

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

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

**ФГБУ Информационно-аналитический центр поддержки заповедного дела
Минприроды России**

Неправительственный экологический фонд им. В.И. Вернадского

Казахский национальный университет имени Аль-Фараби

**Международный государственный экологический институт
им. А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета**

Университет Витовта Великого (Литва)

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

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

В трех томах

ТОМ 2

Москва, апрель-сентябрь 2020 г.

**Москва
2020**

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

Утверждено
РИС Ученого совета
Российского университета
дружбы народов

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

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

Члены редколлегии:

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

А43 Актуальные проблемы экологии и природопользования : сборник научных трудов XXI Международной научно-практической конференции: в 3 т. Москва, апрель-сентябрь 2020 г. – Москва : РУДН, 2020.

ISBN 978-5-209-10103-1

Т. 2. – 520 с. : ил.

ISBN 978-5-209-10105-5 (т. 2)

Сборник содержит материалы научных докладов двадцать первой конференции «Актуальные проблемы экологии и природопользования: партнерство в целях устойчивого развития и экологической безопасности», проведенной на экологическом факультете Российского университета дружбы народов. В связи с беспрецедентной эпидемиологической ситуацией заседания секций были перенесены на 24–26 сентября, тогда как постерная сессия была проведена 25–27 апреля 2020 г. на сайте конференции. В работе конференции принимали участие ученые, преподаватели, аспиранты и студенты российских и зарубежных вузов, а также сотрудники научно-исследовательских учреждений, и производственных предприятий. Во второй том вошли материалы докладов, представленных в секциях «Прикладная экология», «Экология человека», «Экологическое воспитание и образование и государственная экологическая политика», а также на студенческом форуме по проблемам изучения и охраны окружающей среды.

ISBN 978-5-209-10105-5 (т. 2)
ISBN 978-5-209-10103-1

© Коллектив авторов, 2020
© Российский университет
дружбы народов, 2020

СОДЕРЖАНИЕ

ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Ioan Bica CONTAMINATED SITES CHARACTERIZATION. AN APPROACH	15
Silvia Llerena, Priscila Arias, Jhonn Cueva, Georgina Almeida, Cristian Salazar IDENTIFYING PRIORITY MANAGEMENT OF ECUADORIAN FORESTS BASED ON THE ENVIRONMENTAL INTEGRATED ASSESSMENT	20
Nguyen Thu Hoai, Do Thi Thu Hong, Ngo Cao Cuong, Do Tat Tinh, Sereda V.N. IMPACT OF BLACK YEASTS ON THE DURABILITY OF POLYURETHANE FOAM IN TROPICAL CONDITIONS IN VIETNAM	25
Nwankwo N.K., Zakirova Y.L. ECONOMIC EFFICIENCY OF THE WATER MONITORING SYSTEM IN NIGERIA	30
Tsyganov A.R., Panasugin A.S., Masherova N.P., Ghryghoryev S.V., Teran A.I., Dolgi L.P., Kalinichenko M.L. REMOVAL OF Fe^{3+} AND Pb^{2+} IONS FROM THE AQUEOUS SOLUTIONS BY FILTER MATERIAL ON THE BASIS OF STEEL MELTING SLAG.....	36
Alibek Ydyrys, Birlikbay Yeszhanov, Nurlan Baymurzaev, Sayat Sharakhmetov, Askar Mautenbaev, Bekzat Tynybekov, Tilek Baidaulet TECHNOLOGY OF LANDSCAPING IN ARID ZONES BY USING BIO-HUMUS FROM SHEEP WOOL.....	41
Адельфинская Е.А. ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ	46

Алексеева А. С., Шушпанова Д. В. БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СИСТЕМЕ КОМПЛЕКСНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОДОЕМОВ	52
Ахмадиев А.К, Экзарьян В.Н. РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ И ЛИКВИДАЦИОННЫЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ	58
Ахмединова К.К. ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИИ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ КАК ФАКТОРА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЦЕН НА ЖИЛЬЕ В Г. НУР-СУЛТАН	62
Баева Ю.И., Черных Н.А., Шмерко С.Е., Степнова В.А. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ В Г. МОСКВЕ.....	67
Барбашев А.И., Сушкова С.Н., Минкина Т.М., Дудникова Т.С., Антоненко Е.М. ВЛИЯНИЕ БУРОГО УГЛЯ НА МОРФОБИОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ЯЧМЕНЯ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВ БЕНЗ(А)ПИРЕНОМ	73
Бауэр Т.В., Минкина Т.М., Сушкова С.Н., Федоренко А.Г. Лобзенко И.П., Бутова В.В. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ БИОСОРБЕНТА	78
Черных Н.А., Бурма А.В., Камалетдинова К.Р. ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИН ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТАХ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ОБРАЩЕНИЙ ГРАЖДАН, ПОСТУПИВШИХ В МИНПРИРОДЫ РОССИИ	83
Ващалова Т.В., Гармышев В.В., Дубровин Д.В ОЦЕНКА НАРУШЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ	89

Глазырина Ю.В. ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА В СИСТЕМЕ ООПТ РЕГИОНА	94
Гусев Г.И., Гущин А.А., Гриневич В.И., Бондарев В.А., Шильке М.А. ОЧИСТКА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ, СОДЕРЖАЩИХ 2,4- ДИХЛОРФЕНОЛ, В ПЛАЗМЕ КИСЛОРОДА	100
Евсеева А.А. СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ КАРАКАБА (БАССЕЙН ЧЕРНОГО ИРТЫША) И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ	105
Журавков Е.В., Бондарчик Р.О., Гончарова Н.В. ИНОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ ДИАГНОСТИКИ УСТОЙЧИВОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ К АБИОТИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ	110
Зинченко В.В., Горовцов А.В., Минкина Т.М., Федоренко Е.С., Погонышев П.Д. ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛУГОВО- ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕСЕНИИ БИОЧАРА С РАЗНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ПИРОЛИЗА В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОГО ОПЫТА	114
Коломиец Т.В., Коломиец В. В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТОПЛИВА В ПРОЕКТАХ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА	119
Коробова О.С, Кутуева О.В. Михина Т.В СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ ПРОГРАММНО- ЦЕЛЕВОГО МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ТРУДА В РЕГИОНАХ	124

Кравчук Л.А., Яновский А.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС И ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ	129
Лефанова И.В., Гриневич Е.А., Антонович О.А., Кот Е.В. РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ И КОНВЕРТАЦИИ ЦВЕТА ЖИДКОСТИ-АНАЛИЗАТОРА БЛОКА ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ ДЛЯ АКВА- И ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВОК	134
Мамаджанов Р.Х., Умаров М.У., Закирова Ю.Л. ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ, НА ПРИМЕРЕ Г. МАЙЕНФЕЛЬД, ШВЕЙЦАРИЯ	138
Маневич П.П. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР И РИСК- ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧЕ УГЛЯ...	145
Медведева А.М. Бирюкова О.А., Ильченко Я. И., Минкина Т.М., Каменев Р.А., G ülsen C. ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL НА СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА В ЧЕРНОЗЕМЕ НИЖНЕГО ДОНА	150
Милюткин В.А., Бородулин И.В., Агарков Е.А. НЕКОТОРЫЕ «ПОПЫТКИ» ИСПРАВЛЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОГО АНТРОПОГЕННОГО НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОСФЕРУ (НА ПРИМЕРЕ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ - «ЦВЕТЕНИЕМ» ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ)	156
Мирзоев Э.Б. НАЦИОНАЛЬНЫЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ НОРМАТИВЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ КАДМИЯ В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ (МЯСО, МОЛОКО)	163
Мульо Ф., Прудникова Е.Ю. ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ ПОСЕВОВ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ SENTINEL-2 С ПРИМЕНЕНИЕМ НАЗЕМНОЙ ИНФОРМАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ТЕСТОВОГО УЧАСТКА В ЯСНОГОРСКОМ РАЙОНЕ ТУЛЬСКОЙ ОБЛАСТИ	169

Муратханов Д.Б., Мухамеджанов М. А., Рахимов Т. А., Рахметов И. М. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ, ЛИКВИДАЦИИ И ОСЛАБЛЕНИЮ НЕГАТИВНЫХ ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ КАЗАХСТАНА.	173
Нефедова Л.В., Иванов М.Г. ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В СТРАНАХ ВОСТОЧНОЙ АФРИКИ	177
Нефедова Л.В., Соловьев А.А., Рафикова Ю.Ю. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ КАК ФАКТОР УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СТРАНАХ АФРИКИ	182
Нуштаева В.Э., Спиридонов С.И. ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ БИОТЫ ОТ ГАЗОАЭРОЗОЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ БЕЛОЯРСКОЙ АЭС И ИНСТИТУТА РЕАКТОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ	187
Парахина Е.А., Силаева Ж.Г., Киселева Л.Л., Жидкова Е.Н. ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УЛИЧНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА ЛИПЕЦКА.....	191
Партоев К., Гулов М.К. ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ЖАРКОГО КЛИМАТА ТАДЖИКИСТАНА.....	196
Пинаева М.К. ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОНОМИКИ ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЯПОНИИ	202
Пичугина Е.К. ВОЗМОЖНОСТЬ РЕКРЕАЦИОННОГО ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕЩЕР СОЧИНСКОГО НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА НА ПРИМЕРЕ ВОРОНЦОВСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕЩЕР	207

Рыбалко А.А., Рыбалко А.Е. Федина А.В., Агумава А.А. ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ IN VITRO ЭКСПЛАНТОВ SALVIA SCLAREA L. ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМАССЫ В КАЧЕСТВЕ ФИТОДОБАВОК К КОРМАМ ЖИВОТНЫХ	211
Тетельмин В.В. СЦЕНАРИИ СНИЖЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА	216
Титова В.И., Рыбин Р.Н. ОТХОДЫ СОВРЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА КАК ФАКТОР РАЦИОНАЛЬНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	223
Ткаченко С.В., Смирнова Т.В. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ ОБЪЕКТОВ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА В ОБЛАСТИ СОРТИРОВКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ	228
Чердакова А.С., Гальченко С.В. АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ.....	234
Чередниченко О.Г., Нуралиев С.К, Бекманов Б.О., Пилюгина А.Л., Байгушикова Г.М. ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ И ПОЧВЫ ВБЛИЗИ МЕСТ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ УСТАРЕВШИХ ПЕСТИЦИДОВ С ПОМОЩЬЮ ALLIUM-TEST.....	241

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Baidaulet T, Ydyrys A., Imanaliyeva M., Bakirova A., Murzakhmetova M., Tuleukhanov S. EFFECTS OF ALMATY CITY ECOLOGICAL FACTORS ON STUDENTS BLOOD INDICES	246
Marta Lo Nigro, Luca Sineo FIRST DATA ON A PREHISTORIC SEPULTURE ON THE ISLAND OF FAVIGNANA.....	250

