

#### *Литература*

1. Лукин Е.И. К фауне пиявок Северного Кавказа. Итоги северокавказской гидробиологической экспедиции. Труды ЗИН АН СССР. 1959. 26. С.354-359.

2. Лукин Е.И. Пиявки пресных и солоноватых водоемов. Фауна СССР: Пиявки. Л.: Наука, 1976. Т. 1. 484 с.
3. Терехов П.А. Пиявки. Ресурсы живой фауны. Ч. 1. Водные животные. Ростов: РГУ, 1980. С.67-73.
4. Хатухов А.М., Якимов А.В. Пиявки водоемов Кабардино-Балкарии // Актуальные вопросы биологии и медицины. Нальчик: КБГУ, 1999. С.114-116.
5. Хатухов А.М., Якимов А.В., Барагунова Е.А. Пиявки Кабардино-Балкарии. Методические указания. Нальчик: КБГУ, 2001. 24 с.
6. Энштейн В.М. Класс пиявки. Определитель паразитов пресноводных рыб. Т.3. (ред. О.Н. Бауэр). Л., 1987. С.340-372.

***Yakimov A.V.<sup>1</sup>, Cherchesova S.K.<sup>2</sup>, Lvov V.D.<sup>3</sup>,  
Zalihanov K.H.<sup>4</sup>, Koibaev B.G.<sup>2</sup>***  
**THE FAUNA OF LEECHES (SPECIES) ON THE  
 TERRITORY OF THE NATIONAL PARK  
 «PRIELBRUSYE» (THE KABARDINO-BALKAR  
 REPUBLIC)**

<sup>3</sup>*West-Caspian branch of FGBU «Glavrybvod», Nalchik*

<sup>1</sup>*Kabardino-Balkarian Republican Division for Fisheries and  
 Conservation of Aquatic Biological Resources», Nalchik;*

<sup>2</sup>*North Ossetian State University after K. L. Khetagurov, Vladikavkaz;*

<sup>3</sup>*Chegem trout hatchery, Nalchik.*

<sup>4</sup>*National park «Prielbrusye », Nalchik*

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

The article provides information about the fauna of leeches living in the various reservoirs on especially protected natural territories of the Federal state budget establishment «The National Park "Prielbrusye"». Only 4 of the 12 known in the Kabardino-Balkar Republic species of leeches inhabit the waters of the National Park ponds.

**Секция «ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕ  
И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ»**

*Агапкина Г.И.<sup>1</sup>, Бродский Е.С.<sup>2</sup>, Шелепчиков А.А.<sup>2</sup>*

**СОДЕРЖАНИЕ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И  
ТРАНСФОРМАЦИЯ ДДТ В ПОЧВАХ МОСКВЫ**

<sup>1</sup>Московский государственный университет им. М. В. Ломоносов,

<sup>2</sup>Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН,  
Москва,

[Galina\\_agapkina@mail.ru](mailto:Galina_agapkina@mail.ru), [eco-analit@mail.ru](mailto:eco-analit@mail.ru)

Содержание ДДТ и его метаболитов в поверхностных слоях почв Москвы находится в диапазоне 2,22-1441 мкг/кг при среднем значении 158,9±314,1 мкг/кг и медиане 42,53 мкг/кг. По содержанию ДДТ основная часть почвенных разностей может быть отнесена к категориям загрязнения «чистая» и «допустимая». Только 39 % от исходного ДДТ трансформировалось в метаболиты ДДЕ и ДДД с преобладанием образования последнего.

Применение дихлордифенилтрихлорэтана (ДДТ) для борьбы с вредными насекомыми привело к долговременному загрязнению почвенного покрова многих стран и негативным последствиям для человека и окружающей среды [1]. В настоящее время ДДТ входит в список стойких органических загрязнителей (СОЗ), запрещенных к применению Стокгольмской конвенцией о СОЗ [2]. ДДТ и его метаболиты ДДЕ и ДДД обладают опасными формами токсического действия (тератогенной, возможной канцерогенной активностью и др.), способностью к трансграничному переносу и накоплению в жировых тканях организмов [1-3]. Особый интерес представляет информация о загрязнении ДДТ почвенного покрова городов, последствием которого может быть воздействие пестицида на жителей в результате ингаляции почвенных частиц, их случайного заглатывания

или контакта с кожными покровами. Вопросу загрязнения ДДТ почв городских территорий РФ уделяется недостаточно внимания. Эта информация практически отсутствует в ежегодных докладах и аналитических отчетах о состоянии окружающей среды в РФ, а также в Москве [4]. В настоящей работе рассмотрено содержание, распределение, степень и направление трансформации ДДТ в почвах Москвы и оценен уровень загрязнения почвы этим пестицидом.

Объектами исследования были поверхностные слои (0-5 см) почв, отобранных в 40 точках разных функциональных зон Москвы. Анализ почвенных проб на содержание п,п'- и о,п'-изомеров ДДТ, ДДЕ и ДДД проводили на хромато-масс-спектрометрической системе при высоком разрешении с использованием метода изотопного разбавления.

Было установлено, что суммарное содержание ДДТ и его метаболитов в поверхностных слоях почв Москвы находится в диапазоне 2,22-1441 мкг/кг при среднем значении  $158,9 \pm 314,1$  мкг/кг, медиане 42,53 мкг/кг и среднем геометрическом 50,62 мкг/кг, что превосходит аналогичные показатели для почв фоновых территорий и лежит в пределах, характерных для городских почв Восточной Европы [4, 5]. Распределение ДДТ и его метаболитов в почвах Москвы не описывается нормальным или логнормальным законом. Наиболее высокое содержание ДДТ и его метаболитов отмечено в почвах селитебно-транспортной и промышленной зон, а наиболее низкое - в почвах дворов детских дошкольных и школьных учреждений. Была выявлена значимая корреляция между содержанием ДДТ и его метаболитов, а также между содержанием ДДД и органического вещества в почве.

Согласно принятой в РФ градации почв населенных пунктов по степени загрязнения токсикантами [6], большая часть обследованных почвенных разностей Москвы по содержанию ДДТ может быть отнесена к категориям загрязнения «чистая» ( $<ПДК=100$  мкг/кг, 80 %) и

«допустимая» (1-2ПДК, 7,5 %). К этим категориям загрязнения относятся более 90 % опробованных почв в селитебной и парково-рекреационной зоне и все почвы на территории детских садов и школ.

При разложении ДДТ в почве первоначально происходит образование устойчивых метаболитов ДДЕ и ДДД [1-3]. Образование ДДЕ происходит в процесс дегидрохлорирования ДДТ в аэробных условиях, а ДДД - в результате восстановительного дехлорирования в анаэробные условия. В качестве показателей степени трансформации ДДТ в почве было использовано отношение содержания наиболее устойчивых п,п'-изомеров его метаболитов к остаточному содержанию этого изомера пестицида  $(\text{п,п}'\text{-ДДЕ} + \text{п,п}'\text{-ДДД}) / \text{п,п}'\text{-ДДТ}$ , а также отношение всех изомеров метаболитов к суммарному содержанию изомеров ДДТ и его метаболитов  $(\text{ДДЕ} + \text{ДДД}) / (\text{ДДТ} + \text{ДДЕ} + \text{ДДД})$  [3, 5]. Последний показатель отражает долю ДДТ, превратившегося в метаболиты, от исходного содержания пестицида. Если первое отношение больше единицы, а второе отношение больше 0,5, то это указывает на высокую степень трансформации ДДТ. В противном случае трансформация считается слабой. По нашим данным, величина  $(\text{п,п}'\text{-ДДЕ} + \text{п,п}'\text{-ДДД}) / \text{п,п}'\text{-ДДТ}$  в расчете на почвы всей территории Москвы и ее отдельных функциональных зон не превышает 1, а величина  $(\text{ДДЕ} + \text{ДДД}) / (\text{ДДТ} + \text{ДДЕ} + \text{ДДД})$  - ниже 0,5. Так, среднее значение последнего показателя в расчете на почвы всей территории города составляет 0,39. Это свидетельствует, что не более 39 % ДДТ превратилось в метаболиты. Анализ структуры показателей трансформации ДДТ в почвенных разностях показал, что для большей части опробованных почв (32 образца из 40) отношение  $(\text{п,п}'\text{-ДДЕ} + \text{п,п}'\text{-ДДД}) / \text{п,п}'\text{-ДДТ}$  не превышает единицы, а отношение  $(\text{ДДЕ} + \text{ДДД}) / (\text{ДДТ} + \text{ДДЕ} + \text{ДДД})$  (30 образцов почвы из 40) ниже 0,5. Низкая степень превращения ДДТ в метаболиты в



почвах может быть обусловлена рядом экологических факторов: обработка этим стойким пестицидом объектов на территории Москвы для борьбы с насекомыми могла проводиться вплоть до конца 80-х годов прошлого века [7], в почвах умеренной зоны отсутствуют оптимальные условия для микробиологической трансформации ДДТ, на данный процесс негативно влияет городская среда.

Для оценки направления процесса трансформации также было использовано соотношение содержания ДДТ и его изомеров в почвах города [3, 5]. Если отношение  $\text{ДДЕ}/\text{ДДД} > 1$ , то трансформация происходит преимущественно в сторону образования метаболита ДДЕ, а при  $\text{ДДЕ}/\text{ДДД} < 1$  – в сторону образования ДДД. Отношения  $\text{ДДЕ}/(\text{ДДТ} + \text{ДДЕ} + \text{ДДД})$  и  $\text{ДДД}/(\text{ДДТ} + \text{ДДЕ} + \text{ДДД})$  показывают долю исходного пестицида, превратившегося в ДДЕ и ДДД соответственно [3]. Наши исследования показали, что в почвах Москвы ДДТ трансформируется в оба метаболита с преобладанием ДДД. Так, в расчете на все опробованные почвы города 16 % пестицида превратилось в ДДЕ и 23 % - в ДДД. В 67,5 % из опробованных почв города образование ДДД превалирует над ДДЕ ( $\text{ДДЕ}/\text{ДДД} < 1$ ). Только в почвах парково-рекреационной зоны и территории детских учреждений трансформация пестицида идет с образованием равных количеств метаболитов.

Таким образом, суммарное содержание ДДТ и его метаболитов в поверхностных слоях почв Москвы лежит в пределах, характерных для городских почв Восточной Европы, и основная часть почвенных разностей относится к категориям загрязнения «чистая» и «допустимая». Только 39% от исходного ДДТ трансформировалось в метаболиты ДДЕ и ДДД с преобладанием образования последнего.

#### *Литература*

1. Федоров Л.А., Яблоков А.В. Пестициды – токсический удар по человеку и биосфере. М.: Наука, 1999. 461 с.

2. Майстренко В.Н., Клюев Н.А. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний, 2004. 323 с.
3. Исидоров В.А. Введение в химическую экотоксикологию. СПб.: Химиздат, 1999. 144 с.
4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2015 г./ Под ред. Г.М. Черногаева. М.: Росгидромет, 2016. 204 с.
5. Falandysz J., Brudnowska B., Kawano M. et al. Polychlorinated biphenyls and organochlorine pesticides in soils from the southern part of Poland// Arch. Environ. Contam. Toxicol. 2001. Vol. 40, Is. 2. P.173-178.
6. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. СанПин 2.1.7.1287-03.
7. Методические указания по борьбе с комарами в городах. N 15-6/27, МЗ СССР, утв. 25.08.88. М., 1989. 17 с.

*Agapkina G. I.<sup>1</sup>, Brodskiy E. S.<sup>2</sup>, Shelepchikov A. A.<sup>2</sup>*

**CONTENT, DISTRIBUTION PATTERN AND TRANSFORMATION OF DDT IN SOILS OF MOSCOW**

<sup>1</sup>*Department of Soil Science, Moscow State University,  
Galina\_agapkina@mail.ru*

<sup>2</sup>*Severtsov Institute of Problems of Ecology and Evolution of Russian  
Academy of Sciences, Moscow, eco-analit@mail.ru*

The total content of dichlorodiphenyltrichloroethane (DDT) and its metabolites (DDE and DDD) in the surface layers of soils in Moscow varies within 2.22–1440 µg/kg (at a mean value of 158.9 ± 314.1 µg/kg and median 42.53 µg/kg). With respect to contents of the pesticide, most of the soils of Moscow can be considered uncontaminated (80.0%) and acceptably contaminated (7.5%).

Only 39% of initial pesticide have been transformed into metabolites DDE and DDD, formation of DDD predominates in the DDE formation.

*Архипова Е.В.<sup>1</sup>, Власова А.А.<sup>1</sup>, Жигалин А.Д.<sup>2,3</sup>,*  
**ЭКОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ  
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

<sup>1</sup> *Государственный университет «Дубна»*

<sup>2</sup> *Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН*

<sup>3</sup> *Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

<sup>1</sup>[olenageo@mail.ru](mailto:olenageo@mail.ru), <sup>3</sup>[zhigalin.alek@yandex.ru](mailto:zhigalin.alek@yandex.ru)

Рассмотрены вопросы организации эколого-геофизического мониторинга уровня электромагнитного воздействия и распределения аэроионов в пределах городских территорий.

Расширение территории городов, совершенствование и усложнение их инфраструктуры неизбежно влечет за собой трансформацию эколого-геофизической обстановки, постепенно приближая геофизические экологические характеристики городской среды к их критическим значениям. В городах наблюдается возрастание фонового уровня электромагнитного поля, шума, выявляются трудно идентифицируемые аномалии радиационного поля. Техногенное физическое загрязнение играет роль фактора, оказывающего влияние на городских жителей и среду их жизнедеятельности.

Городской человек существует в условиях комплексного влияния неблагоприятных факторов, которые снижают общие адаптационные возможности и приводят человеческий организм как биологическую систему в состояние нестабильности и высокой чувствительности даже к слабым воздействиям. Влияние искусственных геофизических полей на здоровье городского населения, является в настоящее время научно доказанным феноменом. Предупреждение пагубных последствий такого влияния возможно путем уменьшения потенциала воздействия или увеличения расстояния между источником и объектом воздействия.

Современные нормативы, как правило, не учитывают различную чувствительность организмов к физическим воздействиям, а в ряде случаев вообще ориентированы не на объективные адаптационные возможности организма, а на достигаемый в тех или иных условиях уровень воздействий. Такой подход приводит к тому, что допустимые уровни для различных условий и интервалов времени порой могут отличаться на семь десятичных порядков. При нормировании подавляющего большинства физических воздействий не учитывается кумулятивный эффект, генетические последствия, индивидуальная высокая чувствительность организмов [1]. В настоящее время пока не существует налаженной системы контроля физических параметров окружающей среды, для уровня некоторых полей вообще не существует нормативов, измерения носят, главным образом, точечный и эпизодический характер и не дают общей картины пространственного распределения и уровня физических воздействий.

Для того, чтобы осуществлять какие-либо мероприятия, направленные на снижения риска негативных последствий воздействия физических полей, необходимо изначально представлять себе «матрицу противоречий», а именно, взаимное расположение источников воздействия, их характеристик, а также подвергающихся воздействию и защищаемых объектов с оценкой их уязвимости. Для получения такой информации следует проводить анализ эколого-геофизической ситуации на территории городов или отдельных ее фрагментов.

В представляемой работе показаны результаты измерения электромагнитного поля (магнитной составляющей) и распределение аэроионов в приземных слоях атмосферы. Измерения проводились на территории городов Дубна и Кимры (Московская и Тверская обл.).

Анализ результатов измерений показал, что наиболее благополучной с экологических позиций оказалась

радиационная обстановка, поскольку показатель мощности эквивалентной дозы гамма-излучения повсеместно «укладывался» в санитарные нормы (не превышал нормы 2 мкЗв/ч).

Наибольшее беспокойство вызывает городской фон электромагнитного поля в диапазоне частот от 5 Гц до 2 кГц. При средних (фоновых для городской территории) измеренных значениях магнитной индукции, не выходящих за пределы нормы, были обнаружены аномальные участки, в пределах которых измеренные величины индукции превышали норму в 2-3 раза. Такие аномальные участки наблюдались вблизи трансформаторных подстанций, торговых центров и других объектов, передающих, потребляющих или преобразующих электрическую энергию.

Инфраструктура города (объекты жизнеобеспечения): промышленные предприятия, транспорт, связь, учреждения, учебные заведения, жилье – все это, так или иначе, связано с использованием электроэнергии и поэтому является источником электромагнитного воздействия на население.

Не следует оставлять в стороне и такой экологически существенный электрический фактор, каким является атмосферное электричество приземного слоя, а именно содержание ионов (аэроионов) разной полярности в воздухе. По существующим представлениям считается нормальным наличие примерно 800 пар ионов обеих полярностей в кубическом метре воздуха в соотношении положительных и отрицательных ионов, определяемых числом 1,15. До настоящего времени этому фактору уделялось мало внимания. Только в больших санаториях в курортных зонах, по крайней мере, в нашей стране наряду с синоптическими данными обнаруживаются также данные о содержании аэроионов в воздухе и их соотношении (коэффициент униполярности). Такое малое внимание к атмосферному электричеству воздуха, которым мы дышим, совершенно не оправдано, поскольку трудовая часть населения городов,

особенно та ее часть, которая занята на транспорте или производстве, в течение рабочего дня зачастую весьма часто оказываются в различных «аэроэлектрических» условиях.

Исследованием аэроионного состава воздуха, проведенным на территории г. Кимры Тверской области в 2016 г., выявлено неравномерное распределение аэроионов в различных районах города. Более высокие концентрации положительных аэроионов отмечены в кварталах города с более высокой техногенной нагрузкой, где они пространственно совпадают с более высоким уровнем магнитной составляющей низкочастотных электромагнитных полей. По-видимому, образование более высоких концентраций положительных аэроионов обусловлено ионизацией воздуха за счет источников электромагнитных полей.

При анализе распределения аэроионов в течение дня, выяснилось, что более высокие концентрации положительных аэроионов наблюдаются в утренние часы. На количество положительных ионов влияет наличие ветра и загрязненность воздуха. В первом случае подвижность этих аэроионов увеличивается, во втором — снижается. Для утренних часов в летнее время чаще характерна небольшая подвижность воздуха в приземном слое. Возможно, поэтому и происходит увеличение их концентрации в утреннее время.

Сопоставление среднего количества аэроионов обеих полярностей, выполненное для районов Заречье и Центр г. Кимры, показало более высокое содержание отрицательных аэроионов в р-не Заречье с меньшей техногенной нагрузкой.

Измерения физических компонентов городской среды в течение ряда лет показывают, что общая картина геофизического (полевого) фона, в частности, электромагнитного и аэроионного, примерно одинакова во всех городах, больших и малых. При этом электромагнитное воздействие следует относить, наряду с акустическим (шум), к числу наиболее серьезных влияния на здоровье населения.

Таким образом, существуют общие проблемы, связанные с техногенным физическим загрязнением. Это позволяет говорить о возможности (даже и необходимости) создания в каждом большом городе или промышленном центре системы эколого-геофизического мониторинга. Задача такого мониторинга состоит в том, чтобы силами специалистов экологов-геофизиков и экологов-геологов, обладающих многообразным накопленным опытом, обеспечить администрацию городских поселений репрезентативными и доступными для понимания и практического использования специальными материалами для достижения одной, но самой важной, цели – обеспечения комфорта и экологической безопасности населения наших городов.

#### *Литература*

*И.Бичелдей Е.П., Меркулов А.В., Степанов В.С., Шенфильд Б.Е.* Определение подходов к нормированию воздействия антропогенного электромагнитного поля на природные экосистемы // в сб. "Ежегодник Российского национального комитета по защите от неионизирующих излучений" // Сборник трудов. - М.: Изд-во РУДН, 2003. - С. 46 - 74.

***E.V. Arkhipova<sup>1</sup>, A.A. Vlasova<sup>1</sup>, A.D. Zhigalin<sup>2,3</sup>***  
**ECOLOGICAL-GEOPHYSICAL MONITORING  
OF URBANIZED AREAS**

<sup>1</sup> *State University "Dubna", Moscow region, Dubna, Russia*

<sup>2</sup> *The Schmidt Institute of Physics of the Earth, Moscow, Russia*

<sup>3</sup> *The Lomonosov Moscow state University, Moscow, Russia*

*e\_mail: olenageo@mail.ru*

*zhigalin.alek@yandex.ru*

Monitoring of the level of electromagnetic impact and distribution of air ions in urban areas are discussed.

**Вацалова Т.В.<sup>1</sup>, Гармышев В.В.<sup>2</sup>**  
**ЗАГРЯЗНЕНИЕ АТМОСФЕРЫ В РЕЗУЛЬТАТЕ**  
**ПОЖАРОВ В ЖИЛОМ СЕКТОРЕ СИБИРСКОГО**  
**ФЕДЕРАЛЬНОГО ОКРУГА**

<sup>1</sup>Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова.  
Географический факультет; <sup>2</sup>Иркутский национальный  
исследовательский университет  
<sup>1</sup>VTV\_53@mail.ru; <sup>2</sup>diamant1959@mail.ru

На основе натурных наблюдений и обобщения многолетней статистики выполнена количественная оценка загрязнения атмосферы и потерь атмосферного кислорода в результате пожаров в жилом секторе регионов Сибирского федерального округа. Установлен набор экотоксикантов, их среднегодовые массы и распределение по сезонам.

Согласно действующим документам, оценка загрязнения атмосферы выполняется на основе сведений об аварийных и штатных выбросах на крупных стационарных источниках и в местах скопления передвижных. Однако, помимо последних (автотранспорта), существуют и другие массовые постоянно действующие мелкие источники выбросов в атмосферу, вклад которых остается не оцененным. Среди них - пожары в техносфере.

По данным Государственной противопожарной службы [1] в последнее пятилетие в нашей стране происходило 160-140 тыс. техносферных пожаров в год. Из них в среднем почти 70% приходится на жилой сектор.

Возрастающая значимость экологических последствий пожаров в жилом секторе связана с увеличением массы полимерных и других синтетических веществ как среди строительных и отделочных материалов, так и среди бытовых предметов. Продукты их сгорания содержат широкий набор экотоксикантов, в т.ч. особо опасных (соли и оксиды тяжелых металлов, бенз(а)пирен, диоксины) [2].



Непредсказуемый характер места, времени и объемов аварийных выбросов при пожарах потребовал для их оценки выполнения специальных исследований методического характера для получения удельных характеристик веществ, выделяющихся в атмосферу

Их суть состояла в описании и взвешивании постоянных и привнесенных горючих материалов в жилье разного типа, оценке массы сгоревших материалов (исходная авторская база – б. 200 случаев) и обобщению экспериментальных исследований по составу и массе экотоксикантов, образующихся при сгорании этих материалов. Итоговая оценка загрязнения атмосферы при таком подходе получается объединением информации по удельным нагрузкам и частоте пожаров жилье разного типа [3,4].

В Сибирском федеральном округе (СФО) происходит в среднем около 17% всех техногенных пожаров в РФ (3-е место). При этом доля пожаров в жилье колеблется по регионам от 65 до 77%. Тройку лидеров образуют Алтайский и Красноярский края, Кемеровская область.

В связи с региональными особенностями атмосферной циркуляции в СФО особую значимость приобретает сезонное распределение пожаров. Оно крайне неблагоприятно, поскольку в декабре – феврале, когда в условиях устойчивого антициклона потенциал загрязнения атмосферы особенно высок, происходит более трети от суммы годовых пожаров.

Оценка выбросов при пожарах в жилом секторе СФО приведена в таблице 1 и является одной из первых объективных оценок вклада источников данного типа в загрязнение атмосферы. Сопоставление с данными Государственного комитета по статистике свидетельствует, что в СФО вклад пожаров в жилом секторе (по массе) в суммарное загрязнение атмосферы составляет в среднем 0,7% такового стационарных источников.

Таблица 1.

**Состав и масса выбросов, поступающих в атмосферу при пожарах на объектах жилого сектора в СФО.**

Группы соединений		Масса выброса (т/год)	% всех выбросов
Неорганические элементы и соединения	Окислы (CO; CO <sub>2</sub> ; NO; NO <sub>2</sub> ; SO; SO <sub>2</sub> ; V <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ; SiO <sub>2</sub> )	41118,3	94,2
	Элементы и не окисные соединения (Cl; HCl; HCN; H <sub>2</sub> S; NH <sub>3</sub> ; COCl)	76,6	0,2
Альдегиды и кетоны (ацетон, ацетальдегид, акролеин, формальдегид)		692,2	1,6
Спирты и фенол (аллиловый спирт, пропанол, фенол)		34,6	0,1
Кислоты органические (уксусная кислота)		1,2	0,00
Алкены и алкины (пропилен, винилхлорид, бутилен, толуилендиизоцианат, ксилол, креозол, бенз(а)пирен, ацетилен)		140,8	0,3
Бензольные и небензольные циклические ароматические углеводороды (бензол, нафталин, стирол, толуол, пиридин)		89,6	0,2
Твердые взвешенные вещества		1471,3	3,4
Всего		43624,6	100,00

Информация о составе и массе сгоревших материалов позволила (с учетом литературных сведений) выполнить среднегодовую оценку потерь атмосферного кислорода при пожарах в жилом секторе СФО – более 570 тыс. т.

Региональные особенности воздействия пожаров в жилом секторе СФО на атмосферу представлены в таблице 2.

Таблица 2.

**Распределение по сезонам года и вклад регионов  
СФО в загрязнение атмосферы и поглощение кислорода  
при пожарах в жилом секторе.**

Регионы	Масса выбросов		Поглощенный O <sub>2</sub> (% суммы по СФО)	Распределение выбросов по сезонам года (% от суммы по региону)			
	т/год	% суммы по СФО		зима	весна	лето	осень
Респ. Алтай	757,5	1,7	0,6	34,9	25,4	13,6	26,1
Респ. Бурятия	1726,6	4	1,5	36,9	23	12	26
Респ. Тыва	990,3	2,3	0,8	40	20	13	27
Респ. Хакасия	2471	5,7	2,2	41	25	12	22
Алтайский край	5627,9	12,9	14,3	38	26	12,5	23,5
Забайкальский край	2884	6,6	7,1	45	17,3	11,2	26,5
Красноярский край	6621,3	15,2	16,9	37	27	8	28
Иркутская обл.	6307,1	14,5	15,8	35	22,6	13,8	28,6
Кемеровская обл.	4818,9	11	12,2	35	26	13,7	25,3
Новосибирская обл.	5271,2	12,1	13,4	34	25,6	13,4	27
Омская обл.	4215,3	9,7	10,6	33	24	16	27
Томская обл.	1933,5	4,4	4,6	36	27	6,9	30,1

*Литература*

1. Пожары и пожарная безопасность. Статистические сборники. – М.: ФГУ ВНИИПО 2005-2015 гг.

2. Гармышев В.В., Хисматулин С.Р., Тимофеева С.С. Загрязнение атмосферы от пожаров в городских муниципальных образованиях Сибирского федерального округа // Вестник ИрГТУ. - Иркутск. 2013 № 13 (74). С. 48–53.
3. Исаева Л.К., Серков Б.Б. Экологические последствия загрязнения воздуха при пожарах в жилых зданиях // Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – М.: ВИНТИ, 1992. №2. С. 39–49.
4. Тимофеева С.С., Гармышев В.В., Хисматулин С.Р. Оценка пожарной и экологической опасности современного жилья городских агломераций Сибирского федерального округа // Вестник ИрГТУ. - Иркутск. 2010. №7 (47). С.52–56.

**Vashchalova T.V.<sup>1</sup>, Garmishev V.V.<sup>2</sup>**

**AIR POLLUTION AS A RESULT OF FIRES IN THE  
RESIDENTIAL SECTOR OF THE SIBERIAN FEDERAL  
DISTRICT**

<sup>1</sup>*Lomonosov Moscow State University. Faculty of geography*

<sup>2</sup>*National research Irkutsk state University*

On the basis of field observations and synthesis of multi-year statistics a quantitative assessment of atmospheric pollution and loss of atmospheric oxygen as a result of fires in the residential sector of the Siberian Federal district regions was done. Determined released ecotoxins, their masses and seasonal distribution.

*Дрыгваль П.В., Дрыгваль А.В.*  
**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЧВ И  
ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ В РАЙОНЕ КАРАДАГСКОЙ  
НАУЧНОЙ СТАНЦИИ**

*Российский Университет Дружбы Народов*  
[any-poly@mail.ru](mailto:any-poly@mail.ru)

Карадагский природный заповедник - уникальная по своим природным характеристикам территория. Механическая, минералогическая и химическая неоднородность поверхностных отложений в заповеднике обусловлена многообразием материнских горных пород, что делает этот природный комплекс интересным объектом для изучения.

Работа выполнена под руководством Е.В. Станис на основе полевых материалов, полученных авторами в Карадагском природном заповеднике на основе соглашения о научно техническом сотрудничестве между Экологическим факультетом РУДН и ФГБУН «КНС – ПЗ РАН».

Исследования по изучению геохимических особенностей территории до сих пор не проводились в полной мере, а уникальность данного объекта велика с геологической точки зрения. Данные о химическом составе природных компонентов необходимы, как базовые в связи с нарастающим антропогенным загрязнением. Объектом исследований являлись почвы территории Отузской долины и донные отложения акватории.

Вулканические и осадочные горные породы слагают горный массив Карадаг. Хребет Береговой и г. Святая с Малым Карадагом сложены породами вулканического происхождения. Осадочные горные породы расположены в понижениях между этими массивами (Туманова балка), а также к западу от горного массива несколько остроконечных гребней, расположенных на склоне Отузской долины, имеют осадочное происхождение [1]. Главные почвообразующие

породы в заповеднике – это продукты разрушения известняков, глинистых сланцев, вулканических горных пород. [2]

Донные отложения представляют собой неотъемлемую составляющую водных экосистем и важнейший фактор процесса формирования качества водной масс. По уровню загрязнения донных отложений различными химическими веществами, можно составить объективное представление о состоянии водных экосистем, подверженных антропогенному воздействию [3]. Для определения химического состава проб донных отложений и почвы был проведен рентгенофлуоресцентный анализ с применением последовательного волнодисперсионного S4 PIONEER спектрометра. [4] Некоторые результаты анализа представлены в таблице 1.

*Таблица 1.*

**Содержание некоторых элементов (%) в пробах донных отложений (Предоставлено ЛХАИ ГИН РАН)**

<b>№ пробы</b>	<b>S</b>	<b>F</b>	<b>Cl</b>	<b>Sc</b>	<b>V</b>
1	0,11	0,045	0,41	<0.0005	0,0058
2	0,093	0,037	0,27	0,0006	0,0058
3	0,11	0,039	0,59	0,0015	0,0082
4	0,12	0,028	0,61	0,0014	0,011
<b>№ пробы</b>	<b>Cr</b>	<b>Co</b>	<b>Ni</b>	<b>Cu</b>	<b>Zn</b>
1	0,0032	0,0010	0,0014	0,0010	0,0051
2	0,0061	0,0011	0,0021	0,0009	0,0054
3	0,0062	0,0010	0,0014	0,0017	0,0069
4	0,0056	0,0016	0,0036	0,0029	0,0084

Почвенные пробы брались в местах перехода форм рельефа или смены растительного покрова с целью получение проб с площадок, имеющих отличающиеся характеристики. Некоторые результаты химического анализа

проб почв представлены в таблице 2.

Таблица 2.

**Содержание некоторых элементов в почвенных пробах, % (Предоставлено ЛХАИ ГИН РАН)**

№ пробы	S	F	Cl	Sc	V
1	0,070	0,025	0,029	0,0015	0,012
2	0,038	0,019	<0.01	0,0013	0,015
3	0,088	0,011	<0.01	0,0014	0,0093
4	0,028	0,024	<0.01	0,0015	0,015
5	0,058	0,015	<0.01	0,0010	0,014
№ пробы	Cr	Co	Ni	Cu	Zn
1	0,0085	0,0015	0,0050	0,0042	0,010
2	0,010	0,0017	0,0054	0,0047	0,010
3	0,024	0,0011	0,0040	0,0031	0,0083
4	0,0088	0,0013	0,0058	0,0046	0,010
5	0,010	0,0017	0,0059	0,0045	0,010

Комплексная химическая оценка поверхностных отложений Карадагского природного заповедника необходима для дальнейшего создания геохимических карт для этой, еще не изученной территории. Проводимая работа в этом направлении будет базой для будущих научных исследований на территории региона.

*Литература:*

1. Юдин В. В. Геодинамика Крыма - Симферополь: Диайпи, 2011;
2. Драган Н.А. Почвы // Карадаг заповедный: научно-популярные очерки/ Под ред. А.Л. Морозовой. – Симферополь: Н. Орианда, 2011. – С. 40 – 43;
3. Богуславский А.С., Кузнецов А.С., Казаков С.И. Факторы формирования галечных пляжей береговой зоны горного //

Экологическая безопасность прибрежной и шельфовой зон моря – 2016. - № 1- с. 47-55;

4. Станис Е.В., Дрыгваль А.В, Дрыгваль П.В. Образовательный и научный потенциал экологических троп на примере тропы им. Т. И. Вяземского в Карадагском природном заповеднике. // Крым - эколого-экономический регион. Пространство ноосферного развития: материалы I международного экологического форума в Крыму – Севастополь: МГУ, 2017. – С.464 – 467.

*Drygval P.V., Drygval A.V.*

**GEOCHEMICAL FEATURES OF SOILS AND BOTTOM  
SEDIMENTS IN THE AREA OF THE KARADAG  
SCIENTIFIC STATION**

*Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)*  
[any-poly@mail.ru](mailto:any-poly@mail.ru)

The Karadag Nature Reserve is unique territory in its natural characteristics. The mechanical, mineralogical and chemical heterogeneity of surface deposits (soil and bottom sediments) in the reserve is due to the diversity of the rocks, which makes this natural complex an interesting object for researches.

*Жолмагамбетов Н.Р., Медеубаев Н.А.,  
Народхан Д. , Рахимберлина А.А.,  
Сыздыкбаева Д.С.5*

**АНАЛИЗ ПРИЧИН САМОВОЗГОРАНИЯ  
СУЛЬФИДНЫХ РУД**

*Карагандинский государственный технический университет*  
[nurbekz@mail.ru](mailto:nurbekz@mail.ru)

Исследованы причины и условия самовозгорания сульфидных руд при разработке полиметаллических месторождений, в том числе зависимость склонности



медноколчедановых руд к возгоранию от их  
минералогического состава и текстурно-структурных  
особенностей.

При разработке месторождений полиметаллических руд подземным или открытым способом, кроме общеизвестных опасностей устойчивости геомеханических конструкций - целиков, выработок в шахтах, бортов и отвалов на карьерах - возникает проблема эндогенной пожароопасности, связанная с самонагреванием и самовозгоранием сульфидной руды в результате его окисления кислородом воздуха.

Следствием окисления и воздуха в выработках и отдельных рабочих зонах, образование самонагревания сульфидных руд является также повышение температуры рудничного кислотосодержащих водных растворов, опасных для подземных горнорабочих. Шахтные воды с кислотными растворами выносятся на поверхность и оказывают отрицательное воздействие на экологию и окружающую среду.

Окисляющимися компонентами в сульфидных рудах и вмещающих породах являются сульфидные минералы: пирит, марказит, мельниковит - пирит, пирротин, халькопирит, сфалерит и другие.

Окисление сульфидных руд и пород происходит непрерывно за счет поглощения кислорода из рудничной атмосферы и сопровождается выделением определенного количества тепла.

Окислительные процессы, достигающие стадии эндогенных пожаров, могут развиваться в процессе ведения очистных работ и не зависят от того, ведутся ли они системами с закладкой или с профилактическим заиливанием, то есть могут возникать при любой системе разработки, допускающей временное нахождение руды в очистном забое.

При плохом теплообмене с окружающей средой тепло аккумулируется в выработанном пространстве и создаются условия для образования очагов самонагрева. При разогревании руды и породы их химическая активность по отношению к кислороду возрастает в 1,5 – 2,0 раза на каждые 10° повышения температуры массива.

Современное состояние изученности причин возникновения подземных эндогенных пожаров при разработке медно-колчеданных месторождений позволяет считать, что наличие древесины в отработанном пространстве способствует более быстрому возникновению и более интенсивному протеканию эндогенных пожаров, так как самовозгорание сульфидной руды возможно при температуре 350–500°С, а температура воспламенения гидролизованной древесины – 180 – 200°С.

Процессы окисления, самонагрева и самовозгорания руд происходили как при системах разработки без закладки выработанных пространств, так и с закладкой их. Нельзя сказать, что ученые и специалисты горняки не пытались бороться с этим опасным процессом. Однако отсутствие эффективных и практических способов борьбы свидетельствует о трудности решения задач.

Поэтому вопросы, связанные с более детальным выяснением причин самонагрева рудных и породных массивов, повышения температуры и загрязнения воздуха в рабочих зонах, способов торможения окислительных процессов в различных условиях, а также охлаждения нагретых массивов для дальнейшего ведения добычных работ являются актуальными и в настоящее время.

Склонность медноколчедановых руд к самовозгоранию существенно зависит от их минералогического состава и текстурно-структурных особенностей [1, 2].

Большое содержание пирита (от 40 до 85%), одного из наиболее пожароопасных минералов, в сплошных существенно пиритовых и халькопирит - пиритовых рудах

позволяет предположить их высокую склонность к самовозгоранию.

В таблице 1 приведены результаты определения температуры воспламенения и условной скорости окисления в зависимости от минералогического состава текстурно-структурных особенностей руд [3].

Температура воспламенения, отмеченная значком “\*” (295°C) относится к сильно перетертой пробе руды (с большой сорбционной поверхностью) из зоны тектонического нарушения.

Как отмечено в материалах УНИИПРОмедь, существенное влияние на способность руд к воспламенению оказывает примесь нерудных минералов [2]. Богатые вкрапленные руды имеют температуру воспламенения, как правило, заметно выше, чем остальные, часто она поднимается до 440-475°C. Некоторые пробы вкрапленных руд вообще не воспламеняются.

*Таблица 1*

**Температура воспламенения и условная скорость окисления руд по ранним исследованиям в зависимости от минералогического состава**

Типы руды	Ср. темп. воспл., °С	Ср. усл. скор. окисл, мг/мин	Среднее содержание в руде, %		
			пирит	халькопирит	нерудн минералы .
1	2	3	4	5	6
Сплошные руды					
Существенно пиритовые	415-435	0,07-0,43	70-85	1,7-9,3	0,5-15
Халькопирит-пиритовые	430-435	0,16-0,64	40-68	13,9-39,2	1,7-13,6
Богато вкрапленные руды					
Существенно пиритовые	410-465	0,006-0,18	42,2-72,7	0,3-7,3	26-45,3

Существенно халькопирит	440-445	0,25-0,48	0,5-7.0	48,4-65,3	23-46
Полиметаллические	440-475	0,005-0,29	12-46,2	0,6-40	13,3-52
Вкрапленные руды	не воспл	0,005-0,006			
Вмещающие породы	не воспл	0,006			

Аналогично сплошным рудам в богато-вкрапленных рудах минимальную температуру воспламенения имеют халькопирит-пиритовые руды (425°C).

Наименьшей склонностью к воспламенению среди богато-вкрапленных руд отличаются существенно халькопиритовые и полиметаллические руды (440-475°C), многие из которых не воспламеняются. Многочисленные исследования степени пожароопасности Уральских медноколчедановых месторождений, выполненных УНИПРОмедом, позволили установить, что между содержанием серы и пожароопасностью руд существует явная зависимость.

#### *Литература*

1. Проект "Вскрытие и отработка залежи "Новая" / Казгипроцветмет. - Усть-Каменогорск, 1991.
2. Отчет по теме №797 «Исследование руд Орловского полиметаллического месторождения на самовозгорание». Свердловск, УНИПРОмедь, 1964.
3. Рахимберлина А.А., Шарипов Н.Х., Габайдуллин Р.И. Исследования реакционных и теплофизических свойств сульфидных руд Орловского месторождения // Труды Международной научно-практической конференции «Интеграция науки, образования и производства – основа реализации Плана нации» (Сагиновские чтения № 8), 22-23

июня 2017г. Часть 3/Министерство образования и науки РК, КарГТУ. – Караганда: Изд-во КарГТУ, 2017.- С. 307.

*Zholmagambetov N.R., Medeubayev N.A.,  
Narodkhan D., Rakhimberlina A.A.,  
Syzdykbayeva D.S.*

**ANALYSIS OF THE CAUSES OF SPONTANEOUS  
COMBUSTION OF SULFIDE ORES**

*Karaganda State Technical University (Kazakhstan)*

We analyze the causes and conditions of spontaneous combustion of sulfide ores with mining of polymetallic mestorozhdenii, including the dependence of the inclination mediocolegal ore to varariniu from their mineralogical composition and textural-structural features

*Королёв В.А.<sup>1</sup>, Горняков А.К.<sup>1</sup>*

**ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ ВОЗДЕЙСТВИЯ  
ПРОТИВОГОЛОЛЁДНЫХ РЕАГЕНТОВ НА  
ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ**

<sup>1</sup>*Геологический факультет МГУ им. М.В.Ломоносова, Москва  
[va-korolev@bk.ru](mailto:va-korolev@bk.ru); [gornyaakov.ak@gmail.com](mailto:gornyaakov.ak@gmail.com)*

Остатки противогололёдных реагентов на дорогах создают неблагоприятные экологические условия в городских мегаполисах.

Аккумуляция в поверхностном слое почв и иных грунтов солей вследствие применения в городах противогололёдных реагентов (ПГР) является одним из основных источников негативных воздействий на экосистемы городов. Остатки ПГР в зимний период сметаются на обочины дорог и газоны. Имеется ряд данных о

том, что дорожные остатки ПГР обладают агрессивными характеристиками, оказывающими негативное экологическое влияние на людей, животных, и окружающую среду [1, 2, 3, 4]. В связи с этим, целью работы было изучение динамики содержания легкорастворимых солей в поверхностном слое почв прилегающих к автотрассам территорий, расположенных в ЮЗАО г. Москвы.