Алфимова Д., Родионова О.М. ВИДЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА МОСКВА.....	257
Майорова Я.В., Глебов В.В., Ерофеева В.В., Яблочников С.Л., Лавер Б.И. ОЦЕНКА РАБОТЫ КАРДИОСИСТЕМЫ ИНОГОРОДНИХ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ СТОЛИЧНОГО МЕГАПОЛИСА.....	263
Жигалин А.Д., Саввина Е.В, Сазонова В.В. КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА	268
Зайцева М.В., Столбова В.В. ОСОБЕННОСТИ МИТОЗА ПРИ ФРАКЦИОНИРОВАННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА В РЕЖИМЕ «ОЖИДАНИЕ ВЫЗОВА»	273
Зуева К.С., Максимова Н.Б. ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ В Г. БАРНАУЛ	278
Киричук А.А. ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МОСКОВСКОГО МЕГАПОЛИСА НА АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ СТУДЕНТОВ ИЗ СТРАН АФРИКИ	283
Киричук А.А. ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА МАРГАНЦА И КОБАЛЬТА У СТУДЕНТОВ-ИНОСТРАНЦЕВ РОССИЙСКОГО УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ	288
Ковалева Т.Ю. ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СБОРЫ – СОВРЕМЕННЫЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕННЫХ РЕСУРСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.	293
Пивень Е.А., Пивень Н.П., Бушуев Н.Н. ВОЗДЕЙСТВИЕ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ НА СУТОЧНЫЕ РИТМЫ СТУДЕНТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	302

Пинаев С.К., Пинаева О.Г., А.Я. Чижов ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫЙ АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ОНКОГЕНЕЗ: СТРЕЛЫ EROSA	307

Сотело А., Родионова О.М. ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РИТМА СТУДЕНТОВ НА ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УСПЕВАЕМОСТЬ	314

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

Вологжина С.Ж., Рязанова Н.Е. РЕГИОНАЛЬНЫЙ КЕЙС РЕАЛИЗАЦИИ ЦУР: ИНФОРМАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ТРЕТЬЯ МИССИЯ ВУЗОВ	320

Дьяченко А.П., Дьяченко Е.А. ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ: ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ЗНАНИЯ И ПРОБЛЕМА ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА	325

Евсеева А. А. ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА	329

Ермаков Д.С., Ермаков А.С. МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	334

Ерошенко В.И., Свириденко Т.Е. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ	338

Конгапшев А.А., Бербекова И.А., ПРОЦЕСС НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГБУ ДО «ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР» Г.НАЛЬЧИК	343

Короткевич А. В., Лучина В. Н. ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ.....	347

Максимова О.А., Никитина Е.Н. ДЕНЬ ПОДСНЕЖНИКА В КОЛОМЕНСКОМ	352
Пикуленко М.М., Попова Л.В. ОЛИМПИАДА ПО ЭКОЛОГИИ ШКОЛЬНИКОВ В МУЗЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ КАК ЭЛЕМЕНТ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ	357
Попова Л.В., Марфенин Н.Н. НЕПРЕРЫВНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ –ПОВТОРЕНИЕ ИЛИ ПРОДОЛЖЕНИЕ	361
Рой В., Яхьярова Д., Кустикова М.А. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VR/АРТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ.....	367
Рязанова Н.Е. ТРАЕКТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ФОРМАЛЬНОМ, НЕФОРМАЛЬНОМ И ИНФОРМАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ	371
Рыженко Е.Н., Шоренко К.И. ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ ПО ХРЕБТУ БИЮК-ЯНЫШАР (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ КРЫМ) ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЛИХЕНОФЛОРЫ	376
Таранец И.П., Попов А.Л., Трубецкой П.П. ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА РЕКРЕАЦИОННОЙ ТЕРРИТОРИИ С ПОЗНАВАТЕЛЬНЫМ ОТДЫХОМ В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПЛЕЩЕЕВО ОЗЕРО»	380
Советкали О.С., Сейдуалин Д.А. РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА В КАЗАХСТАНЕ	385
Соколова Л.И., Ермаков Д.С. СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНТЕРЕСАХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	390
Трофимов В.Т., Харькина М.А., Жигалин А.Д. ГЕОЛОГИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИИ КАК ТРЕБОВАНИЕ ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ	394

Тимофеева И.В., Хромова Т.А. АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ К УЧАСТИЮ ВО ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЕ ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ ...	399
Ведышева Н.О., Мухлынина М.М. ПРАВОВОЙ АСПЕКТ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕЙ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН В РОССИИ В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	404
Ильина В. О. МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН	411
Ильина В.О. РАЗВИТИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ОХРАНЕ ЖИВОТНОГО МИРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ БИОРАЗНООБРАЗИЯ	418
Мухлынин Д.Н. ОХРАНА ЛЕСОВ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ РЕАЛИЗАЦИИ	424
Мухлынина М.М. К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ПРАВОТВОРЧЕСКОЙ И ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В РОССИИ	430
Широкова В.А., Лихачева Э.А. ИСТОРИЧЕСКИЕ ВОДНЫЕ ПУТИ - МАРШРУТ МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА	436
 СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ ПО ПРОБЛЕМАМ ИЗУЧЕНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ	
N.Morsicato BIOPARK OF CARINI IDENTIFICATION OF THE ORNAMENTAL FLORA	441
Бахирева М.С. КОНЦЕПЦИЯ SATOYAMA – ОСОБЫЙ ТИП УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ	445

Возыкова С. Д. ОЦЕНКА УГЛЕРОДОЕМКОСТИ КРУПНЕЙШИХ КОМПАНИЙ РФ	449
Волкова А.И., Псьовская О.С. ПРИМЕНЕНИЕ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОГО МЕТОДА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГПЗ «МАЛАЯ СОСЬВА» ИМ. В.В. РАЕВСКОГО.	454
Дин Е.С., Егорова А. В., Тарасова В. А. ИЗУЧЕНИЕ ШИПОВНИКА МОРЩИНISTОГО В ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ И ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ	459
Корнилова А.И., Шувалова О.П. ВЛИЯНИЕ РТУТИ НА ЗДОРОВЬЕ ЖЕНЩИН ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ.....	463
Красюков А.Б. ВЛИЯНИЕ ТАЙФУНОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ ЛЕСНОГО ПОКРОВА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА НА ПРИМЕРЕ СИХОТЭ-АЛИНСКОГО БИОСФЕРНОГО ЗАПОВЕДНИКА	466
Кривошеева Е.А. ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «ТЕРЛЕЦКИЙ ПАРК»	470
Лазобко М.С ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФАО В ОТНОШЕНИИ МИРОВОЙ ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ОПЫЛИТЕЛЕЙ	475
Науменко М.В. СУДЬБЫ МАЛЫХ РЕК МОСКВЫ	480
Павлова М.А. СОСТОЯНИЕ ПАРКОВЫХ ЗОН КАК ИНДИКАТОР ОЦЕНКИ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ	485
Полихрониду Е.К. ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОДА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТЕРМИНОЛОГИИ АНГЛИЙСКОГО НА РУССКИЙ ЯЗЫК НА ПРИМЕРЕ ПОНЯТИЙ «ЭКОТУРИЗМ» И «УСТОЙЧИВЫЙ ТУРИЗМ»	491

Постникова Я.В. ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ ИМЕРЕТИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И ВИДОВОЙ СОСТАВ ОРНИТОФАУНЫ	496
Роготнева А.М. ОБСЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ НА ОСОБО ОХРАЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ «САД ИМ. А.М. ГОРЬКОГО»	502
Сура Я.В. МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО ВОЗРОЖДЕНИЮ ПОПУЛЯЦИЙ ПРЕСНОВОДНЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ	507
Трофимова А.С. ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОНАХ Г. ПЕТРОЗАВОДСКА.	512
Утвенко Г. А., Романова Н. И. ФОРМИРОВАНИЕ ЗВЕЗДНОГО КОМПАСА У МЕЛКИХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ - НОЧНЫХ МИГРАНТОВ	516

ПРИКЛАДНАЯ ЭКОЛОГИЯ

Ioan Bica

CONTAMINATED SITES CHARACTERIZATION. AN APPROACH

Technical University of Civil Engineering Bucharest

ioan.bica@utcb.ro

The paper presents a case study dedicated to the characterization as a first step of contaminated sites management. This phase is very important, a good characterization could ensure a performant solution for the second step – remediation. Two new techniques for site characterization are presented, as technical principles, but also as performances obtained for the mentioned case study.

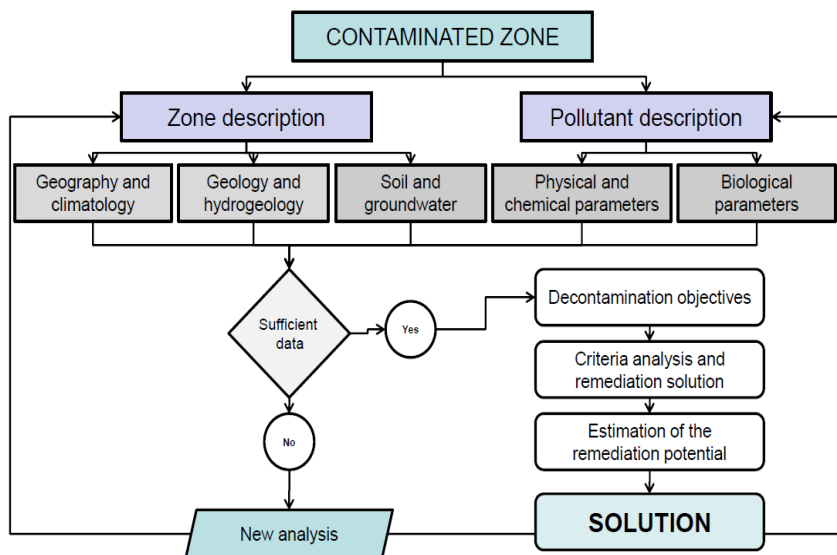
Industrial production, municipal and industrial waste disposal, mining activity and other human activities generated all over the world the contamination of soil and subsoil, named *contaminated sites*. In Europe (EU) there are over 3 million of potential contaminated sites and 250.000 contaminated sites. It is estimated that until 2025 the number of contaminated sites will raise with 50% [1]. The stages of contaminated sites management are: evaluation of contamination level, remediation and redevelopment of the area. This paper describes the first step, respectively the evaluation.

Data for site characterization

Many useful and innovative technologies site clean-up as well as methods to support decision making processes exist, but they are only rarely applied using their full potential.

An immense diversification of tools with little connection to each other as well as a lack of consideration of regional and cultural specificities deters end-users from application.

One of the most important stages in the management of contaminated site consists in the assessment of the site and contamination characteristics (Pic.1).



Pic. 1. Flow chart of the contaminated zone characterization.

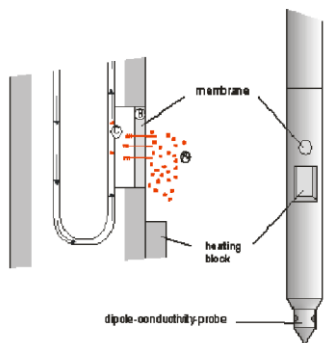
New methods of investigation

Direct Push[2] is a hydraulic-powered subsurface investigation method where both static force and percussion are used to advance sampling and logging tools into the subsurface. No rotation is needed to advance and there is no drilling debris on the surface.

DP-techniques are multifunctional investigation methods able to provide a detailed characterization of the underground. The DP-based techniques can be applied in the unsaturated/saturated zone and are especially efficient in unconsolidated clayey, sandy and gravely deposits. They offer the possibility of continuously recording investigation relevant parameter, sampling of the soil, soil gas and groundwater and installing groundwater or soil gas monitoring wells up to an inner diameter of 2 inches (Pic.2).

Phytoscreening with tree cores [3]. The sampling of plants represents an economical and non-invasive method that complements conventional methods of investigating pollutants in the groundwater and soil (leachate). The fundamental principle there-

by is that the solved contaminants are absorbed through water by the roots. Inside the plant the substances move upwards with the sap current into the trunk or stem and then into the leaves. Using an increment borer, tree cores can then be taken from the trunks of trees and analyzed in the laboratory for pollutants. The measured contents can then provide us with insights into the subsurface contamination of a particular site. The scientific literature refers to this semi-quantitative procedure as *phytoscreening*. The suitability of *phytoscreening* for investigation or monitoring purposes could already be undoubtedly proven for some pollutants, particularly those in the group of chlorinated solvents (Pic.3).



Pic. 2. Direct Push



Pic. 3. Phytoscreening

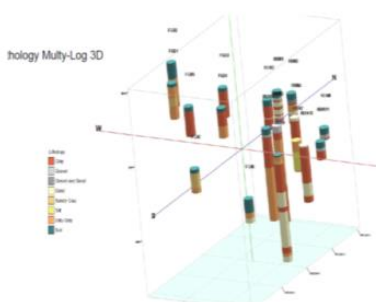
Conceptual model

Based on the results of the assessment, the *conceptual model* of the contamination will be built. This model must provide the physical characteristics of the area, the type of chemicals founded in the subsurface and their concentrations, and more important it has to define the main characteristics of water and pollutants motion (Table 1).

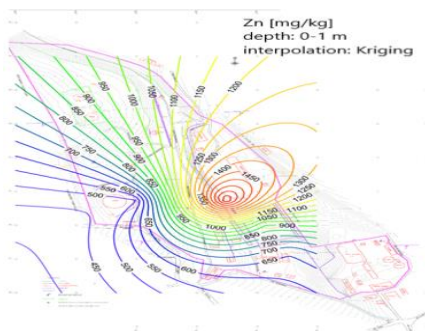
Table 1 Type of data for Conceptual model [2]

1	General information	Wells position, type of groundwater bodies, environmental receptors position
2	Geology and hydrogeology	Local and regional geology, physical properties, stratigraphy, groundwater level, hydraulic conductivity, isotropy, porosity, groundwater recharge/discharge,etc.
3	Contamination source	Position and history of the contamination source (activities). Position of underground contamination sources.
4	Contamination distribution and transport	Underground spatial distribution of contaminants, contamination mass, contamination processes and transport, geochemical properties of the rocks, etc.

3D representation of the structures of the geology is useful for understanding its stratigraphy, the potential continuity of the layers and the contaminants behavior (Pic.4).The distribution of Zn contaminant in subsurface, at depth 0-1 m is presented in Pic.7.



Pic. 4. Spatial representation of the subsurface geology.



Pic. 5. Spatial distribution of contaminant: Zn.

Conclusions

The characterization of contaminated sites is one of the most difficult activity, because the local data must be extrapolated to

have a clear image of the whole subsurface area. The conceptual model is used in modeling the trend of contaminated plume and to test the efficiency of different remediation solutions.

A good characterization of contaminated sites could help for establishing the remediation potential of the sites and to choose the best and efficient solution of their revitalization.

I acknowledge the BRIGAD project for financial support.

References

1. Soil Contamination. European Environmental Agency, Copenhagen, 2002.
2. I. Bica. Remediation of contaminated sites. Printing house Orizonturi Universitare, Timisoara, 2014.
3. <http://www.timbre-project.eu/>. Guideline for application of Tree Coring as an initial screening tool for typical pollutants in the subsurface

Иоан Бика.

ПОДХОДЫ К ХАРАКТЕРИСТИКЕ ЗАГРЯЗНЕННЫХ УЧАСТКОВ

*Технический университет гражданского строительства
Бухареста, Румыния*

Представлено тематическое исследование, посвященное характеристике как первому этапу в управлении загрязненными участками. Этот этап очень важен, качественная характеристика может обеспечить эффективное решение для второго этапа - рекультивации. Представлены два новых метода характеристики участка, как технические принципы, так и показатели, полученные для упомянутого тематического исследования.

***Silvia Llerena¹, Priscila Arias¹, Jhonn Cueva²,
Georgina Almeida³, Cristian Salazar¹***
**IDENTIFYING PRIORITY MANAGEMENT
OF ECUADORIAN FORESTS BASED
ON THE ENVIRONMENTAL INTEGRATED
ASSESSMENT**

*Peoples Friendship University of Russia (RUDN University),
Moscow, Russia.*

alellerenag@gmail.com

This study highlights the priority of forest management in accordance with the integrated assessment of carbon stocks from human-induced impacts in Ecuadorian administrative units. It maps the priority of forest management according to environmental indicators of anthropogenic impacts..

The world is suffering several global changes due to an unbalance between the human population increase and the capacity of the resources to sustain the increasing demand in the ecosystem services. Anthropogenic impacts such as deforestation, soil degradation, and human emissions have affected the natural resources state and increased the carbon dioxide levels in the atmosphere, which is the most important greenhouse gas (GHG) [1]. In order to reduce the anthropogenic pressure, one mechanism is the forests sustainable management, which includes forest conservation and restoration, reducing hazards, and maintaining forest health. Those management mechanisms are an effective way of climate change mitigation because forests are carbon sinks.

In Ecuador like in other countries, the anthropogenic impacts have released GHG to the atmosphere. Ecuador emits approximately 80,6 million tons per year of greenhouse gases as a result of energy sector, land use change and forestry, agriculture, industry, bunker fuels and waste. The second place of GHG emissions is occupied by land degradation and deforestation with 25,35% [2].

The identification, assessment, forecast and protection of forests with high carbon sequestration rate can optimize resources

and ensure effectiveness of forest management strategies [3]. This study provides information about anthropogenic impacts on the ecosystem functions of Ecuadorian forests and results in a map of forest management priority according to environmental indicators of anthropogenic impacts in administrative units of Ecuador.

Our research consisted of three stages: (1) collecting data of deforestation, anthropogenic soil erosion, carbon dioxide emissions, biomass, and organic carbon; (2) an integrated assessment with environmental indicators based on the collected data; and (3) the development of a forest management priority map based on integral factor values. The deforestation data between 2008 and 2014 were obtained from the Ministry of the Environment of Ecuador, the anthropogenic soil erosion index was obtained from a scientific study of erosion in 2011 [4] and the CO₂ emissions from the National Institute of Statistics and Censuses of Ecuador. The data of biomass and carbon storage in tons per hectare are from the National Forestall Evaluation Project.

Five Environmental Indicators (E.I) interval scales were developed: Deforestation between 2008 and 2014 (ha/year) (E.I.1), CO₂ emissions (t) 2011 (E.I.2), Erosion index 2011 (%) (E.I.3), Forest Biomass (t/ha) 2013 (E.I.4) and Carbon Capture by forest (t/ha) 2013 (E.I.5). According to the interval scales, a numerical value between 1 and 5 was assigned to each E.I. of each province. Then, we assigned a weight coefficient considering the urgency of management based on the Delphi technique and the equalimetry method in [5]. The weight coefficient of 2 corresponds to the most urgent state and the less immediate state is quantified with 0.5. Finally, the interval scale number (1 to 5) was multiplied by the weight coefficient for each environmental indicator in order to get the integral factor and to create the map of forest management priority according to the environmental indicators of anthropogenic impacts (deforestation, erosion, pollution) over forest carbon storage in the administrative units of Ecuador.

Our results revealed that the forest priority management is concentrated at Guayas region (Fig. 1), the principal environmen-

tal indicator that encourages this behavior is the carbon dioxide emission (44114,44 ton), followed by the deforestation rate (Fig. 2). Agricultural and aquaculture expansion have contributed to the deforestation and soil erosion, which release large amounts of carbon retained in the soil. In this area, mangrove zones predominate, which at a global scale can retain almost 1000 t C /ha, approximately three to four times higher than other tropical forests types. Thus, forest management strategies are needed to conserve these remaining forests.

Esmeraldas' forest was ubicated in second place of forest management priority (Fig. 1).

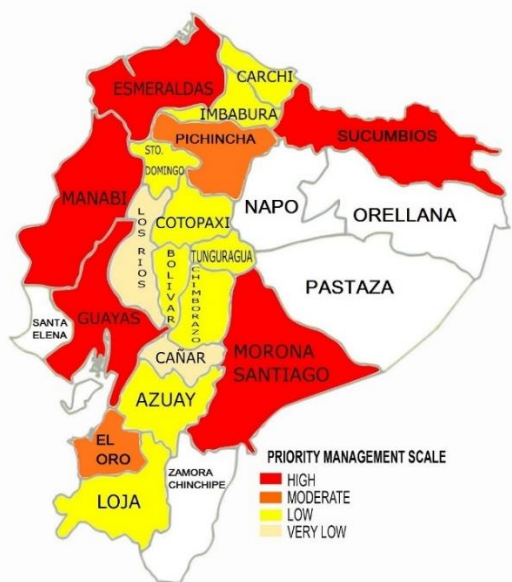


Figure 1. Map of forest management priority according to environmental indicators of anthropogenic impacts over forest carbon storage in administrative units of Ecuador.

In this case, the anthropogenic impact that has affected the most was the deforestation (Fig. 2). Our results can be related to those exposed in the Homogeneous Deforestation Process Zones project, which shows estimated annual deforestation between

2008 and 2020[6].In general terms, the map of forest management priority (Fig 1.) is in linewith a spatial model that projects deforested fractions for 2020, where the Coast region, which includes Guayas, Esmeraldas and Manabí, has the highest deforested fraction in Ecuador [7].