Проводилось опробование почв с обочин автодорог с глубины 100 мм. дважды: непосредственно перед сезоном зимней уборки (ноябрь 2016 г.) и сразу после окончания сезона (март 2017 г.). Всего было опробовано 7 площадок на крупнейших автомагистралях ЮЗАО г. Москвы: А – перекресток Ломоносовского пр. и пр. Вернадского; Б – перекресток Ленинского и Ломоносовского пр.; В – Ленинский пр. (близ Ю.Ракады); Г – Севастопольский пр.; Д – Профсоюзная ул. (м. Коньково); Е – ул. Академика Бакулева; Ж – МКАД (Теплый Стан). На каждой из площадок опробование проводилось по профилю, перпендикулярно ориентированному дорожному полотну: точки № 1 и 2 располагались на расстоянии 0,1 м и в 3-5 м от проезжей части, соответственно. Нумерация образцов проб состояла из буквенного обозначения точки опробования и номера точки отбора на площадке (например, А-1, Д-2 и т.п.). Из проб готовилась водная вытяжка, в которой определялось содержание  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{CO}_3^{2-}$ ,  $\text{Ca}^{2+}$ ,  $\text{Mg}^{+}$ ,  $\text{Na}^{+}+\text{K}^{+}$ , сухого остатка, а также рН, Eh, электропроводность и солесодержание.

Результаты представлены на рис. 1-3. Из них следует, что осенью 2016 г. почвы ЮЗАО имели в основном нейтральную или слабощелочную реакцию среды, а весной их щелочность увеличивалась (см. рис. 1а). Кроме того, непосредственно на обочинах дорог значение рН почв было, как правило, выше, чем на расстоянии 3-5 м от обочины. Таким образом, к весне увеличивается щелочная агрессивность почв.

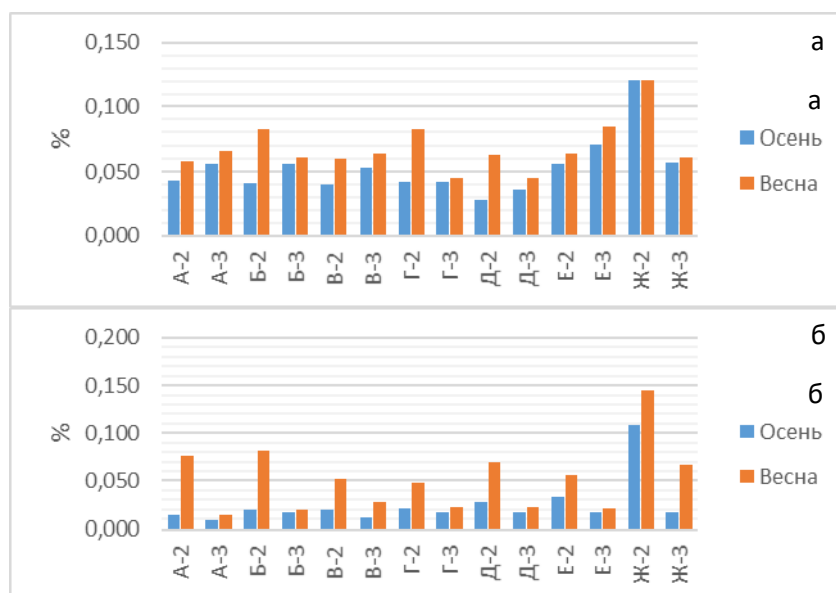


**Рис. 1. Значения рН (а) и сухого остатка (б) в почвах в осенний и весенний периоды**

Содержание сухого остатка в водных вытяжках весенних и осенних проб существенно отличается на точках, прилегающих к проезжим частям (рис. 1б). Весной во всех пробах зафиксировано увеличение количества сухого остатка почти в 2 раза относительно осенних проб. Степень засоленности почв менялась в диапазоне 0,1–0,4 %.

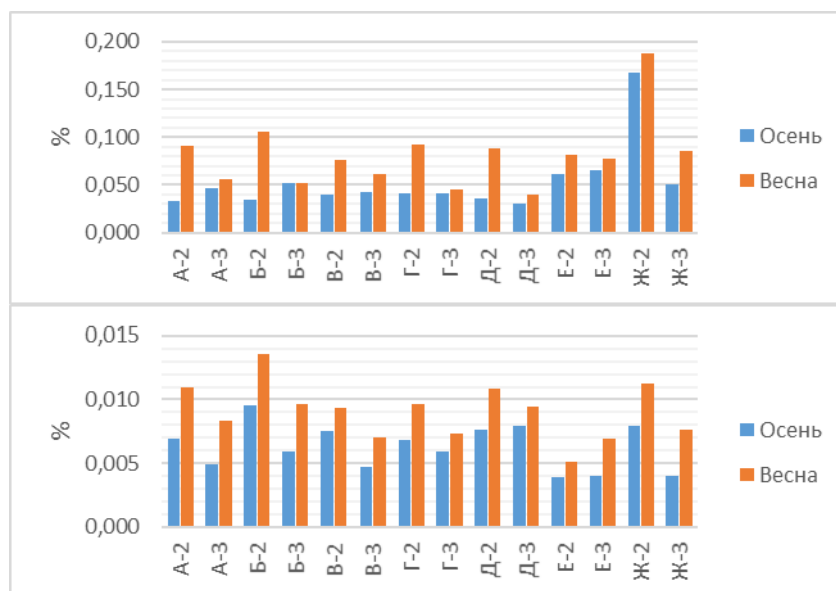
По ионному составу водные вытяжки, как правило, относились к гидрокарбонатно-хлоридно-натриевому классу. Среди катионов в осенний период преобладал  $\text{HCO}_3^-$  (рис. 2 а), а в весенний - ион хлора (рис. 2б). Хлор поступает в виде солей натрия и кальция ( $\text{NaCl}$  и  $\text{CaCl}_2$ ), которые используются в качестве основных компонентов в ПГР. Содержание ионов  $\text{SO}_4^{2-}$  изменилось за зиму незначительно – максимальное отклонение отмечено на точке «Г-2», где содержание  $\text{SO}_4^{2-}$  увеличилось в 1,5 раза с 0,011 % до 0,016 %. Среди анионов в почвах преобладают  $\text{Na}^+$  и  $\text{K}^+$ , доля

которых в вытяжке составляет 87 % (рис.3а). К весне их содержание увеличилось, особенно у проезжей части (более, чем в 2 раза), т.к. одним из основных компонентов ПГР является техническая соль - NaCl [5]. Другим компонентом, входящим в ПГР, является CaCl<sub>2</sub>, динамика содержания Ca<sup>2+</sup> показана на рис. 3б: прирост содержания ионов Ca<sup>2+</sup> за зимний период наблюдается на всех без исключения исследуемых площадках. Что касается аниона магния, то его среднее содержание осталось почти неизменным.



**Рис.2. Содержание ионов HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> (а) и Cl<sup>-</sup> (б) в почвах в осенний и весенний периоды**





**Рис. 3. Содержание ионов Na<sup>+</sup>+K<sup>+</sup> (а) и Ca<sup>2+</sup> (б) в почвах в осенний и весенний периоды**

Полученные данные позволяют утверждать, что вследствие внесения ПГР происходит подщелачивание, развитие засоления и солонцеватости почв. Это является причиной роста их химической агрессивности, влияющей на трансформацию городских экосистем.

#### Литература

1. Королёв В.А. Геологический риск применения антигололёдных реагентов // *Геориск*. 2009. № 1. С. 42–45.
2. Королёв В.А. К итогам круглого стола в Государственной думе Российской Федерации: проблема противогололёдных реагентов // *Инженерные изыскания*. 2015. № 2. С. 18–22.
3. Королев В.А., Соколов В.Н., Самарин Е.Н. Оценка эколого-геологических последствий применения противогололедных реагентов в г. Москве // *Инженерная геология*. № 1. 2009. С. 34-43.

4. *Королев В.А., Горняков А. К.* Экологическая безопасность городских территорий в связи с применением противогололедных реагентов // Мат-лы III Межд. научно-практической конференции Комплексные проблемы техносферной безопасности (Воронеж, 11-12 ноября 2016 г.). Т. 1. — Воронеж: ВГТУ, 2016. С. 132–135.

5. *Об утверждении технологии* зимней уборки проезжей части магистралей, улиц, проездов и площадей (объектов дорожного хозяйства г. Москвы) с применением противогололедных реагентов и гранитного щебня фракции 2. - Распоряжение Правительства Москвы от 28 сентября 2011 г. N 05-14-650/1.

*Korolev VA<sup>1</sup>, Gornyakov AK<sup>1</sup>*

**GEOCHEMICAL FACTORS OF THE INFLUENCE OF  
ANTI-ICE REAGENTS ON THE ENVIRONMENT**

*<sup>1</sup> Moscow State University named M.V.Lomonosov, Moscow*

Remnants of anti-ice reagents on the roads create unfavorable environmental conditions in urban megacities.

*Липатникова О.А., Немченко Е.И.*

**ФОРМЫ НАХОЖДЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ  
В ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЯХ РУЧЬЯ ХЛЕБНЫЙ  
(Г. ТВЕРЬ)**

*Московский государственный университет*

*имени М.В. Ломоносова, Москва*

*[lipatnikova\\_oa@mail.ru](mailto:lipatnikova_oa@mail.ru)*

В работе проведен анализ распределения форм нахождения микроэлементов в донных отложениях ручья Хлебный.

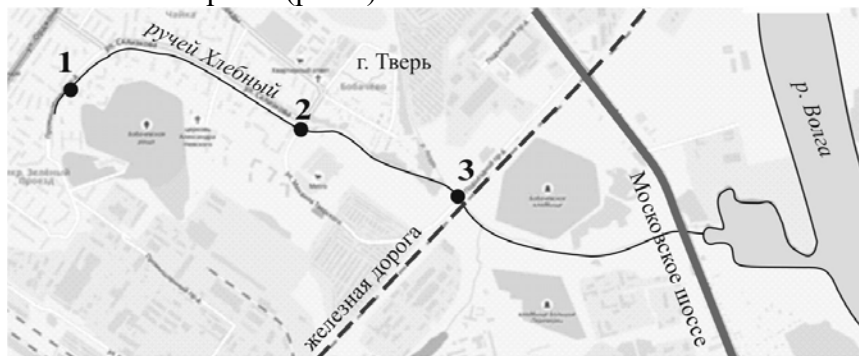
Показано, что для Mn и Cd характерны подвижные формы; для Zn - подвижные и связанные с гидроксидами Fe и Mn; Cu в основном связана с органическим веществом; Fe, Ni и

Со прочносвязаны; а Рb и Sr находятся как в подвижной, так и прочносвязанной формах.

Донные отложения (ДО) – один из важных компонентов водных экосистем. Они аккумулируют вещества, поступающие с водосборной территории, но при изменении физико–химических условий в водоеме могут стать источником вторичного загрязнения поверхностных вод. Одной из приоритетных групп загрязняющих веществ являются тяжелые металлы (ТМ). Ведущую роль в прогнозе поведения ТМ в системе «донные отложения – поверхностные воды» играют их формы нахождения в осадке.

Целью нашего исследования являлось установление закономерностей распределения ТМ в донных отложениях ручья Хлебный, который протекает по территории г. Тверь и впадает в р. Волга.

Пробоотбор проводился в сентябре 2016 года. Всего было взято 3 пробы (рис.1).



**Рис. 1. Схема отбора проб донных отложений.**

В пробах осадков были определены рН и Eh методом потенциометрии, влажность весовым способом, содержание органического вещества методом окисления по Тюрину, гранулометрические характеристики (табл.1).

Таблица.1.

## Описание проб донных отложений

Номер пробы	Гранулометрическая характеристика	Влажность, %	pH	Eh	C <sub>орг</sub> , %
1	Песок средне-мелкозернистый*	67	7,74	137,3	0,7
2	Суглинок легкий**	136	7,14	-189,2	6,0
3	Суглинок легкий**	131	7,21	-143,4	9,0

\* – название дано по классификации Сергеева Е.М. [1],

\*\* – название дано по классификации Качинского Н.А. [1]

Вниз по течению ручья увеличивается дисперсность отложений, влажность, содержание органического вещества, pH снижается незначительно, окислительные условия сменяются восстановительными.

Формы нахождения микроэлементов в твердой фазе осадка определяли методом последовательных селективных вытяжек по модернизированной схеме Тессье [2]. Данная схема анализа позволяет выделить формы микроэлементов разной степени подвижности: 1 – обменные катионы и формы, связанные с карбонатами (вытяжка ацетатно-аммонийным буфером с pH 4,8), 2 – связанные с аморфными гидроксидами 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), 4 – остаточная форма (разложение смесью кислот). Первую группу форм традиционно относят к легкоподвижным, наиболее биодоступным формам. Вторую и третью можно отнести к условно-подвижным, т.е. они способны переходить в раствор при изменении физико-химических условий. Валовые содержания элементов в пробах рассчитывали по сумме всех четырех вытяжек. В качестве аналитического окончания использовали масс-спектрометрический метод с

индуктивно связанной плазмой (ИСП–МС). Измерения проводили на одноколлекторном масс-спектрометре ELEMENT 2 фирмы Thermo Finnigan. Были определены содержания Fe, Mn, Cd, Zn, Pb, Co, Cu, Ni, Sr.

На рис. 2 показано содержание всех форм микроэлементов в каждой из точек опробования и уровень фоновых содержаний в донных отложениях Верхней Волги (согласно [3]). Валовые содержания Mn находятся на уровне фоновых (незначительное превышение наблюдается в точке опробования 3), Cd, Co и Ni превышают фоновые значения в 2-3 раза, Pb – до 4 раз, Cu – до 5, Zn – до 15. Стоит отметить, что вниз по течению ручья содержания ТМ возрастают, как за счет смены грансостава проб, так и за счет постепенного накопления микроэлементов в осадках. Суммарная доля извлечения подвижных и условно-подвижных форм составила для: Fe – 15-25 %, Ni – 30-40 %, Sr – 20-50 %, Co – 40-60 %, Cu – 50-70 %, Pb и Mn – 60-80 %, Cd и Zn до 90 %.

Для Mn и Cd характерны подвижные формы (до 60 и 50 % от вала, соответственно), на втором месте формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn (до 17 и 30 %); для Zn – подвижные формы и связанные с гидроксидами Fe и Mn одинаково значимы (примерно по 40%). Cu в основном связана с органическим веществом (до 60%), на втором месте остаточная форма (до 40 %). Большая часть Fe (до 80 %) находится в кристаллической структуре (остаточная форма);

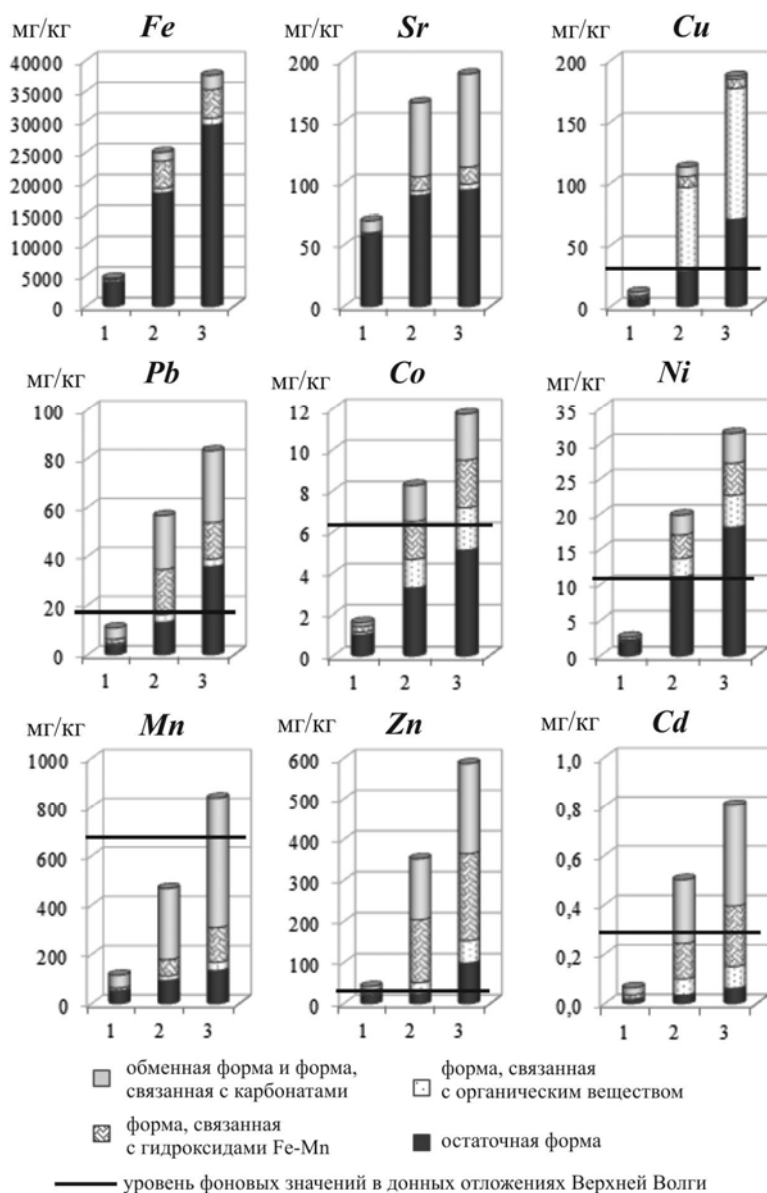


Рис. 2. Формы нахождения микроэлементов в донных отложениях ручья Хлебный

Ni и Co также в основном прочносвязаны (до 60 и 40 % соответственно), остальные три формы одинаково значимы (примерно по 14 и 20 % соответственно). Для Pb и Sr характерны как подвижные, так и прочносвязанные формы, причем для Pb их соотношение примерно по 40 % и на третьем месте формы, связанные с гидроксидами Fe и Mn, а Sr на 50-80 % находится в остаточной форме и на 15-40 % – в легкоподвижных.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ (проект № 16-35-00594).

#### *Литература*

1. Грунтоведение / Под ред. В.Т. Трофимова. 6-е изд., переработ., и доп. – М.: Изд-во МГУ, 2005. – 1024 с.
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.
3. Ивановское водохранилище. Современное состояние и проблемы охраны / В.А. Абакумов, Н.П. Ахметьева, В.Ф. Бреховских и др. – М.: Наука, 2000. – 344с.

***Lipatnikova O. A., Nemchenko E.I.***  
**HEAVY METAL SPECIATION IN BOTTOM SEDIMENTS  
OF THE KHLEBNIY CREEK  
(TVER CITY)**

*Lomonosov Moscow State University, Moscow*  
[lipatnikova\\_oa@mail.ru](mailto:lipatnikova_oa@mail.ru)

The study of heavy metal speciation in bottom sediments of the Khlebniy creek is presented in this paper. It has been shown that Mn and Cd mainly presented in mobile forms; for Zn – mobile forms and related Fe and Mn hydroxides; Cu are mainly associated with organic matter; Fe, Ni and Co incorporated in the crystal structure; Pb and Sr are found in both mobile forms and incorporated in the crystal structure.

*Мамаджанов Р.Х., Хаустов А.П.*  
**ПЕРВЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
МОНИТОРИНГА КАМПУСА РОССИЙСКОГО  
УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ: СОСТОЯНИЕ  
ПОЧВ И АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА**

*Российский университет дружбы народов, Москва  
[daddy\\_roma@mail.ru](mailto:daddy_roma@mail.ru), [khaustov\\_ap@rudn.university](mailto:khaustov_ap@rudn.university)*

. В статье представлены первичные результаты экологического мониторинга кампуса РУДН, а именно, результаты замеров содержания загрязняющих веществ в приземном слое атмосферного воздуха и поверхностном слое почвы. Построены карты рассеяния загрязняющих веществ, по результатам которых, выявлены зоны повышенного содержания загрязняющих веществ в почвенно-воздушной среде, определены потенциальные источники техногенного воздействия на окружающую среду кампуса.

На сегодняшний день вопросами обеспечения экологического воспитания молодёжи уделяется большое внимание. Так, например, 25 сентября текущего года Комитетом по экологии и охране окружающей среды Государственной думы РФ совместно с Российскими ВУЗами был проведен круглый стол по развитию экологического образования и молодежного лидерства в ВУЗах России, результаты которого позволили скорректировать работу по обеспечению экологического воспитания студентов и сотрудников РУДН. Одна из важнейших составляющих этой работы – проведение экологического мониторинга кампуса РУДН. Соответственно, цель исследования – оценка состояния атмосферного воздуха и поверхностного слоя почвы территории кампуса РУДН. Для реализации поставленной цели потребовалось решение следующих задач:

- оценить состояние приземного слоя атмосферного



воздуха и поверхностного слоя почвы;

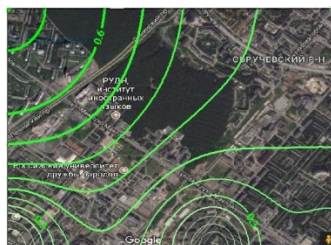
- выявить участки с повышенным содержанием загрязняющих веществ;

- определить потенциальные источники техногенного воздействия на окружающую природную среду кампуса.

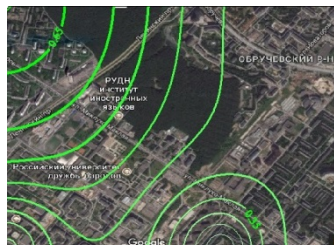
**Материалы и методы.** Исследования проводились в октябре 2017 года. Площадки для отбора проб располагались на территории кампуса РУДН, таким образом, чтобы учитывалось влияние автомобильных дорог (ул. Миклухо-Маклая и Ленинский проспект) [1], а также расположение лесопарковых зон [2].

Всего было выделено 33 участка опробования, в каждом из которых проводилось по три замера содержания оксида углерода (CO), диоксида азота (NO<sub>2</sub>), сероводорода (H<sub>2</sub>S), сажи, бензола (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>), ксилола (C<sub>6</sub>H<sub>4</sub>), толуола (C<sub>7</sub>H<sub>8</sub>), сероуглерода (CS<sub>2</sub>), предельных углеводородов (C<sub>12</sub>-C<sub>19</sub>) [3]. В общей сложности было проведено 891 замер. По полученным данным строились карты рассеяния вредных примесей в компьютерной программе Surfer версии 9.0.

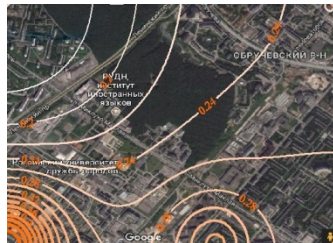
**Результаты и обсуждение.** Пространственное распределение вредных примесей в почвенно-воздушной среде кампуса представлено на рис. 1 (а-р).



а) распределение содержания CO в атмосфере



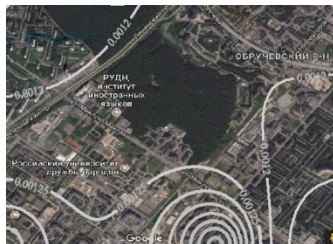
б) распределение содержания CO в почве



в) распределение содержания  $\text{NO}_2$  в атмосфере



г) распределение содержания  $\text{NO}_2$  в почве



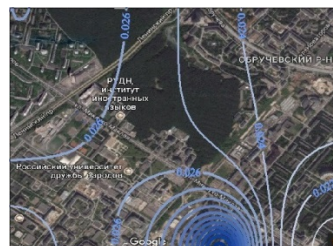
д) распределение содержания  $\text{H}_2\text{S}$  в атмосфере



е) распределение содержания  $\text{H}_2\text{S}$  в почве



ж) распределение содержания сажи в атмосфере



з) распределение содержания сажи в почве



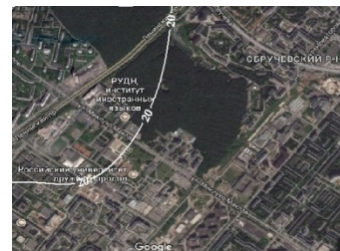
и) распределение содержания бензола в атмосфере



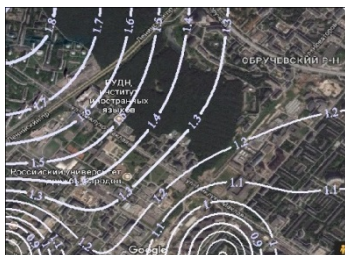
к) распределение содержания бензола в почве



л) распределение содержания ксилола в атмосфере



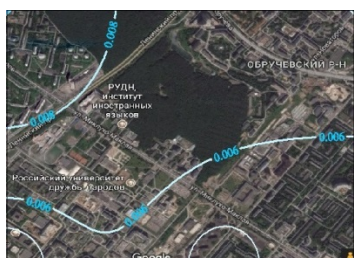
м) распределение содержания ксилола в почве



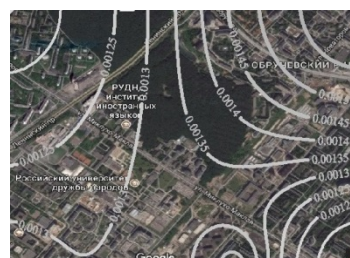
н) распределение содержания толуола в атмосфере



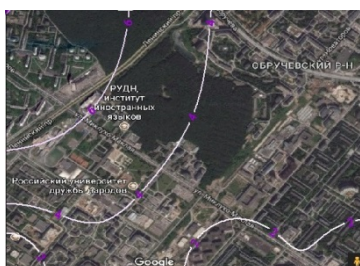
о) распределение содержания толуола в почве



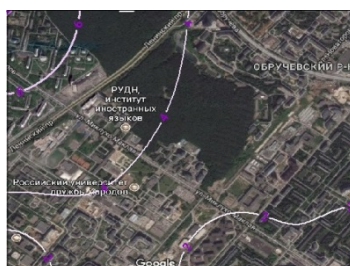
н) распределение содержания сероуглерода в атмосфере



о) распределение содержания сероуглерода в почве



п) распределение содержания предельных углеводов в атмосфере



р) распределение содержания предельных углеводов в почве

**Рис. 1. Распределение содержания загрязняющих веществ в почвенно-воздушной среде кампуса РУДН**

По результатам замеров необходимо отметить, что по содержанию ароматических углеводов и предельных углеводов выявлено 10-ти кратное превышение предельно-допустимых концентраций, по саже, сероуглероду и диоксиду азота на  $0,1 \text{ мг/м}^3$ . Основное сосредоточение исследуемых компонентов отмечено в точках с 23 по 28 а также в точке 33, которые были расположены в

непосредственной близости от автомобильной дороги Ленинский проспект. Из рис. 1 видно, что распределение содержания оксида углерода, ароматических и предельных углеводородов увеличивается по направлению к западу, в сторону автомобильной дороги Ленинский проспект, в то время как содержание диоксида азота, сероводорода, сероуглерода и сажи возрастает по направлению к юго-востоку. Это может говорить о том, что на распределение содержания искомым компонентов оказывает влияние не только автомобильная дорога Ленинский проспект, но и другие источники техногенного воздействия, например автомобильная дорога Миклухо-Маклая. Такое распределение загрязняющих веществ может происходить и под воздействием климатических факторов скорости ветра, влажности, температуры и т.д.

**Выводы.** По результатам исследований нами установлено, что на участках вблизи автомобильной дороги Ленинский проспект отмечено превышение допустимых норм по ароматическим и предельным углеводородам более чем в 10 раз.

В непосредственной близости от автомобильной дороги Миклухо-Маклая, выявлено превышение ПДК по диоксиду азота, сероводороду, сероуглероду и сажи на  $0,1 \text{ мг/м}^3$ .

Пространственное распределение исследуемых параметров говорит нам о том, что вклад в загрязнение атмосферного воздуха вносит автомобильная дорога Ленинский проспект и Миклухо-Маклая.

**Практические рекомендации.** Учитывая изложенное, а также с целью более детального изучения влияния автомобильных дорог на прилегающие территории кампуса РУДН, в дальнейшем необходимо проведение исследований влияния физических параметров окружающей среды (температуры, влажности, скорости ветра), а также оценки уровня шума и вибрации.

*Литература:*

1. Хаустов А.П., Редина М.М., Алейникова А.М., Мамаджанов Р.Х. Оценка экологических функций зеленой зоны социально значимых объектов на примере кампуса РУДН // Зеленая инфраструктура городской среды: современное состояние и перспективы развития: С. Матл-лов международной научн.-практ. конференции. М.: «Научно-издательский центр «Актуальность.РФ», 2017. – С. 88-90.
2. Хаустов А.П., Редина М.М., Алейникова А.М., Мамаджанов Р.Х. Техносферная безопасность социально значимых территорий: экологический мониторинг кампуса РУДН // В сб.: V Международная научно-практическая конференция «Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы» (13-15 сентября 2017). – Воронеж-Севастополь: Издательство «Научная книга», 2017. – 472 с.
3. Khaustov A., Redina M., Aleinikova A., Mamadzhanov R. Green campus of the green university: the RUDN-university experience // 17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017, Vol. 17, Issue 54, 65-72 pp.

*Мамаджанов Р.Х., Хаустов А.П.*

**THE FIRST RESULTS OF ECOLOGICAL MONITORING  
OF THE CAMPUS OF RUSSIAN PEOPLES FRIENDSHIP  
UNIVERSITY: SOIL AND ATMOSPHERIC AIR**

*Russian People's Friendship University (RUDN University), Moscow  
[daddy\\_roma@mail.ru](mailto:daddy_roma@mail.ru), [khaustov\\_ap@rudn.university](mailto:khaustov_ap@rudn.university)*

.The article presented by first results of ecological monitoring at PFUR campus, particularly, the results of pollutants in the surface layer of atmosphere and ground cover of soil. Dispersion maps of pollutants were constructed, the results of which revealed areas of high content of pollutants in the soil and air environment, potential sources of anthropogenic impact on the campus environment were identified.

*Мироненко Е.М.<sup>1</sup>, Мироненко О.М.<sup>2</sup>*  
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПРОГРАММНОГО  
ОБЕСПЕЧЕНИЯ GrADS ДЛЯ ВИЗУАЛИЗАЦИИ  
НАСТОЯЩЕГО И ПРОГНОЗИРУЕМОГО  
СОСТОЯНИЯ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ**

<sup>1</sup> *Московский Государственный Университет им.  
М.В. Ломоносова, Москва*

<sup>2</sup> *Экологическая компания «Тайга», Москва  
[rajana.mort@gmail.com](mailto:rajana.mort@gmail.com)*

Система грид-анализа и отображения систем Grads представляет собой интерактивный рабочий инструмент, который используется для визуализации данных наук о Земле. GrADS поддерживает множество форматов файлов данных и внедряется во всем мире в различных широко используемых операционных системах и свободно распространяется через Интернет.

Разработанная в Центре исследований атмосферы–суши–океана (The Center for Ocean–Land–Atmosphere Studies (COLA), штат Мериленд, США) исследователем Брайаном Доти система грид-анализа GrADS сейчас развивается под эгидой Института глобальной окружающей среды и общества (Institute of Global Environment and Society).

В данный момент основное распространение в России система GrADS получила исключительно, как инструмент для визуализации метеорологических данных. Однако ее функционал намного шире, и может быть полезен не только метеорологам, но и экологам, биологам, а также ученым, проводящим исследования в области динамики климатических изменений и изучения процессов, происходящих в океане и атмосфере.

Система GrAds не оперирует текстовыми данными, поэтому все пакеты данных, требующие дальнейшей визуализации, должны быть предварительно переведены в

бинарный вид. Для этого во время работы по визуализации на языке Fortran 90 была подготовлена программа convert2bin.exe, которая предварительно переводит тестовые данные метеограмм в бинарный файл, который затем уже может быть прочтен системой GrADS. Для представления метеограмм в графическом виде для GrADS летом 2009 года был разработан специальный сценарий (скрипт, состоящий из набора внутренних команд операционной системы LINUX) [1].

GrADS использует 5-мерную среду данных, таких как долгота, широта, вертикальный уровень, время плюс дополнительный 5-й размер для сеток. Операции выполняются в интерактивном режиме, вставляя FORTRAN-подобные выражения в командной строке. Предоставляется богатый набор встроенных функций, но пользователи могут также добавлять свои собственные функции в качестве внешних процедур, написанных на любом языке программирования. Данные могут отображаться с использованием различных графических методов: линейных и гистограмм, графиков разброса, сглаженных контуров, заштрихованных контуров, линий тока, векторов ветра, сетчатых ящиков, затененных сетчатых ящиков и графиков модели станции. Графика может выводиться в форматах PostScript или изображений [2].

GrADS графически предоставляет все значения по умолчанию, но пользователь имеет возможность контролировать все аспекты вывода графики, в том числе менять шрифт, цвета отображения контуров, цвет фона графика и т.д. Однако в данный момент система GrADS локализована только под английский язык. В распоряжении пользователя находит пять вариантов латинских шрифтов.

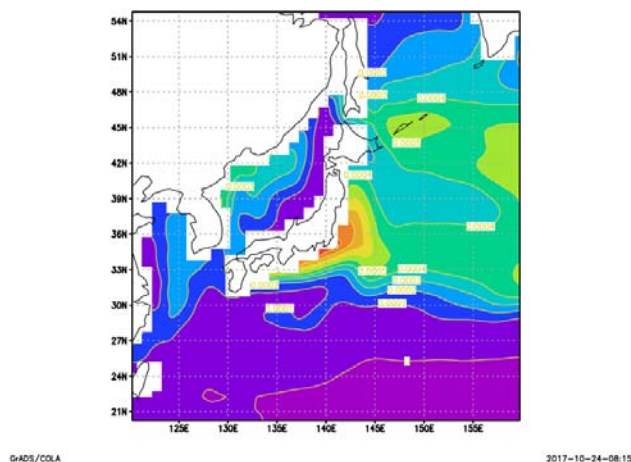
Положительным свойством системы GrADS является открытость исходных кодов, развитая документация и большие возможности по расширению и необходимой модернизации. Одной из важных



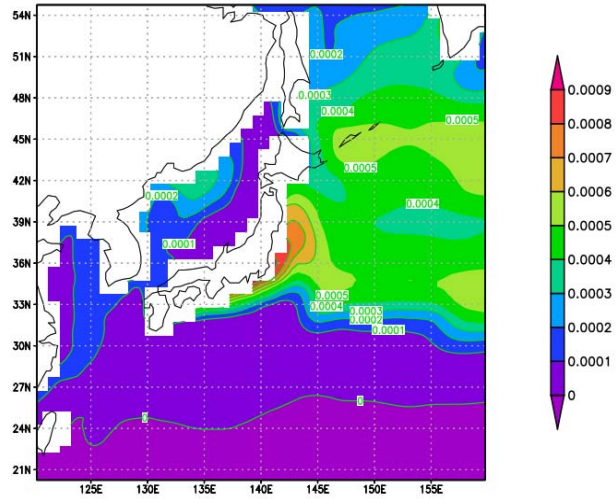
модернизаций, необходимых для применения системы GrADS в России для подготовки оперативных погодных карт, является оформление на русском языке всех пояснений на карте [3].

Система GrADS является инструментом визуализации уже существующих данных и не способна прогнозировать какие-либо процессы без пакетов данных, собранных заранее на основе вычислений, к примеру, математического моделирования или нейросетей.

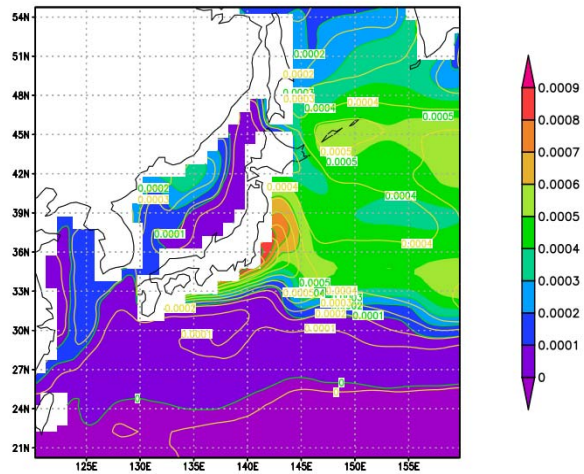
На примере пакета данных, отображающих концентрацию и распространение хлорофилла в океане у берегов Японии, можно увидеть, как именно осуществляется визуализация климатических процессов системой GrADS.



**Рис. 1. Средняя концентрация зоопланктона с 1990 по 2005 г. у берегов Японии. Единица измерения кг/м<sup>3</sup>**



GRADS/COLA 2017-10-24-08:11  
**Рис. 2. Средняя прогнозируемая концентрация зоопланктона у берегов Японии с 2110 по 2124 год.**



GRADS/COLA 2017-10-24-08:11  
**Рис. 3. Визуализация прогнозируемых изменений концентрации зоопланктона у берегов Японии.**

*Литература*

1. *Окладников И.Г., Титов А.Г., Мельникова В.Н., Шульгина Т.М.* Веб-система для обработки и визуализации метеорологических и климатических данных // *Вычислительные технологии.* 2008. Т.3. Специальный выпуск 3. С. 64-69 с.
2. *Годов Е.П., Лыкосов В.Н.* Развитие информационно-вычислительной инфраструктуры для интегрированного регионального исследования окружающей среды Сибири // *Вычислительные технологии.* 2007. Т. 12. Спецвыпуск 2. С. 19-30.
3. Grid Analysis and Display System. <http://www.iges.org/grads/>

*Mironenko E.M.<sup>1</sup>, Mironenko O.M.<sup>2</sup>*

**USING THE GRADS SOFTWARE TO VISUALIZE THE  
PRESENT AND FORECASTING STATE OF THE  
ENVIRONMENT**

*<sup>1</sup>Lomonosov Moscow State University*

*<sup>2</sup>"Taiga" ecological company*

The Grid Analysis and Display System (GrADS) is an interactive desktop tool that is used for easy access, manipulation, and visualization of earth science data. GrADS has two data models for handling gridded and station data and has been implemented worldwide on a variety of commonly used operating systems and is freely distributed over the Internet.

*Орлова О.Р., Лубкова Т.Н., Яблонская Д.А.,  
Шестакова Т.В*

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ СВИНЦА ПО ФОРМАМ  
НАХОЖДЕНИЯ В ТЕХНОГЕННЫХ ПОЧВОГРУНТАХ**

*Московский Государственный Университет имени*

*М.В. Ломоносова*

[orlova8313@yandex.ru](mailto:orlova8313@yandex.ru)

В работе проведен анализ подвижности Pb и форм его нахождения в техногенных почвогрунтах с высокими валовыми содержаниями металла. Показано, что использование стандартизованного в РФ теста на содержание подвижных форм дает завышенные оценки рисков миграции в сопряженные среды из почв за счет извлечения сульфатов и карбонатов Pb, преобладающих в составе его соединений и иммобилизующих металл в твердой фазе.

Техногенное воздействие приводит к трансформации состава и свойств почв – основного компонента экосистемы. Токсичные металлы в почвах вовлекаются в процессы окисления–восстановления, сорбции–десорбции, осаждения–растворения, комплексообразования и хелатирования и присутствуют в виде различных безминеральных форм, а также собственных минеральных фаз.

С экологической точки зрения актуальным является анализ форм нахождения токсичных металлов по прочности связи и ассоциации с компонентами почвы. Загрязнители могут быть иммобилизованы в твердой фазе в структурах первичных и вторичных минералов, трудно растворимых солей и устойчивых органических и органоминеральных соединений; окклюдируемые на оксидах и гидроксидах Fe, Mn, Al. При этом наиболее важным для оценки потенциальной опасности загрязнения компонентов окружающей среды является определение водорастворимых, обменных и специфически сорбированных форм элементов,

которые могут мигрировать в сопряженные среды и поглощаться корневой системой растений.

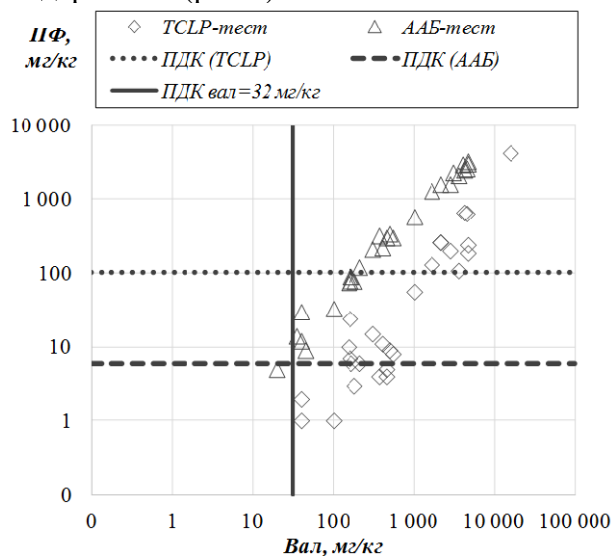
Целью данной работы являлась оценка подвижности и фракционного состава свинца в техногенных почвогрунтах с высоким валом металла (в 10 – 1000 раз выше фона).

Исследуемые почвогрунты представлены песками средней крупности; минеральный состав матрицы – кварц (50%), плагиоклазы и калиевые полевые шпаты (40%), глинистые минералы (5-10%), карбонаты (следы).

Определение форм нахождения свинца проводилось с использованием одноступенчатых и последовательных селективных экстракций. Содержание группы подвижных форм определяли по стандартизованному в РФ и за рубежом протоколом путем экстрагирования ацетатно-аммонийным буфером на основе 1,8 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{pH}=4,8$  (ААБ-тест, [1]) и ацетатно-натриевым буфером на основе 0,1 М  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{pH}=4,93$  (Toxicity Characteristic Leaching Procedure – TCLP-тест, [2]). Определение фракционного состава соединений Pb проводили методом селективных экстракций по [3]. Последовательно оценивали содержание следующих форм: обменных (экстрагент – 1 н  $\text{BaCl}_2$ ), оксидных (2% р-р глицина), сульфатных (25% р-р  $\text{NaCl}$ ), карбонатных (15% р-р  $\text{CH}_3\text{COONH}_4$ ), фосфатных и арсенатных (25% р-р  $\text{NaCl}$  + 0,5% р-р  $\text{HCl}$ ), сорбированных на гидроксидах Fe (р-р  $\text{HCl}$  1:1). Дополнительно к [3] остаток обрабатывали 1% р-ром  $\text{NH}_4\text{OH}$  для выделения форм Pb, сорбированных на органическом веществе. Измерения содержаний Pb в экстрактах проводили методами атомно-абсорбционной спектроскопии (спектрометр ContrAA700) и инверсионной вольтамперометрии (анализатор АКВ 07МК).

В результате выполненных исследований было определено, что содержание подвижных форм по данным ААБ-теста, стандартизованного в РФ, в среднем в 10 раз выше, чем по результатам TCLP-теста, стандартизованного за рубежом. При этом содержание подвижных форм свинца, извлекаемых

обоими экстрагентами, находится в прямой зависимости от его валовых содержаний (рис.1).

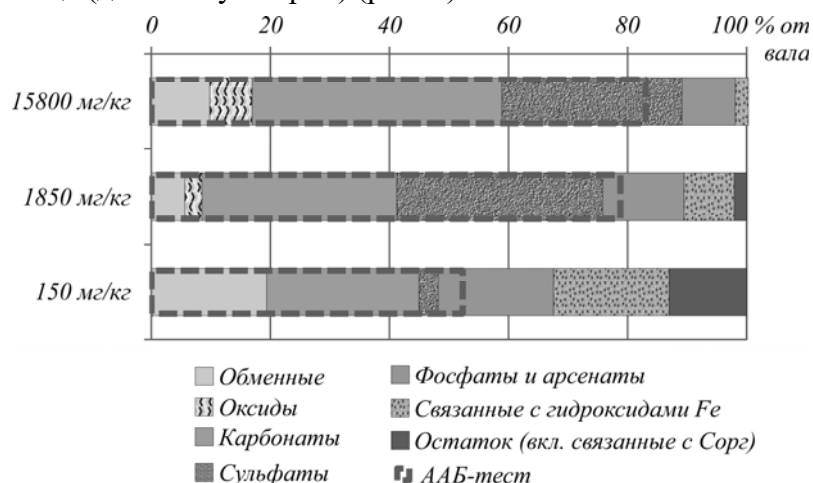


**Рис. 1. Содержание подвижных форм (ПФ) свинца по результатам ААБ и TCLP-тестов.**

Согласно данным экстрагирования раствором ААБ, в среднем около 70% от вала свинца представлено его подвижными формами. Столь высокая подвижность свинца в почвах должна обеспечивать его миграцию в сопряженные среды, в первую очередь, природные воды, приводя их загрязнению. Однако, содержания Pb в поверхностных, поровых водах, донных осадках водоемов находятся на уровне фона и значительно ниже ПДК. По результатам TCLP-теста, в среднем только 5-10% от валового содержания свинца приходится на его подвижные формы, что согласуется с данными фактических наблюдений.

Результаты определения фракционного состава свинца также подтверждают, что использование ААБ-теста дает завышенные оценки подвижности свинца в почвах. Доля обменных форм свинца, как правило, невысока – до 10% от вала (единично, в условиях длительного комплексного

воздействия – до 30%). Преобладающими соединениями Pb в почвогрунтах являются малорастворимые сульфаты и карбонаты (суммарно 50-70% от вала). При снижении уровня загрязнения возрастает доля фосфатных и арсенатных и связанных с гидроксидами Fe форм свинца, также иммобилизирующих Pb в твердой фазе. В верхнем горизонте почв доля этих форм в среднем не превышает 10-15% от вала, увеличиваясь с уменьшением валового содержания свинца (до 40% суммарно) (рис. 2)



**Рис. 2. Фракционный состав соединений свинца в почвогрунтах с различным валовым содержанием металла**

Оксиды и формы, связанные с органическим веществом, как правило, обеспечивают незначительный вклад во фракционный состав свинца в почвогрунтах. Содержание металла в остаточной фракции составляет около 15-30 мг/кг почвы (до 5% от вала - для сильно загрязненных проб, не более 10-15% для проб с относительно низким валом – 150-200 мг/кг).

Таким образом, результаты исследований показывают, что использование отечественного ААБ-теста не отражает

реальную подвижность Рb в почвогрунтах за счет извлечения его малорастворимых сульфатов и карбонатов. Более адекватные оценки подвижности могут быть получены при проведении TCLP–теста, результаты которого согласуются с данными мониторинга сопряженных сред и содержанием обменных форм.

#### *Литература*

1. РД 52.18.289-90. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом. М.: [б.и.], 1990.- 37 с.
2. Method 1311: Toxicity Characteristic Leaching Procedure (TCLP). Washington, D.C.: U.S. EPA, 1992. - 36 pp.
3. *Антропова Л.В.* Определение форм нахождения свинца и молибдена в пробах из ореолов рассеяния: метод. рекомендации / Л.В. Антропова, М.В.Недригайлова, А.З.Шуралева. – Л.: ОНТИ ВИТР, 1968. – 35 с.

***Orlova O., Lubkova T., Yablonskaya D., Shestakova T.***

#### **LEAD SPECIATION IN CONTAMINATED TECHNOGENIC SOILS**

*Lomonosov Moscow State University*

The study of lead mobility and its speciation in technogenic soils with high gross metal contents is presented in the paper. It has been shown that the use of the RF standardized test for the content of mobile forms provides overestimated assessments of the risks of migration to conjugated environment from soils due to the extraction of sulfates and carbonates of Pb, prevailing in the composition of its compounds and immobilizing the metal in the solid phase.



*Огородникова Е.Н.<sup>1</sup>, Николаева С.К., Дургалян М. Г.,  
Абакумова Н. В.<sup>2</sup>*

**РАЦИОНАЛЬНОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ  
ТЕХНОГЕННЫХ ГРУНТОВ - ОТХОДОВ  
ПРОИЗВОДСТВ**

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

<sup>2</sup>*Московский Государственный университет им.*

*М.В.Ломоносова, Москва*

[sk.niko@geol.msu.ru](mailto:sk.niko@geol.msu.ru), [manushak94@mail.ru](mailto:manushak94@mail.ru)

В статье рассматриваются особенности состава и свойств антропогенных почв, являющихся отходами производства, и способы их рационального использования. Эти отходы рассматриваются не только как источник загрязнения окружающей среды, но и как ценный минеральный ресурс. Так, изучается возможность получения редких металлов из свалок с большей экономической выгодой при совершенствовании технологии. Детальное изучение состава, структуры и физико-механических характеристик позволяет успешно использовать золы и шлаки в строительной отрасли.

В многообразии техногенных грунтов в соответствии с ГОСТ 25100-2011 [1] и Генетической классификацией выделяется класс Техногенно образованных разностей [2]. Это твердые отходы производственной и хозяйственной деятельности человека, в результате которой произошло коренное изменение состава, структуры и текстуры природного материала или органического сырья. Основной особенностью этих грунтов является отличие состава и свойств от природных разностей и способность активного взаимодействия с окружающей природной средой.

В последние годы к техногенным грунтам - отходам горнодобывающих и горнорудных предприятий (хвостам обогащения) проявляется повышенный интерес не только как

к источникам загрязнения окружающей среды, но и как к техногенным месторождениям минерального сырья [3].

Присутствие в отходах ценных элементов при совершенствовании способов и технологий позволяет рентабельно извлекать их при содержании, даже более низком, чем в промышленных рудах. Например, себестоимость получения редких металлов из отвалов на 60% ниже, чем их извлечение из промышленных руд. При этом кроме существенной экономической выгоды, решаются многие экологические проблемы в горнопромышленных районах.

Золошлаки и шлаки металлургических производств нашли широкое применение в строительной индустрии. Однако опыт использования зол и шлаков в качестве материала при возведении грунтовых сооружений ограничен, что определяет необходимость их изучения с точки зрения характеристики в качестве насыпных грунтов.

Таким образом, прежде чем принять решение о рациональном использовании техногенно образованных разностей грунтов, необходимо детально изучить их состав, строение и физико-механические характеристики применительно к условиям их разработки и использования. Среди наук естественнонаучного цикла с этой целью десятилетиями используются методы изучения инженерно-геологических особенностей горных пород. В качестве примера приведем характеристику хвостов золотодобычи Кочкарского рудного поля (Южный Урал) и пример использования зол и шлаков Каширской ГРЭС при сооружении дамбы путепровода.

Кочкарское золоторудное месторождение расположено на восточном склоне Южного Урала, на территории Челябинской области. Объектами исследования стали хвосты золотоизвлечения Кочкарского месторождения, отобранные с поверхности хвостохранилища ФЗЦО им. Артема, существующего около 40 лет. Точки опробования

располагались в разной степени удаления от места сброса пульпы. Для сравнения изучался образец давно слежавшихся хвостов. Исследуемые грунты являются отходами процесса извлечения золота из плагиогранитов путем цианирования.

Это раздробленные плагиограниты – несвязный, сильно пылеватый материал от бежево-серого до серого цвета, дисперсность которого уменьшается от песков до суглинков по мере удаления от источника сброса пульпы. Давно слежавшийся грунт, отобранный для исследования со старого отвала, соответствует слегка цементированному песчаннику желтовато-серому толсто плитчатому с резким специфическим запахом.

Анализ инженерно-геологических особенностей техногенно образованных грунтов - продуктов обогащения золотоносной руды Кочкарского месторождения позволяет считать следующее.

По химическому составу хвосты золотоизвлечения отличаются от материнской горной породы: отсутствует полезный компонент, появляются химические вещества. В минеральном составе появляется большое количество глинистых минералов. Это песчано-глинистый материал, дисперсность которого зависит от положения в массиве хвостохранилища. Форма частиц хвостов неокатанная, оскольчатая, поверхность бугристая.

Плотность твердого компонента хвостов соответствует плотности плагиогранитов (невыветрелых разностей) и глинистых кор выветривания по ним; хвосты являются средне- и сильно уплотняемыми. Прослеживается четкая зависимость естественной влажности от дисперсности хвостов.

Прочностные свойства исследуемых грунтов занижены из-за большого содержания глинистых и пылеватых фракций, в грунтах преобладают коагуляционные связи.

С массивами хвостохранилищ связано развитие опасных инженерно-геологических процессов, а также

негативное влияние на животный мир окружающих территорий.

Накопленные хвосты помимо доизвлечения золота без предварительно обработки в хозяйственной деятельности использовать невозможно. Требуется разработка методов очистки от вредных химических веществ и «обезвреживания» материала, соответствующих методов технической мелиорации грунтов.

Каширская ГРЭС расположена в г. Кашира-2 Московской области, в 115 км от г. Москва, на правом берегу реки Оки. Основным источником потребления ГРЭС является бурый уголь Московского угольного бассейна. В процессе сжигания в топках котлоагрегатов образуется зола и шлак, которые удаляются на золошлакотвал гидротранспортом.

На территории золоотвала были пробурены скважины и отобраны пробы золы для последующих исследований состава и физико-механических свойств.

Минеральный состав золы Каширской ГРЭС представлен стеклом, несгоревшими частицами угля, гидросиликатами кальция, браунмиллеритом, что определяет ее как неактивную, неспособную к самостоятельному гидравлическому твердению.

По результатам анализа дисперсности можно выделить две грунтовые разности, которые относятся к песку пылеватому однородному средней плотности и грунту дресвяному с песчаным заполнителем.

Определение оптимальной влажности и плотности проводилось методом стандартного уплотнения и позволяет считать, что максимальная плотность скелета грунта (с учетом фракции < 5 мм) равна 1,46 г/см<sup>3</sup>, а оптимальная влажность (с учетом фракции < 5 мм) равна 18 %.

Золошлаковая смесь среднепучинистая, значение модуля деформации составляет около 10 МПа, величина угла внутреннего трения высокая при значении проектной

влажности. Изученная смесь характеризуется сцеплением, что объясняется зацеплением частиц при сдвиге, обусловленным их неровной, иногда остроугольной поверхностью.

Полученные результаты были использованы для сооружения транспортной развязки перегона Михнево-Жилево, транспортная развязка построена и сдана в эксплуатацию в январе 2016 г.

#### *Литература*

1. ГОСТ 25100-2011. Грунты. Классификация. М.: Стандартинформ, 2012.

2. *Огородникова Е.Н., Николаева С.К. Классификации техногенных грунтов // Сергеевские чтения. Выпуск 16. Развитие научных идей академика Е.М.Сергеева на современном этапе. М.: Изд-во РУДН, 2014.*

3. *Огородникова Е.Н., Николаева С.К. Техногенные грунты. М.: Изд-во МГУ, 2004.*

***Ogorodnikova E.N.<sup>1</sup>, Nikolaeva S.K., Durgalian M.G.,  
Abakumova N.V.<sup>2</sup>***

#### **RATIONAL USE OF MAN-MADE SOILS - WASTES OF PRODUCTION**

<sup>1</sup> *People' Friendship University of Russian (RUDN University)*

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

[sk.niko@geol.msu.ru](mailto:sk.niko@geol.msu.ru), [manushak94@mail.ru](mailto:manushak94@mail.ru)

The features of composition and properties of man-made soils, which are wastes of production, and ways of their rational use are considered here. This raw material is considered not only as a source of environmental pollution, but also as a valuable mineral resource. Thus, the possibility of obtaining rare metals from dumps with a greater economic benefit while improving technology has been studied here. Also a detailed study of the

composition, structure and physical and mechanical characteristics shows the possibility of the successful use of cinder and slag in the construction industry.

As an example, the paper describes the characteristics of the gold mining tailings of the Kochkarsky ore field (South Ural) and the example of the cinder`s and slag`s use from the Kashira thermal power plant during the construction of an overpass dam.

***Радченко Д.Н.<sup>1,2</sup>, Гаджиева Л.А.<sup>2</sup>, Гавриленко В.В.<sup>1</sup>***  
**МЕТОДИКА И РЕЗУЛЬТАТЫ МОНИТОРИНГА  
СОДЕРЖАНИЯ НАНОЧАСТИЦ В ВОЗДУХЕ  
ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ РЕГИОНОВ\***

<sup>1</sup>*ИПКОН РАН,*

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

\* - Исследования выполняются при поддержке РФФ (грант №14-37-00050)

Разработана методика мониторинга и проведены исследования по определению содержания твердых частиц крупностью 1-10 нм в воздухе горнопромышленного региона. Дана сравнительная оценка загрязнения воздуха наночастицами в регионе КМА, Москве и Московской области.

Согласно классификации, предложенной автором работы [1], к наночастицам относятся ультрадисперсные аэрозоли, размер которых находится в диапазоне 0,001–0,01 мкм. Такие частицы оказывают негативное влияние на состояние окружающей среды – от вклада в проблему глобального потепления, до здоровья человека [2].

Одной из главных причин образования наноразмерных частиц является деятельность горнопромышленного

производства [1]. Было установлено, что частицы, крупностью, находящейся в нанодиапазоне, образуются в составе общей массы пылевых выбросов данного производства [3,4]. Авторами этих работ определены основные источники техногенной пыли и наночастиц при освоении земных недр, к которым относятся: стволы шахт и рудников, штольни и другие вентиляционные выработки подземных горных предприятий, карьеры, обогатительные и агломерационные фабрики, сортировочные и погрузочные пункты, породные и рудные отвалы, хвостохранилища, угольные и рудные склады, а также в процессе перевозки больших масс раздробленной горной и рудной массы до мест их складирования, использования или первичной переработки.

Ввиду отсутствия достоверных данных о предельно допустимой концентрации наночастиц в атмосфере горнопромышленных регионов и прилегающих зонах урбанизации, основные показатели, характеризующие степень загрязнения воздуха наноаэрозолями, могут быть выявлены путем сопоставимой оценки. Для этого разработана методика содержания ультрадисперсных аэрозолей в районах интенсивной разработки месторождений полезных ископаемых. При выборе объектов исследований было принято во внимание:

- наличие горно-перерабатывающего производства, функционирующего в регионе не менее 50 лет. Причем, освоение недр в регионе производится как открытым, так и подземным способом. Объем добычи руд составляет не менее 1 млн. т. руды в год. Добываемые руды перерабатываются на обогатительной фабрике, также расположенной в исследуемом регионе;

- наличие вблизи производства зоны урбанизации с населением не менее 10 тыс. человек;

- за «эталонные» регионы для сравнительной оценки выбраны урбанизированные территории, характеризующиеся

отсутствием горнопромышленных предприятий вышеописанного масштаба – г.Москва и г.Долгопрудный Московской области

Методикой предусмотрено для проведения исследований использование оборудования Лаборатории экологически сбалансированного освоения недр ИПКОН РАН - диффузионный классификатор DISCmini, анемометра цифрового АТТ-1033, а также прибора экологического контроля ДТ-9881М.

Согласно разработанной методике, проведение измерений выполнено в пяти условных точках - на расстоянии 150м от скипового ствола шахты, (т.1,рис.1), в 500 метрах к западу от внешней границы карьера (т.2) на расстоянии 2 и 2,5км от промплощадки рудника по направлению к городу (т. №3 и №4), а также в центре города (т.5).

Установлено, что наибольшая средняя концентрация наночастиц в воздухе составляет  $27590,51 \text{ см}^{-3}$  на промплощадке подземного рудника (т.№1, рис.2) и территории между ней и карьером (табл.1).



**Рисунок 1 - Карта района проведения измерений**



Таблица 1

**Сравнительная оценка результатов мониторинга  
содержания ультрадисперсных аэрозолей в воздухе  
горнодобывающего и Московского регионов**

№ п/п	Показатель, ед.измерения	Исследуемые регионы						
		Зона промышленной урбанизации					г.Москва	г.Долго- прудный
		Точки отбора						
		1	2	3	4	5	Ср. по городу	Ср. по городу
1	Ср. конц. наночастиц, см <sup>3</sup>	27590,51	21201,79	24738,44	20439,71	15622,35	11993,13	12465,9
2	LDSA	62,38	48,991	50,037	49,58333	44,801	30,3645	24,8055
3	Ср.конц. пылевых частиц d=0.3мкм, мг/м <sup>3</sup>	83668,68	103182,8	82763,43	294944,1	87494,79	27491,285	17497,45

Наименьшая концентрация установлена на территории промышленного города, которая составляет 15622,35 см<sup>-3</sup>. Соответственно распределяются показатели LDSA. (Lung-deposited surface area LDSA) - максимальный в точке №1, минимальный в точке №5. По результатам измерений средняя концентрация ультрадисперсных частиц в Москве составила 11993,13, что в 1,3 раза меньше, чем в городе, расположенном в горнопромышленном регионе и в 2,3 раза меньше, чем на промплощадке рудника. В Московской области средняя концентрация таких частиц в 1,25 раз меньше, чем в промышленном городе, в 2,2 меньше, чем в

зоне непосредственного функционирования горного предприятия.

Полученные результаты мониторинга позволяют однозначно судить о негативном влиянии горнопромышленных регионов на состояние окружающей среды в части поступления ультрадисперсных аэрозолей в воздух. Вместе с тем, ареал распространения наночастиц носит локальный характер с формированием зон повышенных концентраций непосредственно в зонах ведения горных работ.

Целью проводимого мониторинга является не просто констатация факта загрязнения окружающей среды. Деятельность лаборатории ЭКОН ИПКОН РАН [5] направлена на разработку инновационных технологий экологически сбалансированного освоения рудных месторождений. В ходе таких исследований создаются геотехнологии, позволяющие вывести человека из зон ведения горных работ, характеризующихся потенциальной промышленной и экологической опасностью.

#### *Литература*

1. Хмелев, В.Н. Ультразвуковая коагуляция аэрозолей: монография // В.Н. Хмелев, А.В. Шалунов, К.В. Шалунова, С.Н. Цыганок, Р.В. Барсуков, А.Н. Сливин; Алт. гос. техн. ун-т, БТИ. – Бийск: Изд-во Алт. гос. техн. ун-та, 2010. 235 с.
2. Gwinn, MR; Vallyathan, V. Nanoparticles: Health effects - Pros and cons // Environmental Health Perspectives, 114(12), 2006, pp.1818-1825.
3. Чантурия В.А., Трубецкой К.Н., Викторов С.Д., Бунин И.Ж. Наночастицы в процессах разрушения и вскрытия геоматериалов. – М., 2006. – 216с.
4. Трубецкой К.Н., Галченко Ю.П. Геоэкология освоения недр и экогеотехнологии разработки месторождений// М.: ООО «Научтехлитиздат», 2015, 360 с.

5. Рыльникова М.В, Радченко Д.Н. Создание в России научного центра по изучению экологически сбалансированного цикла комплексного освоения месторождений твердых полезных ископаемых // Горный журнал. 2014. №12. С.4-7.

*Radchenko D.N.<sup>1,2</sup>, Gadjieva L.A.<sup>2</sup>, Gavrilenko V.V.<sup>1</sup>*  
**MONITORING OF THE CONTENT OF  
ULTRADISPERSED AEROSOLS IN THE AIR OF THE  
MINING INDUSTRIAL REGION**

<sup>1</sup>*Research Institute of Comprehensive Exploitation of Mineral Resources RAS,*

<sup>2</sup>*People ' Friendship University of Russian (RUDN University)*  
[gadzhilu@gmail.com](mailto:gadzhilu@gmail.com)

A methodology for monitoring the determination of the content of solid particles with a particle size of 1-10 nm in the air of the mining region has been developed. Appropriate studies have been carried out. The air pollution by nanoparticles in the KMA and the Moscow regions is estimated.

*Силаева П.Ю., Хаустов А.П., Алейникова А.М.,  
Мамаджанов Р.Х., Боева Д.В.*  
**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ВЫБРОСОВ  
АВТОТРАНСПОРТА НА ТЕРРИТОРИИ КАМПУСА  
РУДН**

*Российский университет дружбы народов, Москва*  
[silaevapolina@gmail.com](mailto:silaevapolina@gmail.com)

В докладе представлены результаты предварительной оценки выбросов автотранспорта на территории кампуса РУДН расчётным методом по данным с дорожной камеры.

Инновационный экологический образовательный проект «Зеленый кампус РУДН» – часть работы, которую ФГАОУВО «Российский университет дружбы народов» (РУДН) проводит как участник движения зеленых университетов. Проект реализуется с сентября 2016 г. и запланирован как многолетний. В настоящее время получены первые результаты.

Оценка состояния окружающей среды базируется на аналитических работах: в рамках первого этапа мониторинга было отобрано 30 проб снега, 30 проб почвы, 30 проб растительности, проведены около 3000 измерений качества воздуха (контроль содержаний загрязняющих веществ диоксид азота, сероводород, сажа, бенз(а)пирен, монооксид углерода), интенсивности шума, уровни ЭМП и радиации. По результатам построены карты:

- концентрации бенз(а)пирена в снеговом покрове;
- суммы концентраций полициклических ароматических углеводородов в снеговом покрове;
- концентрации сажи в снеговом покрове;
- концентрации сероводорода в атмосферном воздухе;
- концентрации диоксида азота в атмосферном воздухе;
- уровни шума;
- уровня радиационного фона.

В рамках проекта были начаты расчеты по выбросам загрязняющих веществ от автотранспорта, проезжающего по ул. Миклухо-Маклая, пересекающей кампус. Первый этап расчётов был выполнен по статистическим данным с автодорожных камер на участке дороги по ул. Миклухо-Маклая от перекрёстка с Ленинским проспектом до перекрёстка с ул. Опарина протяженностью 1 км за январь 2017. Исходные данные – среднесуточная интенсивность движения (автомобили/час), среднесуточная скорость (км/час). Данные по интенсивности представлены как общим значением, так и дифференцировано для каждой группы

транспорта – микроавтобусы, легковые машины, грузовой транспорт, автобусы, трейлеры.

Расчёт проводился по методике «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов от автотранспорта при проведении сводных расчетов для городских населенных пунктов» (ГОСТ Р 56162—2014). Проведён расчёт выбросов следующих загрязняющих веществ, поступающих в атмосферу с отработавшими газами автомобилей:

- оксид углерода (CO);
- оксиды азота NO<sub>x</sub> (в пересчете на диоксид азота);
- углеводороды (CH);
- сажа;
- диоксид серы (SO<sub>2</sub>);
- формальдегид (CH<sub>2</sub>O);
- бенз(а)пирен (C<sub>20</sub>H<sub>12</sub>).

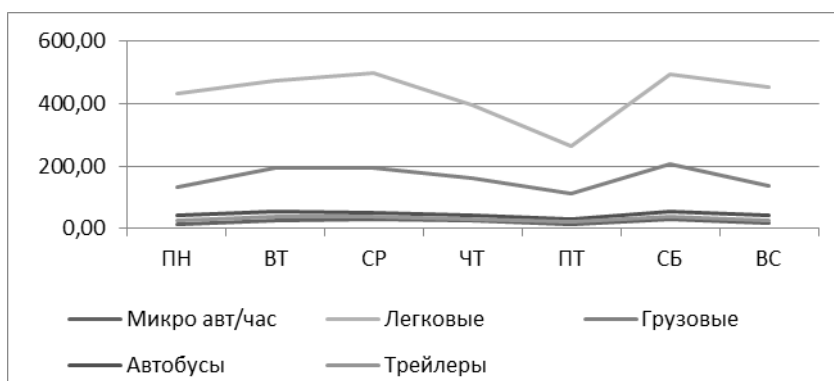
Выброс *i*-го загрязняющего вещества потока автотранспортных средств (ML) определяют по формуле [ 1]:

$$M_L = \frac{L}{1200} * \sum M_k^L * G_k * r_v$$

где L - протяженность участка дороги, км;  $M_k^L$  - удельный пробеговой выброс *i*-го загрязняющего вещества автомобилями *k*-й группы, г/км; *k* -число групп автомобилей, шт.; G<sub>k</sub> - фактическая наибольшая интенсивность движения; r - поправочный коэффициент, учитывающий среднюю скорость движения потока автотранспортных средств  $V_k$ , (в км/ч) на выбранном участке дороги.

Интенсивность движения на выбранном участке представлена на рисунке 1. Интенсивность движения на рассматриваемом участке дороги подчиняется следующим закономерностям: максимальное число автомашин фиксируется по средам и субботам, минимальное – по пятницам. Причём, соотношение групп транспортных средств в транспортном потоке практически не меняется –

преобладает лёгковой транспорт (60-66,8%), далее грузовой (20,1-25,1%), автобусы (6,2-7,0%), трейлеры (3,6-4,5%) и микроавтобусы (1,8-3,7%).



**Рисунок 1. Интенсивность движения автотранспорта по дням недели (авт./час)**

Среди загрязняющих веществ, выделяемых потоком автотранспорта, преобладают диоксид азота (44,8% от общей массы выброса) и монооксид углерода (31,4%), затем углеводороды (16,1%) и сажа (1,0%), формальдегид (0,2%), диоксид серы (0,19%) и бензапирен (10-5%).

Средний выброс загрязняющих веществ по категориям автотранспорта представлен в Табл.1 Суммарный выброс загрязнителей автотранспортом, проходящим вдоль территории кампуса РУДН, составляет 0,332 т/год (по расчетному месяцу).

*Таблица.1*

**Средний выброс загрязняющих веществ по категориям автотранспорта (г/с)**

	Легко- вые	Грузо- вые	Авто- бусы	Микро- автобусы	Трей- леры	Сумма (т/год)
СО	0,54	0,42	0,09	0,07	0,08	0,104
NO2	0,32	0,92	0,23	0,04	0,21	0,148
Углево-	0,12	0,32	0,08	0,02	0,07	0,053

дороды						
Сажа	0,0011	0,0249	0,0051	0,0003	0,0056	0,0032
SO2	0,0023	0,0032	0,0007	0,0002	0,0008	0,0006
Формальдегид	0,0050	0,0014	0,0003	0,0007	0,0003	0,0007
Бенз(а)пирен (10-6)	0,0467	0,1306	0,0307	0,0065	0,0291	0,021

Рассмотрим распределение загрязняющих веществ в общем выбросе в зависимости от различных видов транспорта (рисунок 2).

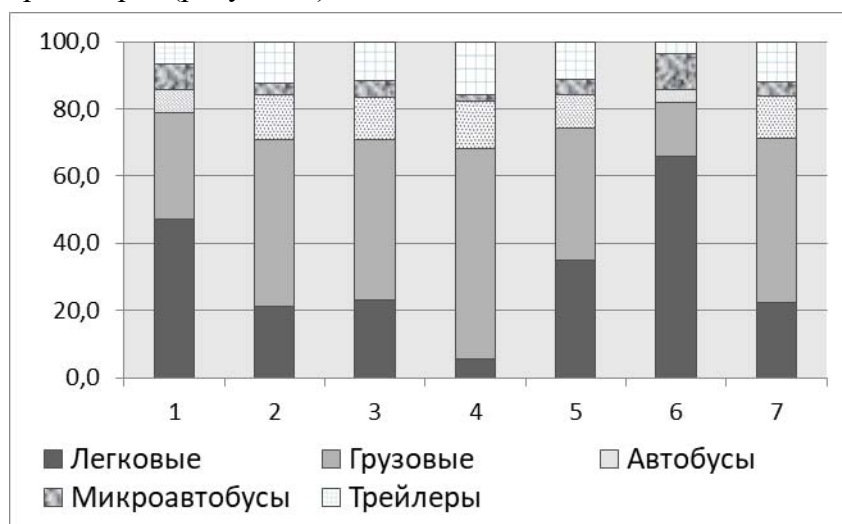
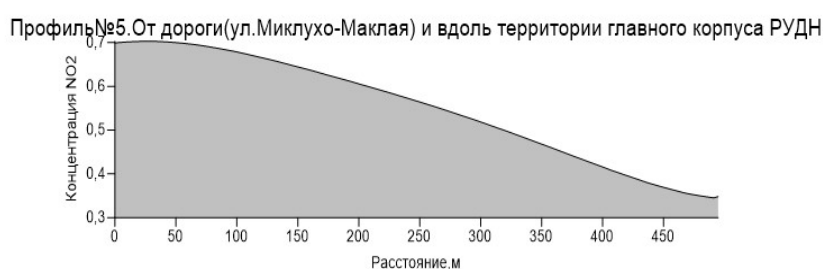
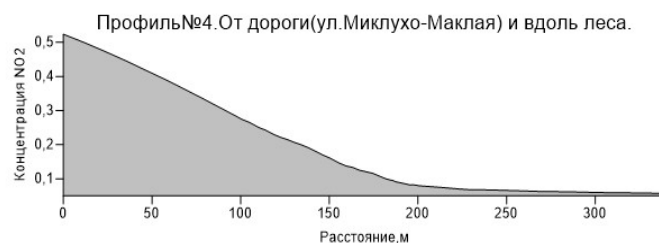


Рисунок 2 Вклад каждой категории транспорта в суммарный выброс загрязнителей, % (Примечание: На диаграмме цифрами обозначены 1 - CO, 2 - NO2, 3 - углеводороды, 4 - сажа, 5 - SO2, 6 - формальдегид, 7 - бенз(а)пирен)

CO в выбросе от легкового и грузового транспорта составляет 47,2% и 31,5% соответственно. Основными загрязнителями, производимыми грузовым транспортом







**Рис 4. Профили по изолиниям концентраций NO<sub>2</sub>**

Представленные на рис.4 профили распространения NO<sub>2</sub> (профили 4 и 5 на карте) свидетельствует о важнейшей средозащитной роли зелёных насаждений.

**Выводы:**

Кампус РУДН подвергается негативному воздействию загрязняющих веществ, что было зафиксировано эмпирически в ходе исследования территории;

Профили по изолиниям концентраций загрязнителей демонстрируют, что загрязняющие вещества локализуются преимущественно вдоль автотрасс, что говорит об основном источнике загрязнения - автотранспорте;

Предварительные расчеты показывают, что NO<sub>2</sub> и СО – основные поллютанты от автотранспорта, а в структуре транспортного потока главная роль загрязнителя отводится грузовому транспорту.

*Литература*

1. «Выбросы загрязняющих веществ в атмосферу. Метод расчета выбросов от автотранспорта при проведении сводных

расчетов для городских населенных пунктов» (ГОСТ Р 56162—2014).

2. Хаустов А.П., Редина М.М., Алейникова А.М., Мамаджанов Р.Х. Техносферная безопасность социально значимых территорий: экологический мониторинг кампуса РУДН/ В сб.: V Международная научно-практическая конференция «Экологическая геология: теория, практика и региональные проблемы» (13-15 сентября 2017). – Воронеж-Севастополь: Издательство «Научная книга», 2017. – 472 с.

***Silaeva P.Yu, Khaustov A.P., Aleinikova A.M.,  
Mamajanov R.Kh., Boeva D.V.***  
**PRELIMINARY EVALUATION OF MOTOR VEHICLES  
EMISSIONS ON THE TERRITORY OF THE RUDN  
CAMPUS**

***Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)***  
**[silaevapolina@gmail.com](mailto:silaevapolina@gmail.com)**

The report presents the results of the preliminary assessment of motor vehicle emissions on the territory of the RUDN camp by calculation method according to the data from the traffic cameras.

***Стрильчук Н.А.<sup>1</sup>, Яблонская Д.А.<sup>1</sup>,  
Лубкова Т.Н.<sup>1</sup>, Шестакова Т.В.<sup>1</sup>***  
**ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ  
ПОТЕНЦИАЛА КИСЛОТООБРАЗОВАНИЯ ПРИ  
ВЫВЕТРИВАНИИ СУЛЬФИДСОДЕРЖАЩИХ ПОРОД**

**<sup>1</sup>ФГБОУ ВО МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, Россия**  
**[nata.strilchuk@mail.ru](mailto:nata.strilchuk@mail.ru)**

В работе приводятся результаты экспериментальной оценки потенциала кислотообразования и выщелачивания металлов (ПКВМ) для сульфидсодержащих вмещающих пород медно-

порфиновых объектов Чукотского полуострова. В ходе проведения геохимических тестов, имитирующих процессы выветривания, определены величины кислотопродуцирующего и нейтрализующего потенциалов, возможность кислотообразования и выщелачивания токсичных элементов для исследуемых пород. Полученные данные позволяют спрогнозировать состав дренажных вод и их влияние на природные экосистемы при складировании извлеченных пород в отвалы в ходе освоения месторождений.

Исследования потенциала формирования кислотного стока при выветривании сульфидсодержащих пород проводились для медно-порфиновых объектов Баимской меднорудной зоны (Чукотка), в границах которой находятся крупное месторождение меди Песчанка и ряд проявлений Находкинского рудного поля. Окисление сульфидсодержащих руд и вмещающих пород месторождений приводит к появлению агрессивных кислых вод с повышенной минерализацией и высокими содержаниями рудных и сопутствующих элементов. Инфильтрация и поступление таких вод в природные водотоки приводит к изменению состава вод и снижению их качества [1]. Аналогичные процессы происходят при складировании сульфидсодержащих геологических материалов на поверхности в процессе разработки месторождений.

Прогноз возможности возникновения процесса кислотного дренажа является важнейшей задачей оценки воздействия на окружающую среду при разработке месторождений и базируется на результатах статических и динамических геохимических тестов, проводимых для образцов (керн) представительных типов вмещающих пород месторождения [2].

В ходе статического тестирования в образцах определяют содержания сульфидной серы и карбонатного

углерода для расчета кислотопродуцирующего (КП) и нейтрализующего (НП) потенциалов и их соотношения – коэффициента потенциала нейтрализации кислоты ( $K_{ПН} = НП/КП$ ), на основе которого проводят классифицирование пород по склонности к кислотобразованию [2]. Расчетные данные верифицируются экспериментальными определениями нейтрализующего [3] и кислотопродуцирующего (мультистадийный NAG-тест) потенциалов [4]. Параллельно, методами потенциометрии, кондуктометрии, объемного титрования, ИСП-МС/ИСП-АЭС, проводится определение основных параметров водных вытяжек из пород для оценки состава дренажных вод и подвижности металлов на начальном этапе складирования вмещающих пород [2].

Динамические тесты с использованием «влажных ячеек» (Humidity Cell Test) являются имитацией процессов выветривания, реализуемых в лабораторных условиях. Основой теста является еженедельное взаимодействие образца с дистиллированной водой с контролем температуры и влажности за весь период эксперимента, сбор фильтрата и его анализ: определение pH, минерализации, макро- и микросостава. Состав еженедельных фильтратов соответствует составу дренажных вод в долгосрочном периоде хранения геологических материалов в отвалах [2,5].

Полученные результаты статических тестов свидетельствуют о высоком потенциале кислотообразования геологических материалов Баимской площади - значения  $K_{ПН}$  для всех образцов ниже 1. Содержание сульфидной серы во вмещающих медные штокверки породах в среднем превышает 5-10% (в зоне пиритовой оторочки рудных тел - до 33%). Невысокие содержания карбонатов в исследованных типах пород - 0.1-0.8% в расчете на углерод - обуславливают низкие значения НП и, соответственно, высокую вероятность формирования кислого дренажа при окислении сульфидсодержащих пород.

Следует отметить, что сопоставление расчетных и экспериментально полученных значений КП свидетельствует о завышении расчетных данных, что связано с присутствием в породах сульфидов, в процессе окисления которых не образуется кислота. В свою очередь, расчетные значения НП ниже экспериментально полученных, учитывающих нейтрализующую способность силикатных минералов.

Таким образом, водные вытяжки из вмещающих пород Баимской зоны характеризуются отсутствием видимых признаков кислотообразования: значения рН фильтратов - от 7.2 до 7.6, минерализация – 0.1-0.3 г/л. Основную роль в составе фильтратов играет сульфат-ион, его содержания варьируют от 70 до 90%, соответственно доля гидрокарбонат- иона не превышает 30%. Исключением являются: 1) породы зоны пиритовой оторочки с повышенным содержанием сульфидов, водные вытяжки которых характеризуются низкими значениями рН (4,3 - 4,5), повышенной минерализацией (0,5-0,6 г/л), содержанием сульфат-иона в растворе на уровне 98%; 2) обогащенные молибденитом породы с гипсово-ангидритовым прожилкованием, где при взаимодействии с осадками формируются сульфатные кальциевые воды с околонейтральными значениями рН и минерализацией более 2 г/л.

Исследование динамики состава потенциальных дренажных вод, выполняющееся для трех образцов пород Баимской рудной зоны, показывает, что в течение 50 недель эксперимента кислотообразование также не происходит: величина рН еженедельных фильтратов остается в околонейтральном диапазоне, основной вынос легкорастворимых солей происходит в первые 4 – 6 недель выщелачивания: активно вымываются К и Na, состав анионов меняется с сульфатного на гидрокарбонатный за счет растворения сульфатных минералов и выноса сульфат-иона.

Полученные данные позволяют утверждать, что несмотря на высокий потенциал кислотообразования вмещающих пород Баимской рудной зоны, в долговременном периоде активизации процессов формирования кислых вод не происходит. Отсутствие кислотного дренажа обуславливает слабый вынос рудных и сопутствующих элементов из пород – преимущественно вымываются элементы, способные мигрировать в околонеЙтральных и слабощелочных водах (медь, кадмий, цинк). Концентрации других металлов в еженедельных фильтрах либо стабильны или постепенно уменьшаются с течением времени.

#### *Литература*

1. Лубкова Т.Н. и др. Геохимические особенности состава поверхностных вод Находкинского медно-порфирового рудного поля, Чукотка // Вода: химия и экология. — 2013. — № 12. — С.29–34.
2. Global Acid Rock Drainage (GARD) Guide. Prediction Manual for Drainage Chemistry from Sulfidic Geologic Materials. 2014. November Available: <http://www.gardguide.com/images/5/5f/TheGlobalAcidRockDrainageGuide.pdf>.
3. Sobek A.A., Schuller W.A., Freeman J.R., Smith R.M. Field and laboratory methods applicable to overburden and mine soils, U.S. EPA 600/2-78-054, 1978, 203 p.
4. Stewart W., Stuart M., Smart R. Advances in acid rock drainage (ARD) characterisation of mine wastes // Journal American Society of Mining and Reclamation (ASMR), 2006. P. 2098 – 2119. DOI: 10.21000/JASMR06022098
5. ASTM D5744–13. Standard Test Method for Laboratory Weathering of Solid Materials Using a Humidity Cell. 2013, 23 p.

*Strilchuk N.A.<sup>1</sup>, Yablonskaya D.A.<sup>1</sup>,  
Lubkova T.N.<sup>1</sup>, Shestakova T.V.<sup>1</sup>*  
**EXPERIMENTAL STUDY OF THE ACID GENERATION IN  
SULFIDE-BEARING ROCKS**

<sup>1</sup> *Lomonosov Moscow State University, Russia*  
[nata.strilchuk@mail.ru](mailto:nata.strilchuk@mail.ru)

The paper presents result of experimental study of acid rock drainage and metal leaching (ARD-ML) for sulfide-bearing rocks of copper-porphyry objects of the Chukchi Peninsula.

The acid and neutralization potentials, the possibility of acid generation and metal leaching were determined by geochemical static and kinetic tests. The data obtained be able to predict the drainage water's composition when rocks will be stored in dumps during the exploration of deposits.