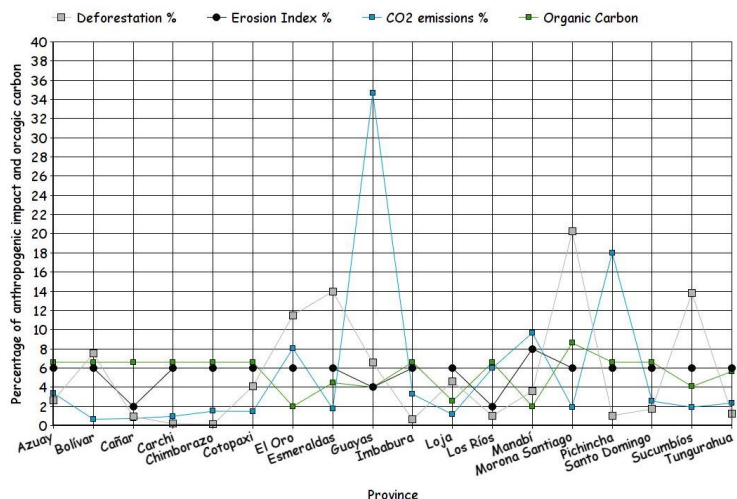


Figure 2. Anthropogenic impacts (deforestation, soil erosion and CO2 emissions) and organic carbon by provinces in Ecuador.

In accordance with the integrated assessment between the forest capacity of carbon storage and anthropogenic impacts, we have concluded thatthe coastal provinces Guayas, Esmeraldas, and Manabí present the highest values 25, 22.85 and 19.9, respectively, which means that the three provinces have a high management priority.

References

4. *Pendrill F, Persson UM, Godar J, Kastner T, Moran D, Schmidt S, Wood R.* Agricultural and forestry trade drives large share of tropical deforestation emissions.Global Environmental Change, 2019, Vol. 56, pp. 1-10.

5. World Resources Institute (WRI).[Electronic resource] "Climate Watch". Web site. Available at: <https://www.climatewatchdata.org/>. (5 October 2019).
6. Llerena S, Tarko A, Kurbatova A, Kozhevnikova P. Assessment of carbon dynamics in Ecuadorian forests through the Mathematical Spatial Model of Global Carbon Cycle and the Normalized Differential Vegetation Index (NDVI). In E3S Web of Conferences, 2009, Vol. 96, p. 02002.
7. Jiménez S, La erosión del suelo en el Ecuador. [Soil erosion in Ecuador]. Estudio científico de los índices de erosión en el Ecuador .Observatorio de política ambiental.[in Spanish]. 2011.
8. Azgaldov G.G, Kostin A.V, Sadovov V.V, Kvalimetriyadlyavsekh [Qualimetry for all], 165 [in Russian] 2012.
9. Castro M, Sierra R, Calva O, Caamacho J, López F. Zonas de Procesos Homogéneos de Deforestación del Ecuador: Factores promotores y tendencias al 2020. [Homogeneous Deforestation Process Zones of Ecuador: Promoting Factors and Trends to 2020].2013.
10. Sierra R. Patrones y factores de deforestación en el Ecuador continental, 1990-2010. Y un acercamiento a los próximos 10 años. [Deforestation patterns and factors in continental Ecuador, 1990-2010. And an approach to the next 10 years]. Conservación Internacional Ecuador y Forest Trends. Quito, Ecuador. 2013.

Йерена С., Ариас П., Куэва Д., Альмеда Д., Салазар К.
ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПРИОРИТЕТНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ
УПРАВЛЕНИЯ ЭКОСИСТЕМАМИ ЭКВАДОРСКИХ ЛЕСОВ
НА ОСНОВЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ КОМПЛЕКСНОЙ
ОЦЕНКИ

Российский университет дружбы народов, Москва. Россия

В настоящем исследовании подчеркивается приоритетное значение лесопользования в соответствии с комплексной оценкой накопления углерода при антропогенном воздействии в административно-территориальных единицах Эквадора. Составлена карта приоритетности управления лесами в соответствии с экологическими показателями антропогенного воздействия.

**Nguyen Thu Hoai, Do Thi Thu Hong, Ngo Cao Cuong,
Do Tat Thinh, Sereda V.N.**

**IMPACT OF BLACK YEASTS ON THE DURABILITY
OF POLYURETHANE FOAM IN TROPICAL
CONDITIONS IN VIETNAM**

Vietnam - Russia Tropical Center
hongdt1009@gmail.com

In this study, biological characteristics of black yeast impact on polyurethane in tropical conditions is evaluated. Ten strains of black yeast were isolated from used PU foam samples in Vietnam. These black yeast strains were tested for enzyme activity.

In tropical climatic conditions in Vietnam, PU often has a short durability due to many reasons such as temperature, humidity, radiation and biodegradation of microorganisms,.... Biodegradation is a chemical degradation of polymers provoked by the action of microorganisms, such as bacteria, yeasts and fungi [1]. Four species of fungi, *Curvularia senegalensis*, *Fusarium solani*, *Aureobasidium pullulans*, and *Cladosporium sp.* were isolated based on their ability to utilize a colloidal polyester PU (Impranil DLN™) as the sole carbon and energy source [2]. Halim *et al* tested the growth of several species of bacteria on PU military aircraft paint. The investigators isolated *Acinetobacter calcoaceticus*, two *Pseudomonas sp.*, *Pseudomonas cepacia*, and *Arthrobacter globiformis* [4].

Materials:

- **Samples:** Used PU foam samples were collected in aircraft fuel compartment in Vietnam.
- **Media:** Hansen medium [4], mineral medium with Impranil DLN™ (6 g/l)[2].
- **Methods:**
- **Enrichment and isolation method:** used PU foam samples are cut into small pieces of size 1.5 x 1.5 (cm) and enriched in mineral medium with Impranil DLN™ (6 g/l) at temperature

28oC and shaking 250 rpm for 7 days. Enrichment culture at the third inoculation was continued incubating on Hansen medium at temperature 28oC for 5 days to isolate black yeast colonies.

- Determination of yeast morphology: Black yeasts were cultivated and differentiated by their macro and micro-morphologies according to Kurtzman et al.[5]

- Determination of extracellular enzyme activity: the experiment was carried out by agar diffusion method according to Bauer et al.[4]

- Sequence analysis: The sequencing results were compared to related data in Genbank by the BLAST search on NCBI.

- Biodegradation of PU test: according to ASTM G21-96 [6] and GOST 9049-91 [7].

Ten black yeast strains were isolated from used PU foam sample in Vietnam (Table 1).

Table 1. Colony and cell of black yeast strains

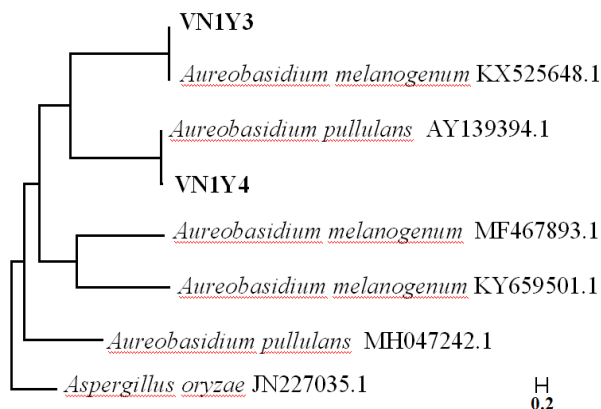
Strains	Morphology	Strains	Morphology
VN1Y1	Rounded,yellow colony. Rod-shaped, sequined cells	VN2Y1	Milky white colony.Rod-shaped cells, many faults.
VN1Y2	Colony round, slightly glossy, turning black when old.Cells spherical, budding.	VN2Y2	Creamy white colony,turning black when old. Rod-shaped cells, many faults.
VN1Y3	Milky white colony, wrinkled, turning black when old. Oval cell and rod, budding.	VN2Y3	Yellow colony, the center has the mind. Rod cells, small, many faults
VN1Y4	Colony round, wrinkled, turning black when old. Cells spherical, budding.	VN2Y4	White colony, hard surface. Rod cells, small, many faults.
VN1Y5	Creamy white colony, wrinkled, turning black when old. Oval cells, sequined.	VN3H3	White colony, hard surface, turning black when old. Rod cells, small, many faults.

The results showed that all strains had extracellular enzyme activity.VN1Y3 and VN1Y4 were the best activity strains.

Table 2.Enzyme activity of black yeast strains

№	Strains	PU	Pr	Ure	№	Strains	PU	Pr	Ure
1	VN1Y1	-	++	+	6	VN2Y1	++	++++	-
2	VN1Y2	+	+	+	7	VN2Y2	+	+	-
3	VN1Y3	++	++	++	8	VN2Y3	-	-	+
4	VN1Y4	++	+++	+	9	VN2Y4	+	++++	-
5	VN1Y5	+	+++	+	10	VN3Y3	+	++	-

([+] positive, [-] negative; PU - polyurethanease, Pr - protease, Ure - urease)

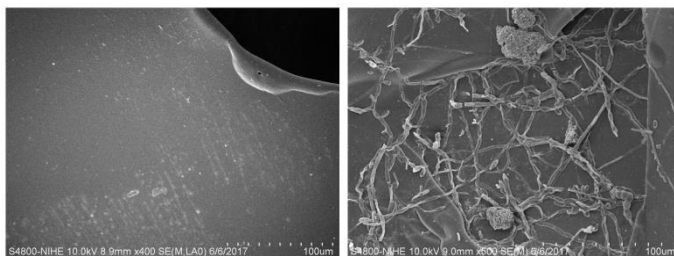
**Pic.1** Phylogenetic tree of yeast, based on the ITS1/ITS2 region sequences

VN1Y3 and VN1Y4 were closely related to species in the following order: *A. melanogenum*, *A. pullulans*.

These results were similar to the results of Crabbe J.R. *et al.* about the existence of yeast belonging to genus *Aureobasidium* on PU foam [8].

After drying, the PU foam sample tested with strain VN1Y3 has changed its color from light yellow to dark yellow. The cause of this problem may be due to the yeast adhesion on the surface of PU and the PU material has been modified due to the growth of yeast.

Pic2 showed the adhesion of yeast biomass on PU foam surfaces. They form large plaques on foam surfaces. Many studies suggest that yeasts have used PU as a source of carbon and energy for their growth [9].



Pic.2 Surface of control (left) and PU foam with VN1Y3 (right)

Many studies suggest that the extracellular enzymes of yeast can cut the chemical bonds of PU, thereby reducing their durability[10]. The results showed that the presence of yeast VN1Y3 caused the tensile strength of PU foam sample was 4,9 N/cm² corresponding to 38,9% compared to the control (12,6 N/cm²). The elongation was 175% while the control reaches 335%.

Conclusions

Ten strains of black yeast were isolated from used PU foam samples with biological characteristics that showed their significant impact on the durability of PU foam, especially the ability to produce polyurethanase. After 28 days of testing with black yeast VN1Y3, PU foam was changed in color, tensile strength and elongation compared to the control. In which, tensile strength decreases to 38.9%. The strain VN1Y3 is closely related to species *Aureobasidium melanogenum*.

This research has been supported by Project T 1.3 from The Scientific committee of Vietnam – Russia.