*Цешковская Е.А.<sup>1</sup>, Голубева Е.И.<sup>2</sup>, Цой Н.К.<sup>1</sup>, Оралова А.Т.<sup>1</sup>*  
**ВОЗДЕЙСТВИЕ ГОРНЫХ РАБОТ НА КОМПОНЕНТЫ  
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ПРИ РАЗВЕДКЕ И  
ОТРАБОТКЕ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ПОЛЕЗНЫХ  
ИСКОПАЕМЫХ**

<sup>1</sup> *Карагандинский государственный технический  
университет*

<sup>2</sup> *Московский государственный университет им.М.В.Ломоносова*  
[elena\\_tsh@mail.ru](mailto:elena_tsh@mail.ru)

На примере Самарского месторождения каменного угля (РК) проведен анализ влияния производственной деятельности на состояние окружающей среды, начиная со стадии разведки

Ведение горных работ оказывает прямое воздействие на окружающую среду. Снизить воздействие горнодобывающих предприятий на окружающую среду при их эксплуатации и направить работу предприятий по пути

рационального природопользования является актуальной задачей фундаментальной и прикладной экологии. Цель данной работы - комплексный анализ горных работ на Самарском угольном месторождении (РК) с точки зрения их воздействия на окружающую среду. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: рассмотреть природные особенности территории месторождения, определяющие устойчивость ландшафтов к антропогенному воздействию и необходимые при оценке воздействия на окружающую среду (ОВОС); дать оценку воздействия горных работ на этапе разведки; провести комплексную оценку экологических последствий эксплуатации месторождений полезных ископаемых. Самарское месторождение каменного угля является крайним западным месторождением Большой Караганды и относится к группе Принуруинских месторождений. Каменноугольная система на месторождении имеет мощность более 3500 м и представлена разнообразными отложениями морского и континентального происхождения. Климат в районе месторождения резко-континентальный, с экстремальными перепадами температуры, частыми сильными ветрами, что оказывает большое влияние на перенос и рассеивание загрязняющих веществ в атмосфере. Источниками эмиссий загрязняющих веществ в атмосферу, расположенных на территории месторождения являются:

- на этапе разведки: буровые установки, земельные работы, отопление и освещение полевого лагеря;
- на этапе добычи: технологический комплекс на поверхности, участок теплоснабжения, ремонтно-складское хозяйство, породный комплекс.

При ведении деятельности на таких месторождениях выявляется не менее сорока восьми источников эмиссий загрязняющих веществ. В атмосферу выбрасываются вещества двадцати наименований и девяти групп суммаций: пыль неорганическая, оксиды железа, азота, углерода, серы,



марганец и его соединения, сероводород, фтористые газообразные соединения, углеводороды предельные и прочие. Такой состав эмиссий загрязняющих веществ характерен практически для всех разрабатываемых месторождений полезных ископаемых и различия могут быть связаны как с использованием различных марок топлива, электродов, так и составом выбросов пыли в зависимости от добываемого полезного ископаемого.

При проведении расчетов рассеивания загрязняющих веществ в атмосфере за исходные данные для расчета максимальных приземных концентраций вредных веществ, берутся параметры выбросов вредных веществ и их характеристики. Нормативная санитарно-защитная зона (СЗЗ) составляет 1000 м [1]. Для снижения объемов выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух предусмотрен комплекс природоохранных мероприятий: установка аспирационных систем, обеспечивающих отсос запыленного воздуха от укрытий технологического оборудования; орошение автодорог. Как правило, при отработке месторождения шахтным и карьерным способом, происходит выход на поверхность сточных вод, образуются так называемые попутно-добываемые карьерные или шахтные воды, в зависимости от способа добычи. В нашем случае образуются высокоминерализованные шахтные воды, требующие строительство очистных сооружений. Очищенные шахтные воды допустимо использовать на технологические нужды предприятия. Следующей задачей является рассмотреть воздействие горных работ на экосистемы района. Почвенный покров месторождения представлен суглинками, растительность - степная [2]. Техногенные вещества, поступающие на поверхность почвы и проникающие вглубь ее, дифференцируются в пределах генетического профиля почвы, в котором различные генетические горизонты выступают в роли геохимических барьеров, задерживающих часть техногенного потока.

Загрязненные воды, проходя сквозь почву, частично или полностью очищаются от техногенных продуктов, но сама почва, представляющая систему геохимических барьеров, загрязняется. При поступлении загрязняющих веществ из атмосферы в виде газов или с осадками, в качестве площадного барьера, выступает растительный покров, механически задерживающий, а затем и ассимилирующий часть из них [3]. На начальном этапе разработки месторождений полезных ископаемых сложно сказать, как пойдет процесс загрязнения компонентов окружающей среды. Загрязнение отслеживается на основе мониторинга, проводимого по программе производственного экологического контроля предприятия, которая является обязательной [4]. Однако, исходя из характеристики района расположения данного месторождения, можно сделать некоторый прогноз, а именно: источники эмиссий загрязняющих веществ на предприятии будут, территория месторождения занята долинами рек, на поверхности в основном аллювиальные и глинистые пески и суглинки, растительность скудная и не сможет стать достаточным барьером для загрязнения. Следовательно, миграция загрязняющих веществ не исключается. Следует учесть, что даже незначительные аварийные утечки ГСМ, неправильное складирование отходов, а также, механическое снятие дернины и почвенного покрова, могут вызывать определенные изменения в структуре биогеоценозов, загрязнение почв, изменение геохимических параметров почв, образование антропогенных геохимических аномалий. С целью снижения негативного воздействия, после проведения работ должны быть проведены рекультивационные мероприятия.

Также экологической проблемой при эксплуатации месторождений полезных ископаемых является загрязнение окружающей среды отходами производства. Размещаемая в отвалах пустая порода может являться источником

загрязнения атмосферного воздуха, подземных и поверхностных вод, почв и растительности. Основная задача, стоящая перед производством, это найти возможность не просто утилизации образованных отходов, а снизить объемы их образования. Отходы производства и потребления должны собираться, храниться, обезвреживаться, транспортироваться в места утилизации или захоронения. В целом для снижения воздействия при разработке месторождений полезных ископаемых необходимо предусмотреть как превентивные природоохранные мероприятия, так и мероприятия по исключению негативных последствий производственной деятельности. В качестве мероприятий по снижению воздействия на окружающую среду выступают: рациональная комплексная добыча ископаемого, высокопроцентная переработка полезного ископаемого, рациональное использование земельных и водных ресурсов, установка очистного оборудования, восстановление нарушенных земель.

#### *Литература*

1. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». Санитарно-эпидемиологические требования по установлению санитарно-защитной зоны производственных объектов [Электронный ресурс]. URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/V1500011124/info> (Дата обращения: 21.07.2017)
2. Официальный информационный портал акимата Карагандинской области [Электронный ресурс]. URL: [https://karaganda-region.gov.kz/rus/region\\_1\\_3](https://karaganda-region.gov.kz/rus/region_1_3) (Дата обращения: 21.07.2017)
3. Перельман А.И., Касимов Н.С. Геохимия ландшафта. – М.: МГУ им. М.В.Ломоносова, 1999. – 610 с.
4. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». Экологический

кодекс РК [Электронный ресурс]. URL:  
[http://adilet.zan.kz/rus/docs/K070000212\\_](http://adilet.zan.kz/rus/docs/K070000212_) (Дата обращения:  
21.07.2017)

Yelena Tseshkovskaya<sup>1</sup>, Elena Golubeva<sup>2</sup>,  
Natalia Tsoy<sup>1</sup>, Aigul Oralova<sup>1</sup>

**IMPACT OF MOUNTAIN WORKS TO THE  
ENVIRONMENTAL COMPONENTS DURING THE  
EXPLORATION AND PROCESSING OF MINERAL  
RESOURCES' DEPOSITS**

<sup>1</sup> *Karaganda State Technical University (Kazakhstan)*

<sup>2</sup> *Lomonosov Moscow State University (Russia)*

In this article was analyzed the activities of “Samarskoe” coal deposit to the environment starting with the exploration stage.

Секция «ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ»

*Аббасова Л.М., Цешковская Е.А.*  
**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ПОВЫШЕНИЯ  
ИНТЕНСИФИКАЦИИ НЕФТИ С УЧЕТОМ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ АСПЕКТОВ**

*Карагандинский государственный технический университет  
(Казахстан)  
[linaforward@mail.ru](mailto:linaforward@mail.ru)*

В статье рассмотрен метод повышения интенсификации нефти с учетом требований экологического законодательства, в том числе процедуры оценки воздействия на окружающую среду

Эра «легкой» нефти, постепенно подходит к своему завершению и возникла необходимость в новых методах повышения интенсификации. Кроме того, важно учитывать аспекты Концепций Устойчивого развития и перехода к Зеленой экономике Республики Казахстан. Аспект новизны является ключом к увеличению технологического потенциала предприятия, к рациональной добыче природного сырья.

Главной особенностью нефти Казахстана, как и многих других месторождений, является высокая обводненность продукции. На территории Казахстана расположено около 200 месторождений нефти и газа, общий объем которых, оценивается в 11-12 млрд тонн. Почти 70% этих ресурсов сосредоточено в западных областях Казахстана [1]. Задачей первостепенной важности современной нефтедобычи является упрощение и освоение трудноизвлекаемых запасов (ТИЗ), численный объем которой, в пять раз превышает объемы «легкой», широкоизвлекаемой нефти [2].

Работы, ведущиеся в открытом море приводят в катастрофическим нарушениям хрупкой экологической

системы. Передвижные плавучие платформы, производящие буровые работы на морском шельфе становятся главной причиной широкомасштабных разливов нефти. Основным фактором является труднодоступность и несвоевременное устранение.

Над быстрым и экологически безопасным методом для устранения широкомасштабных разливов нефти долгие годы работали множество ученых. Использование микроорганизмов в нефтяной индустрии, впервые было предложено Бекманом (J.W. Beckman). От идеи к практике перешел Зобель (С.Е. Zobell), которым была разработана методика расщепления нефти на более легкие компоненты. Основу составляли, так называемые бактерии-деструкторы, распыленные на нефтяное пятно, превращающие сложное, маслянистое соединение в легкоудаляемые продукты-распада. В наше время численность и вариации искусственно выведенных культур сульфатовосстанавливающих бактерий составляет сотни. Их получают из вод нефтяного месторождения, почв, бескислородных сред. Метаболиты вытесняют нефть к верхнему разделу, и поэтому могут использоваться как метод повышения нефтеотдачи.

Микробные метаболиты (продукты жизнедеятельности бактерий) проникают в каналы, промытые водой, создавая необходимую среду для дальнейшего функционирования и благоприятного распада. Бактерии получают из растворов, они так же генерируются на поверхности раздела сред.

Метаболиты, присутствующие в закачиваемой в пласт воде, проникают в трещины, разрывы и поры. Их размеры позволяют осуществлять деятельность распада в довольно малом объеме нефтесодержащего канала. Для подпитки, как питательное вещество используют: мелассу, пивные дрожжи, бродильные жидкости и т.д. Данные смеси и жидкости, так же являются экологически безопасными.

Закупоривание продуктами распада, уже использованных зон, в высокопроницаемых пластах,

является проявлением процесса жизнедеятельности. Бактерии также улучшают смачиваемость, межфазное натяжение между водой и нефтью, увеличивают фильтрационное сопротивление. В ходе проникновения агента в пласт происходит распределение нефти и воды, из промытых зон в разрабатываемые [3].

Основные бактерии-деструкторы родов *Nocardia*, *Rhodococcus* используют для эмульгирования и сорбции углеводородов нефти из водной среды. Деятельность проявляется в разделении водной и нефтяной фаз, очищении сточных вод от содержащихся в них остатков нефти. Такого рода бактерии, называются галобактерии. Некоторые из штаммов этих бактерий применяются для удаления мазута с песчаных пляжей. В ряде природных бактерий, успешны и бактерии, полученные в лабораторных условиях. Арсенал средств биотехнологической очистки поверхностей составляют плазмиды с генами ферментов, расщепляющих октан, камфару, нафталин и ксилол и т.д. *Pseudomonas* sp. штамм, способный эффективно утилизировать сырую нефть.

Однако немаловажным аспектом является оценка всех методов, используемых при нефтедобыче с точки зрения воздействия на окружающую среду. Согласно Экологическому Кодексу Республики Казахстан любая намечаемая деятельность, способная оказать воздействие на окружающую среду, подлежит оценке воздействия на окружающую среду [4]. Для принятия окончательного решения по выбору технологии необходимо учесть данное требование. В материалах необходимо всесторонне рассмотреть воздействие намечаемой деятельности на атмосферный воздух. Но в большей степени необходимо рассмотреть воздействие на водные и земельные ресурсы, растительный и животный мир, как на самые уязвимые и трудно подлежащие восстановлению. Более того, именно эти компоненты подвергаются кроме прямого первичного воздействия, вторичному воздействию через загрязненный

атмосферный воздух. Кроме того, осуществление нефтяных операций, в том числе добыча нефти и природного газа относятся к экологически опасным видам хозяйственной деятельности [5], что требует особого внимания в части применения технологий и ведения деятельности в рамках экологического законодательства.

#### *Литература*

1. Электронный ресурс <https://lsm.kz/neftyanyemestorozhdeniya>
2. *И.Г. Яценко* Материалы международной научно-практической конференции «Культурное наследие и информационные технологии на постсоветском пространстве». 2011, с. 10-14
3. *Ибатуллин Р.Р.* Технологические процессы разработки нефтяных месторождений: 2010.- 325 с.
4. Информационно-правовая система нормативных правовых актов Республики Казахстан «Әділет». Экологический кодекс РК [Электронный ресурс]. URL: [http://adilet.zan.kz/rus/docs/K070000212\\_](http://adilet.zan.kz/rus/docs/K070000212_) (Дата обращения: 21.07.2017)
5. Об утверждении Перечня экологически опасных видов хозяйственной и иной деятельности Приказ Министра энергетики Республики Казахстан от 21 января 2015 года № 27. Зарегистрирован в Министерстве юстиции Республики Казахстан 20 февраля 2015 года № 10301

*Abbasova L.M., Tseshkovskaya Ye.A.*

#### **MICROBIOLOGICAL METHOD OF INCREASING OIL INTENSIFICATION TAKING INTO ACCOUNT ENVIRONMENTAL ASPECTS**

*Karaganda State Technical University (Kazakhstan)*

In this article was analyzed the method of increasing oil intensification taking into account the requirements of



environmental legislation, including procedure for environmental impact assessment

*Горелов В.И.<sup>1</sup>, Ледащева Т.Н.<sup>2</sup>, Пинаев В.Е.<sup>2</sup>*  
**СОЦИО-ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА  
ПРОЕКТОВ – ПРАКТИКА И ПЕРСПЕКТИВЫ**

*<sup>1</sup>Российская академия народного хозяйства и государственной службы при президенте РФ, Москва*

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

[vigorelov@mail.ru](mailto:vigorelov@mail.ru)  
[pinaev\\_ve@rudn.university](mailto:pinaev_ve@rudn.university)

Требования, касающиеся учета социо-эколого-экономической оценки проектов, в том числе строящихся и реконструируемых предприятий, рассматриваются в различных нормативных документах. Частично данные требования рассматриваются при проведении оценки современного состояния окружающей среды, оценке воздействия на окружающую среду, стратегической экологической оценке и экологическом аудите. Однако в Российской Федерации не существует единых требования для учета социо-эколого-экономических факторов на разных стадиях проектного цикла. Решение данной проблемы может быть найдено посредством использования математического моделирования, например, теории ориентированных графов.

Помимо несовершенства законодательства по вопросам учета социо-эколого-экономических факторов на различных стадиях проектного цикла существует проблема систематизации и применения социо-эколого-экономических аспектов рассмотренных на разных стадиях проектного цикла. Многие публикации по данному вопросу носят теоретический характер или направлены на решение

отдельных проблем региона или отрасли / предприятия, без всестороннего изучения аспектов и оценки воздействия на различных стадиях проектного цикла.

Вопросы стратегической экологической оценки (СЭО) приобретают все большую популярность и появляются публикации на русском языке. Так существует некоторое количество работ, рассматривающих правовые аспекты СЭО, например [1]. Следует отметить, что проекты по стратегической экологической оценке проектов в России проводятся и вполне соответствуют зарубежным тенденциям.

В части оценки современного состояния окружающей среды в публикациях рассматриваются определенные районы [2]. Публикации по вопросам оценки воздействия на окружающую среду, как и публикации по вопросам экологического аудита можно разделить на несколько основных видов: публикации, касающиеся нормативно – правовых аспектов, публикации методологического характера, публикации по вопросам оценки воздействия на окружающую среду того или иного региона или процесса, например разгерметизация танкера, перевозящего нефтепродукты, и публикации практического характера.

Имеются интересные обзоры по вопросу появления оценки воздействия на окружающую среду за рубежом и применимости тех или иных документов в Российской Федерации, в том числе при реализации международных проектов. В тоже время публикаций направленных на систематизацию данных и использование данных полученных в результате учета социо-эколого-экономических факторов на различных стадиях проектного цикла недостаточно.

На практике решение об осуществлении проекта принимается, как правило на основании экономических показателей; прочие же, относящиеся к социальной и экологической сфере, рассматриваются только с точки

зрения ограничивающих условий. При этом инструмент, позволяющий реализовывать системный подход к оценке проектов уже существует – мы имеем в виду теорию ориентированных графов.

Моделирование территории (региона), в котором предполагается реализация того или иного инвестиционного проекта при помощи теории взвешенных ориентированных графов с [3] позволяет прогнозировать воздействие проектируемого предприятия на все компоненты окружающей среды и социальной сферы региона, оценить воздействие на состояние региона в целом, не прибегая к переводу реальных единиц в условные денежные. В частности, это позволяет принять обоснованное объективное решение при выборе из нескольких вариантов реализации проекта. Подобные модели также позволяют определить текущее состояние моделируемого объекта – как региона, так и самого предприятия – в категориях: стабильное развитие, стагнация, предкризисное состояние, кризис. В случае предкризисного и кризисного состояния анализ результатов моделирования при внесении тех или иных изменений в исходные данные модели позволяет предложить эффективные пути выхода из кризиса.

#### *Литература*

1. *Богданова Э.Ю.* Некоторые аспекты процедуры стратегической экологической оценки в международном праве // Вестник Тамбовского университета. Серия: Гуманитарные науки № 2 (118) 2013 с. 273-281
2. *Газалиев И.М., Алибегова З.М.* Оценка состояния окружающей среды в условиях добычи нефти и газа в Дагестане // Юг России: экология, развитие № 3 2009 с. 80-84
3. *Голосов П.И., Горелов В.И.* К вопросу об устойчивом развитии России // Горный информационно-аналитический бюллетень 2016 № 8 с. 221-230

***Gorelov V.I.<sup>1</sup>, Ledascsheva T.N.<sup>2</sup>, Pinaev V.E.<sup>2</sup>***  
**SOCIO-ENVIRONMENTAL-ECONOMIC ASSESSMENT  
OF PROJECTS – PRACTICE AND PERSPECTIVES**

*<sup>1</sup>Russian Presidential Academy of National Economy and Public  
Administration, Moscow*

*<sup>2</sup>Russian People's Friendship University (RUDN University), Moscow*  
[lvigorelov@mail.ru](mailto:lvigorelov@mail.ru)  
[pinaev\\_ve@rudn.university](mailto:pinaev_ve@rudn.university)

Requirements regarding accounting of socio-environmental - economic assessment of projects, including enterprises which are under construction and renovation are reviewed in different legal documents. Partially these requirements are reviewed during environmental baseline assessment, environmental impact assessment and environmental auditing. However, there are no common requirements in Russian Federation regarding accounting of socio-environmental-economic factors at different stages of project cycle. Solution of this problem can be found by using mathematical modelling, i.e. theory of oriented graphs.

***Каминов А.А.<sup>1</sup>, Ануфриев В.П.<sup>1</sup>, Астратова Г.В.<sup>2</sup>***  
**РОЛЬ ЭКОСИСТЕМНЫХ УСЛУГ В КОНТЕКСТЕ  
«ЗЕЛЕННОЙ» ЭКОНОМИКИ**

*<sup>1</sup>Уральский федеральный университет, Екатеринбург*

*<sup>2</sup>Уральский государственный экономический университет,  
Екатеринбург*  
[aa.kaminov@urfu.ru](mailto:aa.kaminov@urfu.ru)

В статье рассмотрено понятие «экосистемные услуги». Делается попытка продемонстрировать важность внедрения экосистемных услуг. Приведена классификация экологических услуг и примеры применения на практике. Указывается взаимосвязь между применением экосистемных услуг и устойчивым развитием.

В настоящее время, когда вопросы сохранения окружающей среды и рационального природопользования получают свежий импульс своего развития, все чаще можно услышать понятие «зеленая экономика» (“*Green Economy*”).

Необходимо подчеркнуть, что исследователями не выработано общепринятой дефиниции «зелёной экономики». Так, исполнительный директор Программы ООН по окружающей среде А. Штайнер считает, что «зелёная» экономика – это хозяйственная деятельность, которая увеличивает «благополучие человека и общества, обеспечивает социальную справедливость, и вместе с тем существенно снижает риски для окружающей среды в части обеднения природы» [1], т.е. имеет двуединую задачу – «наряду с модернизацией и повышением эффективности производства способствовать улучшению качества жизни и среды проживания» [2]. Близкие подходы, касающиеся качества жизни и экологического состояния окружающей среды мы встречаем в работах и других авторов [3-6].

Для российской действительности зеленая экономика воспринимается как нечто не до конца понятное и экзотичное, и в большинстве случаев для упрощения сводится к рациональному природопользованию.

Зеленая экономика – это совершенно иной способ ведения хозяйственной деятельности человека, который с одной стороны направлен на удовлетворение потребностей человека, а с другой – на снижение антропогенной нагрузки на окружающую среду, т.е. зеленая экономика стремится к достижению состояния баланса между природой и хозяйственной деятельностью человека. Одним из способов организации системы хозяйствования в зеленой экономике выступают так называемые «экосистемные услуги».

Под экосистемными услугами (далее – ЭУ) принято понимать все те выгоды, которые человечество получает от природных или искусственных экосистем [4]. Такое

определение было дано в рабочей программе «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (далее – ОЭ)

Особый интерес приобретает вопрос развития рынка экосистемных услуг для России (как крупного «экологического донора»). Эта линия развития имеет все шансы занять достойное место в структуре национальной экономики и может оказаться выгодной для инвестиций.

Анализ доступной нам литературы показывает, что в настоящий момент в виду недостаточности проработки и относительно недолгого времени исследования данного вопроса единой и общепринятой классификации ЭУ не существует. Вместе с тем, та структура, которая была изложена в программе ОЭ, получила широкое признание и используется в качестве одного из базисов при классификации экосистемных услуг. Итак, среди ЭУ можно условно выделить 4 группы:

1-я группа – **обеспечивающие услуги** – включают в себя продукты, которые люди получают от экосистем. Например, к ним можно отнести сельскохозяйственные культуры, домашний скот и промысловые животные, морепродукты, продукты питания из диких растений и животных, питьевая вода. Продукты могут быть получены как от естественных природных экосистем так и от устойчиво управляемых (искусственных) экосистем, таких, как сельское хозяйство, аквакультура, лесопосадки и т.д.

2-я группа – **регулирующие услуги** – выгоды, получаемые от регулирования экосистемных процессов. К ним относятся регулирование климатических процессов и круговорота углерода на локальном уровне; очистка воды и воздуха; контроль распространения вредителей и возбудителей заболеваний и др.

3-я группа – **поддерживающие услуги** – природные процессы, необходимые для поддержания других экосистемных услуг, например, почвообразование,

круговорот воды и питательных веществ, производство первичной продукции.

4-я группа – **культурные услуги** – удовлетворение культурных, образовательных и духовных потребностей, получаемых людьми от эко-систем [3]. Данные услуги включают культурное, духовное и религиозное развитие индивидуума, благодаря культурно-историческим, духовным и религиозным местам; возможности для рекреации, например, спорт, охота, рыбалка, экотуризм; научные исследования, образование.

Поддерживающие услуги отличаются от обеспечивающих, регулирующих и культурных тем, что они влияют на условия жизни людей косвенно, и, как правило, в течение продолжительного времени. Все остальные экосистемные услуги – обеспечивающие, регулирующие и культурные – зависят от поддерживающих.

На местном уровне экосистемные услуги часто являются основой для жизни и пропитания в сельской местности, особенно для бедных слоев населения. Например, сбор лекарственных растений для народной медицины может заменить более дорогие фармацевтические средства, выпускаемые промышленным способом. Выгоды также могут проявляться на региональном уровне, например, защита жилых районов и предприятий от наводнений и эрозии грунта благодаря прибрежным мангровым лесам, или национальном уровне, например, места, которые являются частью культурного наследия страны. В глобальном масштабе экосистемы регулируют климат и поддерживают биологическое разнообразие, которое лежит в основе создания биологической продукции.

Предприятия и проекты могут также получить выгоду от экосистемных услуг за счет прямого использования ресурсов (например, воды) или защиты от стихийных бедствий (например, наводнений). Определение и защита таких услуг может иметь дополнительные преимущества, а именно: поможет

избежать штрафных санкций и негативного освещения в СМИ, укрепить репутацию компании, а в некоторых случаях позволит использовать эффективные альтернативные решения вместо более дорогих технических решений.

Концепция «Зеленой экономики», представленная в 2012 г. на саммите «Рио+20», закрепила положение о том, что экономические показатели зависят от эффективного управления экосистемой и биоразнообразием и непрерывных процессов экосистемных услуг [8]. Это привело к переходу в национальной и международной политике от изучения отдельных элементов окружающей среды (воздух, вода, почва, биоразнообразие) к системному и комплексному подходу, основанному на представлении о единстве экосистемы. Определение влияния, таким образом, воздействует на связи и баланс между различными услугами. Это позволяет экосистемному подходу выявить области, которые обеспечивают общественное благо и многочисленные частные выгоды.

Резюмируя вышеизложенное, можно сделать следующие выводы:

1. Роль экосистемных услуг в контексте «зелёной» экономики определяется тем, что устойчивое развитие социума не может быть достигнуто в условиях ухудшения (утраты) биологического разнообразия или экосистемных услуг.

2. Добиваться желаемой сохранности и безопасности существующих экосистем следует посредством разработки мероприятий на уровне государства и региона по повышению экологической культуры среди населения, в том числе – внедрения соответствующих образовательных программ начального, среднего и высшего образования.

#### *Литература*

1. *Steiner, A.* Dead planet, living planet: Biodiversity and ecosystem restoration for sustainable development [Text] /



- Achim Steiner. 2008. [Electronic resource] / Access mode: <http://www.grida.no/publications/rr/dead-planet/>
2. Порфирьев, Б.Н. «Зелёная экономика»: новые тенденции и направления развития мирового хозяйства [Текст] / Б.Н. Порфирьев. // Научные труды: Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН, 2012. – №10. – С. 9 – 34.
  3. Экосистемы и благосостояние человека. [Текст]: Доклад международной программы «Оценка экосистем на пороге тысячелетия» (ОЭ). Сопредседатели группы по подготовке доклада Ананта Кумар Дурьяпах, Шахид Наим. 2005. - 98 с. Режим доступа URL: [http://bergbendery.org/res/teacher/Bioraznoobrazie/Biodiversity\\_RUS\\_Corr.pdf](http://bergbendery.org/res/teacher/Bioraznoobrazie/Biodiversity_RUS_Corr.pdf) (дата обращения: 15 июня 2017 г.)
  4. ЭКСПО–2017 өткізілуіне орай Қазақстан даму стратегияларының басты басым бағыттарының бірі ретінде «Жасыл даму» идеясы = Идея «зеленого развития» как один из главных приоритетов стратегии развития Казахстана (к проведению ЭКСПО–2017) = The idea «green development» as one of the main priorities of Kazakhstan's development strategy (for holding of EXPO-2017) [Текст]: Халықарал. ғыл. – практ. конф. материалдары. – Қарағанды: ҚарМУ баспасы, 2017. – 505 бет.
  5. *Ventegodt, S.* Quality of life as medicine: A pilot study of patients with chronic illness and pain [Text] / Søren Ventegodt, Joav Merrick and N.J. Andersen. // The Scientific World JOURNAL . – 2003. – № 3. – Pp. 520 –532.
  6. What Is Ecosystem Management? R. Edward Grumbine. 1994. [Electronic resource] / Access mode: [http://www.life.illinois.edu/ib/451/Grumbine%20\(1994\).pdf](http://www.life.illinois.edu/ib/451/Grumbine%20(1994).pdf)
  7. Бобылев, С.Н., Захаров, В.М. Экосистемные услуги и экономика. – М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития/Центр экологической политики России, 2009. – 72 с.

8. Генеральная ассамблея ООН (2012 г.). Решение, принятое Генеральной ассамблей: 66/288. Будущее, которого мы хотим Режим доступа URL: [http://www.un.org/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=E](http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/66/288&Lang=E) (дата обращения: 27 марта 2015 г.)

*Kaminov A.A.<sup>1</sup>, Anufriev V.P.<sup>1</sup>, Astratova G.V.<sup>2</sup>*  
**THE ROLE OF ECOSYSTEM SERVICES IN THE  
CONTEXT OF "GREEN" ECONOMY**

<sup>1</sup>*Ural Federal University, Yekaterinburg*

<sup>3</sup>*Ural State Economic University, Ekaterinburg*

*[aa.kaminov@urfu.ru](mailto:aa.kaminov@urfu.ru)*

We give a definition of the concept of "ecosystem services". Shows an attempt to show the importance of the implementation of ecosystem services in implementing the principles of "green" economy. A classification of environmental services and examples of application in practice. The relationship between the delivery of ecosystem services and sustainable development.

*Король Т., Король О., Мркалевич Н.*

**ИННОВАЦИИ ДЛЯ ЭКОЛОГИЗАЦИИ  
ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПИТАНИЯ ("ЧИСТЫЕ  
ПОМЕЩЕНИЯ").**

*Московский государственный университете имени  
М.В.Ломоносова*

Чистые помещения являются показателем высоких технологий производства и обеспечения качества продукта.

Авторами рассматриваются чистые помещения с точки зрения инновационных технологий строительства объектов пищевой промышленности, позволяющих получать продукт высшего качества с минимизацией ущерба окружающей среде.

Проблемы экологии производства, в том числе и производства продуктов питания, рассматриваются традиционно с позиций загрязнения окружающей среды. Смягчить воздействие производства, существенно снизить объем поступления вредных веществ можно с помощью средозащитной техники и технологии [1]. В целом они ориентированы на улучшение соответствующих эколого-экономических показателей.

Концепция экологически чистого производства (англ. cleaner production) была разработана в США в конце 80-х годов XX века и объединила положительный опыт перехода предприятий на «наилучшие доступные технологии» (НДТ) и производства высококачественной продукции и услуг в условиях внедрения международных стандартов ISO 9000, определяющих требования к системе менеджмента качества.

В дальнейшем понятие экологически чистого производства получает более широкую трактовку: по отношению к производственным процессам – это сокращение материало- и энергозатрат, исключение из производственного процесса токсичного сырья, уменьшение количества и снижение уровня токсичности выбросов, сбросов и отходов; применительно к продукции – уменьшение негативного воздействия на окружающую среду в течение всего ее жизненного цикла; в сфере услуг – соблюдение экологических норм при разработке и предоставлении услуг и создание безопасной для потребителя продукции [1].

Для пищевой промышленности стратегия «НДТ» связана с разработкой принципов чистого производства, главный из которых – предотвращение загрязнения в источнике их образования, в «начале трубы». Вместе с тем, традиционно действующая в России система установления нормативов на сбросы в водоемы, выбросы в атмосферу и размещение отходов основывается на принципах санитарно-гигиенического нормирования, формируя стратегию

осуществления природоохранных мероприятий в конце технологического цикла, в «конце трубы» [2].

В последние годы возрос интерес к формированию устойчивого производства – «чистого» производства, при котором достижения качества продукта достигается в условиях строительства чистых помещений (или чистых комнат, англ. *cleanroom*). Чистое помещение - помещение, в котором контролируется счетная концентрация аэрозольных (рассеянных в воздухе) микрочастиц, и которое построено и используется так, чтобы свести к минимуму поступление, генерацию и накопление микрочастиц внутри помещения, и в котором, при необходимости, контролируются другие параметры, например, количество микроорганизмов, температура, влажность и давление производства [3].

Для пищевой промышленности, особенно промышленности по производству детского питания, чистые производственные технологии – современная альтернатива устаревшим методам борьбы с микробами в продуктах питания.

Традиционно используемые в пищевой промышленности технологии, обеспечивающие уничтожение уже попавших в продукт бактерий и продлевающие срок хранения продуктов – стерилизация, пастеризация, использование консервантов. Минус традиционного обеззараживания: оно не только убивает бактерии, но и разрушает большую часть витаминных, белковых и прочих важных субстанций продукта, делая его безопасным и бесполезным. Консерванты, даже в условно безопасной концентрации, создают проблемы здоровья в будущем, накапливаясь в организме.

Самый уязвимый этап в цепочке производства заключен между финальной фазой обработки продукта и его упаковкой. Именно в этот момент продукт максимально подвержен попаданию микроорганизмов, лучшая защита от

которых – создание стерильной, безмикробной среды по технологии чистых помещений.

Нормированию количества микроорганизмов в чистом помещении придается большое внимание в фармацевтической промышленности и медицинской практике, что обеспечивает выполнение положений GMP ЕС (Директива №94 ЕС от 8.10.2003 г. «Принципы и правила надлежащего производства лекарственных средств»): процесс производства и контроль качества продукта должен рассматриваться как средство обеспечения стерильности и других показателей качества. Качество закладывается технологией и организацией производства, в том числе, чистотой технологических сред [1].

Для обеспечения чистоты пищевого производства в последние годы специалистами выдвигаются идеи использования Правил GMP ЕС, которые содержат нормы микробиологической чистоты воздуха при производстве стерильных и нестерильных препаратов.

История внедрения технологии чистых помещений в строительство предприятий пищевой промышленности проходит свой начальный период, но ряд компаний по производству пищевых продуктов уже внедряют чистые зоны и помещения в структуру своих производственных площадок:

- одними из первых эту технологию взяли на вооружение комбинаты, выпускающие готовые наборы питания для пассажиров авиалиний и паромов – там, где риск микробного заражения очень высок. Благодаря упаковке готовых продуктов в условиях чистых помещений, процент отравлений в этом пищевом секторе снизился практически до 0%;

- в Швейцарии используют чистые помещения для созревания сыров;

- в хлебопекарне финского города Тампере хлеб проходит стадии выпечки-остывания-нарезки-упаковки,

двигаясь по спирали, расположенной в чистой зоне, что сохраняет его свежим и питательным до 10 дней;

- практика чистых помещений в производстве напитков увеличивает срок их хранения до полугода, исключает использование консервантов и разрушающей витамины пастеризации;

- в Японии введены в эксплуатацию «чистые теплицы», позволяющие доставлять на столы потребителей свежие, экологически чистые грибы, овощи и зелень;

- в Сербии ведутся проектные работы по строительству завода детского питания, использующего чистые помещения как основу технологического процесса [2].

Таким образом, благодаря чистым технологиям, устанавливающим требования к системе менеджмента качества конечного продукта, возможно исключить влияние одного из самых интенсивных источников загрязнений – человека. Пищевое производство может подняться на качественно новый уровень.

Применение в строительстве чистых помещений модульных, предварительно собранных элементов, с использованием инновационных материалов и систем контроля позволит возводить комплексы чистых помещений в регионах с низким уровнем технологического развития, сократить стоимость и время строительства, уменьшить уровень воздействия на окружающую среду. Тем не менее, поиск конкретных планировочных и технологических решений при проектировании производственного участка предприятия пищевой промышленности представляет собой творческую задачу, требующую от инженеров-технологов высокой квалификации и понимания как специфики технологических процессов, так и знания других многочисленных требований: специфики каждого объекта и заданных требований заказчика [4].

*Статья подготовлена при поддержке гранта РФФИ № 15-05-01788 А.*

### *Литература.*

1. Чистые помещения / под ред. А.Е. Федотова. – М.: АСИНКОМ, 2003. 576 с.
2. Чистые помещения в пищевой промышленности. [Электронный ресурс]. [сайт]. [2017]. URL: [http://gmlpanel.ru/news/chistie\\_pomesheniya\\_v\\_pishevoy\\_promishlennosti/](http://gmlpanel.ru/news/chistie_pomesheniya_v_pishevoy_promishlennosti/) (дата обращения 3.06.2017).
3. Группа международных стандартов серии ISO 14644 (ГОСТ Р ИСО 14644) «Чистые помещения и связанные с ними контролируемые среды - Cleanrooms and associated controlled environments». [Электронный ресурс] URL: <http://cleanroom-technology.ru/index.php?page=standarty-i-normativnye-dokumenty-po-chistym-pomescheniyam> (дата обращения 6.06.2017).
4. Планировочные решения и классификация чистых помещений по требованиям GMP // Чистые помещения и технологические среды. 2012. №4(44). [Электронный ресурс] URL: <http://www.cleanrooms.ru> (дата обращения 31.05.2017).

*Korol T., Korol O., Mrkalevich N.*

### **INNOVATION FOR GREENING FOOD PRODUCTION (CLEAN ROOMS)**

*Lomonosov Moscow State University (Russia)*

Clean rooms are indicative of the high production technology and quality assurance of the product. The authors consider the clean rooms from the point of view of innovative construction technologies of food processing facilities, allowing to obtain the highest quality product with minimizing damage to the environment.

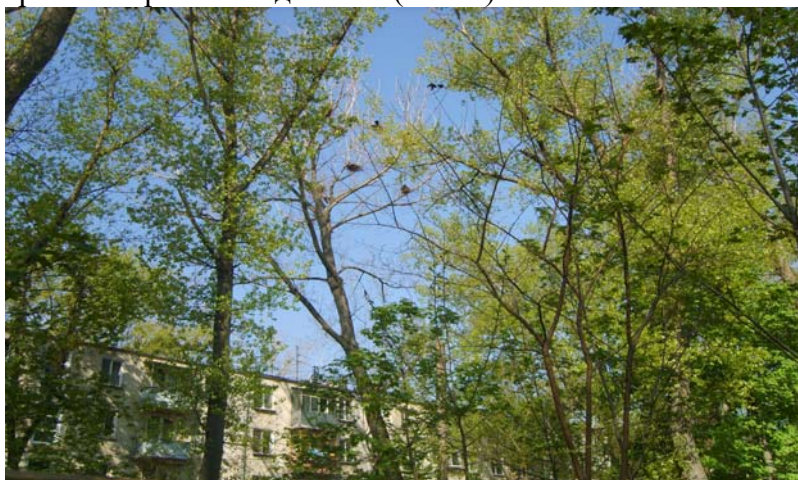
*Кучински М.Г.*  
**К ВОПРОСУ О РАСПРОСТРАНЕНИИ ГРАЧА НА  
ТЕРРИТОРИИ, ПРИЛЕГАЮЩЕЙ К АЭРОПОРТУ**

*Российский университет дружбы народов, Москва,  
[cucinschi.m@gmail.com](mailto:cucinschi.m@gmail.com)*

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

На территории, прилегающей к аэропорту, орнитологическую опасность для самолетов представляют многие элементы среды, привлекающие птиц. Район Кишиневского аэропорта характеризуется урбанизированной средой, включающей различного рода жилые и хозяйственные строения.

В жилом городке Кишиневского аэропорта растут старые высокие тополя, на которых устраивают колонии грачи во время гнездования (Рис.1.).



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



Гнезда, построенные из сучьев деревьев и кустарников, грачи используют по несколько лет, ежегодно их ремонтируют. Гнездовая колония заселяется грачами долгие годы [3]. Грачи в гнездостроительный период могут перемещать гнезда с одного места на другое. В зависимости от проведенных мероприятий по удалению гнезд с территории их численность меняется. прослеживается связь между численностью птиц населяющих и посещающих территорию аэропорта, и благоприятными условиями их существования [1, 5]. В районе аэропорта проводятся сельскохозяйственные работы на полях и огородах, в садах.

Нами велось наблюдение за грачами, за количеством построенных этими птицами грачами гнезд. Эти сведения нужны для того, чтобы знать, сколько примерно птиц, после вылета молодых, устремится к полям и огородам, пересекая взлетно-посадочную полосу (ВПП) и создавая, тем самым, угрозу для безопасности полетов воздушных судов. Чтобы можно было вовремя принять меры по уменьшению численности этого самого массового вида птиц в Кишиневском аэропорту.

Предпринимаются действия для уменьшения опасности для производства полетов воздушных судов путем принятия мер, направленных на сведение к минимуму вероятности столкновений птиц и диких животных с воздушными судами [4]. В прежние годы проводилось спиливание верхних веток деревьев.

Так, в апреле 2017 года на территории жилого городка Кишиневского аэропорта насчитывалось 167 гнезд грача.

Но, произошло небывалое природное стихийное бедствие в Кишиневе – сильный снегопад и ветер в апреле месяце 2017 года (с 19 по 21 апреля). Снег летел горизонтально, клоня к земле деревья, ломая и ветки и сами деревья. Под тяжестью мокрого снега, налипшего на ветки с листьями, деревья падали одно за другим. Сначала падали самые старые деревья, а потом и зеленые.

Не обошла стихия и территорию жилого городка Кишиневского аэропорта, где грачи устроили свою колонию на высоких тополях.

Грачи приступают к насиживанию после откладки первого яйца, поэтому начало откладки и начало насиживания почти совпадают: конец марта - начало апреля. В случае гибели кладки восстановление гнезда и возобновление кладки [2].

Грачи покинули это место, не строили гнёзд поблизости на других деревьях. Предполагаем, что после произошедшей природной стихии, грачи обосновались на другом месте, более удобном, со своей гнездовой колонией.

В течение мая месяца и лета 2017 года зелёный массив территории жилого городка Кишиневского аэропорта постепенно приводили в порядок: некоторые деревья подпиливали, некоторые совсем спиливали, собирали сломанные ветки деревьев и вывозили их с территории.