References

1. Gary T. H., Polyurethane biodegradation, 2011, Recent Developments in Polymer Recycling, 215-238.
2. Moulay S., Mohammed F. F., Ibsouda K. S., Biological degradation of polyurethane by a newly isolated wood bacterium, 2015, International Journal of Recent Advances in Multidisciplinary Research, Vol. 02, Issue 02, 0222-0225.
3. Halim E.S., Mahmoud W.M., Davis E.M., Coughlin R.W., 1996, Int. Biodeterior. Biodegrad., Vol 37, 69-79.

4. *Bauer W., Kirby W.M.M., Sherris J.C.*, 1966, Antibiotic susceptibility testing by a standardized single disk method. Amer. J. Clin. Pathol., Depts. Microbiology and Medicine, Univ. Washington, Sch. Med., Seattle, Vol. 45, 493-496.
5. *Kurtzman C.P., Fell J.W., Boekhout T., Robert V.*, Methods for isolation, phenotypic characterization and maintenance of yeasts. In: Kurtzman CP, Fell JW, Boekhout T (eds) The yeasts: a taxonomic study, 5th ed, 2011, Elsevier, San Diego, pp 88–110.
6. ASTM G21-96. Standard practice for determining resistance of synthetic polymeric materials to fungi.
7. GOST 9.049.91. Polymer materials and their components. Methods of laboratory tests for mould resistance.
8. *Crabbe J.R., Campbell J.R., Thompson L., Wivatalz S. uncult, Schultz W.W.*, 1994, Biodegradation of colloidal ester-based polyurethane by soil fungi. Internaional Biodeterioration & Biodegradation, Vol. 33, 103-113.
9. *Gautam R., Bassi A.S., Yanful E.K., Cullen E.*, Biodegradation of automotive waste polyester polyurethane foam using *Pseudomonas chlororaphis* ATCC55729, 2007, International Biodeterioration & Biodegradation, Vol. 60, 245- 249
10. *Gisele R. S., Armando S. C., Francine B. C., Eliane A., Rodrigo L. O.*, Biodegradation of polyurethanes and nanocomposites to non-cytotoxic degradation products, 2010, Polymer Degradation and Stability, Vol. 95, 491-499.

*Нгуен Ту Хоай, До Тху Ту Хонг, Нго Као Куонг,
Do Tat Thinh, Середа В.Н.*

ВЛИЯНИЕ ЧЕРНЫХ ДРОЖЖЕЙ НА ПРОЧНОСТЬ ПЕНОПОЛИУРЕТАНА В ТРОПИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ ВЬЕТНАМА

Вьетнамо - Российский Тропический центр

В данном исследовании оцениваются биологические характеристики воздействия черных дрожжей на полиуретан в тропических условиях. Десять штаммов черных дрожжей были выделены из использованных образцов пенополиуретана во Вьетнаме и протестированы на деструкционную активность.

Nwankwo N.K., Zakirova Y.L.
ECONOMIC EFFICIENCY OF THE WATER
MONITORING SYSTEM IN NIGERIA

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)
nwankwokalu17@gmail.com

Currently, many areas in Nigeria face strong water stress, and to reduce pressure exerted on water, making water a reusable ecosystem service is essential. This article aims at demonstrating the importance of Economic efficiency of a water monitoring system by identifying major economic, social and ecological limitations in water protection, cases and deaths from water-related diseases by decade.

Natural systems including human economic and social activities are influenced by water in the perspective of a river basin. Water systems are designed by physical basins, climate systems, human use, and environmental changes[1]. Economic efficiency takes place when the cost of producing a given output is as low as possible [2]. Part of the problem regarding making economic decisions about water monitoring systems and the ecology is how a change in an ecosystem service leads to a change in productivity or income, or the measure of benefits to us [3].

Ecologists, environmentalists and economists supporting values on ecosystem service such as water have a different opinion to whether price and fares should be introduced for water protection and who is to pay for the cost of the protection. These various opinions are a result of consideration of the triple bottom line, which differs from traditional reporting frameworks and includes ecological, economic and social aspects that are often difficult to measure.

A Water Protection System and Ecology in Water Management

Existence of life on Earth depends on ecosystem service such as water. Water is an eco-system service, not a commodity as most people see and understand it. A variety of significant ecosystem services are explicitly associated to the water cycle; from

providing clean drinking water to regulating the flow of flood events and creating opportunities for water-based recreation and cultural practices [4].

A key component of managing water is characterizing the flow, storage and quality of the water within the basin. In Nigeria, there are eight main river basins: the Benue, Delta and Cross Rivers, the Imo-Anambra, Hadejia-Chad, Sokoto-Rima, Niger, Owerri and Ogun, and Osun Basins [5].

Ecological Aspects of Water Protection

Water stress occurs when the need for water is greater than the quantity of water available at a specified time. Potable and drinking water sources can be polluted which also leads to water stress. Water stress associated problems can develop and might be very difficult to correct. Water sources such as lakes, rivers and aquifers are interconnected in a watershed through the hydrologic cycle. Water flows into surface water systems and groundwater systems, then in the direction of the oceans; during this process both systems exchange water. Plants are an important part of Nigeria's biosphere.

Groundwater protection programs for Nigeria are the point of convergence for new collaboration and cooperation between Environmental Protection Agencies, various institutions and firms to achieve a more economical, systematic, competent, extensive and infinite approach to protecting groundwater resources [6].

Social, Economic and Environmental Importance of Water Services

Water services mostly consist of water supply and sanitation services. Water supply and sanitation services are means through which the Nigerian Government used to reduce communicable and infectious diseases. During the periods when the State Government and Federal Government were responsible for water supply and distribution, the cost of water was affordable for both domestic and agricultural purposes. Due to the high cost of water in Nigeria, sanitation service is also not easily affordable as the cost of water affects all forms of service. Water scarcity is on the

rise every year and the cost of water for domestic, agricultural and sanitary purposes is high and not affordable in some cases.

Economic Value of Water in Nigeria

In general, economic value of water ranges from socio-economic value to environmental value such as providing habitable space for biodiversity. Water degradation has cost effects in Nigeria and on Nigerians, this goes a long way affecting the gross national product (GNP). In general, the degradation of water and water services contributes to the reduction in GNP, regional crisis and increases an infant mortality rate.

Statistics show that annually about 130,000 Nigerian children die because of water-related infections and 60,000 children die of diarrhea[7]. Of the 4956 cholera cases with the documented outcome, 43 deaths were recorded in Borno State [8].

The cumulative number of cases and deaths is 1376 and 8 respectively for Hepatitis E outbreak [9].

In Nigeria, seven consecutive years have elapsed without a case of Guinea worm disease. The Country has been officially certified free of Dracunculiasis transmission by the International Commission for the Certification of Dracunculiasis Eradication (ICCDE) [10]. In West Africa, much of the work reported on *Escherichia coli* O157: H7 has been from Nigeria [11].

Economic Limitations in Water Protection in Nigeria

Limitations regarding a fully developed water monitoring system include: government intervention, price instability, and steady changes in the climate. In general, the fundamentals of water supply are based on expectations, and if the outcome of the expectations is wrong, the excessive supply or scarcity cannot be revised. In many regions, the price of water varies from year to year due to the cost of production, which is mainly based on the price of fuel. Providing prices cover operating costs and cost of water distribution, it benefits water supply companies to carry on with production and supply if prices for water fall to a very low level.

The frequent occurrences of floods and droughts are increasingly changing, causing insecurity in realization and application of more modern water resources infrastructure. Some results of a changing climate are expected to include more frequent spring flooding, shifts in the growing season, and changes in the hydrological cycle [12]. These changes in climate conditions influence social, ecological, economic and physical structures in a way that makes a more active approach to be needed for water management to ensure that demands for water in different regions in Nigeria are reached.

Conclusion

Economic efficiency of the water monitoring system is greatly influenced by the water management system. Professionals, policymakers, stakeholders and planners need to create a platform for decisions about activities concerning water usage and distribution, waste disposal, use of fertilizers, pesticides and insecticides in the farm as well as to decide on the allocation of ecosystem service such as water resources to different regions. Decisions and balance on water usage have to be made considering the three bottom line that is social, environmental and economic to recognize and categorize tolerable tradeoffs.

Water monitoring aims and objects influence the functions of monitoring stations and the length of time of operations. Regrettably, in Nigeria infrastructures are tremendously outdated and under-developed. Documented records of hydro-meteorological conditions should be made accessible to professions who are meant to be part of decision making. Monitoring systems are not static nor fixed and must be assessed and improved from time to time. Irrigation infrastructures are deficient, leaving residence and farmers unsecured and exposed to the unpredictability and changeability of weather.

Despairingly, the Nigerian government fails to live up to its policies and promises. Civil servants, poor people and forgotten rural communities majorly don't have access to good quality water. This has brought about a decrease in life expectancy and deg-

radation of the environment. The country where the social, economic and ecological (environment) needs are not made a top priority, is as good as dead. To boost the growth of the gross domestic product the government has to re-fix its priorities.

References

1. *Carter Borden D.R.* Water Quality Monitoring System Design. Retrieved from International Institute for Sustainable Development[Electronic resource].Available at: <https://www.iisd.org/sites/default/files/publications/water-quality-monitoring-system-design.pdf>(September, 9, 2019).
2. *NASA.* Earth Observatory.Retrieved from Nasa Earth Observatory[Electronic resource].Available at: <https://earthobservatory.nasa.gov/world-of-change/decadaltemp.php> (access date:September, 9, 2019).
3. *Moffatt M.*The Definition and Concepts of Economic Efficiency.Retrieved from ThoughtCo[Electronic resource].Available at: <https://www.thoughtco.com/definition-of-economic-efficiency-1147869>(access date:November, 3, 2019).
4. *Martin-Ortega J.* Water Ecosystem Services: a Global Perspective.Retrieved from Global Water Forum[Electronic resource].Available at: <http://www.globalwaterforum.org/2015/07/28/water-ecosystem-services-a-global-perspective/> (access date:September, 11, 2019).
5. *Ita E.*Aquatic Plants and Wetland Wildlife Resources of Nigeria.Retrieved from Food and Agriculture Organization of the United Nations.[Electronic resource].Available at:<http://www.fao.org/3/t3660e/t3660e01.htm> (access date:December, 21, 2019).
6. *Kalu N.N.*Groundwater Management Protection Program for Nigeria // RUDN Journal of Ecology and Life Safety[Electronic resource]. Available at:<http://journals.rudn.ru/ecology/article/view/20881> (access date: February, 17, 2020).
7. *Sola Ogundipe C.O.*Nigeria Faces Disease Epidemics as 63m Lack Access to Safe Water.Retrieved from Vanguard[Electronic resource].Available at: <https://www.vanguardngr.com/2017/06/nigeria->

faces-disease-epidemics-63m-lack-access-safe-water/ (access date: October, 22, 2019).

8. *Ballah Akawu Denué C.B.* Low Case Fatality During 2017 Cholera Outbreak in Borno State, North Eastern Nigeria. Retrieved from *Annals of African Medicine*. [Electronic resource]. Available at: <http://www.annalsafmed.org/article.asp?issn=1596-3519;year=2018;volume=17;issue=4;spage=203;epage=209;aualast=Denué> (access date: December, 21, 2019).