Так, в сентябре 2017 года на территории жилого городка Кишиневского аэропорта насчитывалось 26 гнезд грача (только на тополях). Возможно, что в конце предстоящей зимы, грачи вернуться на территорию жилого городка Кишиневского аэропорта и займут уцелевшие гнёзда и начнут строить новые.

Практика показывает, что контроль за численностью грача необходим, а также изменение экологической обстановки района, который сделает его непривлекательным для птиц.

#### *Литература*

1. Болотников А.М., Бурьлова А.М. О влиянии экологической обстановки на численность и активность птиц в аэропорту // Тез. докл. I-й Всесоюз. конф. по биоповреждениям. – Москва, 1978г. - С. 188-189.
2. Доница И.С. Фенология и некоторые особенности экологии массовых видов синантропных птиц Молдавии / И.

С. Доника // Сб. " Фауна наземных позвоночных Молдавии и проблемы её реконструкции" – Кишинэу: Штиинца. – 1972. - С. 43-55.

3. Жизнь животных. Птицы. В 6 т. Т 5. Под ред. Н.А. Гладкова, А.В. Михеева. Москва: Просвещение, 1970. – С. 587.

4. ИКАО. Руководство по аэропортовым службам (Doc 9137-AN/898). Часть 3. Создаваемая дикой природой опасность и методы её уменьшения, 2012. (п.1.4.).

5. *Kasprzykowski Z.* Reproduction of the rook, *Corvus frugilegus* in relation to the colony size and foraging habitats // *Folia Zool.*, Vol. 56(2), 2007. – P. 186 - 193.

*Kuchinsky M.G.*

**THE QUESTION OF THE DISTRIBUTION OF THE  
ROOK IN THE TERRITORY, APPROACHING THE  
AIRPORT**

*People's friendship university of Russia, Moscow*

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

*Мангасарова М.Р., Озерова Н.В.*

**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ  
ПЕРЕРАБОТКИ ОТРАБОТАННОГО МОТОРНОГО  
МАСЛА ДЛЯ ПО «СКОПИНСКИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ  
СЕТИ»**

*ФГБОУ ВО "Национальный исследовательский университет*

*"МЭИ", Москва*

[mangasarova.marina@mail.ru](mailto:mangasarova.marina@mail.ru)

Проблема переработки отработанного моторного масла требует комплексного подхода компании. Регенерация отработанного масла на базе частного предприятия

эффективна с экологической и экономической точек зрения, что показано в данной статье на примере энергетической компании города Скопина.

Филиал «Рязаньэнерго» ОАО «МРСК Центра и Приволжья» осуществляет передачу и распределение электроэнергии, технологическое подключение потребителей электроэнергии к электрическим сетям, эксплуатацию электрических сетей на территории г. Рязани и Рязанской области. В состав филиала «Рязаньэнерго» ОАО «МРСК Центра и Приволжья» входят производственные отделения (ПО), одним из которых является: «Скопинские электрические сети». Производственные отделения филиала «Рязаньэнерго» объединяют группы районов распределительных электрических сетей (РРЭС) и районов электрических сетей (РЭС) и осуществляют функции филиала «Рязаньэнерго» в своей зоне.

Для удобства обслуживания электрических сетей ПО «Скопинские электрические сети» имеет свой автопарк, в службе механизации и транспорта. В процессе его эксплуатации образуется большое количество отходов, в частности отработанное моторное масло (ММО), которое накапливается в ходе технического обслуживания автомобилей.

Место временного накопления ММО – металлическая заглубленная емкость с крышкой 1×5,0 м, расположенная на открытой площадке с асфальтобетонным основанием.

Согласно федеральному классификационному каталогу отходов (ФККО), отработанные масла относятся к 3 классу опасности — умеренно опасные.

Отработанные масляные жидкости становятся непригодным для дальнейшего использования из-за смешивания с примесями: грязью, металлическими частицами автомобиля, химическими веществами и др.

Вещества, которые образуются в отработанных маслах, несут серьезную угрозу здоровью человека и окружающей среде. Отработанные масла при попадании в почву, воду и атмосферу вызывают угнетение этих экосистем, а также обладают выраженным канцерогенным воздействием на человека.

В результате эксплуатации в маслах накапливаются асфальто-смолистые соединения, соли, кислоты, коллоидальные кокс и сажа, а также металлические пыль и стружка, минеральная пыль и волокнистые вещества.

По данным предприятия ежегодно образуется около 1 тонны отработанного моторного масла плотностью  $\rho = 0,9$ , кг/л.

Для снижения ущерба, наносимого окружающей среде таким количеством отработанных моторных масел, необходима их регенерация.

Исходя из эколого-экономической эффективности для ПО «Скопинские электрические сети» и количества, образующегося отработанного масла в год, выгодно закупить оборудование для регенерации отработанного масла, с целью освобождения площадки от захламления, во избежание аварийных ситуаций и для получения прибыли от реализации регенерированных моторных масел и их использования в качестве жидких смазок.

Нами было предложено использовать метод регенерации с помощью адсорбции глиной [1].

Для проведения опыта мы использовали серую гончарную глину из Скопинского карьера деревни Ивановка, которая широко используется для изготовления керамических изделий высокого качества.

В лабораторных условиях была проведена адсорбция глиной взвешенных и коллоидных частиц, образующихся в результате эксплуатации автотранспортного средства в моторном масле. Данная глина содержит высокое количество

(до 38 %)  $Al_2O_3$  [2], что повышает эффективность регенерации.

Степень очистки отработанного моторного масла в лабораторных условиях составила не менее 75%.

Такая обработка отработанных масел раствором глины Скопинского месторождения является ресурсосберегающей и может обеспечить экологически безопасную переработку отработанных масел на базе собственного предприятия, экономию средств на транспортировку масел для их утилизации на специальных предприятиях. Реализация предложенной регенерации может быстро окупиться и будет приносить ПО дополнительный доход от производства готовой продукции высокого качества. Технология даёт возможность глубоко перерабатывать отработанное масло и возвращать в промышленный оборот ценное вторичное сырьё, обеспечивая требуемую степень очистки.

Необходимость реализации современных нормативно-правовых актов по снижению общего количества отходов на предприятии также способствует созданию собственных объектов инфраструктуры, осуществляющих их переработку на предприятии, в том числе:

Федеральным законом от 24.06.1998 № 89-ФЗ (в ред. от 26.12.2016) «Об отходах производства и потребления» предусмотрено, что на территории Российской Федерации срок хранения, накопления и складирования отходов установлен не более 11 месяцев.

Распоряжением Правительства РФ № 2491-р установлено, что в 2017 году 15 % отработанных моторных масел должны быть утилизированы предприятиями их производящими или импортирующими на территории Российской Федерации.

#### *Литература*

1. *Озерова Н.В., Филатова О.С* Методы регенерации отработанных масел // Сборник статей молодых ученых и

исследователей на международной НТК. г. Пенза, ПГУАС, 11-14 апреля, 2011 г.

2. РСТ РСФСР 303-82 Глина гончарная. Технические условия.

*Mangasarova M.R., Ozerova N.V.*

**THE ECOLOGICAL-ECONOMICAL EFFICIENCY  
OF THE RECYCLING OF THE WASTE ENGINE OILS  
FOR THE PD "SKOPINSKY ELECTRIC NETWORKS"**

*National Research University «Moscow Power Engineering  
Institute», Moscow*

Problem of recycling used motor oil requires a comprehensive approach company. The regeneration of waste oil on the basis of private enterprise effective from environmental and economic points of view, as shown in this article on the example of Energy Company in the city Skopin.

*Чередниченко О.Г., Пилюгина А.Л., Губицкая Е.Г.*

**ХРОМОСОМНЫЕ АБЕРРАЦИИ, ПОВРЕЖДЕНИЕ ДНК  
И РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ У ЖИТЕЛЕЙ П.  
ДОЛОНЬ СЕМИПАЛАТИНСКОГО РЕГИОНА**

*Институт общей генетики и цитологии КН МОН РК  
[cherogen70@mail.ru](mailto:cherogen70@mail.ru)*

Проведена оценка in vivo эффектов хронического влияния генотоксикантов на жителей п. Долонь, региона Семипалатинского испытательного полигона. Изучена частота хромосомных aberrаций, радиочувствительность, поврежденность геномной ДНК и репарация в лимфоцитах периферической крови. Проведен анализ взаимосвязи между исследуемыми показателями.

Проблема изучения индивидуальных биологических реакций организма и индивидуальной дозиметрии при радиационных воздействиях, поиск наиболее характерных для этих воздействий биологических изменений занимает одно из ключевых мест в современной радиобиологии [1].

В нашей работе у 74 человек, проживающих в п. Долонь (регион влияния СИП, Казахстан), изучена частота хромосомных aberrаций в лимфоцитах периферической крови, радиочувствительность при дополнительном *in vitro* воздействии 1 Гр  $\gamma$ -излучения, поврежденность геномной ДНК и репарация методом comet-test.

Частота хромосомных нарушений у жителей обследованного поселка ( $2,7 \pm 0,19\%$ ) почти в 5 раз выше, чем у людей из экологически чистого поселка Таусугур ( $0,87 \pm 0,1\%$ )  $p \leq 0,01$ . Aberrации хромосомного типа были представлены двойными разрывами и фрагментами, дицентриками и транслокациями, хроматидного типа - одиночными разрывами и фрагментами.

Проведенный сравнительный анализ по типам aberrаций с контрольными данными (п. Таусугур, Алмиатинской области) [2] показал, что если частота aberrаций хроматидного типа у жителей п. Долонь ( $0,75 \pm 0,10\%$ ) и достоверно не отличается, то частота aberrаций хромосомного типа ( $1,95 \pm 0,16\%$ ) превышает контрольный в 10 раз, что свидетельствует об основном влиянии факторов радиационной природы. Индивидуальные колебания частот хромосомных aberrаций составили 1-7%.

Цитогенетическое обследование 32 жителей п. Долонь, проведенное нами в 1996 году [3], выявило  $3,2 \pm 0,23\%$  хромосомных aberrаций, из которых  $2,4 \pm 0,19\%$  составляли aberrации хромосомного типа, а  $0,8 \pm 0,11\%$  хроматидного. Таким образом, принципиальных различий между данными полученными с разницей в 20 лет не наблюдается ( $p \geq 0,05$ ).

Обследованный контингент был разделен на три группы: лица, имеющие хромосомные aberrации в



лимфоцитах периферической крови до 2% (спонтанный уровень), от 2 до 4% (повышенный уровень) и более 4% (высокий уровень). Только у 14% обследованных частота выявленных нарушений не превышала общепопуляционного спонтанного уровня для Казахстана, у 77% она оказалась повышенной и у 9% – высокой. В целом у 86% обследованных частота хромосомных aberrаций превышала спонтанный уровень в 2-5 раз.

Анализ цитогенетических данных жителей п. Долонь в плане групповой радиочувствительности по национальности, возрастным группам и полу выявил достоверные отличия между азиатами и европейцами только по частоте aberrаций хроматидного типа  $0,48 \pm 0,11\%$  и  $1,03 \pm 0,16\%$ , соответственно ( $p \leq 0,01$ ), но по общей частоте хромосомных aberrаций различий не наблюдается, также как между индивидуумами разных возрастов и пола.

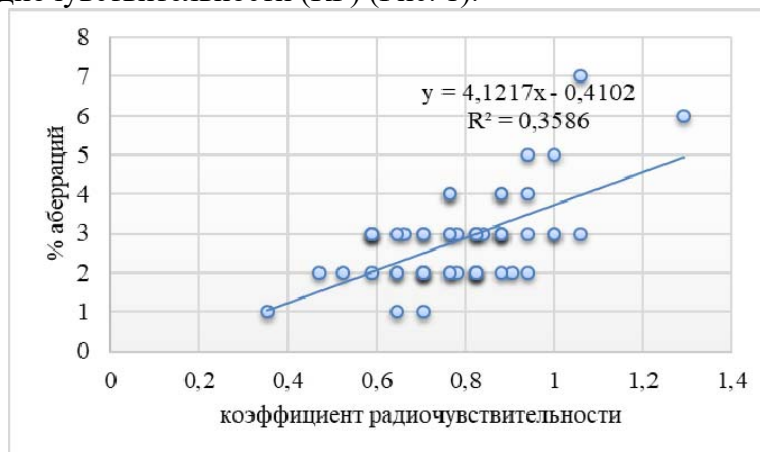
Индивидуальную радиочувствительность оценивали по степени увеличения частоты хромосомных aberrаций после *in vitro* облучения лимфоцитов людей 1 Гр  $\gamma$ -излучения по сравнению с аналогичными данными по изучению радиочувствительности в лимфоцитах периферической крови здоровых доноров (18 человек) при тех же режимах облучения.

Радиочувствительность жителей п. Долонь при использовании дозы 1 Гр исходя из частоты хромосомных aberrаций в среднем по группе, была достоверно ниже  $13,57 \pm 0,40\%$ , чем у здоровых доноров  $17,0 \pm 8,4\%$ , ( $p \leq 0,01$ ), что свидетельствует об адаптированности обследуемого контингента людей. При этом развитие радиорезистентности при дополнительном *in vitro* облучении фиксировалось почти у 40% обследуемых, радиосенсибилизация развилась только у одного человека. Коэффициент отношения частоты хромосомных нарушений, выявленный у обследованных людей к средней частоте хромосомных нарушений у

здоровых доноров при облучении их крови аналогичной дозой  $\gamma$ -излучения условно нами обозначен как «коэффициент радиочувствительности». У различных людей он колебался от 0,35 до 1,29.

Распределение индивидуальных коэффициентов радиочувствительности также свидетельствует об адаптированности обследованных жителей к радиационному воздействию по сравнению с контрольной группой. В контрольной группе основная масса обследованных имеет коэффициент радиочувствительности в пределах 0,8-1,2, у жителей п. Долонь он варьирует от 0,5 до 0,9. Кроме того, в обеих группах имеются провалы радиоустойчивых и пики радиочувствительных индивидуумов. Индивидуумы со средней радиочувствительностью составляют 55-60%.

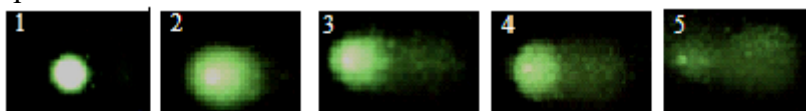
Распределение по критерию радиочувствительности позволило выявить у людей со средней радиочувствительностью взаимосвязь между спонтанной частотой хромосомных aberrаций и коэффициентом радиочувствительности (КР) (Рис. 1).



**Рис. 1 – Взаимосвязь между спонтанной частотой хромосомных aberrаций и коэффициентом радиочувствительности**

Анализ литературных данных показал применимость comet-test для оценки степени комплексного повреждения ДНК. Данный метод позволяет измерять гетерогенность клеток на облучение, выделять чувствительные и резистентные субпопуляции, определять степень поврежденности и репарации ДНК в разных фазах клеточного цикла, при воздействии генотоксических агентов и осуществлять биомониторинг окружающей среды [4-7]. К тому же, данный метод позволяет исследовать процесс репарации – со временем после воздействия мутагенного фактора с одной стороны происходит деградация ДНК, которая в электрическом поле почти полностью мигрирует из головы комет в хвост, с другой – восстановление поврежденного генома.

Для исследования степени поврежденности ДНК индивидуумов и активности репаративного синтеза ДНК применяли дополнительное воздействие на лимфоциты крови обследуемых людей, которые облучали 1 Гр  $\gamma$ -излучения. Способность клеток к воссоединению разрывов ДНК после дополнительного воздействия радиации определяли через 2,5 часа после облучения. Далее клетки обрабатывали согласно методике comet-test.

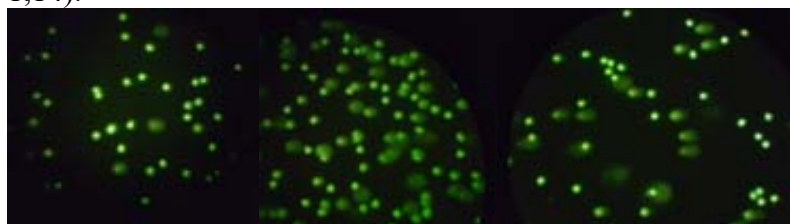


1- $G_0$  – практически неповрежденные клетки (5% ДНК в «хвосте»); 2-  $G_1$  – низкий уровень повреждения (5-20%); 3-  $G_2$  – средний уровень повреждения (20-40%); 4-  $G_3$  – высокий уровень повреждения (40-95%); 5 -  $G_4$  – полностью поврежденные клетки (более 95%)

**Рис.2 Внешний вид и ранжирование ДНК-комет**

Для изучения спектра повреждений была использована градация по количеству деградированной ДНК [8].

Полученные результаты по обследованию comet-test жителей п. Долонь (34 человек) показали, что спонтанный индекс ДНК-комет у них варьирует от 0,3 до 1,05 ( $\Sigma$  - 0,54). У здоровых доноров он составляет 0-0,09. При этом класс повреждений 3 и 4 встречался в единичных случаях. Облучение клеток дозой 1 Гр  $\gamma$ -излучения привело к значительному увеличению показателя поврежденности ДНК- классы G<sub>0</sub> и G<sub>1</sub> практически не встречались. Основная масса клеток была представлена G<sub>3</sub> и G<sub>4</sub> классами, и соответственно индекс ДНК-комет варьирует 1,6-3,3 ( $\Sigma$ - 2,33). Оценка эффективности репарации выявила существенное снижение индекса повреждения ДНК до ( $\Sigma$ - 1,14).



1 2 3

1- спонтанный уровень; 2 – облучение 1 Гр  $\gamma$ -излучения; 3 – репарация (через 2 ч. после облучения)

### **Рис.3. Степень повреждения геномной ДНК**

При сравнении у обследуемых результатов цитогенетического анализа (спонтанный уровень хромосомных aberrаций, нарушений индуцируемых дозой 1 Гр  $\gamma$ -излучения) и результатов comet-test (И<sub>днк</sub>) выявлена взаимосвязь этих показателей (корреляция +0,60 n=34,  $\beta \geq 0,999$  при спонтанном уровне, и +0,57 n=34,  $\beta \geq 0,99$  при *in vitro* воздействии 1 Гр  $\gamma$ -излучения). Также наблюдается достоверная положительная корреляция (+0,52 n=34,  $\beta \geq 0,99$ ) между спонтанной частотой хромосомных нарушений и эффективностью репарации.

Полученные данные согласуются с данным ряда исследований показавших, что при действии  $\gamma$ -лучей в дозе 1

Гр на клетки человека регистрируется (из расчета на диплоидный геном) образование примерно 3-6 разрывов хромосом (определяемых методом преждевременной конденсации интерфазного хроматина), 20-60 двунитевых разрывов, около 200-400 локальных множественных (кластерных) повреждений, 800-1000 одонитевых разрывов, 150 ДНК-белковых сшивок и более 2500 повреждений оснований ДНК (включая модификацию оснований и их отщепление из ДНК [9]. Кроме того, некоторые авторы полагают, что повреждения ДНК могут служить сигналом для повышения радиорезистентности клеток.

Анализ всего спектра полученных данных свидетельствует, что для более точной оценки индивидуальных доз необходим учет не только частоты хромосомных aberrаций, но также радиочувствительности и репарации.

#### *Литература*

1. Степаненко В.Ф., Скворцов В.Г., Иванников А.И., Дубов Д.Б., Цыб А.Ф. Методы индивидуальной ретроспективной физической дозиметрии в проблеме оценки последствий неконтролируемых радиационных воздействий//Радиационная биология. Радиоэкология. -2011.- Т. 51, № 1.- С. 168 – 177.
2. Губицкая Е.Г., Чередниченко О.Г., Байгушикова Г.М., Ахматуллина Н.Б. Цитогенетический статус жителей Алматинской области // Вестник Каз. НУ им. аль-Фараби. Серия биологическая.- 2007. -№ 2. -С.86-90.
3. Губицкая Е.Г., Ахматуллина Н.Б., Всеволодов Э.Б., Вишневецкая С.С., Шарипов И.К. Частота aberrаций хромосом у жителей районов, прилегающих к Семипалатинскому испытательному ядерному полигону //Генетика. - 1999.- №6.- С. 842-846.
4. Сирота Н. П., Кузнецова Е. А. Применение метода “Комета тест” в радиобиологических исследованиях

//Радиационная биология. Радиоэкология.-2010- Т. 50, № 3.- С. 329-339.

5. Рябченко Н.Н., Антошина М.М., Насонова В.А. и др. Аберрации хромосом в лимфоцитах человека при различной продолжительности культивирования после облучения // Радиационная биология. Радиоэкология.- 2004.- Т. 44, № 2.- С. 146-150.

6. Cerqueira E.M., Gomes-Filho I.S., Trindade S., Lopes M.A., Passos J.S., Machado-Santelli G.M. Genetic damage in exfoliated cells from oral mucosa of individuals exposed to X-rays during panoramic dental radiographies // Mutat. Res. - 2004.- Vol. 562, № 1-2.- P. 111-117.

7. Godderis L., Aka P., Mateuca R., Kirsch-Volders M., Lison D., Veulemans H. Dose-dependent influence of genetic polymorphisms on DNA damage induced by styrene oxide, ethylene oxide and gamma-radiation // Toxicology. - 2006.- Vol. 219, № 1-3. - P. 220-229.

8. StruweM, GreulichKO, SuterW, Plappert-HelbigU. Thephotocometassay-Afasts creening assay for the determination of photogenotoxicity invitro// Mutat. Res. – 2007. - Vol. 632, № (1–2). – P. 44–57.

9. El-Zein R.A., Schabath M.B., Etzel C.J., Lopez M.S., Franklin J.D., Spitz M.R. Cytokinesis-blocked micronucleus assay as a novel biomarker for lung cancer risk // Cancer. Res. - 2006. - Vol. 66, № 12. - P. 6449-6456.

***Cherednichenko O.G., Pilyugina A.L., Gubitskaya E.G.***  
**CHROMOSOMAL ABERRACIES, DNA DAMAGE AND**  
**RADIOACTIVITY IN RESIDENTS P. DOLL of the**  
**SEMPALATINSK REGION**

*Institute of General Genetics and Cytology*

The in vivo evaluation of the effects of chronic effects of genotoxicants on the inhabitants of Dolon, a region of the Semipalatinsk test site. The frequency of chromosome

aberrations, radiosensitivity, damage to genomic DNA, and repair in peripheral blood lymphocytes have been studied. The analysis of the relationship between the studied indicators is carried out.

*Чередниченко О.Г., Магда И.Н., Воропаев Д.М.,  
Пилюгина А.Л., Джансугурова Л.Б.*

**ИЗУЧЕНИЕ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОГО ГОМЕОСТАЗА  
В ПОПУЛЯЦИЯХ ОЗЕРНЫХ ЛЯГУШЕК (*RANA  
RIDIBUNDA*) ДЛЯ ОЦЕНКИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
ОБСТАНОВКИ В КАЗАХСТАНСКОЙ ЧАСТИ  
ПРИКАСПИЙСКОГО РЕГИОНА**

*Институт общей генетики и цитологии КН МОН РК  
[cherogen70@mail.ru](mailto:cherogen70@mail.ru)*

Представлены результаты изучения частоты микроядер в эритроцитах периферической крови озерных лягушек отловленных в Казахстанской части Прикаспийского региона в пределах Атырауской области. Выявлен общий повышенный уровень частоты эритроцитов с микроядрами по сравнению с контрольными регионами. Отмечено соответствие между содержанием клеток с микроядрами в эритроцитах крови лягушек и результатами содержания техногенных загрязнителей в образцах донных отложений взятых в местах отлова исследуемых животных.

Водная среда является одной из основных сред жизни, а сама вода основным компонентом биосистем. Современная экология все больше ориентируется на естественные средства диагностики с использованием видов-биоиндикаторов. [1, 2]. Всем требованиям, предъявляемым к видам, используемым для биоиндикации, отвечает озёрная лягушка (*Rana ridibunda*) – широко распространенный вид амфибий, который обладает чёткими и удобными для исследования признаками, является чувствительным к

загрязнителям. Также морфофизиологические параметры организма амфибий отражают состояние локального местообитания [3]. У амфибий отсутствует выраженная тенденция к миграции, для них характерен высокий уровень полиморфизма, – все эти факторы позволяют успешно использовать *R. ridibunda*. в качестве вида-биоиндикатора [4].

Одним из показателей влияния антропогенной деятельности, которая может генерировать значительные изменения целостности водных экосистем и состояния организма в целом является цитогенетический гомеостаз, проявляющийся в поддержании кариотипа [5]. Охарактеризовать генетический гомеостаз можно с помощью микроядерного теста, суть которого состоит в подсчете частоты клеток с микроядрами [6]. Микроядерный анализ нашел широкое применение для определения наличия в окружающей среде факторов, способных вызвать поражение генетического аппарата у человека и животных [7].

Исследования проводились в 3-х региональных зонах Прикаспийского региона Атырауской области (г. Атырау, г. Кульсары и пгт Индербор). В качестве экологически чистых контрольных регионов выбраны Алакольский район Алматинской области (окрестности оз. Алаколь - горько-солёное бессточное озеро Казахстана, расположенное на Балхаш-Алакольской низменности, - экологически благоприятный регион, соответствующий климато-географическим условиям Прикаспия) и пруды на окраине г. Алматы с проточной водой из артезианских источников.

Также в местах отлова биоматериалов произведен отбор донных отложений с целью определения компонентного состава основных техногенных загрязнителей. Согласно анализу литературных данных о приоритетных загрязнителях в Прикаспийском регионе определение компонентного состава взятых для анализа проб ограничили определением индивидуальных углеводородов



(алканов), нефтепродуктов и тяжелых металлов (Cr Co Ni Pb Cd).

По содержанию алканов и нефтепродуктов проба, отобранная из основного русла р. Урал (правобережный участок реки, в 30 км от г. Атырау выше по течению является самой чистой из 3-х обследованных точек (6,83 г/кг).

Результаты содержания алканов и нефтепродуктов в донных отложениях взятых на Южном берегу оз. Камысколь, в которое впадает один из рукавов р. Жем (р.Эмба) в границах г. Кульсары (12,97 г/кг) находятся практически на одном уровне с данными из пробы, взятой из основного русла р. Багырлай, в 11 км северо-западнее пгт. Индербор (15,65 г/кг). Эти результаты особенно настораживают, так как окрестности пгт. Индербор являются природоохранной зоной и первоначально ее планировалось использовать как регион сравнения.

По тяжелым металлам во всех исследованных точках ПДК не превышает только по свинцу и кобальту. Наибольшие значения превышения ПДК во всех точках обнаружены по никелю (в 4,5-13,8 раз) и хрому (в 2,4-5,6 раз). Окрестности г. Кульсары и пгт Индербор по содержанию тяжелых металлов, также как и при анализе содержания углеводов и нефтепродуктов, находятся на одном уровне загрязнения.

В процессе экспедиционных работ применялись традиционные методы полевых эколого-зоологических исследований [8]. Полевые исследования были выполнены пешими и автомобильными маршрутами с обязательной GPS - навигацией, и сопровождалась фотосъемкой.

Сбор амфибий осуществлялся в различных водоемах и прилегающих участках обследованных мониторинговых территорий. В каждой точке обследования произведен отлов по 10-17 особей *R. ridibunda*. Всего отловлено 60 особей.

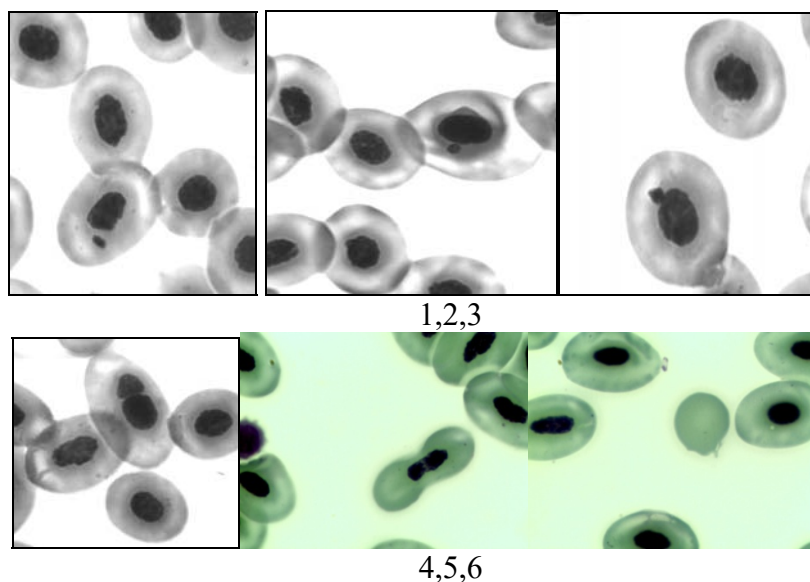
Для выполнения лабораторных гематологических исследований (приготовление и анализ цитогенетических

препаратов-мазков) были взяты биологические образцы (периферическая кровь). Кровь отбирали из сосудов головы после декапитации. Забор крови и приготовление мазков периферической крови осуществляли общепринятым методом в соответствии с предлагаемыми рекомендациями в полевых условиях [9].

Камеральную обработку препаратов проводили в лабораторных условиях. Мазки периферической крови фиксировали в 96% этиловом спирте в течение 30 минут, высушивали и окрашивали по Романовскому-Гимза 5 минут. Учет частоты микроядер производился на микроскопе Zeiss Axioscop 40 под масляной иммерсией и увеличении 10x100. Анализ микроядер проводили в эритроцитах периферической крови. Учет частоты микроядер производился в примерно в 10-20 тыс. нормохромных эритроцитах (НХЭ) от каждой исследованной особи. Фотодокументирование проводили наиболее характерных нарушений эритроцитов периферической крови (Рис.1).

Микроядра в микроскопе видны как округлые или овальные густо окрашенные тельца с четким контуром разных размеров. Различные виды микроядер вероятно соответствуют типам возникших нарушений хромосом. По размерам микроядер можно судить об изменениях, произошедших в хромосомном наборе клеток.

Кроме микроядер встречались и другие нарушения (рис.1). 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.



**Рис. 1** Препараты эритроцитов периферической крови лягушек с различными типами нарушений (1,2–микродрюдра, 3–выпячивание ядерной оболочки, 4–двухядерный эритроцит, 5–амитоз, 6–безядерный эритроцит), х 100

Как показывают результаты исследования в 2-х исследованных контрольных регионах (Таблица 1), частота микродрюдр практически не отличается, в прудах с проточной водой из артезианских источников она составляет  $0,19 \pm 0,010\%$ , в Алакольском регионе –  $0,20 \pm 0,007\%$ . При этом, следует отметить высокий уровень гетерогенности цитогенетических показателей в исследуемых группах лягушек.

*Таблица 1*

**Результаты микродрюдерного анализа озерных лягушек**

Исследова- ный пункт	Исучено особей	Исучено клеток	Клеток с микродрюдрами	Частота кл. с микродрюдрами, %
г.Атырау	11	110 000	645	$0,586 \pm 0,02^*$

г. Кульсары	10	100000	389	0,389±0,02*
пгт. Индербор	12	240 000	829	0,35±0,012*
Пруды на окраине г. Алматы с проточной водой	10	200 000	389	0,19±0,010*
Алакольский регион	17	340 000	682	0,2±0,0070*
Примечание - * $p \leq 0,01$				

Контрольные показатели частоты микроядер в эритроцитах в разных литературных источниках порой отличаются в разы, от контрольные показатели на уровне  $0,78 \pm 0,03\%$  [10] до  $0,17 \pm 0,029\%$  [11]. Вероятно, это зависит от уровня чистоты исследуемых районов, и соответственно, подбираемых к ним контрольных групп.

У озерных лягушек в окрестностях г. Кульсары и природоохранной территории Индербор наблюдается практически одинаковый уровень частоты эритроцитов с микроядрами, который является повышенным по сравнению с контрольными регионами Алматинской области.

Из обследованных точек Прикаспийского региона наиболее неблагоприятной, по содержанию эритроцитов с микроядрами в крови лягушек являются окрестности г. Атырау, что свидетельствует о мутагенной опасности загрязнения водной среды на этой территории. При этом достоверные отличия частот микроядер у лягушек с этой территории наблюдаются не только по сравнению с лягушками, выловленными из двух регионов Алматинской области, но и с лягушками из г. Кульсары и пгт Индербор.

Полученные нами результаты по изучению микроядер в эритроцитах периферической крови озерных лягушек из трех точек Прикаспийского региона соответствуют уровню

загрязнителей (алканы, нефтепродукты, тяжелые металлы) определенных в пробах донных отложений.

Таким образом, проведенный цитогенетический анализ озерных лягушек из Атырауской области Приаральского региона выявил общий повышенный уровень частоты эритроцитов с микроядрами в их периферической крови по сравнению с контрольными группами (Алакольский район и пруды на окраине Алматы). Отсутствие принципиальных отличий и по химическим загрязнителям и по частоте эритроцитов с микроядрами в г. Кульсары и природоохранной территории пгт Индербор также свидетельствует об общей загрязненности прикаспийских территорий Атырауской области.

#### *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. Файзулин А.И. Эколого-фаунистический анализ земноводных среднего Поволжья и проблемы их охраны: автореф. ... канд. биол. наук. - Тольятти, 2004.- 21 с.
3. Чубинишвили А.Т. Оценка стабильности развития и цитогенетического гомеостаза в популяциях европейских зеленых лягушек (*Rana esculenta*) в естественных и антропогенных условиях// Онтогенез. -2001. -Т.32, № 6. -С. 434-439.
4. Спирина Е.В. Амфибии как биоиндикационная тест-система для экологической оценки водной среды обитания: автореф. ... канд. биол. наук. - Ульяновск, 2007.- 22 с.
5. 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.

6. Жулева Л.Ю. Использование микроядерного теста для оценки экологической обстановки в районах Астраханской области // Генетика. -1994. -Т.30, №7. -С 999-1004.
7. 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.
8. Методы учета основных охотничье-промысловых и редких видов животных Казахстана. – Алматы, 2003. – 203 с.
9. Физиолого-биохимические и генетические исследования ихтиофауны Азово- Черноморского бассейна/ Методическое руководство. - Ростов-на-Дону: Эверест, 2005. – 105 с.
10. *Jaylet A., Deparis P., Ferrier V., Grinfeld S.* A new micronucleus test using peripheral blood erithricytes of the newt *Pleurodeles waltl* to detect mutagenes in fresh-water pollution // *Mutat. Res. Environ. Mutagenes.* -1986. -V.164, N4. -P. 245-257.
11. *Кармазин А.П., Пескова Т.Ю.* Использование гематологических показателей озерной лягушки *Rana ridibunda* (pallas, 1771) для определения зоны токсического действия нефти// *Современная герпетология.*- 2010. –Т. 10. - вып. 1/2.- С. 3 – 7.

*Cherednichenko O.G., Magda I.N., Voropaev D.M.,  
Pilyugina A.L., Dzhansugurova L.B.*

**STUDY OF CYTOGENETIC HOMEOSTASIS IN  
POPULATIONS OF LAKE FROGS (RANA RIDIBUNDA)  
FOR ESTIMATION OF ENVIRONMENTAL SITUATION  
IN KAZAKHSTAN PART OF THE CASPIAN REGION**

*Institute of General Genetics and Cytology*

The results of studying the frequency of micronuclei in erythrocytes of peripheral blood of lake frogs caught in the Kazakhstan part of the Caspian region within the Atyrau region are presented. A general elevated level of erythrocyte frequency

with micronuclei was revealed in comparison with the control regions. The correspondence between the content of cells with micronuclei in the erythrocytes of frogs blood and the results of the content of technogenic pollutants in the samples of bottom sediments taken in the places of capture of the animals under study was noted.

**Шинкарук Е.В., Азбалин Е.В.**  
**БИОМОНИТОРИНГ ЧЕЛОВЕКА В ЯМАЛО-  
НЕНЕЦКОМ АВТОНОМНОМ ОКРУГЕ.  
ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРЕННОГО  
(МАЛОЧИСЛЕННОГО) И ПРИШЛОГО НАСЕЛЕНИЯ**  
*Государственное Казенное Учреждение «Научный центр изучения  
Арктики», г. Салехард  
elena1608197@mail.ru*

. Проведено цитогенетическое исследование среди населения Ямало-Ненецкого автономного округа, проживающего на территориях с различным уровнем техногенного воздействия на природные среды. Результаты исследования выявили значимые различия изучаемых цитогенетических показателей в сравниваемых выборках: частота клеток с микроядрами, апоптический индекс поздних стадий деструкции ядра, индекс накопления цитогенетических нарушений. Полученные в работе данные свидетельствуют о перспективном использовании цитогенетических маркеров для оценки воздействия неблагоприятных факторов среды на организм человека.

В Ямало-Ненецком автономном округе ведутся активные работы по добыче углеводородных запасов, что неизбежно приведёт к истощению естественного потенциала и поступлению вредных веществ в биосферу, аккумуляции техногенных загрязнителей в почве и водоисточниках.

Компоненты нефти и продукты её трансформации оказывают токсическое, мутагенное, канцерогенное действие на живые организмы, что также приводит к нарушению генетической структуры природных популяций [1].

Цитогенетический мониторинг является составной частью социально-гигиенического мониторинга в оценке безопасности среды обитания человека, так как позволяет оценить уровень повреждения генетического аппарата клеток каждого индивидуума с учетом его адаптации или срыва адаптации в определенных условиях среды и сопоставить с результатами риска воздействия факторов окружающей среды. Исследование клеток буккального эпителия позволяет выявлять цитогенетические аномалии у людей, проживающих на неблагоприятных территориях. Материал удобен для исследования, т.к. при заборе клеток нет повреждения кожных покровов.

При анализе исследуемого материала, мы оценивали цитогенетические показатели, показатели пролиферации и деструкции ядра. Показатели деструкции ядра делят на две группы: ранней стадии (перинуклеарные вакуоли, вакуолизация ядра, конденсация хроматина) и поздней стадии (кариопикноз, кариорексис, кариолизис) [2].

Общепринятым специфическим показателем генотоксического действия факторов среды является частота клеток с микроядрами (МЯ) [3]. Возникновение МЯ может индуцироваться мутагенами различной природы, которые длительно воздействуют на ядерные и митотические структуры клетки.

Клетки с протрузиями - это второй важный показатель цитогенетического эффекта клеток БЭ. Принято считать, что протрузии являются предикторами канцерогенеза.

Следующим критерием оценки являются показатели пролиферации. Двухядерные клетки, их появление указывает на нарушение митотического деления, что может быть связано с нарушением образования актиновых



микрофиломентов и клеточной перетяжки в конце телофазы [2; 4].

В организме человека существуют клеточные популяции, в которых большую часть составляют двуядерные клетки. Однако основные клеточные популяции человека представлены диплоидными одноядерными клетками. В то же время среди них в норме присутствует небольшой процент двуядерных клеток. Частота двуядерных клеток увеличивается при воспалении, при онкогенных процессах в организме [5; 6]. Появление клеток со сдвоенными ядрами, является индикатором токсического действия исследуемого фактора и является дополнительным прогностическим признаком канцерогенной активности исследуемого фактора [2].

Клетки с тремя ядрами в буккальном эпителии встречаются очень редко, их появление говорит о сильном токсическом воздействии на организм человека. Такие клетки образуются в результате патологического трехполюсного митоза [2] или в результате слияния трех клеток при мембраноповреждающем действии вирусов [6].

В критерии оценки действия исследуемых факторов приводящих к повреждению и гибели клеток входят показатели деструкции ядра.

Перинуклеарная вакуоль – это впячивание ядерной оболочки (кариолеммы) с образованием округлой зоны обесцвеченной цитоплазмы и кариоплазмы в окрашенных клетках. Этот показатель считается надежным признаком некроза клетки и наблюдается при болезнях накопления, воспаления, а так же после воздействия химических веществ и радиации [7].

В слущивающихся клетках буккального эпителия встречаются клетки с конденсированным ядром. Конденсация хроматина является началом деструкции ядра и клетки. Следующий показатель Кариорексис – под микроскопом мы наблюдаем клетку с несколькими

крупными или многочисленными мелкими плотными окрашенными фрагментами ядра в цитоплазме. Кариопикноз – ядро клетки уплотняется, уменьшается в размере в 2 и более раза. Ядро становится темно окрашенным. Кариолизис – окончательный этап разрушения ядра клетки. Визуально это состояние выглядит как очень бледно окрашенный хроматин, от ядра остается лишь «тень».

Таким образом, согласно представленной классификацией и значения кариологических показателей, возможна оценка цитогенетического статуса человека при исследовании эксфолиативных клеток БЭ.

«Биомониторинг» населения ЯНАО проводится с 2013 года. За период с 2013 по 2016 год в цитогенетическом исследовании на территории ЯНАО приняли участие 344 человека в возрасте от 17 до 60 лет (таб.1). Доля коренного населения в общей выборке составила 55,8%, остальные 44,2% из числа мигрантов. Пришлое население представлено – русскими, украинцами, татарами и другими национальностями, коренные жители – ненцы. Среди обследованных не было работников нефтедобывающей отрасли, все являлись постоянными жителями округа.

В исследование не включены лица, перенесшие вирусные инфекции в период трех месяцев до сбора материала. Все обследованные лица заполнили бланк информированного согласия на проведение кариологического исследования.