9. Nigeria: Hepatitis E Outbreak - Jun 2017. [Electronic resource]. Available at: <https://reliefweb.int/disaster/ep-2017-000085-nga> (access date: December, 15, 2019).

10. *Control N.C.* Guinea Worm Disease. Retrieved from Nigeria Centre for Disease Contr. [Electronic resource]. Available at: <https://ncdc.gov.ng/diseases/info/G> (access date: January, 19, 2020).

11. *Major RJC H. M.* Bacillary Dysentery in a Station in Northern Nigeria. Retrieved from Royal Army Medical Corps. [Electronic resource]. Available at: <https://jramc.bmj.com/content/jramc/100/4/300.full.pdf> (access date: October, 5, 2019).

12. *Arane D.V.R.* Variability in the Annual Cycle of the Río Atuel Streamflows and Its Relationship With Tropospheric Circulation // *International Journal of Climatology*. [Electronic resource]. Available at: <https://doi.org/10.1002/joc.4185> (access date: November, 29, 2019).

Нванкво Н.К., Закирова Ю.Л.

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА ВОДНЫХ РЕСУРСОВ В НИГЕРИИ

Российский университет дружбы народов

В настоящее время многие районы Нигерии испытывают острый дефицит воды, и для снижения нагрузки на водные ресурсы вода должна стать многократно используемой экосистемной услугой. Целью данной статьи является демонстрация важности экономической эффективности системы мониторинга воды путем определения основных экономических, социальных и экологических ограничений, связанных с охраной водных ресурсов, представления данных по десятилетиям о связанных с водой заболеваниях, в том числе с летальным исходом.

***Tsyganov A.R.¹, Panasugin A.S.², Masherova N.P.¹,
Ghryghoryev S.V.², Teran A.I.², Dolgi L.P.²,
Kalinichenko M.L.²***

**REMOVAL OF Fe^{3+} AND Pb^{2+} IONS
FROM THE AQUEOUS SOLUTIONS BY FILTER
MATERIAL ON THE BASIS OF STEEL MELTING SLAG**

¹ *Belarusian State Technological University*

tziganov@belstu.by

² *Belarusian National Technical University*

niilogaz@tut.by

The aim of the present paper was to investigate the removal of Fe^{3+} and Pb^{2+} ions from aqueous media by material on the basis of steel melting slag. It has been established that the process of water purification from Fe^{3+} and Pb^{2+} ions by this material proceeds by a mixed mechanism both due to the formation of slightly soluble silicates and also due to the formation of hydroxides. When the filtration rate varies from 2 to 10 column volumes per hour, the percentage of sorption remains within 91.5–99.8 %. The most optimal filtration rate is 6 column volumes per hour. Material on the basis of steel melting slag absorbs of Fe^{3+} up to 5 meq/g and Pb^{2+} 0.64–1.27 meq/g from solutions containing both cations.

Currently the application of protective coatings to the surface of steel products (bronzing, brass plating etc.) is widely used. These processes are accomplished by using the thermocatalytic application of lead compounds to the surface of steel products with subsequent reliable fixation of layer of bronze, brass, etc. on the lead substrate [1].

Taking into account the subsequent technological operations significant amount of recycled, wash, waste water containing sufficiently large amounts of dissolved Fe (III) and Pb (II) compounds is formed.

The aim of the present research was to investigate the removal of Fe^{3+} and Pb^{2+} ions from aqueous media using a material ob-

tained on the basis of steel melting slag and to optimize the purification conditions.

This material is promising to perform the task. It is able to act as a precipitant for iron hydroxide and a mechanical filter for particles of precipitation. In turn, iron hydroxide is one of the main collectors in the practice of water treatment.

The experiments on the removal of Fe^{3+} and Pb^{2+} by the sample on the basis of steel melting slag were conducted with help of solutions containing Fe^{3+} and Pb^{2+} cations individually and these cations together.

A study under dynamic conditions was carried out in a glass column of 10 mm diameter. The height of the filter material layer was 50 mm. Filtration rate varied from 2 to 10 column volumes per hour. Fraction with particles size of 1.0-1.5 mm was used. The filtration was carried out until the iron (III) ions penetrated into the filtrate.

In the course of preliminary experiments it was showed that the size of particles of 1.0–1.5 mm is optimal one, as it allows you to work during the longest period of time before filter clogging. In the operation, after passage of about 350–500 column volumes of solution, the process of precipitation of iron hydroxide starts to flow effectively, even at high filtration speeds (up to 6 column volumes per hour), because the larger the quantity of precipitated iron hydroxide, the smaller is the space between granules.

The sample investigated showed a high recovery capacity relative to Fe^{3+} ions: 5.17 meq/g of sample under dynamic conditions, 4.89 meq/g of sample under static conditions.

The percentage of Fe^{3+} uptake at the filtration rate of 6 column volumes per hour is 97.5–99.8 %.

The investigation on Pb^{2+} cations uptake from solution in the absence of Fe^{3+} cations were carried out. It was established that the Pb^{2+} uptake does not exceed 15–17 % of its total amount in the initial solution.

The next stage of the study was the joint uptake of Fe^{3+} and Pb^{2+} ions. The solution containing Pb^{2+} cations was prepared by dissolving lead in nitric acid. This solution was added to the model solution containing 10 mg/l of Fe^{3+} . Ratio of Pb : Fe in the prepared solution was 1 : 100.

The most optimal filtration rate is equal to 6 column volumes per hour. In these conditions material on the basis of steel melting slag can absorb Fe^{3+} up to 5.17 meq/g and Pb^{2+} 0.64–1.27 meq/g from solutions containing both cations.

It should be noted that ion exchange does not make a significant contribution to the iron (III) uptake. Due to the low degree of dissociation of OH groups, the exchange sorption of metal ions in the material is very small and is no more than $(1-3) \cdot 10^{-3}$ meq/g.

The process of Fe^{3+} cations uptake proceeds mainly by the chemical sorption mechanism. In this case, the efficiency of ions removal depends more on the solubility product of the compounds formed and, to a lesser extent, on the specific surface of the samples.

To better understand the process of concentrating Fe^{3+} , it is necessary to consider the state of Fe^{3+} ions in aqueous solutions. A systematic study of the mechanism of removal of Fe (III) from solutions using calcium silicate sorbents was reported [2]. It was shown that in the concentration range of 45–50 mg Fe^{3+} /l at pH 2.7–2.8 Fe^{3+} is available in several ionic forms, mainly in the form of complex cations $2[\text{Fe}_2(\text{OH})]^{5+}$ and $2[\text{Fe}_2(\text{OH})_2]^{4+}$.

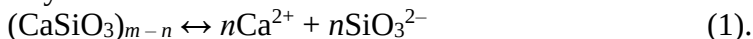
When more dilute Fe (III) salt solutions are used the hydroxo-complexes can contain from 1 to 50 Fe^{3+} ions. Therefore, Fe^{3+} ions are ready for coagulation and only one precipitator ion is sufficient to bind several iron (III) ions at once.

Therefore, the interaction of large amounts of the acid solution containing Fe^{3+} with calcium silicate practically does not reduce the alkalinity of the sorbent [2].

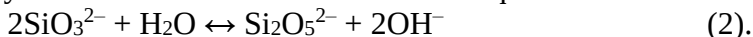
The mechanism of Fe^{3+} uptake involves both the formation of insoluble iron silicates and the formation of iron hydroxides.

In the paper [2] it was noted that during the concentration of three valence iron a number of chemical transformations occurs which can be described by the following equations.

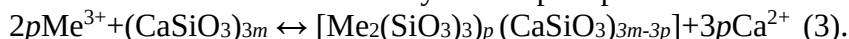
Partially dissociation of calcium silicate



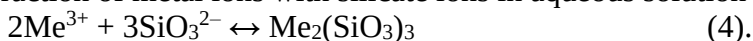
Hydrolysis of silicate-ion converted into an aqueous solution



Interaction of metal ions with crystalline precipitate



Interaction of metal ions with silicate ions in aqueous solution



Formation of metal hydroxides



The data of IR spectroscopy of Fe- and Pb-containing precipitation confirm the formation of the slightly soluble compounds. Characteristic absorption bands in the region of 487 cm^{-1} , 501 cm^{-1} and the shoulder at 522 cm^{-1} correspond to the vibrations of Fe-O-Si, O-Pb-O and Fe-O-Fe bonds [3, 4].

It has been established that the process of water purification from Fe^{3+} and Pb^{2+} ions by filter material on the basis steel melting slag proceeds by a mixed mechanism involving the formation of both slightly soluble silicates and hydroxides.

It should be noted that the filter material obtained is capable of absorbing Fe^{3+} up to 5.17 meq/g and $0.64\text{--}1.27\text{ meq/g}$ of water-soluble Pb (II) salts as a result of co-precipitation.

References

1. Shpagin, A. I. Antifrictional alloys/ A. I. Shpagin. – M.: Fundamentals of Metallurgy, 1956. – 314 p.
2. Ratko, A. I. Extraction of iron (III) ions by calcium silicates from aqueous solutions / A. I. Ratko, E. A. Kolos., A. S. Panasyugin // Journal of Inorganic Chemistry. – 1998. – Vol. 71. – No. 10. – P. 1638-1642.
3. Plyusnina, I. I. Infrared spectra of minerals/ I. I. Plyusnina. – M.: MSU, 1977. – 175 p.

4. Zakiryarov, D. O. Ab initio calculation of the structure and optical properties of lead oxyhalides $Pb_3O_2X_2$ ($X = Cl, Br, I$) / D. O. Zakiryarov, V. A. Chernyshev, I. D. Zakiryarova., T. V. Yaroslavtseva // Solid State Physics. – 2017. – Vol. 59. – No. 4. – P. 695-705.

*Цыганов А.Р.¹, Панасюгин А.С.², Машерова Н.П.¹,
Григорьев С.В.², Долгий Л.П.², Калиниченко М.Л.²*

**ИЗВЛЕЧЕНИЕ ИЗ ВОДНЫХ РАСТВОРОВ ИОНОВ ЖЕЛЕЗА
И СВИНЦА ФИЛЬТРУЮЩЕЙ ЗАГРУЗКОЙ, СОЗДАННОЙ
НА ОСНОВЕ СТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ШЛАКА**

¹Belarusian State Technological University

²Belarusian National Technical University

В данной работе изучено извлечение катионов Fe^{3+} и Pb^{2+} из водных растворов материалом, полученным на основе сталеплавильного шлака. Установлено, что процесс очистки воды от ионов Fe^{3+} и Pb^{2+} данным материалом идет по смешанному механизму как за счет образования труднорастворимых силикатов, так и за счет образования гидроксидов. При изменении скорости фильтрации от 2 до 10 колоночных объемов в час процент сорбции остается в пределах 91,5–99,8 %. По эффективности извлечения наиболее оптимальной является скорость фильтрации равная 6 колоночным объемам в час. Материал на основе сталеплавильного шлака способен поглощать ионы Fe (III) до 5 мг-экв/г и 0,64–1,27 мг-экв/г ионов Pb (II) при совместном осаждении.