Таблица 1

**Общая характеристика выборки из числа жителей ЯНАО**

Село/город	Стат.	Коренное население			Пришлое население			всего		
		м	ж	Σ	м	ж	Σ	м	ж	Σ
Новый порт	Абс.ч.	3	3	6	3	3	6	6	6	12
	%	50	50	50	50	50	50	50	50	100
Возраст(лет)	M±SD	37,2±15,3			50,7±8,3			43,9±14,1		

Ныда	Абс.ч.	8	32	40	11	16	27	19	48	67
	%	20	80	59,7	40,7	59,3	40,3	28,4	71,6	100
Возраст(лет)	M±SD	37,2±11,1			46,7±8,8			46,6±10,4		
г.Надым	Абс.ч.	15	18	33	16	41	57	31	59	90
	%	45,5	54,5	36,6	28	72	63,4	34,4	65,6	100
Возраст лет)	M±SD	39,3±8,9			37,6±9,5			39,4±9,2		
Антипаюта	Абс.ч.	16	12	28	13	9	22	29	21	50
	%	57,1	42,9	56	59,1	40,9	44	58	42	100
Возраст(лет)	M±SD	29,6±8,6			36,8±11,8			32,8±10,7		
Сеяха	Абс.ч.	7	28	35	8	15	23	15	43	58
	%	20	80	60,4	34,8	65,2	39,6	26	74	100
Возраст(лет)	M±SD	39,9±9,6			40,4±10,8			39,4±9,5		
Тазовский	Абс.ч.	13	37	50	2	15	17	15	52	67
	%	26	74	74,6	11,8	88,2	25,4	22	78	100
Возраст(лет)	M±SD	43,5±10,6			42,9±10,7			43,5±10,6		
Всего	Абс.ч.	62	130	192	53	99	152	115	229	344
	%	32,3	67,7	55,8	34,9	65,1	44,2	33,4	66,6	100
Возраст лет)	M±SD	39,9±11,0			39,02±10,6			39,6±10,9		

Мы произвели ранжирование обследуемых территорий по показателю - частота клеток с МЯ. Территории можно распределить следующим образом: 1 п. Антипаюта ( $0,02 \pm 0,02\%$ ) → 2 п. Новый Порт ( $0,05 \pm 0,04\%$ ) 3 → п.Сеяха ( $0,14 \pm 0,05\%$ ) → 4 г.Надым ( $0,15 \pm 0,04\%$ ) → 5 п. Тазовский ( $0,21 \pm 0,05\%$ ) → 6 п. Ныда ( $0,31 \pm 0,07\%$ ).

По данным Нерсесян А.К. [8] средний уровень встречаемости МЯ составляет 1-3%, по нашим данным максимальное значение частоты МЯ было в с. Ныда Надымский район ( $0,31 \pm 0,07\%$ ) и п. Тазовский Тазовский район ( $0,21 \pm 0,05\%$ ). Данные не превышают средний уровень встречаемости, однако статистически достоверно выше ( $p < 0,001$ ), чем в поселениях (п. Антипаюта  $0,02 \pm 0,02\%$ ; п. Новый Порт  $0,05 \pm 0,04\%$ ). Можно отметить более высокую частоту клеток с МЯ в буккальном эпителии жителей в тех

поселениях, в которых добыча углеводородов идет более интенсивно, что говорит об отрицательном воздействии на организм людей.

По формуле Сычевой Л.П. [9] мы рассчитали индекс цитогенетических нарушений ( $I_{ac}$ ) для 4-х населенных пунктах. Для п. Новый Порт и п. Ныда данный индекс не рассчитывался, т.к. это были пилотные исследования и не все критерии полиорганного кариологического теста мы оценивали.

Анализ индекса цитогенетических нарушений ( $I_{ac}$ ) у жителей населенных пунктов п. Антипаюта, п. Тазовский, п. Сеяха и г. Надым имеет примерно одинаковый характер. Выявлено, что 74,7% всех жители исследуемых поселений составляют группу низкого риска возникновения цитогенетических нарушений ( $I_{ac} \leq 2$ ). А 21,5% жителей имеют умеренный риск цитогенетических повреждений. Только у 3,8% всех жителей округа имеется высокий риск возникновения цитогенетических нарушений.

При сравнении по группам коренные – коренные и пришлые – пришлые достоверных отличий не выявлено.

Стоит отметить, что только в группе жителей п. Антипаюта нет обследуемых с высоким индексом  $I_{ac} \geq 4$ . Практически 96,0% всех исследуемых жителей этого поселка имеют низкий индекс  $I_{ac} \leq 2$  - 0,78 %, это лучший показатель среди всех поселений, что позволяет судить о низком уровне повреждения генетического аппарата клеток буккального эпителия жителей поселка. В п. Тазовский 29,8% всех жителей имели умеренный индекс  $2 < I_{ac} < 4$ . В третьей группе  $I_{ac} \geq 4$  явным лидером стал п. Сеяха, 6,9% обследуемых жителей имели высокий индекс цитогенетических нарушений.

На основании полученных данных можно сделать следующее заключение. На современном этапе промышленного освоения ЯНАО цитогенетический статус жителей четырех населенных пунктов округа относится к

низкому уровню. Что говорит о низком влиянии негативных факторов окружающей среды на здоровье населения. Однако имеется устойчивая тенденция к повышению значения индекса Iac.

Для составления подробной карты индексов цитогенетических нарушений у жителей ЯНАО, требуется продолжение исследования в поселках и районах, которые еще не охвачены. Это территории: Шурышкарский район, Приуральский район, Пуровский и Красноселькупский районы.

#### *Литература*

1. Жолдакова З.И., Беляева Н.И. Опасность загрязнения водных объектов при нефтедобыче. // Гигиена и санитария. 2015. № 1. С. 28-30.
2. Сычева Л.П. Биологическое значение, критерии определения и пределы варьирования полного спектра кариологических показателей при оценке цитогенетического статуса человека // Медицинская генетика. 2007. №11. С. 3 – 11.
3. Bonassi S., et al. The Human MicroNucleus project on exfoliated buccal cells (HUMN XL): The role of life-style, host factors, occupational exposures, health status, and assay protocol. *Mutat. Res.: Rev. Mutat. Res.* (2011), doi: 10.1016/j.mrrev.2011.06.005
4. Ковалева О.А., Безденежных Н.А., Кудрявец Ю.И. Нехромосомный цитогенетический анализ соматических клеток млекопитающих. *Biopolymers and Cell.* 2013; 29 (1): 33-41
5. Исакова Л.М., Ганина К.П., Иванова И.М. и др. Цитологические особенности клеток многослойного сквамозного эпителия шейки матки в зависимости от ассоциации патологических процессов с вирусом папилломы человека. // *Цитол.Генет.*-1997. – Т.31, №6. – С.3-11.

6. Kerr J.F.R., Wyllie A.H., Currier A.R. Apoptosis: a basic biological phenomenon with wide-ranging implications in tissue kinetics// Brit.J.Cancer.-1972.-V.26.-P.239-257.
7. Микроядерный тест на буккальных эпителиоцитах человека /Юрченко В.В./ Полиорганный микроядерный тест в эколого-гигиенических исследованиях. Под ред. Рахманина Ю.А., Сычевой Л.П. М.; 2007.
8. Нерсесян А.К. Микроядерный тест в эксфолиативных клетках человека как метод изучения действия мутагенов/канцерогенов //Цитология и генетика. 1996. Т.30. №5. С. 91-96.
9. Сычева Л.П. Цитогенетический мониторинг для оценки безопасности среды обитания человека // Гигиена и санитария. 2012. № 6. С. 68 – 72.

*Shynkaruk E. V., Aghbalyan E. V.*

**THE HUMAN BIO-MONITORING IN THE YAMAL-  
NENETS AUTONOMOUS DISTRICT. CYTOGENETIC  
STATUS OF INDIGENOUS (INDIGENOUS) AND  
MIGRANT POPULATIONS.**

*State Public Institution of Yamalo-Nenets Autonomous Okrug  
«Scientific Research Centre of the Arctic», 629008 Salekhard, Russian  
Federation*

A cytogenetic study, living in areas with different levels of anthropogenic impact on the natural environment of the population of the Yamal-Nenets Autonomous District. The study found significant differences in the studied cytogenetic samples compared: the frequency of cells with micronuclei, apoptotic index later stages core degradation, accumulation index of cytogenetic abnormalities. The data obtained show the availability of cytogenetic markers to assess the impact of adverse environmental factors on the human body.

Key words. Cytogenetic indicators, buccal epithelium, anthropogenic impact, the population of Yamal, index of accumulation of cytogenetic damage (I<sub>ac</sub>).

*Шлямина А. А.*

**ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ  
ПОЛИТИКИ И УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В  
РОССИИ И ФИНЛЯНДИИ**

*Петрозаводский Государственный Университет, Петрозаводск  
ansofronova@yandex.ru*

Международное экологическое право в качестве решения проблем экологии и природопользования предлагает концепцию устойчивого развития. Российская Федерация и Финляндия демонстрируют различные подходы к формированию и реализации национальной экологической политики, основываясь на общих принципах.

Правовое регулирование — это главный механизм современного государства, с помощью которого оно осуществляет свои функции: в частности, гарантирует и защищает право человека на жизнь, здоровье и благоприятную окружающую среду. Развитие экологического законодательства происходит в первую очередь на основе национальной политики, которая во многом определяет принципы государственного управления в области экологии.

При создании национальной стратегии развития, то есть, социально-культурного и правового фундамента, на котором возводится система государственных мер по охране окружающей среды и природопользованию, как Россия, так и Финляндия следуют международному опыту, привнося в него национальные особенности и вырабатывая собственное понимание таких основных концепций как устойчивое

развитие, рациональное природопользование и ответственность перед будущими поколениями.

За время, прошедшее с основополагающей конференции в Стокгольме в 1972 году, в мировом сообществе сменилось множество концепций отношения к охране природы и природопользованию.

Климатические изменения, нехватка природных ресурсов в связи с их нерациональным использованием, экономические кризисы вызывают у общества стремление к поиску национальной идеи, которая удовлетворила бы потребности человека — и, возможно, в первую очередь, потребность в стабильности.[1]

На фоне этих проблем и формируется экологическая политика современных России и Финляндии. Обе страны восприняли в качестве основы концепции устойчивого развития. Термин «устойчивое развитие» был впервые введен в теорию права в 1987 году докладом Всемирной комиссии по вопросам окружающей среды и развития ООН. Помимо главных проблем, с которыми человеческая цивилизация столкнулась к концу двадцатого века, он определил характеристики устойчивости и долговременности экологических, экономических и социальных процессов в мире: эксплуатация ресурсов, технический прогресс и капиталовложения являются обязательной частью существования общества (ст. 30); развитие должно осуществляться согласованно с экологическими возможностями планеты (ст. 29); страны с более высоким уровнем благосостояния обязаны нести ответственность за равномерное распределение ресурсов и поддержку менее развитых стран (ст. 27, 28); и, разумеется, долговременность отражает подход как к реализации текущих потребностей общества, так и к заботе о том, чтобы будущие поколения могли удовлетворять свои (статья 27).[2]



Однако, приняв и развив эту концепцию, страны-участницы пришли к собственному пониманию устойчивого развития.

Согласно национальной программе «Какой мы хотим видеть Финляндию к 2050 году», устойчивое развитие определяется как «необходимость сотрудничества между государственными и неправительственными организациями, предприятиями, исследователями и общественностью», что ведет к более глобальным целям: изменению общечеловеческой культуры и реализации поставленных совместно целей и задач на основе существующих природных и общественных условий и особых знаний участников.[1] Основная задача — «обеспечить желаемые условия жизни для нынешних и будущих поколений».[3]

Российский взгляд на устойчивое развитие сужает это понятие, но уделяет наибольший интерес его практическому применению. «Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию» настаивает на соблюдении «пределов хозяйственной емкости биосферы» и «восстановлении естественных экосистем до уровня, гарантирующего стабильность окружающей среды».[4]

Два действующих документа, Экологическая доктрина РФ [5] и Концепция долгосрочного социально-экономического развития РФ на период до 2020 года [6], фокусируются на формировании сбалансированной модели развития экономики, поддержании как глобального экологического равновесия, так и целостности отдельных природных систем для устойчивого развития общества, повышения качества жизни, вводя такое понятие, как экологически ориентированное производство. Этому подходу способствует и разделение устойчивого развития на отрасли: например, предполагаются отдельные методы для сельских территорий, охраны и использования водных объектов или вопросов ядерной безопасности.

Таким образом, устойчивое развитие в России опирается на решение вопросов эффективного и рационального природопользования, тогда как Финляндия обращена к реализации экологической и социальной безопасности на основе демократических принципов.

Однако, несмотря на отличающийся подход, приоритеты и основные ценности соседствующих стран совпадают и позволяют им двигаться в одном направлении: экологизации экономики, рационального пользования ресурсами и повышения ценности природных благ.[7]

#### *Литература*

1. Suomi, jonka haluamme 2050. Kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumus. Ympäristöministeriö. Helsinki, 2014. URL: [http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Kestava\\_kehitys/Kestavan\\_kehityksen\\_yhteiskuntasitoumus](http://www.ym.fi/fi-FI/Ymparisto/Kestava_kehitys/Kestavan_kehityksen_yhteiskuntasitoumus).
2. Наше общее будущее. Доклад международной комиссии по окружающей среде и развитию (МКОСР). М., 1989. 376 с.
3. Sustainable Development. Ministry of the Environment, 2015. URL: [http://www.ym.fi/en-US/The\\_environment/Sustainable\\_development](http://www.ym.fi/en-US/The_environment/Sustainable_development).
4. О Концепции перехода Российской Федерации к устойчивому развитию : Указ Президента РФ от 01.04.1996 №440 // Собрание законодательства РФ, 1996. №15. Ст. 1572.
5. Об Экологической доктрине Российской Федерации : Распоряжение Правительства РФ от 31.08.2002 №1225-р // Собрание законодательства РФ, 2002. №36. Ст. 3510.
6. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года» (вместе с «Концепцией долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года») : Распоряжение Правительства РФ от 17.11.2008 №1662-р (ред. от 08.08.2009) // Собрание законодательства РФ, 2008. №47. Ст. 5489.

7. Приоритеты национальной экологической политики России. Институт устойчивого развития. Центр экологической политики России. Общественная палата РФ. М., 2008.

*Shlyamina A. A.*

**LEGAL REGULATION OF ENVIRONMENTAL POLICY  
AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN RUSSIA AND  
FINLAND**

*Petrozavodsk State University, Petrozavodsk*  
*ansofronova@yandex.ru*

International environmental law offers a concept of sustainable development as a main solution to the problems of ecology and nature management and conservation. The Russian Federation and Finland demonstrate the variety of approaches to the formation and implementation of national environmental policies, based on general principles.

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

*Никольский А.А.*

**ЧТО ПОЛЕЗНО ЗНАТЬ МИНИСТРУ**

*Российский университет дружбы народов, Москва  
bobak@list.ru*

Экология обладает специфическим знанием, отличающим её от других наук и сфер человеческой деятельности. Человек абсолютно зависим от растительного и животного мира, что определяется глобальными функциями зелёных растений: создание первичной биологической продукции и контроль над газовым составом атмосферы. Зависимость человека от растительного и животного мира формирует главные приоритеты прикладной экологии.

Руководителям различных рангов нередко приходится решать вопросы, которые в просторечье называют “экологией”. Во многих случаях это вопросы коммунального хозяйства, гигиены труда и безопасности жизнедеятельности. Слово “экология” у многих граждан обычно ассоциируется с загрязнением чего-то чем то.

Экология это биологическая наука. Как в любой науке в экологии так же есть теория и практика. Практика экологии, или её прикладные аспекты, в большинстве случаев касается негативного воздействия человека на экосистемы. Загрязнение акватории нефтью, или вырубка леса на большой площади приводит к деформации соответствующих экосистем. Исследовать конкретные проявления и масштабы такого воздействия на экосистемы, – это задачи прикладной экологии. Конструирование машин и механизмов для вывоза мусора, или отдельный сбор мусора – это коммунальное хозяйство.

Экологии не повезло: для её прикладных аспектов не придуманы соответствующие термины, аналогичные терминам, используемым в инженерном деле, – строительство, авиастроение, электротехника и тому подобные инженерные отрасли, основанные на знании разделов физики. То же можно сказать о медицине, сельском хозяйстве и др. отраслях.

Экология, как наука, обладает специфическим знанием, отличающим её от других наук и сфер человеческой деятельности.

*Экология как наука.* Основоположником экологии является немецкий естествоиспытатель Эрнст Геккель. В 1866 г. в своём знаменитом труде “Фундаментальная морфология организмов” он впервые дал определение экологии как науки. Согласно Геккелю, экология это наука о взаимоотношениях организмов друг с другом и с окружающей средой. Взаимоотношения организмов, принимая разнообразные формы, образуют устойчивые структуры – экосистемы, такие как биоценозы – локальные экосистемы, природные зоны – зональные экосистемы и биосфера – глобальная экосистема.

*Человек абсолютно зависим от растительного и животного мира.* В контексте прикладной экологии главным является осознание абсолютной зависимости человека от растительного и животного мира. Эту абсолютную зависимость следует понимать буквально. Абсолютная зависимость определяется двумя глобальными функциями зелёного покрова нашей планеты: 1) превращение кинетической энергии (энергии движения) солнечного света в потенциальную (накопленную) энергию живого вещества, которое по цепям питания передаётся с одного трофического уровня на другой, и 2) контроль над газовым составом атмосферы. Благодаря зелёным растениям и их взаимодействию с другими организмами атмосфера Земли отличается высоким содержанием кислорода (21%),

наличием озонового экрана и высокой концентрацией оптически активных газов, создающих парниковый эффект. Кислород ответствен за окислительно-восстановительные процессы организмов, озоновый экран защищает всё живое на планете Земля от жёсткого ультрафиолетового излучения, а парниковые, оптически активные газы (водяные пары, углекислый газ, метан) удерживают тепло вблизи поверхности земли, делая климат планеты относительно тёплым и ровным.

*Экосистемы. Структура, функция, развитие.* Феномен жизни на планете Земля устойчив благодаря разнообразию форм жизни и её организации в *экосистемы*. Любая естественная экосистема состоит из трёх главных компонент – продуцентов, консументов и редуцентов. Каждый из них выполняет свои, специфические функции. Продуценты создают первичную биологическую продукцию, аккумулируя энергию Солнца. Консументы передают накопленную энергию по цепям и сетям питания. Редуценты (бактерии и грибы) разлагают органическое вещество. Если бы не редуценты, возобновляемые ресурсы не могли бы возобновляться. Экосистемы реализуют стратегию феномена жизни – устойчивое использование энергии Солнца, поступающей на Землю. Процесс развития экосистем во времени и в пространстве (экологическая сукцессия) завершается климаксной стадией. Климаксная, зрелая стадия сукцессии – наиболее устойчивое состояние экосистем. Она характеризуется максимально возможной при данном потоке энергии Солнца, приходящем на Землю, продуктивностью и максимально возможным видовым разнообразием. Каждая экосистема воспроизводит саму себя. Например, тундра воспроизводит тундру, тропический лес воспроизводит тропический лес и т.п. Вмешательство человека опускает зрелую экосистему на более низкий уровень продуктивности и видового разнообразия. Устойчивость экосистем объясняется не только разнообразием видов, но и

коадаптациями, взаимными адаптациями между видами. Например, взаимные адаптации растений и насекомых, которыми эти растения опыляются. Уничтожение насекомых-опылителей влечёт за собой исчезновение опыляемых ими растений.

*Основные причины сокращения биологического разнообразия.* Одним из главных показателей, или индикаторов, состояния окружающей природной среды является биологическое разнообразие, обычно измеряемое числом видов растений и животных, характерных для той или иной экосистемы. Отклонения в разнообразии видов, свойственном интересующей нас экосистеме, является главным предметом экологического мониторинга, а исследование причин сокращения биоразнообразия – важнейшим инструментом управления устойчивостью системы “природа и общество”. Основные причины сокращения биологического разнообразия следующие.

1. Расширение поселений, коммуникаций и сельскохозяйственных угодий человека как следствие демографического взрыва. Эта проблема не имеет решения, пока темпы роста населения остаются высокими. Для решения любых других, как бы экологических проблем, нужна лишь добрая воля. В подавляющем большинстве случаев мы знаем, как сделать, чтобы то, или иное производство не загрязняло окружающую среду вредными веществами, и у нас есть для этого средства, но по разным причинам мы не используем ни имеющиеся знания, ни имеющиеся средства.

2. Сужение спектра потребляемых человеком продуктов сельского, лесного и рыбного хозяйства. 90% потребляемых человеком в пищу растений составляют всего 20 видов (1-е место занимает рис). В результате, агроценозы (поля, огороды, плантации) с их монокультурой превращают гигантское биологическое разнообразие в гигантское биологическое однообразие. Например, на огромной

территории степи сотни видов растений замещаются одним видом сельскохозяйственной культуры – пшеницей или подсолнечником.

3. Прямое уничтожение человеком видов растений, животных и мест их обитания. За свою историю человек прямо или косвенно (через уничтожение их мест обитания) уничтожил многие виды растений и животных.

*Особо охраняемые природные территории.* Наиболее совершенным инструментом сохранения окружающей природной среды является расширение системы (сети) особо охраняемых природных территорий (ООПТ) – заповедников, национальных парков, природных парков, заказников и т.п. Режим особой охраны предусматривает частичный, или полный отказ от использования природных ресурсов. ООПТ способствуют сохранению живой природы на самом высоком, экосистемном уровне. На ООПТ мы сохраняем не отдельные виды, а их комплексы, с исторически сложившимися связями, обеспечивающими устойчивость экосистем.

*Международное сотрудничество в части охраны окружающей природной среды.* Природа не имеет границ. Из этого следует простой и понятный вывод – биосфера, как глобальная экологическая система, может быть сохранена от разрушения только совместными усилиями всех народов, населяющих нашу планету. Международное сотрудничество в части охраны окружающей природной среды основано на двух противоречивых принципах – 1) природа не имеет границ и 2) государства обладают суверенным правом на использование природных ресурсов в пределах своей территории. Компромиссом является частичный отказ суверенных государств от использования природных ресурсов на своей территории, что закрепляется в соответствующих международных договорах.



*Nikol'skii A.A.*

**WHAT IS USEFUL TO KNOW THE MINISTER**  
*Ecological Faculty, Peoples' Friendship University of  
Russia,  
bobak@list.ru*

Ecology, as a biological science, has a specific knowledge that distinguishes it from other sciences and spheres of human activity. Human is absolutely dependent on the plant and animal world, which is determined by the global functions of green plants: the creation of primary biological products and control over the gas composition of the atmosphere. Absolute dependence of human on the plant and animal world indicates the main priorities of applied ecology.

*Горбунова Е.Ю.*

**СОВРЕМЕННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ  
ТЕХНОЛОГИИ В ОБЛАСТИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО  
ОБРАЗОВАНИЯ**

*Балтийский федеральный университет имени Иммануила Канта  
институт природопользования, территориального развития и  
градостроительства, Калининград  
[gorbunova\\_ieliena@inbox.ru](mailto:gorbunova_ieliena@inbox.ru)*

Современные образовательные технологии способствуют повышению качества экологического образования, достижению высоких результатов обучения, формированию практических навыков правильного поведения в окружающей природной среде.

Экологическое образование направлено на формирование системы экологических знаний, умений,

навыков, взглядов и убеждений, обеспечивающих развитие бережного, ответственного отношения к природе.

С целью повышения эффективности процесса экологического образования и достижения всеми студентами наиболее высоких результатов обучения используют интерактивные образовательные технологии. Интерактивные формы обучения предполагают обучение в сотрудничестве. Все участники образовательного процесса взаимодействуют друг с другом, обмениваются информацией, совместно решают проблемы, моделируют ситуации.

Широкое применение имеют такие формы обучения как метод проектов, обучающие игры, проблемное обучение, мозговой штурм, составление кластеров, работа в группах и другие.

Проектная деятельность направлена на интеграцию имеющихся фактических знаний и их применение с учетом дифференцированного подхода и соотношения возможностей студентов с уровнем сложности проектной деятельности. Для выполнения проекта студенты объединяются в небольшие группы, выбирают тему проекта, изучают существующую проблему и разрабатывают пути ее решения. При выполнении проекта используются информационные технологии. Проектная деятельность способствует формированию экологического мышления и способности учитывать и оценивать экологические последствия в разных сферах деятельности. Студенты выполняют проекты на темы: «Влияние автотранспорта на состояние окружающей среды», «Проблемы утилизации отходов в Калининградской области и возможные пути их решения» и другие.



**Рис.1. Проект на тему: «Влияние автотранспорта на состояние окружающей среды на примере города Зеленоградска».**

На занятиях проводятся деловые игры. При изучении темы: «Глобальные экологические проблемы и пути их решения» проводится деловая игра на тему: «Сохраним нашу планету!» с целью изучения глобальных экологических проблем. Все студенты делятся на группы: «Экологи», «Гидробиологи», «Геологи», «Зоологи», «Эксперты», каждой группе предлагаются свои задания. Например, группа экологов должна осветить современное состояние атмосферы, выявить существующие проблемы и разработать пути их решения. После обсуждения проблем в группах и выработки общего решения, выступают представители каждой группы. Группа «Экспертов» разрабатывает пути решения глобальных экологических проблем, с учетом выступления всех групп.



*Рис.2. Деловая игра на тему: «Сохраним нашу планету!»*

Проблемное обучение используется для активизации мыслительной деятельности студентов при изучении таких тем как «Природа и общество. Антропогенное воздействие на природу», «Рациональное использование и охрана водных ресурсов».

При изучении тем: «Экологические кризисы и катастрофы», «Природно-ресурсный потенциал. Принципы и методы рационального природопользования» студенты составляют кластеры, структурируют учебный материал, устанавливают всесторонние связи и отношения между понятиями и идеями.

На занятиях студенты разбирают практические ситуации и находят пути решения существующих экологических проблем.

В результате применения интерактивных методов обучения повышается интерес к изучению экологии, каждый студент оказывается вовлеченным в учебный процесс, достигаются более высокие результаты обучения, формируются практические навыки и ответственное отношение к поведению в окружающей природной среде.

*Литература*

1. *Гуцин Ю. В.* Интерактивные методы обучения в высшей школе // Психологический журнал Международного университета природы, общества и человека «Дубна», 2012. № 2. С. 1–18.
2. *Реутова Е. А.* Применение активных и интерактивных методов обучения в образовательном процессе вуза (методические рекомендации для преподавателей Новосибирского ГАУ). – Новосибирск: Изд-во, НГАУ, 2012. – 58 с.

***E.Y. Gorbunova.***

**MODERN EDUCATIONAL TECHNOLOGY IN ENVIRONMENTAL EDUCATION**

*Baltic Federal University name of Immanuel Kant  
Institute of environmental management, territorial development and urban development in Kaliningrad*

Modern educational technology to improve the quality of environmental education, high performance training, skills-building correct behavior in nature habitat.

***Дыганова Р.Я., Шипков В.П.***

**ПРАКТИКООРИЕНТИРОВАННОЕ ОБРАЗОВАНИЕ КАК ОСНОВА ПОДГОТОВКИ КАДРОВ В ОБЛАСТИ ИНЖЕНЕРНОЙ ЭКОЛОГИИ**

*ФГБОУ ВО "Казанский государственный энергетический университет"  
dyganova.roza@yandex.ru*

Подготовка кадров в области экологической безопасности и защиты окружающей среды играет важную роль в развитии и внедрении "зеленых" технологий и обеспечения безотходного производства на предприятиях различных

отраслей экономики. Важной частью образовательного процесса является интеграция с производством, где обучающиеся получают практический опыт и знания для своей дальнейшей профессиональной деятельности.

В современных условиях при высоких темпах развития экономики, предприятия создают серьезную антропогенную нагрузку на окружающую среду. Для обеспечения минимизации этого воздействия необходимо организовать на предприятии системы очистки выбросов, сбросов и переработки отходов производства либо их вторичного использования [1]. Однако, все это невозможно без квалифицированных инженерно-экологических кадров.

Кафедра "Инженерная экология и рациональное природопользование" (ИЭР) Казанского государственного энергетического университета (КГЭУ) ставит своей главной задачей подготовку бакалавров и магистров в области инженерной защиты окружающей среды.

Важной частью образовательных программ является их практикоориентированность. Широкий спектр предприятий различных отраслей экономики Республики Татарстан (РТ) позволяет обеспечить студентов кафедры местами для прохождения производственных и преддипломных практик, где будущие выпускники имеют возможность изучить производственный цикл предприятия, ознакомиться с реальным природоохранным оборудованием и выявить наиболее "опасные" для окружающей среды этапы производства.

Полученные в ходе практик материалы ложатся в основу бакалаврских и магистерских выпускных квалификационных работ, где обучающийся подбирает оптимальные пути решения реальных экологических проблем с учетом всех экологических, экономических, энергетических и технических расчетов.

Другой важной частью подготовки инженерно-экологических кадров является внедрение в образовательный процесс результатов научно-прикладных исследований, проводимых профессорско-преподавательским составом кафедры.

Кафедра ИЭР сотрудничает с такими ведущими компаниями, как SARAD GmbH (Германия) в области мониторинга состояния окружающей среды и VOMM Impianti e Processi S.p.A. (Италия) в области переработки органических отходов. На базе этих организаций проходят стажировки как сотрудники кафедры, так и инженерные кадры в ходе реализуемых программ повышения квалификации.

В ноябре 2016 года совместно с компанией VOMM на базе КГЭУ проведены экспериментальные исследования переработки органических отходов четырех предприятий Республики Татарстан: отходы бумажного производства ЗАОр "НП НЧ КБК им.С.П.Титова" (Набережные Челны), осадки биологических очистных сооружений МУП "Водоканал" (Казань), подстилочный птичий помет ООО "Челны-Бройлер", обессахаренная свекловичная стружка ЗАО "Нурлатский сахар" (Нурлат) и ООО "Заинский сахар" (Заинск).

Полученные экспериментальные результаты были доложены на Международном эксперт-форуме «Инновационные технологии переработки органических отходов в различных отраслях экономики». Эксперт-форум прошел на базе КГЭУ при участии Управления Росприроднадзора по РТ, Министерства экологии и природных ресурсов РТ, Приволжского управления Ростехнадзора и др.

#### *Литература*

1. Р.Я. Дыганова, Ю.С. Беляева, Е.С. Егорова. Роль энергетического вуза в подготовке кадров по

биотехнологиям в целях экологической безопасности региона. Наука и образование в жизни современного общества: сборник научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции 29 ноября 2013 года.: в 18 частях. Часть 2: М-во обр. и науки РФ Тамбов: Изд-во ТРОО "Бизнес-Наука-Общество", 2013. 163с

*Dyganova R.Ya., Shipkov V.P.*

**PRACTICE-ORIENTED EDUCATION  
AS THE BASIS OF PERSONNEL TRAINING IN THE  
FIELD OF ENGINEERING ECOLOGY**

*Kazan State Power Engineering University  
[dyganova.roza@yandex.ru](mailto:dyganova.roza@yandex.ru)*

Training of personnel in the field of environmental safety and environmental protection is an important part of the development and implementation of "green" technologies and the provision of non-waste products at enterprises of various industries. An important part of the educational process is integration with production, where students receive practical experience and knowledge for further professional activities.

*Пинаев В.Е.<sup>1</sup>, Бубнов В.Г.<sup>2</sup>.*

**ЛАЙФРЕСТЛИНГ КАК ОСНОВА ОБУЧЕНИЯ  
ОКАЗАНИЮ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ В ПРОГРАММЕ  
ОБУЧЕНИЯ «HSE-МЕНЕДЖМЕНТ»**

*Российский Университет Дружбы Народов  
Национальный центр массового обучения навыкам оказания  
первой помощи Школа В.Г. Бубнова  
[pinaev\\_ve@rudn.university](mailto:pinaev_ve@rudn.university)  
[v.g.bubnov@yandex.ru](mailto:v.g.bubnov@yandex.ru)*

Одним из важнейших направлений подготовки специалистов, которые будут заниматься вопросами



управления охраной окружающей среды, охраной труда, промышленной и пожарной безопасностью (HSE менеджментом) является обучение навыкам оказания первой помощи. Наиболее простым и эффективным способом обучения навыкам оказания первой помощи можно считать лайфрестлинг – обучение навыкам оказания первой помощи через спортивный азарт в рамках чемпионатов по лайфрестлингу.

Российский Университет Дружбы Народов и Национальный центр массового обучения навыкам оказания первой помощи Школа В.Г. Бубнова продолжили традицию проведения чемпионатов по лайфрестлингу в целях массового обучения навыкам оказания первой помощи студентов, школьников и преподавателей [1]. Данный вид обучения актуален для людей которым может потребоваться реальное применение полученных навыков в критической ситуации – экологам в полевых условиях, специалистам по охране труда на предприятии при несчастном случае на производстве [2]. На экологическом факультет РУДН данное направление обучение наиболее актуально для студентов, специализирующимся на вопросах управления экологией, охраной труда, промышленной и пожарной безопасностью (HSE менеджменте). Вопросы оказания первой помощи, помимо медиков могут быть актуальны для инженеров, ветеринаров и в более общем смысле для преподавателей всех специальностей. При проведении чемпионатов по лайфрестлингу в РУДН осуществляется двухдневное обучение слушателей, состоящее из теоретической части [3] и отработки практических навыков оказания первой помощи на тренажерах (Гоша, Глаша и Гаврюша) по аналогии с системой подготовки спасателей по оказанию первой помощи [4]. В процессе обучения отрабатываются следующие аспекты оказания первой помощи:

- комплекс сердечно-легочной реанимации;

- поворот пострадавшего на живот пострадавшего в состоянии комы;
- наложение кровоостанавливающих жгутов для остановки кровотечения из бедренной артерии;
- извлечение инородного тела из верхних дыхательных путей пострадавшего;
- использование плащевых и ковшовых носилок;
- использование вакуумного матраса для иммобилизации пострадавшего;
- наложение транспортных шин и повязок.

Завершается двухдневное обучение открытым чемпионатом по оказанию первой помощи – на состязания чемпионата каждая команда, состоящая из четырех человек. Решает задачу по оказанию первой помощи пострадавшим на время. Победившей считается та команда, которая провела все необходимые мероприятия по оказанию первой помощи за минимальное время и не получила штрафных баллов.

По опыту уже прошедших чемпионатов можно отметить, что такой вид обучения интересен как школьникам, так и взрослым. Особым интересом пользуются роботы-тренажеры у младших школьников и в особенности дошкольников. Навык полученный в процессе игры / состязания лучше закрепляется в обучаемый с большой долей вероятности сможет применить его в критической ситуации – спасти жизнь пострадавшего, действуя по уже известному и отработанному алгоритму.

Массовое обучение навыкам оказания первой помощи может позволить избежать отказов при оказании первой помощи [4].

#### *Литература*

*1. Тимофеева С.С., Иванов С.В., Рябчикова И.А., Волчатова И.В. Соревнования по лайфрестлингу как активный метод подготовки специалистов направления «Техносферная безопасность» // Вестник ИрГТУ № 2 (97) 2015 стр. 281-287*

2. Тимофеева С.С. Инновации в охране труда // XXI век техносферная безопасность 2016 том 1 № 3 с. 10-22
3. Бубнов В.Г., Бубнова Н.В. Основы оказания первой помощи. Учебно-практическое пособие по лайфрестлингу (борьба за жизнь) // 2014 М. Гало – Бубнов [Электронный ресурс] <http://www.spas01.ru/book-1001/book-1003/> (дата обращения 31.10.2017 г.)
4. Муравьев М.Ю. Проблемы оказания первой помощи при АСР и пути их решения //Журнал: Технологии гражданской безопасности Том: 4 Номер: 1 Год: 2007 Страницы: 41-45 Изд.: ВНИИГОЧС МЧС России (Москва)
5. Бубнов В.Г. Система медицинской подготовки спасателей // Журнал: Технологии гражданской безопасности Том: 4 Номер: 2 Год: 2007 С.: 63-68 Изд.: ВНИИГОЧС МЧС России (Москва)

***Pinaev V.E.<sup>1</sup>, Bubnov V.G.<sup>2</sup>***

**HSE MANAGEMENT – LIFEWRESTLING AS A  
BASE FOR FIRST AID TRAINING**

*<sup>1</sup>Russian People's Friendship University*

*<sup>2</sup>National center for first aid skills mass training Bubnov School*

[pinaev\\_ve@rudn.university](mailto:pinaev_ve@rudn.university)

[v.g.bubnov@yandex.ru](mailto:v.g.bubnov@yandex.ru)

One of the most crucial topics for training of specialists involved in management of environmental protection, health and safety, fire and industrial safety (HSE managers) is first aid skills training. The easiest and most effective way of first aid training is life wrestling – training of first aid skills by thrill of competition during «lifewrestling» championships.

*Пинаев В.Е.<sup>1</sup>, Романов А.С.<sup>2</sup>, Ледащева Т.Н.<sup>1</sup>*  
**ПОДГОТОВКА HSE СПЕЦИАЛИСТОВ - ПОДРУЧНЫЕ  
СРЕДСТВА ДЛЯ ОКАЗАНИЯ ПЕРВОЙ ПОМОЩИ**

*<sup>1</sup>Российский Университет Дружбы Народов, Москва*

*<sup>2</sup>ГБУЗ «Центр медицинской профилактики и реабилитации  
Калининградской области», Калининград*

*<sup>1</sup>[pinaev\\_ve@rudn.university](mailto:pinaev_ve@rudn.university)*

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

Во время природных катаклизмов, автодорожных авариях и катастрофах, при несчастных случаях в быту, на улице, часто возникают ситуации, при которых нет специальных средств для оказания первой помощи. Тогда для спасения жизни и здоровья пострадавших, или себя самого приходится пользоваться подручными средствами. Умение применять подручные средства для оказания первой помощи также важно для экологов и HSE специалистов.

Подготовка HSE специалистов включает в себя не только вопросы охраны окружающей среды, вопросы пожарной и промышленной безопасности, но и вопросы охраны труда. Одной из важных составных частей в обучении вопросам охраны труда является обучение навыкам оказания первой помощи.

Следует помнить, что в соответствии с федеральным законом от 21.11.2011 N 323-ФЗ "Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации" человек без медицинского образования имеет право оказывать только первую помощь. Медицинская помощь оказывается в медицинских учреждениях, врачебная – врачами, а доврачебная фельдшерами. Однако знание определений и терминов не гарантирует наличие у человека не только необходимых навыков, но и оборудования для оказания первой помощи, например кровоостанавливающих жгутов, перевязочных материалов, устройств для местной заморозки,

изготовления фиксирующих повязок и тп. Поэтому важно уметь пользоваться подручными средствами для оказания первой помощи.

При срочном оказании первой помощи иногда приходится применять импровизированные, временные средства. К ним можно отнести ремни, зажигалки, палки и доски, листья, гибкие ветки растений и многие другие. Они используются в случаях, когда нет специальных / официальных средств первой помощи или их оказалось недостаточно для проведения всех необходимых мероприятий в полном объеме. Творчески используя импровизированные средства, в подавляющем большинстве случаев можно успешно выйти из трудного положения при оказании помощи на месте происшествия. Умение увидеть в окружающих вас на месте происшествия предметах средства, которые можно эффективно использовать для оказания первой помощи крайне важно как для НСЕ специалиста, так и для эколога работающего в отдаленных местностях.

Отметим также, что нам представляется целесообразным рассматривать применение подручных средств при обучении сотрудников полиции [1], МЧС и военнообязанных.

Рассмотрим несколько примеров использования подручных средств для оказания первой помощи. Так любая подходящая по размеру доска, палка, ветка или кусок иного твердого материала - например, зонтик, - могут служить для изготовления иммобилизационных шин. Также в качестве транспортировочной шины можно использовать части алюминиевых банок из-под напитков и пластиковых бутылок. С помощью обыкновенной газовой зажигалки (самой дешевой) с регулятором подачи газа можно осуществить заморозку поврежденного места. Для герметизации ран можно использовать не только пакеты, но и обертки от съестных припасов и сигарет. В качестве импровизированного кровоостанавливающего жгута можно

использовать не только ремень или подтяжки, но и любой прочный кусок материи и даже гибкие ветви кустарников и деревьев. Достаточный по весу и охлажденный в ближайшем водоеме камень, или просто пакет с землей, могут служить тяжелым холодом, при оказании первой помощи при повреждениях брюшной полости или тазобедренного сустава. Хозяйственное мыло и сода могут служить в качестве нейтрализаторов воздействия кислот и щелочей (но только для внешних повреждений). В тоже время следует отдавать предпочтение проточной воде при её наличии. Так как реакции нейтрализации происходят с выделением тепла и могут привести к еще большим повреждениям.

По аналогии с отработкой приемов оказания первой помощи на тренажерах, например, при проведении чемпионатов по лайфрестлингу [2], необходимо тренироваться в использовании подручных средств для оказания первой помощи.

#### *Литература*

- 1. Погодина Т.Г., Соболева М.В. Особенности обучения сотрудника полиции навыкам оказания первой помощи // Юридическая наука и практика: Вестник Нижегородской академии МВД России № 3 (31) 2015 с 146-150*
- 2. Тимофеева С.С., Иванов С.В., Рябчикова И.А., Волчатова И.В. Соревнования по лайфрестлингу как активный метод подготовки специалистов направления «Техносферная безопасность» // Вестник ИрГТУ № 2 (97) 2015 стр. 281-287*

***Pinaev V.E.<sup>1</sup>, Romanov A.S.<sup>2</sup>, Ledascsheva T.N.<sup>1</sup>***  
**TRAINING OF HSE MANAGERS – HOUSEHOLD  
EQUIPMENT FOR FIRST AID**

<sup>1</sup>*Russian People's Friendship University (RUDN University)*

<sup>2</sup>*GBUZ «Center for medical prophylaxis and rehabilitation of  
Kaliningrad oblast»*

<sup>1</sup>[pinaev\\_ve@rudn.university](mailto:pinaev_ve@rudn.university)

<sup>2</sup>[ras.medprofi@mail.ru](mailto:ras.medprofi@mail.ru)

During natural disasters, car crashes, incidents in different locations often occur situations when one does not have special equipment for first aid. Than to save the life of wounded person someone ca use household equipment for first aid. Skills of using household equipment is crucial for HSE specialist and ecologists.