***Alibek Ydyrys¹, Birlikbay Yeszhanov², Nurlan Baymurzaev²,
Sayat Sharakhmetov², Askar Mautenbaev², Bekzat Tynybekov²
Tilek Bidaulet^{2,3}***

**TECHNOLOGY OF LANDSCAPING IN ARID ZONES
BY USING BIO-HUMUS FROM SHEEP WOOL**

¹*Al-Farabi Kazakh National University, Biomedical Research Centre,
71 al-Farabi Ave. 050040 Almaty, Kazakhstan*

²*Al-Farabi Kazakh National University, 71 al-Farabi Ave. 050040 Al-
maty, Kazakhstan*

³*Asfendiyarov Kazakh National Medical University, 94 Tole bi, 050000
Almaty, Kazakstan*

ydrys.alibek@gmail.com

Our research shows that biohumus obtained from sheep's wool is highly fertile in laboratory experiments, and for it the need to use water is 3 times less than for other soils. Under laboratory conditions, we have proven that biohumus can be used to grow plants in different ecological zones. Its use in the wild/field can solve several problems of greening dry areas and growing food crops in low humidity conditions. In addition, it can increase the value of sheep's wool as a bio resource. It is thus an economically promising technology that meets the environmental standards of a green economy.

The development of safe food production and increasing agricultural productivity for human are considered in parallel with the current biodiversity conservation problem [1,2]. Which is especially important for countries which located in arid zones as Kazakhstan, where it has a severe climate, such as dry zones. Currently the problem of the impact of cold as a limiting unfavorable environmental factor is one of the important environmental problems in Kazakhstan for developing agricultural area, there are acute problems associated with desertification, reduced fertility and soil degradation, and a shortage of irrigation water. These problems are due to irrational water use practices, outdated irrigation systems, and are aggravated by the increasing rates of deforestation of forests, overgrazing of livestock and the high degree

of vulnerability of the region to climate change. And there has several works in this direction, which relate to the effect of positive low temperatures, harsh environmental and climatic conditions on plant growth processes [3].

Greening and developing agricultural in the arid zones in Kazakhstan and world, and for solving water shortage of agriculture in these areas, they are needed new idea or innovation technology. For example, some researchers tried to quantify the effect of the Grain for Green Program on water ecosystem services for arid and semiarid China [4], and recommended an alternative system, which called Ecological Agriculture for solving problems of modern high input agriculture [5]. Nano hydrophobic sand is possible to achieve rich plant yield per the unit of area and decrease the amount of irrigation water [6].

To procedure study, we collected four groups of soils, which used to grow bean sprouts seedling. 1st control group is collected from arid zones, 2nd group black soil, 3rd group bio-humus, 4th group arid soil.

In the production of bio-humus used as raw material as additives, sand, garbage and scaly sheep (wool). Firstly, sheep wool was cleaned in washing and drying wool machine LLUFHB006-100. And then we take the quantity from bio humus at a ratio of 1:10 (powder of sheep wool: arid soil). In a Petri dish on a bed of filter paper, spread out 20 grains of bean sprouts, a test object, add 5 ml of extract from bio humus. The same biotests serve as a control, placed in a Petri dish with the addition of 5 ml of distilled water. According to the growth of the seedling and the root system of test objects with respect to the control, they are judged in the processes of the influence of bio humus on test objects.

Biotesting methods

100g of bio humus is mixed with 50 ml of distilled water and placed in a Petri dish, covered with filter paper, then we place 20 grains of biotest. The control is distilled water, in which germination of biotest grains is also conducted. According to the growth of the root system and the seedling in relation to the control, we

can determine the degree of the impact of pure bio humus on the test object.

The experiments were conducted in laboratory of faculty biology and biotechnology, Al-Farabi Kazakh national university. The plot area is 10m². As a result of the experiment, the height of the plants was measured every week of the month, the phases of plant development (flowering and fruiting) taking into account the total weight of the crop per 1m² experimental, the area of each experiment and the content of nitrogen, phosphorus and potassium.

The table 1 shows control group growing well in all four weeks. The reason that we watering 3 times more than other group is arid soils vaporizing the water quickly. Second group grew well in the 1st week but started from 2nd week the plants conditions are becoming medium. Third group' conditions are excellent all weeks, because bio-humus has a feature of saving water for long time. Fourth group plants are dying slowly during four weeks' time, which is because there was lack of water. Research conducted by direct biotesting. The growth of the root system and seedling in relation to the control is judged by the possibility of using bio humus mixed with soil for development agriculture in arid zones .

Table 1. Growth conditions of bean sprouts in different soils and different volume of water

	1 st week		2 nd week		3 rd week		4 th week	
	S	R	S	R	S	R	S	R
Control	3.2± 0.3	4.1± 0.2	10.1± 0.52	12.5± 0.81	21.11± 0.63	26.1 ± 0.22	39.13 ± 0.24	40.5 ± 0.71
Black soil	3.5± 0.6	4.8± 0.51	8.6± 0.31	10.7± 0.26	17.4± 0.51	19.3± 0.46	31.81 ±0.46	38± 0.37
Bio- Humus	3.11 ± 0.4	4.4± 0.7	9.7± 0.33	11.3± 0.31	24.61± 0.28	32.14 ± 0.35	56.5 ± 0.76	67.3 ± 0.27
Desert soil	2.4± 0.6	3.1± 0.53	5.7± 0.41	8.4± 0.33	7.6± 0.4	10.7± 0.23	0	0

S - seedling length mm, R - root system length, mm

In conclusion the bio- humus and its humate-fulvate character, humus horizon, small in power, often increased acidity, there is a tendency to decrease the number of mobile forms of phosphorus and potassium, a poorly pronounced water-resistant structure is characteristic of many soils. Our experiments have shown that the greening of perennial grasses, irrigation and pollination of agrocenoses, and organic fertilizers is an effective way of cultivating such soils, and new species that are superior to traditional fertilizers are of particular importance. It should be noted that research on the use of fertilizer-blending mixture and biohumus on the soils of developed peatlands will be continued.

The exact details of the bio-humus can also be used in the following fields, as using a bio humus for vegetative reproduction of perennial plants adapted to ecology, agriculture, forestry, fruiting and ecology. And we recommend bio humus to increase productivity and stress resistance of agricultural crops adapted to different environmental zones.

References

1. Aigul Akhmetova, Nashtay Mukhitdinov, Alibek Ydyrys. Anatomical indicators of the leaf structure of *Ferula iliensis*, growing in the eastern part of Zailiyskiy Alatau (Big boguty mountains) . Pakistan Journal Of Botany. 2015.Volume 2, Issue 47.
2. Akhmetova A.B., Mukhitdinov N.M., Ydyrys A., Ametov A.A., Inelova Z.A., Öztürk M. Studies on the root anatomy of rubber producing endemic of Kazakhstan, *Taraxacum Kok-Saghyz* L.E. Rodin. Journal of Animal and Plant Sciences. 2018.Volume 28, Issue 5,
3. Bukenova E.A., Bassygarayev Zh. M., Akhmetova A.B., Zhunusbayeva Zh.K., Ydyrys A. Development of the Method of Obtaining the Endogenic Biostimulator from Wheat Green Spike Glumes . Research on Crops. Volume 20, Issue 1, March 2019.
4. Yu chunWang, JunZhao, JiewenFu, WeiWei. Effects of the Grain for Green Program on the water ecosystem services in an arid area of China—Using the Shiyang River Basin as an example. Ecological Indicators. 2019.Volume 104.
5. M.Kiley-Worthington Ecological agriculture. What it is and how it works Agriculture and Environment. 1981.Volume 6, Issue 4..

6. M. Myrzabaeva Z. Insepov, K.K. Boguspaev, D.G. Faleev, M. Nazhipkyzy, B.T. Lesbayev, Z.A. Mansurov. Investigation of Nanohydrophobic Sand as an Insulating Layer for Cultivation of Plants in Soils Contaminated with Heavy Metals // Eurasian Chemico-Technological Journal .2017. 19.

***А. Идырис¹, Б. Есжанов¹, Н. Баймурзаев¹, С. Шарахметов¹,
А.Маутенбаев¹, Б. Тыныбеков¹, Т. Байдаулет^{1,2}***

ТЕХНОЛОГИЯ ОЗЕЛЕНЕНИЯ В ЗАСУШЛИВЫХ ЗОНАХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ БИОГУМУСА ИЗ ОВЕЧЬЕЙ ШЕРСТИ

¹Казахский национальный университет имени аль-Фараби

*²Казахский национальный медицинский университет
им. Асфендиярова*

Проблема озеленения засушливых зон как в Казахстане, так и в мире, а также решение проблемы нехватки воды в сельском хозяйстве в этих регионах требуют новых идей или инновационных технологий. Мы использовали овечью шерсть для создания биогумуса в сочетании с пустынными почвами. В Казахстане овечья шерсть считается бесполезной, хотя и богатой биоресурсами. Наши исследования показывают, что биогумус, полученный из овечьей шерсти, является высокоплодородным в лабораторных экспериментах, и для него необходимость использования воды в 3 раза меньше, чем для других почв. В лабораторных условиях мы доказали, что биогумус можно использовать для выращивания растений в различных экологических зонах. Его использование в дикой природе/поле может решить несколько проблем озеленения засушливых районов и выращивания продовольственных культур в условиях низкой влажности. Кроме того, он может повысить ценность овечьей шерсти как биологического ресурса. Таким образом, это экономически перспективная технология, отвечающая экологическим стандартам "зеленой" экономики.

Адельфинская Е.А.
**ИССЛЕДОВАНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ
РЕКУЛЬТИВАЦИИ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ
НА ПРИМЕРЕ МУРМАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

«Национальный исследовательский университет ИТМО»

adelfinskayakate19@gmail.com

В ходе лабораторных экспериментов было проведено исследование загрязнения нефтепродуктами площадки, расположенной на северо-западе Мурманской области. Загрязнение характеризуется давностью возникновения и высокими концентрациями содержания нефтепродуктов (до 30000 мг/кг). После проведения рекультивации уровень загрязнения снизился не менее чем на 1000 мг/кг, что доказывает целесообразность применения рассматриваемого метода.

Устойчивость природно-территориальных комплексов и способность экосистем к восстановлению различна и зачастую определяется именно природно-климатическими особенностями территории. С этой точки зрения наиболее уязвимыми являются территории Крайнего Севера (зоны тундры-лесотундры), которые занимают более 13% площади России. Почвы Крайнего Севера имеют ограниченный потенциал к самоочищению и самовосстановлению в результате низкой биологической активности.

Наиболее развитой отраслью промышленности в Мурманской области является горнодобывающее производство, однако встречаются и другие источники серьезного антропогенного прессинга. К таковым относится загрязнение почв нефтью и нефтепродуктами.