***Улубабов А.А., Родионова О.М.***  
**ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА И УСТОЙЧИВОЕ РАЗВИТИЕ**

*Российский университет дружбы народов*

[ulubabov2014@yandex.ru](mailto:ulubabov2014@yandex.ru)

Экология человека как научное направление представляет собой междисциплинарный подход к пониманию взаимосвязей человек - экологическая система и фокусируется на осознании нами самих себя и среды своего обитания как единого целого. Экология человека имеет большой потенциал в части понимания и совершенствования отмеченных взаимосвязей, которые сегодня обозначены как одна из важнейших проблем устойчивого развития. Своевременная выработка эффективных решений в данной области позволит внести значительный вклад в обеспечение устойчивого развития всего общества.

На протяжении веков человек жил в гармонии с природой. Однако бурное индустриальное развитие вовлекло

человечество в масштабный конфликт с окружающей природной средой. Сегодня противоречия между человеком и природой приобрели поистине драматический характер. С каждым годом мировая индустрия загрязняет атмосферу, выделяя миллионы тонн вредных веществ. Моря и реки отравлены промышленными отходами, химическими сбросами сточных вод. Люди, живущие в больших городах, страдают от выхлопных газов от общественного и личного транспорта, повышенного уровня шума, не менее вредного для здоровья, чем отсутствие свежего воздуха и чистой воды.

В первую очередь, сейчас важно разумно и комплексно решать проблемы приспособления к резко изменившимся в последние годы условиям окружающей среды [1]. Не следует забывать и об основной цели глобальной политики по обеспечению экологической безопасности человечества, суть которой заключается в преодолении негативных последствий деэкологизации его мышления [2].

Сегодня экологической моделью развития современного общества является устойчивое развитие. В широком смысле стратегия устойчивого развития направлена на достижение гармонии между человеком, обществом в целом и природой [3]. Данная стратегия базируется на специальных докладах по различным вопросам развития и институционализации экологии человека в рамках университетских учебных программ по экологическому образованию, распространению международной и национальной практики в этой области.

Роль экологии человека в интересах устойчивого развития, до недавнего времени была понятна лишь ограниченному кругу специалистов. Развитие экологии человека заключается в повышении его роли в управлении современным обществом, включая реализацию стратегии устойчивого развития в рамках проектов по охране окружающей среды. Так, природоохранные мероприятия во многих странах уже сегодня сосредоточены на сохранении



биоразнообразия, предотвращении дальнейшего изменения климата, достижении энергоэффективности, рациональном управлении водными ресурсами и многих других [4].

Масштабные изменения окружающей природной среды инициированы именно человеком посредством интенсивной деятельности, в сферах, напрямую затрагивающих природный комплекс, будь то лесозаготовки, рыболовство, сельское хозяйство, горнодобыча и т.д. Поэтому целью экологии человека в рамках стратегии устойчивого развития должно стать понимание необходимости объединения биофизических реальностей его существования с социально-психологическими аспектами здоровья и благосостояния [5].

В последнее время деятельность человека основана преимущественно на экономических интересах, что влечет за собой негативное изменение облика Земли. Хозяйственная деятельность человека уже привела к изменению климата, химического состава воздушного и водного бассейнов планеты, животного и растительного сообществ [7].

Там, где система человек – окружающая среда изменяется таким образом, что это вызывает конкретные проблемы для людей, экология человека фокусируется, в конечном счете, на этих изменениях и их последствиях. Стремясь к достижению конечной цели, именно экология человека вскрывает многие проблемы, истоки которых следует находить в доминирующей в конкретном обществе культуре, принятых ценностях и как следствие поведении человека. Далее задача будет состоять в том, чтобы определить перечень мер, которые должны привести к улучшению экологической ситуации и, что особенно важно, являются приемлемыми для той категории людей, которые уже реально пострадали [8].

Экология человека способна внести ценный вклад в понимание и разрешение многих ситуаций, которые отмечены как проблемы устойчивого развития, поскольку она обеспечивает подходы, основанные на всестороннем

анализе. Кроме того, проблемы устойчивого развития часто не имеют четких границ и фактически пронизывают как ведомственные, так и национальные и межгосударственные границы.

Понимая экологию человека, в том числе как его - человека экологическое мышление, проблемы устойчивого развития заключаются в признании того, что экосистемы имеют ограничение по возможностям для обслуживания потребностей человека. Если потребности человека в природных ресурсах превышают скорость, с которой эти ресурсы могут восполняться, то совершенно очевидно, что ресурс неизбежно будет исчерпан. В лучшем случае, если речь идет о значительных запасах ресурсов, момент истощения которых может наступить в далеком будущем, мы можем лишь отсрочить время в части требований к изменению модели поведения человека. Подобный принцип распространяется и на проблему загрязнения окружающей среды: проблемы возникают, когда уровень накопления «грязи» превысит естественную способность экосистемы поглощать загрязняющие вещества. В этом контексте задача экологии человека состоит в стремлении обеспечить основу для исследований и обучения, сочетающую в себе знания о том, что уже сделано и, что должно быть сделано на основе этих знаний.

Экология человека как научное направление фактически развилась из собственно экологии и ряда смежных наук естественного цикла. В настоящее время изучение экологии человека может определяться интересами, методами и интеллектуальной областью конкретных дисциплин [6]. Сегодня существует достаточно много версий экологии человека, разработанных в рамках других научных дисциплин, таких как география, антропология и этнология, но помимо оспаривания прав на название, следует признать, что эти версии имеют мало общего с истинным пониманием экологии человека [8]. Тем не менее, междисциплинарный

подход не только имеет право на существование, но и вполне может быть реализован на практике.

Мы считаем, что для реализации целей устойчивого развития каждый должен способствовать расширению экологического образования, осознавая, что красота природы является крайне хрупкой и все в этом мире подчиняется законам природы. Своевременно выработанные эффективные решения в области экологии человека смогут внести значительный вклад в решение проблем устойчивого развития. Человек XXI века должен научиться жить в гармонии с природой.

*Литература:*

1. Страны и Народы. Земля и человечество. Глобальные проблемы. – М.: Мысль, 1985. – 429 с.
2. Гончарова О.В. Экология для бакалавров. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2013. – 366 с.
3. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология в вопросах и ответах. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2002. – 384 с.
4. Цели развития тысячелетия [Электронный ресурс]: URL: <http://www.undp.ru/index.php?iso=RU&lid=1&pid=221> (дата обращения 05.10. 2017).
5. Экопортал. Проблемы экологии природы и экологии человека [Электронный ресурс]: URL: [http://ecoportal.su/view\\_public.php?id=127](http://ecoportal.su/view_public.php?id=127) (дата обращения 27.09.2017)
6. Ильиных И.А. Экология человека. – Горно-Алтайск: ГАГУ, 2005. – 136 с.
7. Зуева Э.К., Чернова В.Г. География. – Санкт-Петербург: Виктория Плюс, 2011. – 240 с.
8. Беркширская Энциклопедия. Управление экосистемами, устойчивость и экологии человека [Электронный ресурс]: URL: <http://www.berkshirepublishing.com> (дата обращения 26.09.2017).

*Ulubabov A.A.*  
**HUMAN ECOLOGY AND SUSTAINABLE  
DEVELOPMENT**

*Peoples' Friendship University of Russia*  
[ulubabov2014@yandex.ru](mailto:ulubabov2014@yandex.ru)

Human ecology is an interdisciplinary approach to understanding human-environmental systems and focuses on understanding humans and their environments as part of a whole. It is able to make a valuable contribution to understanding and improving situations that are labeled as sustainability problems.

In proper time drawing-up necessary and effective decisions, human ecology will be well placed to make its contribution to sustainability challenges.

## ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ШКОЛЬНИКОВ

*Абрамова Е.А., Жарких А.С.,*

*Полинова В.И., Смирнова Е.В.*

### **ПРОБЛЕМА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В ГОРОДЕ НОГИНСКЕ**

*МБУ ДО «Городская станция юных туристов», Ногинск,*

*МБОУ СОШ №10*

[smirnova.81@mail.ru](mailto:smirnova.81@mail.ru)

Ногинск расположен на двух берегах реки Клязьмы. Северную и южную часть города в настоящее время связывают всего два автомобильных моста через реку Клязьму – Городской и Глуховский мост. Ежедневно на них приходится очень высокая автотранспортная нагрузка, заезд на мост собирает огромную пробку, как в районе города, так и в районе Глухово.

Целью работы была экологическая оценка состояния воздушной среды в районе Городского и Глуховского мостов города Ногинска. Для этого были поставлены следующие задачи:

1. Изучение степени запыленности воздуха;
2. Изучение степени загрязненности воздуха в районе мостов городским автотранспортом;
3. Определение концентрации загрязняющих веществ в исследуемом воздухе;
4. Исследование уровня загрязнения воздуха методами биоиндикации (по степени повреждений листьев древесных растений);
5. Определение концентрации свинца в листьях растений в точках исследования;

Методом липкой ленты мы определили степень запыленности воздуха около Городского и Глуховского моста. Пробы пыли брали с листьев Клена ясенелистного на высоте 1,5 метра от земли и на расстоянии 5, 10 и 15 метров

от автомобильной дороги. Запыленность в районе городского моста оказалась выше, чем в районе Глухово.

Мы провели подсчет автотранспорта, проезжающего днем в точках исследования. Установлено, что по Городскому мосту в среднем проезжает 2342 единицы автотранспорта в час (это в 12 раз выше нормы). Расчет концентрации вредных выбросов дал такие данные: в атмосферу в данной точке попадает около 211 г угарного газа (в 42 раза выше нормы), более 23 г диоксида азота (в 279 раз выше допустимого значения). Исследование концентрации углекислого газа в воздухе в районе Городского моста при помощи насоса-аспиратора и индикаторных трубок показало превышенное его содержание – близко к 0,04%.

По Глуховскому мосту в час проезжает около 1770 единиц автотранспорта, что ниже, чем на Городском мосту, но все же в 8 раз выше нормы. В данной точке в атмосферу попадает 159 г угарного газа (в 32 раза выше ПДК) и около 18 г диоксида азота (в 208 раз выше предельно допустимого значения). Исследование концентрации углекислого газа в воздухе в районе Глуховского моста при помощи насоса-аспиратора и индикаторных трубок показало немного выше 0,03%. [1]

Поскольку растения в целом обладают относительно высокой чувствительностью к действию некоторых загрязняющих веществ, их можно использовать в качестве индикаторов для выявления загрязнения атмосферы. Ведущую роль с точки зрения токсичности для растений играет диоксид серы. Для острого поражения лиственных деревьев типично появление некротических участков. Мы определили уровень загрязнения атмосферного воздуха методом поражения и омертвления тканей листа по проценту пораженной ткани.

Растением-индикатором послужил клен ясенелистный. В точках исследования мы собрали по 100 листьев на расстоянии 5, 10 и 15 метров от автомобильной дороги. При

помощи палетки измерили площадь каждого листа, площадь поражения (некроза) ткани и процент поражения от общей площади листа. Данные статистически обработали по каждой точке отдельно. По полученным результатам заключаем, что концентрация диоксида серы в воздухе около Городского моста несколько выше, чем в районе Городского. У Городского моста процент некроза листьев составляет 27,9% (5 метров от дороги) и 25,7; (15 метров от дороги). В районе Глуховского моста - 17,5% (5 метров от дороги) и 13,6% (15 метров от дороги).

Листья клена ясенелистного нами были протестированы на содержание в них тяжелого металла свинца. В листьях, взятых у Глуховского моста, свинец не обнаружен. В листьях, взятых у Городского моста, свинец найден только в пробах отобранных в 5 метрах от дороги в концентрации 0,1 мг/кг (в 3 раза выше нормы). [2]

Итак, по итогам проведенных исследований можно сделать вывод:

1. Запыленность воздуха в районе Городского моста оказалась выше, чем в районе Глухово.

2. По Городскому мосту в среднем проезжает 2342 единицы автотранспорта в час (это в 12 раз выше нормы). По Глуховскому мосту в час проезжает около 1770 единиц автотранспорта, что ниже, чем на Городском мосту, но все же в 8 раз выше нормы

3. Концентрация загрязняющих веществ (диоксида углерода, угарного газа, диоксида азота) в исследуемых точках выше нормы.

4. Исследование степени некроза листьев клена ясенелистного указало на превышение в исследуемом атмосферном воздухе диоксида серы.

5. Свинец обнаружен в листьях только в районе Городского моста (на расстоянии 5 метров от дороги).

Итак, в городе Ногинске существует проблема загрязнения атмосферного воздуха городским

автотранспортом, в районе Городского моста она выражена сильнее. Современная дорожно-транспортная сеть города не справляется с растущим потоком автомобилей, развитие дорожной инфраструктуры связано, прежде всего, со строительством дополнительного, третьего моста через Клязьму.

*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. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие/ под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000.

*Abramova E.A., Zharkih A.S.,  
Polinova V.I., Smirnova E.V.*

**THE PROBLEM OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION  
IN NOGINSK CITY**

*City station of young tourists, Noginsk,  
School №10  
[smirnova.81@mail.ru](mailto:smirnova.81@mail.ru)*

Our project represents ecological assessment of air condition near the Gorodskoy bridge area and the Gluhovski bridge area in Noginsk. We think the only way to solve the problem of environment pollution by automobile transport is building third bridge over the Klyazma river.



***Борисова К.И., Довженко Г.А., Мокров А.А., Карташев В.А., Кириллова Д.Д., Рязанцева А.П., Садовникова А.О., Семенов Д.С., Смирнова Е.В.***

**ПРАВДА О ФАСТ-ФУДЕ**

*МБУ ДО «Городская станция юных туристов», Ногинск  
[smirnova.81@mail.ru](mailto:smirnova.81@mail.ru)*

Проект содержит результаты исследования продуктов питания и ресторанов быстрого питания. Изучаемые нами продукты: картофель фри, куриные самородки, гамбургеры и овощные салаты не являются здоровой пищей для школьников.

Здоровое питание – залог здоровья. В школьный период у ребенка происходит интенсивный рост организма. В связи с этим школьник должен получать такое количество питательных веществ, которое не только компенсировало бы все энергетические затраты организма, но и обеспечивало бы его правильный рост и развитие.

Кроме полезных завтраков и обедов в питании современных школьников присутствуют и другие продукты: чипсы, шоколадные батончики, газированные напитки, продукты фаст-фуда и др. Многие школьники часто проводят время в ресторанах быстрого питания, употребляя гамбургеры, наггетсы и картофель фри.

Мы предполагаем, что современные подростки не соблюдают правила здорового питания, подвергают опасности, употребляя продукцию фаст-фуда.

Цель работы – изучить продукцию ресторанов быстрого питания; выявить продукты, отрицательно влияющие на здоровье школьников.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Провести оценку посещаемости подростками ресторанов быстрого питания: Макдоналдс, Бургер Кинг, KFC.

2. Выявить продукты, наиболее часто употребляемые школьниками в ресторанах быстрого питания.

3. Провести анализ некоторых продуктов из ресторана Макдоналдс, Бургер Кинг, KFC. Сделать вывод об их безопасности для здоровья.

4. Довести до учащихся нашей школы информацию о результатах исследования. [1]

Свое исследование мы начали с анкетирования своих друзей и одноклассников. Нами было опрошено 47 человек, в основном это школьники в возрасте до 15 лет. Мы выявили, что предпочитают посещать Макдоналдс 55% опрошенных школьников, 38% - KFC, 2% Бургер Кинг и 5 % не отдают предпочтение какому-либо конкретному ресторану быстрого питания. Большинство анкетированных (94%) ребят посещают ресторан не реже 1 раза в неделю. Мы составили список наиболее часто закупаемых школьниками блюд в данных ресторанах. Ими оказались: чизбургер, куриные наггетсы, картошка фри, куриные крылышки, твистер, молочные коктейли, газированные напитки (кола, пепси, фанта), цезарь-ролл, овощной салат.

Для своей работы мы закупили в трех ресторанах (Макдоналдс, Бургер Кинг, KFC) с целью сравнения следующие продукты: картофель фри, куриные наггетсы, гамбургер (твистер) и овощной салат.

Мы сравнили количество растительного масла в картофеле фри из данных ресторанов. Оказалось, что больше всего масла содержит картофель фри из Макдоналдса, среднее количество масла - в картофеле из KFC, меньше всего масла оказалось в картофеле, купленного в ресторане Бургер Кинг.

На сайтах ресторанов быстрого питания мы видим информацию, что куриные наггетсы и котлеты в гамбургерах изготавливаются исключительно из натурального мяса высшего качества. Мы внимательно изучили мясо куриных

наггетсов, купленных в Макдоналдс, Бургер Кинг и стрипсов KFC при помощи лупы и микроскопа. Мы увидели, что волокна мяса присутствуют только в стрипсах KFC. Остальные наггетсы представляют собой продукт, приготовленный из фарша с добавлением крахмала. Но в то же время стрипсы KFC достаточно острые и содержат много масла.

Таким же образом мы изучили состав котлет в гамбургерах данных ресторанов. В ресторане KFC в бутербродах используются куриные стрипсы, рассмотренные нами выше. Котлета из гамбургера ресторана Макдоналдс по консистенции волокнистая, не содержит крахмала. В бургере из Бургер Кинга котлета содержит крахмал и очень небольшое количество натуральных волокон мяса.

Мы закупили овощные салаты в ресторанах быстрого питания нашего города. При помощи нитрат-теста мы определили концентрацию нитратов в овощах: огурцы, томаты Черри, капуста, морковь, листья салата. По нашим данным больше всего нитратов содержат овощи салата Бургер Кинга, хотя нитраты были обнаружены в продукции все изучаемых ресторанов быстрого питания.

Итак, по результатам наших исследований делаем

**ВЫВОД:**

1. 94% опрошенных школьников посещают рестораны быстрого питания не реже 1 раза в неделю, самым популярным рестораном является Макдоналдс.

2. Наиболее часто употребляемыми продуктами в ресторанах быстрого питания являются: чизбургер, куриные наггетсы, картошка фри, куриные крылышки, твистер, молочные коктейли, газированные напитки (кола, пепси, фанта), цезарь-ролл, овощной салат.

3. Изученные нами продукты: картофель фри, куриные наггетсы, бургеры и овощные салаты не являются полезной пищей для школьников.

Наша гипотеза полностью подтвердилась, и мы не рекомендуем посещать рестораны быстрого питания,

Наша задача в будущем донести до детей и взрослых информацию о вреде пищи быстрого приготовления – фаст-фуде.

Мы считаем, что вреда фаст-фуда можно избежать, если употреблять его в пищу не чаще одного раза в месяц, а предпочтение отдавать биологически ценным продуктам (овощам, фруктам) и пище, приготовленной в домашних условиях.

*Литература:*

1. *Смирнов В.И.* Продукты быстрого приготовления. - М.: Эко, 2000.

*Borisova K.I., Dovjenko G.A., Mokrov A.A., Kartashev V.A., Kirillova D.D., Ryazanceva A.P., Sadovnikova A.O., Semenov D.S., Smirnova E.V.*

**THE TRUTH ABOUT THE FAST-FOOD**

*City station of young tourists, Noginsk,*

*School №10*

[smirnova.81@mail.ru](mailto:smirnova.81@mail.ru)

Abstract

The project contains the results of a study of products and fast food restaurants. The products we studied: French fries, chicken nuggets, burgers and vegetable salads are not a healthy food for schoolchildren.

*Бурова М.Е., Кудинова И.А.,  
Савинкова Н.В., Смирнова Е.В.*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МАРШРУТ ЩАВЕЛИХА**  
*МБУ ДО «Городская станция юных туристов», Ногинск,  
МБОУ СОШ №10  
[inna-kudinova@mail.ru](mailto:inna-kudinova@mail.ru)*

Экологический маршрут "Shhavelikha" был проложен на территории междуречья Клязьмы, "Шерна" и "Плотня" в Ногинском районе. Основное содержание экскурсий и практических занятий основано на материалах мониторинговых исследований на междуречье, членов экология экспедиция "Шерна" в 1996-2016.

Эколого-краеведческая экспедиция «Шерна» 22 года проходит в междуречье Клязьмы, Шерны и Плотни (луг Щавелиха) в селе Караваево Ногинского района. Объектами изучения юных экологов являются: междуречье Клязьмы, Шерны и Плотни (площадь междуречья около 60 га), луг Щавелиха (площадь луг – 45,5 га), деревни и села Ногинского и Павлово – Посадского районов (ранее - территория Богородского уезда). Территория междуречья с 1999 года является особо охраняемой природной территорией районного значения и входит в «Природный ландшафтный парк «Шерна». Основанием для оформления документов на данную природоохранную территорию послужили данные исследований юных экологов – участников ДЭКЭ «Шерна». Луг Щавелиха – уникальная территория с разнообразной растительностью и животным миром. Среди обитателей Щавелихи встречаются и охраняемые виды, и виды, занесенные в Красную Книгу.

**Цель:** Создание эколого – познавательного маршрута «Щавелиха» на природоохранной территории междуречья Клязьмы, Шерны и Плотни (луг Щавелиха) Ногинского района.

### **Задачи:**

1.Обобщить результаты мониторинговых исследований окружающей природной среды, выполненных участниками Детской эколого – краеведческой экспедиции «Шерна» в период с 1996 по 2016 годы на территории междуречья. 2.Обобщить результаты краеведческих материалов, собранных участниками Детской эколого – краеведческой экспедиции «Шерна» в окрестностях полевого экологического лагеря в период с 1996 по 2016 годы. 3. Сделать общий вывод по экологическому состоянию междуречья Клязьмы, Шерны и Плотни (луга Щавелиха) Ногинского района. 4. Подобрать и систематизировать информационный материал для организации на территории междуречья эколого – познавательного маршрута «Щавелиха», нанести на карту-схему междуречья ветку маршрута. 5.Разработать экскурсии, собрать «Портфель экскурсовода».

Работы над данным проектом выполнялись во время работы ДЭКЭ «Шерна», обобщение данных осуществлялось в экологической лаборатории МБУ ДО СЮТур. Время работы над проектом: 2013 – 2016 гг.

Эколого – познавательный маршрут «Щавелиха» включает в себя несколько (от 6 до 12 остановок) в зависимости от возраста, опыта исследовательской работы, целей и задач учебно–тематических экскурсий. Маршрут имеет различную протяженность (от 1,5 до 2,5 км) в зависимости от выбранных участниками объектов природы и возраста школьников. В отличие от экологической тропы, экологический маршрут подразумевает не только пассивное участие школьников в экскурсиях в качестве слушателей, но и их непосредственное участие в проведении на некоторых остановках экологических практикумов на объектах живой природы с использованием специально подобранных исследовательских методик.

**Остановка №1 – «Загадки топонимики»** Топонимика – наука о происхождении названий на местности. На этой остановке можно узнать происхождение названия луга Щавелиха и реки Шерна.

**Остановка №2 – «Шерна»:** Шерна – река, приток Клязьмы. Мы провели исследование химического состава воды в реке Шерна в семи точках. [1]

**Остановка №3 – «Родник»:** Родниковая вода по изученным показателям соответствует нормам питьевой воды. РН воды незначительно ниже нормы, вреда здоровью не наносит.

**Остановка №4 – «Растительный мир луга Щавелиха»:** Луговое разнотравье представлено более 100 видами растений. За время наблюдений луг Щавелиха значительно изменился. На лугу начался процесс природной сукцессии, его территория начинает зарастать деревьями и кустарниками

**Остановка №5 - «Редкие и охраняемые виды растений междуречья»:** Среди обитателей Щавелихи встречаются и охраняемые виды, и виды, занесенные в Красную Книгу. Охраняемые представители флоры луга – очиток едкий, поленика, манник литовский, горечавка лекарственная, колокольчик скученный, смолевка зеленоцветковая.

**Остановка №6 – «Птичий мир междуречья»:** Побывав на маршруте «Щавелиха», можно пронаблюдать и услышать многих птиц, живущих на территории междуречья, определить их с помощью оптических приборов и определителей.

**Остановка №7 – «Животные-соседи»:** Щавелиху населяют разнообразные звери: кроты, полевки, ласка. На линзе находится лисья нора. На дренажных канавах обитают бобры, которые более 24года тому назад были переселены сюда из Хоперского заповедника. Бобры прижились на новом месте и размножились.

**Остановка №8 – «Почвоведение»:** На лугу Щавелиха заложено 3 почвенных разреза (один – на линзе, два – удалены от берега). Исследованы почвенные горизонты, определены их свойства: механический состав, структура, влажность, рН. Строение почвы луга Щавелиха неоднородно. Тип почвы: дерново-подзолистый.

**Остановка №9 – «Воздушная среда междуречья»:** На лугу Щавелиха обнаружено три вида листоватых лишайников и несколько видов накипных. В районе луга Щавелиха второй класс воздуха. Воздух чистый. [1]

**Остановка №10 - «Не просто букашки»:** Среди насекомых луга: комары, слепни, осы, пчелы, муравьи, божьи коровки, кузнечики, саранча, кобылки, пауки и другие. Большим открытием стала бабочка махаон – представитель Красной Книги.

**Остановка №11 – «Щавелихинская роспись»:** Работа мастер – классов «Щавелихинская роспись» - одно из направлений экспедиции. Данный вид местной росписи родился непосредственно на лугу Щавелиха, на основе наблюдений участников экспедиции за растительностью луга.

**Остановка №12 – «Краезнацкая»:** Побывав в экспедициях по окрестностям луга Щавелиха можно узнать историю населенных пунктов: Богослово, Большое Буньково, Заозерье, Андроновое, Тарасово, Борисово, Успенск и других. [2]

#### **Выводы:**

1.Обобщены результаты мониторинговых исследований окружающей природной среды, выполненных участниками Детской эколого – краеведческой экспедиции «Шерна» в период с 1996 по 2016 годы.

2.Обобщены результаты краеведческих материалов, собранных участниками Детской эколого – краеведческой экспедиции «Шерна» в окрестностях полевого экологического лагеря в период с 1996 по 2016 годы.



3. Сделан общий вывод по экологическому состоянию междуречья Клязьмы, Шерны и Плотни (луга Щавелиха) Ногинского района:

4. Подобраны и систематизированы информационный материал для организации на территории междуречья эколого – познавательного маршрута «Щавелиха».

5. Разработаны тексты экскурсии, собраны и оформлены материалы «Портфеля экскурсовода», подобраны методики и оборудование для проведения практических занятий.

***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. Справочные материалы по краеведению. Природа родного края. СЮТур, 1994 год.

***Burova M.E., Kudinova I.A., Savinkova N.V., Smirnova E.V.***

**ECOLOGICAL ROUTE OF SCHEVELEH**

*City station of young tourists, Noginsk,*

*School №10*

[smirnova.81@mail.ru](mailto:smirnova.81@mail.ru)

The ecological itinerary "Shhavelikha" has been formed on the territory of the interfluve of Klyazma, Sherna and Plotnya in the Noginsk region. The main content of the excursions and practical classes is based on the materials of the monitoring researches on the interfluve, made by members of the ecology expedition "Sherna" in 1996-2016.

*Джалилова Д.Э., Шевченко В. С., Тимофеева И.В.*  
**ДИНАМИКА ИЗМЕНЕНИЯ ПЛОЩАДИ ЛЕСА НА  
ТЕРРИТОРИИ МО СЕРТОЛОВО**

*Муниципальное общеобразовательное учреждение «Сертоловская  
общеобразовательная школа с углубленным изучением отдельных  
предметов №2»  
[sertl2@vsv.lokos.net](mailto:sertl2@vsv.lokos.net)*

Леса имеют определяющее значение в обеспечении качества окружающей среды и выполняют комплексные функции. Они играют важную роль в биогеоценозах. При изучении материалов по теме авторами не были обнаружены материалы отражающие динамику изменения площади леса в МО Сертолово.

Леса имеют определяющее значение в обеспечении качества окружающей среды и выполняют водоохранные, защитные, санитарно-гигиенические, оздоровительные, специальные, эксплуатационные и средообразующие функции. [1]. Изменение площади лесов является также одной из причин изменения климата [5].

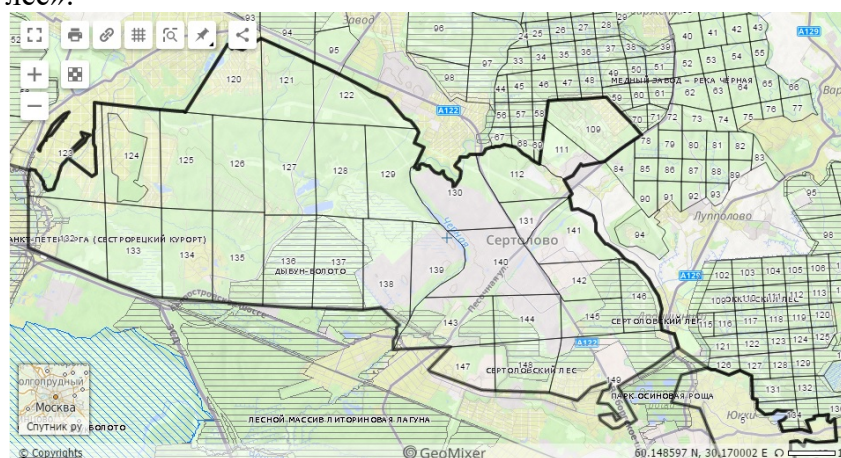
На территории МО Сертолово ведется строительство и развивается инфраструктура. Мы предполагаем, что площадь леса на территории МО Сертолово сокращается.

На территории г. Сертолово существуют разные типы лесов. Большую площадь занимают смешанные леса. Есть также еловые и леса сосны лишайниковой и сосны зеленомошной. В Осиновой роще, недалеко от МО Сертолово, были зарегистрированы сосудистые растения (Лобелия Дортмана (лат. *Lobelia dortmanna*)) и насекомые (Жужелица золотистоямчатая (лат. *Carabus clathratus*)), занесенные в Красную книгу Ленинградской области. [2,3,4]

Охраной Сертоловского леса, посадкой деревьев, контролируемой вырубкой занимается Морозовское военное лесничество. К 2035 году планируется создание особо

охраняемой природной территории, природного государственного заказника регионального значения «Сертоловский лес» общей площадью 523 га. [6]

На рисунке 1 обозначены границы Морозовского военного лесничества и планируемого ООПТ «Сертоловский лес».

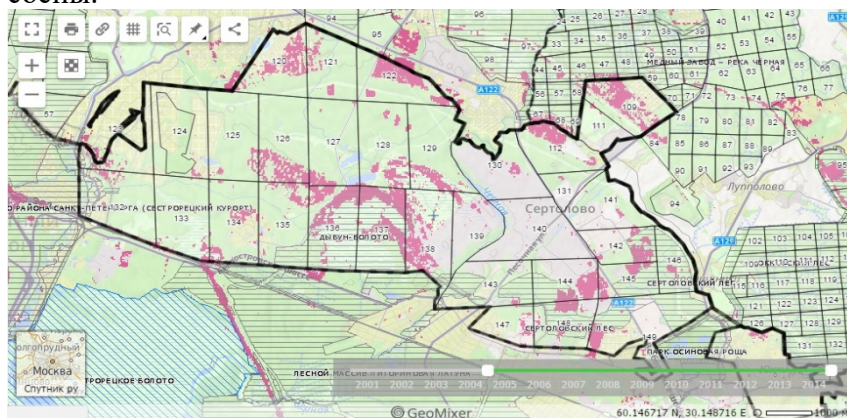


**Рис. 1. Границы Морозовского военного лесничества и планируемого ООПТ «Сертоловский лес».**

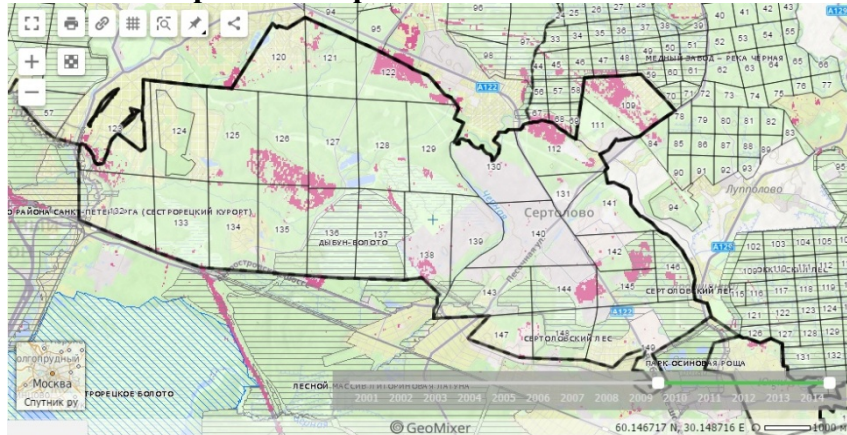
Рисунок 2 отражает сокращение площади леса в период с 2004 по 2014гг. Особенно обширное сокращение площади леса произошло на участках 109, 120, 121, 122, 126, 127, 128, 129, 130, 134, 136, 137, 138, 142, 144, 145, 147, 148, 149.

По данным Морозовского военного лесничества особенно сильные пожары были в 2006 году. Выгорели леса в 123, 126, 128, 129, 132, 133, 136, 137, 138. Что частично совпадает с данными карт Лесного попечительского совета. [7] На рисунке 3, отражающем сокращение площади леса в период с 2004 по 2014 года виден обширный обезлесенный участок 126, 129, 136, 137, 138. По данным лесничества в 2015 году на 136, 137 участках были вырублены сгоревшие

деревья и посеяны семена сосны, а позже - саженцы ели и сосны.

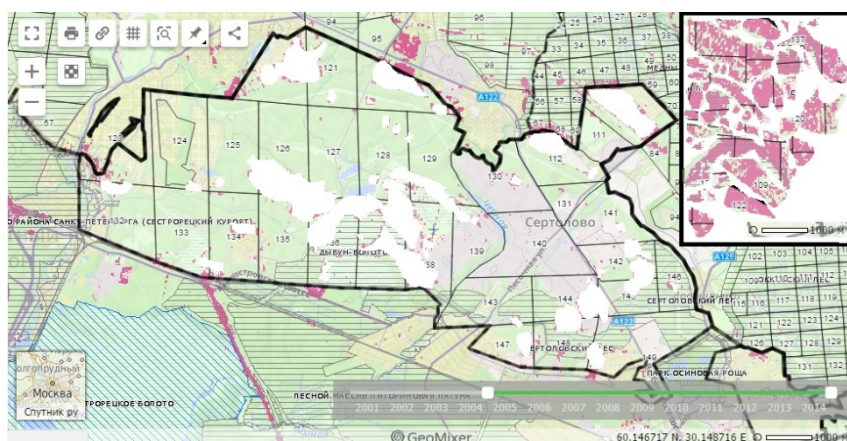


**Рис. 2. Потери лесопокрытой площади с 2004 по 2014 гг.**



**Рис. 3. Потери лесопокрытой площади с 2009 по 2014 гг.**

Вырубки осуществлялись под застройку ЖК «Новое Сердолово» участок 112 - около 58 га; под ЖК «Золотые купола» участок 122 - около 69 га; под ЖК «Чистый ручей» участки 142 и 145 - 36,6 га, под 3 садоводства - около 105 га, под расширение улицы Индустриальная участок 144 - около 28 га, под строительство магазина «Магнит» - 2,5 га, под коттеджный поселок "Северная жемчужина" - 150га.



**Рис. 4. Анализ потери лесопокрытой площади в период с 2004 по 2014.**

В процессе выполнения исследования нами были изучены литературные источники по теме работы, проведен анализ карт МО Сертолово. В результате были сделаны следующие выводы:

- Площадь леса на территории МО Сертолово сокращается.
- Древостой выше 5м на 65% территории составляет 50-75%, на 15% территории - 25-50%, 20% территории – обезлесено.
- В период с 2004 по 2014 гг. лесопокрытая площадь сократилась на 65-70 га.

#### *Литература*

1. *Нешатаева Е. В., Ковязин В. Ф.* Лесоводственные характеристики городских лесов Санкт-Петербурга// Астраханский вестник экологического образования - №4 – 2013 – с. 131-138.
2. *Носков ГА, Гагинская А.Р.* Красная книга природы Ленинградской области. Том 2. Растения и грибы. СПб – 2000.

3. Носков ГА, Гагинская А.Р. Красная книга природы Ленинградской области. Том 3. Животные . СПб – 2002.
4. Приказ Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 23.05.2016 № 306 «Об утверждении порядка ведения Красной книги Российской Федерации».
5. Коробкин В.И., Передельский Л.В. Экология и охрана окружающей среды. 2-е издание. Учебник – 2014.
6. <http://www.oopt.aari.ru/oopt> (дата обращения: 02.03.2017)
7. <http://www.hcvf.ru/maps/lvpts-leningradskoy-oblasti> (дата обращения: 10.03.2017)

***Dzhalilova D., Shevchenko V., Timofeeva I.***  
**THE DYNAMICS OF THE FOREST SQUARE CHANGE  
IN THE SERTOLOVO**

*Municipal general educational institution "Sertolovskaya  
comprehensive school №2"  
sertl2@vsv.lokos.net*

Forests are of decisive importance in ensuring the quality of the environment and perform complex functions. They play an important role in biogeocenosis. When studying the materials on the topic, the authors did not find materials reflecting the dynamics of changes in the forest area in the Sertolovo.

*Елисеева М. С.*  
**ОЦЕНКА ШУМОВОГО ФОНА И СТЕПЕНИ  
ЗАГРЯЗНЕННОСТИ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА  
ОКСИДАМИ СЕРЫ В ПАРКАХ ПЕТРОГРАДСКОГО  
РАЙОНА САНКТ-ПЕТЕРБУРГА**

*Эколого-биологический центр «Крестовский остров»,  
Лаборатория экологии и биомониторинга  
mari.eliseeva.2002@mail.ru*

Выделены основные параметры, шумового и химического загрязнения в парках. Обоснована необходимость установления предельно допустимого уровня шума для рекреационных зон; разработаны рекомендации по благоустройству парков.

Парковые зоны служат для отдыха людей, в том числе от агрессивной городской среды. При этом часто в парках громко играет музыка, разнообразная реклама, некоторые парки находятся вблизи от оживленных дорог.

Данное исследование посвящено измерению шумового фона и содержания в воздухе оксидов серы в городских парках. С такого рода загрязнением горожане встречаются постоянно, а превышение безопасных норм для этих показателей приводит к существенному ухудшению здоровья.

В России нет законодательно установленного предельно допустимого уровня шума и загрязнения воздуха в местах рекреации. Данное исследование может помочь в его установлении и способствовать сокращению загрязнения в изучаемых парках.

**Целью** данной работы является оценка шумового фона и уровня загрязнения воздуха оксидами серы в парках Петроградского района города Санкт-Петербурга. **Задачи:** 1) Составить шкалу уровней шума по их влиянию на отдыхающих на основе литературных данных; 2) Провести оценку уровня шума в парках; 3) Собрать и

проанализировать пробы коры на содержание оксидов серы;  
4) Сравнить уровень загрязненности атмосферного воздуха оксидами серы в разных частях парков.

**Материалы и методы.** Исследования проводили летом 2016 года в Северо-Приморском парке Победы, Александровском парке и ЦПКиО им. Кирова.

Оценку уровня шума проводили с помощью шумомера «Testo 815»; отмечались все источники шума, находящиеся на территории парков. Основываясь на литературных данных, нами была разработана шкала уровней шума по их безопасности для отдыхающих в местах рекреации:

- меньше 39 дБ – очень тихо (наиболее комфортный);
- от 40 до 55 дБ – норма (допустимый);
- от 56 до 70 дБ – высокий уровень шума (не наносящий вреда здоровью);
- больше 70 дБ – очень высокий уровень шума (при длительном воздействии наносит вред здоровью человека).

Для оценки степени загрязненности атмосферного воздуха оксидами серы использовали метод фитоиндикации (по методике Терехиной Н.В.): проводили анализ проб корки деревьев на сульфаты, количество которых свидетельствовало о загрязнении воздуха оксидами серы.

**Результаты и обсуждение.** *ЦПКиО им. Кирова* является самым тихим и благоприятным для отдыха парком из изученных нами. Значения шума не превышают 70 дБ. На 57% всей территории парка уровень шума является нормальным, на 43% – выявлен высокий уровень шума. Шум, создаваемый автомобильным движением, составляет 46%, музыка – 17%, шум от строительных работ – 9%, развлекательные зоны (зоопарк, веревочный городок) – 2%. В 21% измерений не было отмечено никаких источников шума.

Среди изучаемых нами парков ЦПКиО характеризуется наибольшей загрязненностью воздуха. Среднее содержание сульфатов в корке деревьев составляет 0,092% сухого вещества, минимальное наблюдаемое – 0,012%,



максимальное –  $>0,32\%$ . Это связано с близостью парка к Приморскому проспекту, на котором ежедневно отмечали интенсивное автомобильное движение. Среднее содержание оксидов серы на периферии парка (0,03) сильно превышает их содержание в центре (0,01). Это объясняется высокой плотностью посадок деревьев в этом парке, которые задерживают загрязнение.

**Приморский парк Победы** является самым шумным парком из изученных нами: уровень шума 45-85 дБ. 38% территории характеризуется нормальным уровнем, 53% – высоким, а 9% – недопустимым. От всех источников шума машины составляют 40%, парк аттракционов – 39%, музыка – 5%. В 10% измерений не было отмечено никаких источников шума. Уровень загрязнения воздуха здесь ниже, чем в ЦПКиО, так как дороги находятся на удалении от парка: среднее содержание сульфатов в корке деревьев составляет 0,054% сухого вещества, минимальное наблюдаемое – 0,008%, максимальное –  $>0,32\%$ . Высокая плотность посадок способствует понижению загрязнения в центре парка за счет накопления сульфатов деревьями на периферии.

**Александровский парк** тянется вдоль оживленного Кронверкского проспекта, и поэтому характеризуется высоким уровнем шума – от 52 до 79 дБ. На 12% территории выявлен нормальный уровень шума, на 85% – высокий, а на 2% – недопустимый. Шум от автомобильного движения составляет 90%, шум от различных генераторов (генераторы от батуты, киосков) – 6%, громкая музыка – 2%. Только в 1% измерений не было отмечено никаких источников шума. Результаты анализов сульфатов в этом парке недостоверны, так как анализируемые деревья представляли собой молодые особи, в корке которых не успело накопиться сопоставимое с другими парками количество сульфатов.

**Заключение.** На основе полученных данных выделены основные параметры уровня загрязнения парков:

интенсивность источника, его удаленность от парка, плотность посадок деревьев, размер и форма парка. Разработан ряд рекомендаций, основные из которых: посадка новых деревьев и живых изгородей, установка звукопоглощающих щитов возле крупных дорог, введение предельно допустимого уровня шума для рекреационных зон.

#### *Литература*

1. *Богдановский Г.А.* Химическая экология – М.: МГУ, 1994.
2. *Колесников С.И.* Экология – М.: «Дашков и К°», 2015.
3. *Лим Т.Е.* Влияние транспортных загрязнений на здоровье человека // Экология человека. 2010. №1 С.4-9.
4. *Скурлатов Ю.И., Дука Г.Г., Мизити А.* Введение в экологическую химию – М.: «Высшая школа», 1994.
5. *Фелленберг Г.* Загрязнение природной среды – М.: «Мир», 1997.

*Eliseeva M.S.*

**ESTIMATION OF NOISE LEVEL AND AIR POLLUTION  
BY SULFUR OXIDES IN PARKS OF PETROGRAD  
DISTRICT OF SAINT-PETERSBURG**

*Eco-Biological Center "Krestovsky Ostrov",  
Laboratory of Ecology and Biomonitoring  
mari.eliseeva.2002@mail.ru*

The main parameters of the noise level and chemical pollution in parks are identified. The necessity of establishing the accepted noise level for recreational zones is explained; recommendations for the improvement of parks are developed.

*Ибатуллин Р.Р., Боков Д.А.*

**КАК КЛЕТКИ ЛЕЙДИГА ПРИСПОСАБЛИВАЮТСЯ К  
ДЕЙСТВИЮ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ФАКТОРОВ,  
ВЛИЯЮЩИХ НА СПЕРМАТОГЕНЕЗ?**

*Губернаторский лицей-интернат для одарённых детей*

*Оренбуржья, Оренбург*

*Лаборатория «Морфогенез и регенерация клеток и тканей»*

*Оренбургского государственного медицинского университета*

[Ibatullin-2000@mail.ru](mailto:Ibatullin-2000@mail.ru)

С использованием гистологических и морфометрических методов изучены семенники лабораторных животных, подвергнутых интоксикации формальдегидом, хромом, бензолом. Установлено, что гонадотоксическое действие данных веществ обуславливает возможности гиперплазии интерстиция и гипертрофии клеток Лейдига. Данные формы реактивной трансформации целесообразно рассматривать как компенсаторную и резистентную адаптации клеток Лейдига семенников.

**Введение.** Клетки Лейдига семенников выполняют эндокринную функцию. В них синтезируются мужские половые гормоны, в том числе, тестостерон. Гландулоциты (или железистые клетки) яичка локализуются в его интерстициальной ткани, заполняющей промежутки между извитыми семенными канальцами, в которых идёт развитие половых клеток. Функциональная связь клеток Лейдига и сперматогенеза заключается в том, что гормон тестостерон регулирует вступление сперматогоний в митоз и все последующие события дифференцировки половых клеток.

Функционально активные клетки Лейдига имеют сравнительно крупные размеры: светлое округлое ядро диаметром 5-7 микрометров (максимум до 9-12), развитую цитоплазму с пенистым стероидным содержимым, низкое ядерно-цитоплазматическое отношение (меньше единицы

почти на 20-25%). Интерстициальные эндокриноциты семенников образуют характерные скопления в органе – ассоциации. Различают такие их субпопуляции как вокругканальцевые клетки Лейдига (имеют наибольшие размеры) и вокругсосудистые glanduloциты (синтезируют гормоны в кровь). Клетки Лейдига у половозрелых самцов млекопитающих не способны к митотическому делению. Данное свойство glanduloцитов ограничивает регенераторные способности интерстициальной ткани семенников. При повреждении семенника и массовой гибели клеток Лейдига восстановление сперматогенеза становится невозможным – нарушаются его внутриорганные регуляторные механизмы. Все аспекты цитофизиологии клеток Лейдига и тканевых свойств ассоциаций обуславливают актуальность выяснения их приспособительных возможностей: способности к устойчивости и выживанию при действии токсических факторов.

**Цель.** Оценить способность клеток Лейдига сохранять структурно-функциональные свойства при влиянии на организм экспериментальных животных формальдегида, шестивалентного хрома, бензола, смеси хрома и бензола.

**Материалы и методы.** Произведён анализ микропрепаратов семенников экспериментальных животных (крыс и мышей-гибридов СВА×С<sub>57</sub>В1<sub>6</sub>), которым в течение трёх месяцев выпаивали водные растворы формальдегида (концентрация 0,02%; два раза в неделю через неделю), бихромата калия (20 мг/кг), бензола (0,6 мл/кг) и смеси хрома и бензола (20 мг/кг+0,6 мл/кг). Техника экспериментов соответствовала запатентованной модели [2] и обоснованным в предыдущих исследованиях дозам подострого хронического токсического поражения экспериментальных животных [3]. Формальдегид, хром и бензол – обычные загрязнители урбанизированных территорий. Их присутствие в водных объектах, в воздухе и

почве характеризуется доказанным токсикогенным риском [2-3]. Гистологические срезы были окрашены гематоксилином Майера и эозином, а также перйодатом калия и реактивом Шиффа по Мак Манусу. С использованием винтового окуляр-микрометра и окулярной сетки Автандилова измеряли диаметр ядер клеток Лейдига, диаметр цитоплазмы, вычисляли ядерно-цитоплазматическое отношение (ЯЦО), оценивали относительную площадь интерстиция; подсчитывали количество функционально активных клеток Лейдига в условной единице площади.

**Результаты.** При поступлении в организм крыс формальдегида наблюдалось его выраженное воздействие на половые железы самцов. В семенниках скапливалась отёчная жидкость. При этом, интерстициальная ткань фрагментировалась на островки. Клетки Лейдига подвергались инволютивно-дистрофическим изменениям и постепенно погибали. Далее в строме разрасталась соединительная ткань, в интерстиции появлялось большое количество толстых коллагеновых волокон. В конечном итоге, сперматогенез останавливался, а семенник сморщивался и уплотнялся – погибал.

Интоксикация организма мышей шестивалентным хромом приводила к двукратному возрастанию количества клеток Лейдига в условной единице площади. При невозможности митоза, это означало, что функционально активные клетки дифференцировались из их интерстициальных предшественников. Кроме того, достоверно снижалось ЯЦО до  $0,82 \pm 0,06$  (в контроле  $0,95 \pm 0,04$ ), увеличивался диаметр вокругканальцевых клеток до  $6,0 \pm 0,1$  мкм (в контроле –  $5,4 \pm 0,1$  мкм). В целом, в группе хрома сперматогенез завершался полноценным формированием сперматозоидов, хотя их количество в канале придатка семенника снижалось.

Бензол оказывал неблагоприятное влияние на функции семенника с плохим прогнозом. В извитых семенных

канальцах появлялось большое количество гигантских многоядерных клеток. Нарушались процессы митоза и мейоза половых клеток. Количество клеток Лейдига (всех их форм) в интерстиции резко снижалось. Большинство гландулоцитов приобретало фибробластоподобный веретеновидный фенотип клеток-предшественников. В этой группе также происходило увеличение диаметра вокругканальцевых клеток Лейдига, но незначительно и недостоверно: не более чем на 0,2 мкм. В канале придатка семенника сперматозоиды не обнаруживались.

Смесь хрома и бензола при поступлении в организм мышей вызывала воспаление семенника. В его интерстиции скапливалось большое количество лимфоцитов и макрофагов. В поле зрения попадались одна-две клетки Лейдига.

**Заключение.** Полученные в настоящем исследовании факты позволяют сформулировать представления об адаптивных возможностях клеток Лейдига семенников при воздействии токсических веществ. Основными формами приспособлений интерстициальных гландулоцитов являются увеличение количества функционально активных клеток Лейдига, а также реактивное увеличение диаметров ядер и снижение ЯЦО. То есть, гипертрофия клеток Лейдига и гиперплазия интерстициальной ткани свидетельствуют либо о компенсаторной. Либо резистентной адаптации клеток Лейдига к действию повреждающих факторов. Сочетание гиперплазии с сохранённым сперматогенезом целесообразно рассматривать как эффективное регуляторное условие сохранения фертильного потенциала и критерием хорошего прогноза. Реактивные процессы в интерстиции неэффективны для сперматогенной активности, но имеют системное значение, так как поддерживают уровень андрогенов в крови.

### *Литература*

1. *Вдовенко Д. В., Боков Д. А., Шевлюк Н. Н., Дёмина Л.Л., Гоцкина Н.Ю., Абдильданова А.М.* Неоднородность состава эндокринных клеток и значение их субпопуляций в функциональной активности семенников лесной мыши // *Морфология*. 2009. № 4. С. 30.
2. *Сеньчукова М.А., Стадников А.А., Козлов А.В., Боков Д.А.* Способ моделирования экспериментального рака желудка. Патент на изобретение RUS 2401463 09.06.2009.
3. *Утенин В.В.* Гигиеническая характеристика хрома и бензола и морфофункциональные аспекты их воздействия на организм в условиях эксперимента. Автореф. дис. ... канд. мед. наук. Оренбург, 2002. 24 с.
4. *Шевлюк Н.Н., Стадников А.А.* Клетки Лейдига семенников позвоночных (онтогенез, ультраструктура, цитофизиология, факторы и механизмы регуляции). Оренбург: ОрГМА, 2010. 484 с.

***Ibatullin R.R., Bokov D.A.***

### **HOW DO LEYDIG CELLS ADAPT TO NEGATIVE FACTORS AFFECTING SPERMATOGENESIS?**

*Governmental boarding school for Orenburg, Russia  
Laboratory «Morphogenesis and regeneration of cells and tissues» of Orenburg State Medical University*

Ibatullin-2000@mail.ru

Using histological and morphometric methods testicles of laboratory animals have been studied after intoxication with formaldehyde, chromium, benzene. It was established that gonadal toxicity may cause hyperplasia of interstitial cells and hypertrophy of Leydig cells. These forms of the reactive transformation should be seen as an adaptation of the Leydig cells.

*Иванова А.А.*  
**ПЛОТНОСТЬ ЖИВОТНЫХ ПИРОГОВСКОГО  
ЛЕСОПАРКА**

*МБОУ СОШ № 26, г.о. Мытищи, М.О.  
Руководитель: Евстафьева Н.С.*

В статье представлен опыт вычисления плотности животных, обитающих в Пироговском лесопарке Московской области, с помощью методики зимнего маршрутного учёта (ЗМУ)

Люди с незапамятных времён наблюдают за животными по следам. Такой метод изучения животных является актуальным и в настоящее время и используется в охотничьих хозяйствах для оценки количества животных. Мне стало интересно, а сколько и какие животные обитают в нашем Подмосковье. Однажды, гуляя с семьёй в Пироговском лесопарке, мы увидели перебегающую поляну лисицу и я решила узнать на сколько эти животные активны в зимнее время года. Изучение этих вопросов поможет правильно решать вопросы охраны живой природы.

**Цель работы:** вычислить плотность животных, населяющих Пироговский лесопарк, на 1 кв.км. и 3 кв.км.

**Место и сроки проведения исследования.**

Работа проводилась на территории Пироговского лесопарка в начале января 2017 года. Исследование заняло 1 день.

**Условия:** температура -27, свежеснеговывпавший снег.

**Метод исследования.**

Зимний маршрутный учёт (ЗМУ) применяется для определения плотности населения и численности, охотничьих зверей и птиц на больших территориях. ЗМУ относится к методам комплексного учёта, т.е. с его помощью можно одновременно определить численность многих видов зверей.



Методика учёта зверей в ЗМУ основана на том, что число пересечений учётным маршрутом следов зверей учитываемого вида прямо пропорционально плотности населения этого вида. В то же время число пересеченных (учтённых) следов зависит от средней протяжённости суточных наследов животных. Чем длиннее суточные наследы, тем больше вероятность пересечений их учётным маршрутом. Всякий учёт по следам относится к какому-то определённомu отрезку времени, в зимнем маршрутном учёте – к одним суткам.

Формула расчёта плотности населения для каждого отдельного вида зверей выглядит следующим образом:

$$\dot{D} = A \times K,$$

где  $\dot{D}$  - число зверей, приходящихся в среднем на 1 кв.км.

$A$  – количество следов на кв.км.,

$K$  – пересчётный коэффициент.

Пересчётные коэффициенты для некоторых млекопитающих, рассчитанные по материалам Центра Госохотучёта (<http://www.ohotcontrol.ru>), приведены в таблице 1. Разумеется, они являются приблизительными и могут отличаться в каждом районе России в различные по метеоусловиям зимы, но вполне пригодны для моего исследования.

#### **Ход работы.**

Мной был пройден прямолинейный путь в 3 км на территории Пироговского лесопарка. В ходе маршрута фиксировались следы животных по обе стороны дороги. Если в пределах 5-10 метров встречаются следы одного зверя в противоположных направлениях, то вероятнее всего это один и тот же зверь. Результаты подсчёта представлены в табл.1

Таблица 1

Вид	Количество следов	Пересчётный коэффициент
Лисица	14	0,21
Заяц	-	1,2
Белка	-	5,2
Куница	-	0,7
Ласка	1	1,7
Мелкий зверёк	2	-

На основании полученных данных я рассчитала плотность обитания животных Пироговского лесопарка (Таблица 2.)

Таблица 2

Вид	1 кв.км.	3 кв.км.
Лисица	$D=14*0,21*1=2,94$	$D=14*0,21*3=8,82$
Ласка	$D=1*1,7*1=1,7$	$D=1*1,7*3=5,1$

В ходе исследования были обнаружены следы животных: лисицы, ласки и мелкого зверька (мышь-полевки). Плотность обитания лисиц в Пироговском лесопарке составляет 2,94 животных на 1 кв.км. или 8,82 животных на 3 кв.км.; плотность обитания ласки составляет 1,7 животное на 1 кв.км. или 5,1 животное на 3 кв.км. Для более серьёзного анализа необходимо проводить такие исследования несколько раз в течение одной календарной зимы, а также в течении нескольких зим. Это позволит оценить популяцию животных в лесах Подмосковья, прирост или снижение плотности отдельных видов млекопитающих. Понять, как такие факторы как ухудшение экологии, массовая застройка близ лесов, эпидемии и прочее влияют на животных наших лесов. Моя работа помогла мне по-новому взглянуть на лес и его обитателей и, возможно, увидеть то, чего ранее я не замечала.

*Ivanova A. A.*  
**THE DENSITY OF THE PIROGOVSKY FOREST PARK**  
School 26, Mytishi

The article presents the experience of the calculation of the density of animals that live in Pirogovskiy forest in Moscow region, using the method of winter route accounting

*Кривцова М. А., Чернова М. С.*  
**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ТРОПА “ДРУЗЬЯ ЗИМНЕГО  
ЛЕСА”**

*МБОУ СОШ № 26, г. о Мытищи, МО*  
*Руководитель: Чуба С.Ю.*

В статье представлен опыт разработки экологической тропы на территории национального парка «Лосиный остров»

Экологическая тропа - это маршрут на местности, специально оборудованный для целей экологического образования и воспитания

Экологическая тропа, позволяет школьникам наглядно познакомиться с разнообразными процессами, происходящими в природе, изучить живые объекты в их естественном природном окружении, получить навыки простейших экологических исследований, определить на элементарном уровне местные экологические проблемы и по-своему решить их.

**Цель работы:** разработать экологическую тропу в дендрарии национального парка «Лосиный остров».

Работа проводилась в марте 2017 года в национальном парке «Лосиный остров»

**Название экологической тропы:** «Друзья зимнего леса»

**Назначение экологической тропы:** Познакомить учеников начальных классов с животным и растительным миром национального парка “Лосиный остров”, воспитать у школьников бережное отношение к природе.

***Краткое описание маршрута, протяженность, название точек, время прохождения с учетом рассказа экскурсовода:***

Маршрут на 2 часа, протяженностью 1,3 километра и включает в себя следующие станции:

- Начало
- “По следам”
- “В гостях у бобра”
- “Башня друзей леса”
- “Пещера барсуков”
- “Лес на все случаи жизни”

Режим использования: Тропа предназначена для детей младшего школьного возраста (1-4 класс), проводится в холодное время года, когда выпадает снег (чтобы рассмотреть следы животных). Внеурочные занятия по окружающему миру, ботанике и зоологии.

Допустимая нагрузка на экотропу: Не более 2-3 экскурсий в неделю

Маршрут экологической тропы:

1. Начало - Стартовая точка экскурсии.
2. «Лоси» - Вводный рассказ о национальном парке и его главных обитателях - лосях.
3. «По следам» - Детям предлагается игра, в которой нужно угадать какое животное оставило след, представленный на специальных карточках. Также на протяжении всей экскурсии можно будет наблюдать следы обитателей национального парка.
4. «В гостях у бобра» - Статуя бобра в его натуральную величину и макет хатки, а также небольшое сообщение об этом виде.

5. Башня друзей леса”- Небольшой экологический музей “Помощь лесу” и обзорная площадка.

6. «Пещера барсуков»- Представлен тематический тоннель, в котором располагаются две статуи барсука. Детям предлагается самим рассказать то, что они знают о барсуках.

7. «Лес на все случаи жизни» - Игра, в которой дети по специальному справочнику ищут растения и их применение. Сообщение о роли флоры в жизни животных и людей.

8. Финишная точка экскурсии.

Маршрут экологической тропы будет использован в 2017-2018 году на внеурочных занятиях по экологическому воспитанию школьников.

*Krivtsova, M. A., Chernova M. S.*

**ECOLOGICAL TRAIL “FRIENDS OF THE WINTER FOREST”**

School 26, Mytishi

The article presents the experience of developing ecological trails in the national Park «Moose island»

*Новикова А.С.<sup>1</sup>, Еременко О.В.<sup>2</sup>*  
**ИННОВАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ РЕШЕНИЯ  
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ  
ОРЕНБУРГСКОГО  
НЕФТЕГАЗОХИМИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА**

<sup>1</sup>МОБУ «ФМЛ» г. Оренбурга

<sup>2</sup>РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина,  
филиал в г. Оренбурге  
[anbelosnegka2003@mail.ru](mailto:anbelosnegka2003@mail.ru)

Эксплуатация Оренбургского нефтегазохимического комплекса влечет за собою тяжелые экологические последствия, в особенности в части загрязнения почвы отходами нефтегазопереработки.

В условиях высокого уровня морального устаревания перерабатывающих мощностей, проблему их эффективной утилизации и использования можно решить путем применения инновационных технологий.

Недропользование на территории области ведут 202 предприятия, среди которых особо стоит выделить ООО «Газпром добыча Оренбург», ЗАО «Газпром нефть Оренбург», ОАО «Оренбургнефть» ПАО «Роснефть». Переработку углеводородного сырья осуществляют Оренбургские газоперерабатывающий и гелиевый заводы, Зайкинский ГПЗ, а также Орский нефтеперерабатывающий завод. Только за 2016 год переработано 27,1 млрд.м<sup>3</sup> газа (или 36,52% от общероссийского объема переработки) 5,54 млн.т. нефти и конденсата (1,97% всей перерабатываемой нефти и 3,09% - объема российского экспорта нефтепродуктов).

Несмотря на сокращение объема перерабатываемых нефти и газа в связи со вступлением месторождений в фазу падающей добычи, окончательно не нашла решения проблема утилизации образовавшихся на заводах отходов.

Оренбургская область стала «лидером» в части их накопления и образования (табл.1). В структуре отходов доля сектора переработки углеводов составляет 3%, а добычи полезных ископаемых -более 95%, из которых 7% приходится на нефтегазодобычу. Вокруг территории Оренбургского и Орского нефтегазоперерабатывающих узлов нагрузка на окружающую среду превысила 30 тонн промышленных отходов на км<sup>2</sup>.

*Таблица 1.*

**Субъекты РФ «Топ-5» с наибольшим ежегодным объемом образования отходов производства, млн.т.**

Субъект РФ	2015 г.	2016 г.
Оренбургская область	63,5	64,7
Пермский край	41,0	41,1
Республика Башкортостан	26,1	20,4
Саратовская область	4,8	5,2
Самарская область	3,7	4,8

Поэтому предметом нашего исследования явилась совокупность инновационных технологий переработки отходов на нефтегазоперерабатывающих предприятиях Оренбуржья. Инновации в этом виде деятельности следует рассматривать как совокупность нововведений по прогнозированию образования отходов, а также их эффективному использованию при производстве востребованных рынком продуктов (рис.1) [2].



**Рис. 1. Направления и цели внедрения инноваций на ОНГХК**

Такие технологии направлены на повышение экологической устойчивости за счет создания лучших условий сохранения окружающей среды, роста показателей экономической и социальной эффективности производства, внедрения безотходных технологий; ликвидацию накопленных отходов, сокращение площадей шлаконакопителей [1].

Наибольший удельный вес в структуре отходов занимают нефтешламы. Это смеси из нефтепродуктов глины и песка, образующиеся в резервуарах и осадках очистных сооружений, и являющиеся прекрасным сырьем для производства ряда продуктов. В результате обобщения исследовательского материала была сформулирована схема управления отходами и выявлены технологии, оказывающие наименьшее влияние на окружающую среду и позволяющие производить конкурентоспособные продукты. При выборе технологий основными критериями являлись прирост



товарной продукции и снижение платы за загрязнение окружающей среды.

Данная схема отличается разделением отходов при переработке: из нефтешламов нефтяных резервуаров получают кровельный материал и топливную композицию; мазутных резервуаров - рельсовую смазку и асфальтобетонную смесь; из нефтешламов водоочистных сооружений – кирпич и керамзит; из смеси нефтешламов, замазученного грунта и песка - дорожное основание [3]. В целом, реализация этих инновационных технологий позволит заводу ежегодно повысить прибыль на 199 млн.руб. и предотвратить экологический ущерб в размере 1,334 млн.руб.

Что касается Оренбургского газоперерабатывающего завода, то необходимо построить на его территории установку по переработке нефтешлама и оказаться от платных услуг по его обеззараживанию по цене 10 тыс.руб./т. Для того, чтобы она функционировала эффективно, необходимо заключить договора на поставку нефтешламов от других оренбургских недропользователей по цене 5000 рублей за тонну. Предположив заключение контрактов, был произведен расчет эффективности при разных уровнях загрузки установки (табл.2).

*Таблица 2.*

**Показатели эффективности строительства установки по обеззараживанию нефтешламов недропользователей Оренбургской области при разных вариантах загрузки, млн.руб./год**

Показатели	Варианты				
	1	2	3	4	5
Количество нефтешламов, т.	100	150	200	225	250
Расходы на сбор и транспортировку	19,0	28,5	38,0	42,75	47,5
Эксплуатационные расходы	107,0	160,5	214,0	240,75	267,5

Себестоимость переработки нефтешламов	126,0	189,0	252,0	283,5	315,0
Выручка за услугу обеззараживание нефтешлама	500,0	750,0	1000,0	1125,0	1250,0
Сокращение затрат завода на платное обеззараживание нефтешламов (по уровню 2016 г.)	216,0	216,0	216,0	216,0	216,0
Дополнительная прибыль	590,0	777,0	964,0	1058,0	1151,0

При расчете прибыли мы исходили из экономии затрат завода в виде оплаты услуг по обеззараживанию, а также необходимости снижения экологического риска. Величина ежегодной прибыли при полной загрузке установки составит 1151,0 млн.рублей.

Таким образом, проведенный анализ ситуации обращения отходов производства перерабатывающих предприятий области подтвердил необходимость разработки инноваций по использованию отходов, развитию способов их переработки с учетом потенциала давальческого нефтешлама, которые в целом решают экологические и экономические проблемы деятельности предприятий.

#### *Литература*

1. *Еременко О.В.* Инновационные технологии экологического менеджмента нефтегазодобывающих компаний: нефтепереработка. // Экономика и предпринимательство.- М. – 2016. - № 12 (ч.4). - С.414-420.
2. *Новикова А.С., Еременко О.В.* Инновационные подходы в формировании комплекса мероприятий по ресурсосбережению в нефтегазовых компаниях. // «Экологическая ответственность нефтегазовых

предприятий»: сборник трудов научно-практ. конференции. / Под общ. ред. д.и.н., проф. Горшенина С.Г. – М.-Оренбург: ООО «Амирит» (Саратов).- 2017. – С.. 214-218.

3. *Сорокин Я.Г.* Безотходное производство в нефтеперерабатывающей промышленности - Москва : Химия, - 2013. - 130 с.

*Novikova A.S.<sup>1</sup>, Eremenko O.V.<sup>2</sup>*  
**INNOVATIVE TECHNOLOGY SOLUTIONS  
ENVIRONMENTAL PROBLEMS ORENBURG  
PETROCHEMICAL COMPLEX**

<sup>1</sup>*МБЕИ «Lyceum of physics and mathematics» in Orenburg,*

<sup>2</sup>*RSU of oil and gas (NRJ) named after I. M. Gubkin,  
branch in Orenburg*

Operation of the Orenburg petrochemical complex entails serious environmental consequences, especially, in terms of soil contamination waste of oil and gas processing. In conditions of high level of obsolescence of processing capacities, the problem effective utilization and recycling waste can be addressed through the application of innovative technologies.

*Пиндюк Е.В.*

**ВЛИЯНИЕ БОБРОВ НА ЭКОСИСТЕМЫ МАЛЫХ РЕК  
НА ПРИМЕРЕ Р.ИЗВЕРЬ**

*Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение*

*«Лужновская средняя общеобразовательная школа»*

*[lisap10@mail.ru](mailto:lisap10@mail.ru)*

*Руководитель: учитель географии Абрамова Л.А.*

Автор работы, ученица 10 класса, заинтересовалась вопросом как влияют бобры на экологию одной из малых рек Калужской области. Она провела исследование в районе места обитания бобров на ручье Барыбинка, впадающем в р.

Изверь и выяснила, как изменяется экологическое состояние реки и прибрежных экосистем.

Жизнедеятельность бобров - мощный фактор, способствующий изменению водных и прибрежно-водных сообществ. Внешний их облик, преобразованный бобрами, «имеет столь специфический характер, что получил специальное название бобровый ландшафт»[1]. Изменение водного режима бобрами производится на малых реках и ручьях.

Цель работы: Изучить влияние жизнедеятельности бобров на экологию рек своей местности.

Задачи: 1. Познакомиться с особенностями жизнедеятельности бобров. 2. Рассмотреть построенные бобрами плотины на ручье Барыбинка. 3. Определить пищевую специализацию бобров нашей местности. 4. Показать влияние бобров на экологию малых рек и ручьев.

Методы: 1. Изучение литературы по теме исследования. 2. Визуальные наблюдения за деятельностью бобров. 3. Фотосъемка.

В своей работе я попыталась выяснить роль бобра речного на экологию рек той местности, где я живу. Для этого познакомилась с литературой по данной теме, изучила особенности поведения бобров, провела исследования, доступные в нашей местности.

Исследование проводила на ручье Барыбинка (впадает в реку Изверь) и р. Изверь, около деревни Болобоново. В своей работе я рассмотрела наиболее важные формы воздействия бобров на окружающую среду, а также антропогенный фактор, воздействующий на бобров:

1) Воздействие бобров на прибрежные экосистемы (питание: предпочитаемые корма, избирательность).

2) Строительная деятельность бобров и ее значение для малой реки (количество, размеры и продолжительность существования бобровых плотин).

3) Воздействие бобра на химический состав речных вод.

4) Воздействие бобра на видовой состав малых рек.

5) Влияние человека на сокращение популяции бобра.

Исследования позволили сделать следующие выводы:

1. В окрестностях ручья бобры питаются в основном березой, осиной, ивой. Меньше всего употребляется в пищу хвойные деревья и черемуху. Из лиственных пород бобр предпочитает иву (Рис.1 и Рис.2).

2.

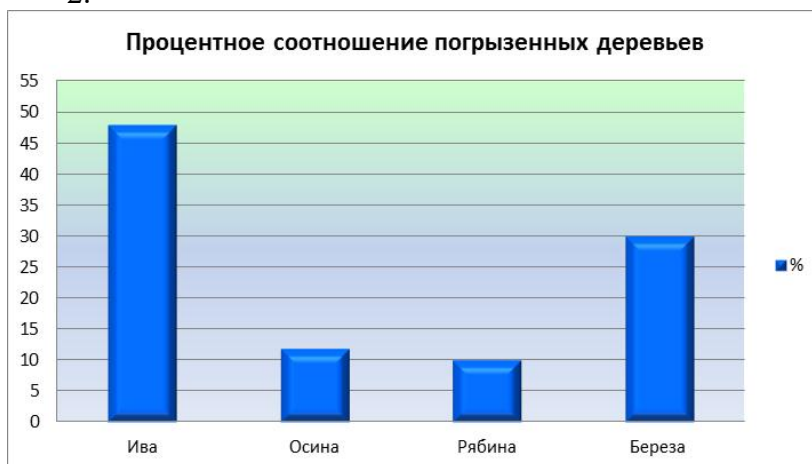
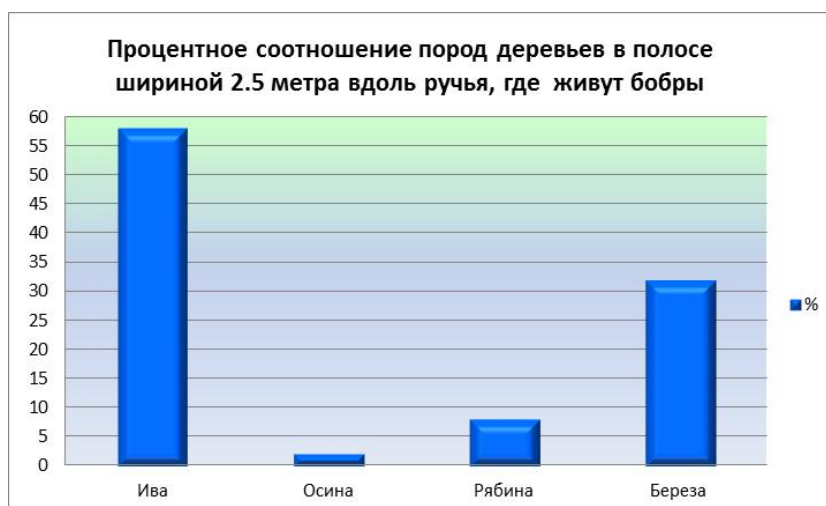


Рис.1 Процентное соотношение погрызенных деревьев



**Рис.2 Процентное соотношение пород деревьев в полосе шириной 2,5 метра вдоль ручья, где живут бобры**

2. Бобры постоянно следят за уровнем воды в пруду и оперативно ремонтируют плотины после их повреждения или разрушения.

3. Значительным фактором воздействия на химический режим малых рек является жизнедеятельность речного бобра. Средняя бобровая семья в течение года выделяет в воду не менее 500 кг мочи и экскрементов, которые обогащают воду различными минеральными и органическими веществами[2].

4. В результате исследования воды были обнаружены биофильтраторы - зоопланктон (микроскопические рачки), личинки стрекоз, ручейников, моллюск беззубка, прудовик – живые организмы, которые служат отличным кормом для рыб, очищают воду ручья и реки.

5. Несмотря на то, что в районе д. Болобоново река Изверь и её притоки находятся на территории национального парка «Угра», где охота на бобров запрещена, периодически

можно услышать выстрелы в районе мест обитания бобров, что говорит о случаях отстрела этих животных.

**Выводы:**

В результате анализа проведенных исследований, я сделала вывод, что деятельность бобров в экологии речных систем велика.

Появление бобров в реках и особенно постройка ими запруд оказывает благоприятное воздействие на экологию водных и приречных сообществ.

Бобры активны в сумерки и ночью. В случае опасности ныряют. Поэтому их очень тяжело сфотографировать.

Бобры способны оказывать влияние на ландшафт. Эта способность ставит их в особое положение среди всех животных на Земле.

*Литература*

1. Крылов А.В. Зоопланктон равнинных малых рек. -М.: Наука, 2005. -с.128
2. <http://ru-ecology.info/term/57723/> Бобры. 12.06.2017

*Pindur E.V.*

**THE BEAVERS INFLUENCE ON THE ECOSYSTEMS OF  
SMALL RIVERS ON THE EXAMPLE OF THE RIVER  
IZVER**

*Municipal State Educational Establishment Luzhnovskaya Secondary  
School*

The author of the work, a student of grade 10, decided to find out how the beavers affect the ecology of one of the small rivers of the Kaluga region. She conducted a study in the area of the habitat of beavers on the Barybinka stream, which flows into the river Izver and determined how the ecological state of the river and riverside ecosystems are changing.

Supervisor: geography teacher Abramova L.A.

*Салахова А.Р., Тимофеева И.В., Михеева Э.Ю.*  
**СУКЦЕССИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ  
ЭКОСИСТЕМЫ «ВОДОЁМ», Г.СЕРТОЛОВО**  
*МОУ «Сертоловская средняя общеобразовательная школа №2 с  
углублённым изучением отдельных предметов»  
sertl2@vsv.lokos.net*

Водоёмы в городах выполняют различные функции и их качество определяет качество окружающей среды. В городах на водоёмы оказывается повышенная антропогенная нагрузка, в результате чего происходит эвтрофикация и ускорении процессов вторичной сукцессии.

На территории города Сертолово, который располагается в Ленинградской области, есть водный объект «Водоём». Существует много антропогенных факторов влияния на этот водный объект. Воды, некогда бывшие чистыми и безвредными для живых организмов, сейчас загрязнены. Прилегающие к водоёму территории также находятся в измененном состоянии. Актуальность объясняется тем, что ранее данный водоем не исследовался. Данных по химическому исследованию и биологической оценки найти не удалось.

Целью исследования экосистемы «Водоём» стало изучение особенностей сукцессионных изменений водного объекта.

Перед собой мы поставили следующие задачи:

1. Анализ литературных источников по теме исследования, изучение карт и схем, фотографий города.
2. Изучение истории, функций и характеристик Водоёма, биоразнообразия этой экосистемы.
3. Отбор проб из Водоёма.
4. Проведение химических лабораторных исследований проб воды изучаемого пруда.
5. Анализ полученных результатов.



Объектом исследований стал пруд «Водоём» города Сертолово Ленинградской области. Предметом исследовательской работы стали процессы протекающие в результате деятельности человека и определение биогенов. Также предметом изучения является реальное экологическое состояние водоёма.

Методы исследования были разнообразны. Эмпирические методы исследования представлены наблюдением и экспериментальной деятельностью, теоретические методы в этом исследовании — это анализ и синтез найденной по теме информации. Лабораторные исследования проводились на базе Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Всероссийский научно-исследовательский институт пищевых добавок» по предоставленным методикам.

Весь процесс работы над проектом был разделен на два этапа. В первой части исследований были проведены теоретические и рекогносцировочные работы<sup>[1]</sup>. Второй этап представлял собой лабораторные исследования проб воды из объекта исследования. Было взято три пробы воды в трех точках экосистемы Водоём, забор проб происходил 20 сентября 2017 года с 18.00 до 18.40. Первая проба была взята у берега основного водоёма, вторая — у закрытой части водоёма, которая соединяется с основной. Третья проба была взята в месте, где водостоки из частного сектора впадают в основной пруд (Рис.1)



*Рис.1 Точки отбора проб*

Сам «Водоём» представляет собой систему из двух различных по размеру озёр, соединённых между собой. Он был искусственно создан в 1958 году энтузиастами города Сертолово. В данный момент длина водоёма составляет примерно 630 метров, самая широкая часть основного пруда — 110 м. Этот водный объект имеет грунтовый и снеговой режимы питания. Дно илистое, а берег глинисто-песчаный, сам водоём окружен лесом-сосняком.

Водоём выполняет четыре основные функции: эксплуатационную, рекреационную, средообразующую и ландшафтно-декоративную.

В ходе теоретической работы было установлено, что происходит эвтрофикация водоёма - насыщение водоёмов биогенными элементами, сопровождающееся ростом биологической продуктивности водных бассейнов [2]. Воды Водоёма содержат молекулы азота и фосфора, которые обуславливают процесс эвтрофикации. Они попадают в воду из бытовых стоков частного сектора и садоводства. Вторичным загрязнением является попадание биогенов в

воды озера посредством насыщения вод элементами, содержащимися в клетках отмерших живых организмов. [3]. Эвтрофирование также приводит к усиленному развитию фитопланктона, что проявляется в цветении воды. За последние несколько лет произошли явные сукцессионные изменения экосистемы «Водоём». Значительно уменьшился уровень воды в водоёме, также обмелели берега, активно развивается прибрежно-водная растительность.

Для оценки качества воды определялись следующие параметры: общая жёсткость воды; рН воды; качественное, а после количественное содержание нитратов и нитритов в воде; расчетное содержание азота и фосфора в пробах. Был проведен общий анализ органолептических свойств воды. Основным критерием экологической оценки загрязнения водоёма является ПДК.

Общая жёсткость воды определялась методом титрования раствора трилона Б в пробах воды [4].

$$X = \frac{V2 \cdot k \cdot 100}{V1}$$

Жесткость рассчитана по формуле

$V1$  – это объем пробы воды, взятой для титрования, см<sup>3</sup>;  $V2$  – объем раствора трилона Б, израсходованный на титрование, см<sup>3</sup>;  $k$  — поправочный коэффициент трилона Б

$$k = \frac{V2}{V1}$$

Водородный показатель воды рН определялся помощью прибора «рН 410». Качественное определение нитратов и нитритов было определено с помощью тест-полосок и цветной идентификационной шкалы. После, с помощью метода Лоури [5] и при использовании фотометра было измерено количественное содержание белка в исследуемых пробах воды. По окончании опыта вычислительным способом было найдено количество азота. Содержание фосфатов как биогена в воде было определено

фотометрическим способом. Результаты всех химических лабораторных исследований представлены в Таблице 1.

Таблица 1.

**Результаты лабораторных исследований.**

№ пробы	Качественно: NO <sub>3</sub> и NO <sub>4</sub>	Содержание N общий, мг/дм <sup>3</sup>	Содержание PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> , мг/л	Жёсткость, мг-экв/л	Показатель pH
1	Присутствуют в наибольшем количестве	2,4	5,5	2,89 мг-экв/л	6,9
		2,4	5,6		
		2,4	5,7		
2	Присутствуют в наибольшем количестве	2,5	5,8	3,24 мг-экв/л	7,2
		2,5	5,8		
		2,5	5,7		
3	Присутствуют в наибольшем количестве	2,8	6,2	4,84 мг-экв/л	6,9
		2,8	6,2		
		2,8	6,3		

**Выводы.**

Водоём, по итогам лабораторных исследований, является эвтрофным водным объектом. По показателям общего азота, нитритов, нитратов и фосфатов наблюдается превышение ПДК в водном объекте. Среда водоема – нейтральная. По итогам всей проделанной работы было установлено, что в Водоёме происходит процесс эвтрофикации, что приводит к вторичной антропогенной сукцессии. Данные процессы повлияют на биоразнообразие гидробионов. Чтобы избежать дальнейшего ухудшения состояния Водоёма, планируется продолжить работу над исследованием и создать перечень мер по предотвращению

эвтрофикационных процессов и приостановить вторичную сукцессию. Планируются выполнить гидробиологический анализ Водоема.

*Литература*

1. Ожегов С.И., Шведова Н.Ю. Толковый словарь русского языка. / М.: РАН, 1999.
2. Галкин А.В., Никифорова Т.А. Инструкция по биологическому и химическому контролю производства пищевой лимонной кислоты. / СПб.: 1997.. Стр. 82-85
3. Бродский А.К. Краткий курс общей экологии. / М.: Академия, 2010.
4. Герасимов Ю.Л. Зоопланктон как компонент гидробиоценозов городских прудов. / СамГУ Издат, 2007.
5. Цветкова Л.И. Экология. / М.: Изд-во АСВ; СПб.: Химиздат, 2001.
6. Краснов О. Экология местных водоёмов. / Ульяновск, 2012.
7. <https://dic.academic.ru/>. Интернет-портал словарей и энциклопедий.

***Salakhova A. R., Timofeev I. V., Mikheyeva E. Yu.***  
**FEATURES OF THE SUCCESSION OF CLIMATE  
CHANGE "RESERVOIR," SERTOLOVO**

Sertolovo secondary school №2 with profound studying of separate subjects, Sertolovo  
[sert12@vsv.lokos.net](mailto:sert12@vsv.lokos.net)

The ponds in the cities have different functions, and their quality determines the quality of the environment. In the cities of reservoirs is increased anthropogenic pressure, which leads to eutrophication and acceleration of processes of secondary succession.

*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 09.11.2017 г. Формат 60×84/16.  
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.  
Усл. печ. л. 20,93. Тираж 100 экз. Заказ 1745.

---

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

*Для заметок*

---