Тяжелые нефтепродукты не испаряются с поверхности и не разлагаются микроорганизмами-деструкторами со скоростью, достаточной для поддержания стабильного состояния экосистемы. Вследствие этого спустя и 15 лет после возникновения загрязнения рассматриваемый участок относится к

нарушенным территориям с пониженной биопродуктивностью.

Также не существует норм внесения минеральных удобрений в торф и самого торфа на загрязненные площадки при использовании данного органического субстрата на биологическом этапе рекультивации нефтезагрязненных земель.

Все перечисленные аспекты усложняют составление проекта рекультивации площадки и требуют в первую очередь подготовки теоретической базы для успешного осуществления рекультивации на местности.

Объект исследования находится в Печенегском районе на северо-западе Мурманской области. В непосредственной близости от исследуемой площадки расположен государственный природный заповедник «Пасвик».

Площадка отбора проб представляет собой территорию площадью 15*40 метров, на которой было отобрано 24 пробы почвы. На данном участке ранее находилось одно из подразделений Министерства обороны, в процессе его расформирования произошел разлив горюче-смазочных материалов (более 15 лет назад).

После соответствующей пробоподготовки проводился анализ образцов почвы методом ИК-спектроскопии [1].



Рис. 1 Содержание углеводородов нефтепродуктов в почве исследуемого участка

В данной работе за норматив принимается показатель ОДК. Почвы заповедника «Пасвик» и прилегающих к нему территорий относятся к почвам с низкой и средней биогенной активностью [2]. Таким образом, за ОДК принимается параметр 2000 мг/кг.

Стоит особо отметить необходимость учета актуальной кислотности почвы. Значения pH для исследуемой почвы превышают 6, соответственно, в известковании необходимости нет.

Для того, чтобы выделить именно антропогенную составляющую, было рассчитано количество полярных органических веществ различных классов, не относящихся к углеводородам нефтепродуктов.

Полученные данные указывают на то, что доля нефтепродуктов в общем пуле органического вещества почвы варьируется от 63% до 90%. Оставшиеся на данный момент соединения трудно разложимы и медленно поддаются трансформации.

Полученные лабораторные данные подтверждаются и тестами на фитотоксичность. В нашем случае в качестве тестовой культуры был выбран щавель. Полученные данные, указывают на значительное угнетение тестовой культуры – всхожесть в среднем не превышает 10%, а в точках с уровнями загрязнения 20400 и 30447 мг/кг соответственно, прорастания семян не наблюдается вообще.

Отметим, что содержание высокомолекулярных органических веществ в торфе также анализировалось. Содержание органических веществ составило 1738 мг/кг, 26% (450 мг/кг) из которых приходится на соединения, определяемые как нефтепродукты.

В качестве сорбента на этапе рекультивации, используется активированный торф – верховой с низкой степенью разложения и уже нейтрализованный известью. Торф предварительно высушивается, измельчается до размера почвенных частиц для повышения сорбционных свойств.

На втором этапе образцы разделяются на две группы в зависимости от уровня загрязнения: при уровне загрязнения больше 20 000 мг/кг – соотношение почва-торф 2:1; ниже– 4:1.

После добавления торфа в загрязненные пробы и до повторного количественного анализа остаточного содержания нефтепродуктов должно пройти не менее двух недель. Важно, чтобы пробы находились в состоянии естественной влажности для исключения дефицита воды. Также проводится периодическое перемешивание почвы, чтобы улучшить аэрацию.

По истечении двух недель анализировалось остаточное содержание нефтепродуктов – в очищенных пробах оно снизилось во всех анализируемых образцах не менее чем на 1000 мг/кг; при соотношении почва/торф 2:1 не менее чем на 5000 мг/кг с учетом вносимого вклада торфа (рис. 2).

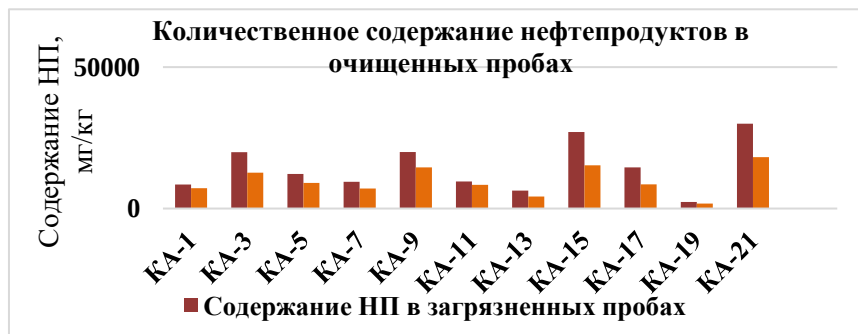


Рис. 2. Содержание углеводородов нефтепродуктов до и после проведения рекультивации

Проведение повторного теста на фитотоксичность показало, что всхожесть тестовой культуры выросла в среднем на 10%.

Таким образом, результаты лабораторного анализа загрязненных проб почв указывали на очень высокий уровень загрязнения почвенного покрова. Данные подтверждались и визуальной оценкой состояния, более того анализ распреде-

ления загрязнения на глубину показал, что нефть просочилась и в нижележащие почвенные горизонты на глубину более 20 см.

Результаты лабораторных экспериментов показали, что при добавлении в пробы почвы активированного торфа (при соотношении почва/торф 4:1) за две недели содержание нефтепродуктов снижается не менее чем на 1000 мг/кг. Учитывая, что загрязнение не свежее, а в почве сохранились лишь недоступные микроорганизмам, трудно-разложимые соединения данные показатели рассматриваются как приемлемые. Отметим, что при увеличении количества вносимого сорбента до соотношения почва/торф 2:1 содержание нефтяных углеводородных соединений в очищенных образцах уменьшается за две недели не менее чем на 5000 мг/кг, а максимально – более чем на 12000 мг/кг.

Данные фитотоксичности показывают, что всхожесть ростков щавеля повысилась в среднем на 10% – с внесением в почву питательного субстрата, снижается дефицит питательных веществ, активно размножаются микробные сообщества, ускоряющие деструкцию нефтяных углеводородов.

По итогам проведенных экспериментов использование активированного торфа на биологическом этапе рекультивации признается эффективным. Снижение содержания нефтепродуктов в совокупности со снижением фитотоксичности за короткий срок (2 недели) позволяет в дальнейшем использовать предложенный метод для восстановления почвенного и растительного покрова исследуемой площадки.

Перечисленные факторы указывают на необходимость проведения целого комплекса работ по восстановлению участка. В полевых условиях также возможно повышение срока рекультивации до месяца и более, чтобы торф смог полноценно сорбировать нефтепродукты и активизировать аборигенной микрофлоры.

Литература:

1. ПНД Ф 16.1:2.2.22-98. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органоминеральных, органо-минеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектроскопии.
2. Евдокимова Г.А., Мязин В.А. Отчет – «Исследование возможности восстановления нефтезагрязненных почв на г. Каскама Печенгского района с применением методов биоремедиации». Апатиты, 2015 г. – 21с.

Adelfinskaia E.A.

**RESEARCH OF THE OF RECLAMATION'S EFFICIENCY OF
OIL-CONTAMINATED LANDS ON THE EXAMPLE OF THE
MURMANSKY REGION**

ITMO University

Abstract: A study of oil product contamination at a site located in the North-West of the Murmansk region was carried out. Pollution is characterized by a long-standing occurrence and high concentrations of petroleum products (up to 30000 mg/kg). After reclamation, the level of contamination decreased by at least 1000 mg/kg, which proves the feasibility of this method using.

Алексеева А. С., Шушпанова Д.В.
**БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ В СИСТЕМЕ
КОМПЛЕКСНОГО ВОССТАНОВЛЕНИЯ ВОДОЕМОВ**

*Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Российский университет
дружбы народов»*

alexeeva.nas1999@mail.ru

В работе описываются биологические методы восстановления водоемов, которые могут быть использованы в системе комплексного восстановления водоемов. Представлены их достоинства и недостатки.

Россия – одна из богатейших стран по запасам пресной воды. На ее территории насчитывается более 2,5 млн. озер с суммарной площадью более 400 тыс. км². 98 % озер являются мелководными и уязвимыми к антропогенному воздействию.

С каждым годом техногенное воздействие на водные экосистемы усиливается. Основными источниками воздействия на водные экосистемы являются сточные воды населенных пунктов, промышленного производства, сельского хозяйства, рекреационных зон. В результате загрязнения, в том числе веществами биогенного происхождения, могут наблюдаться процессы эвтрофикации и заиления. В течение теплого периода донные осадки прогреваются, микроорганизмы ила высвобождают биогенные вещества, которые немедленно вызывают цветение микроводорослей. Активное цветение микроводорослей приводит к снижению концентрации растворенного кислорода в воде, что, в свою очередь, приводит к гибели растений, замору рыб и гниению воды. При развитии синезеленых водорослей в водоем выделяются цианотоксины, которые являются гепатотоксинами, канцерогенами, нейротоксинами для живых организмов [1].

Для восстановления загрязненных водоемов могут быть использованы традиционный и комплексный способы очист-

ки [2]. Традиционный способ подразумевает механическую очистку – выкачивание воды из водоема, удаление донных осадков, выравнивание дна бульдозером, выстилание водопорной глиной, засыпание песком, гравием, заполнение водоема чистой водой. Такой способ является дорогостоящим и трудоемким. Стоимость работ рассчитывается из количества позиций, цена одной из которых составляет от 100 руб/м³[3]. Она зависит от времени года, типа водоема, методики проведения очистки, типа используемой техники, сложности технического задания и т.д. [4]

Комплексные методы очистки водоема используются там, где нет возможности использовать традиционные способы очистки – водоем подпитывается подземными водами, располагается в охранный зоне, нет возможности использовать тяжелую технику и т.п.

Комплексные методы включают в себя несколько этапов:
этап подготовительных работ (изучение гидрогеологических и морфологических характеристик, взятие проб воды);
этап технической реабилитации водоема;
этап биологической реабилитации водоема;
создание или восстановление береговой системы [2].

Цель данной работы – описать и сравнить биологические методы в системе комплексного восстановления пресных водоемов.

Среди биологических методов выделяют биоманипуляцию, использование биофильтров, биоаугментацию, альголизацию и другие[5].

Биоманипуляция – это направленное воздействие на трофический каскад водоема для борьбы с эвтрофированием [6]. Приемы биоманипуляции эффективны для малых (<25 га) и неглубоких (<3 м) водных систем [7].

Биофильтры используют в качестве самостоятельной или дополнительной очистки воды после очистных сооружений. Биофильтр (или биоплато) – водоочистительный блок с почвенно-грунтовой смесью и водными растениями, устанавли-

ваемый в точках поступления стоков в водоем [8]. Биоплато состоит из водонепроницаемого слоя, фильтрующего слоя, макрофитов и инженерных коммуникаций, используемых для распределения воды по площади блока и регулирования уровня воды (рис.1) [8].

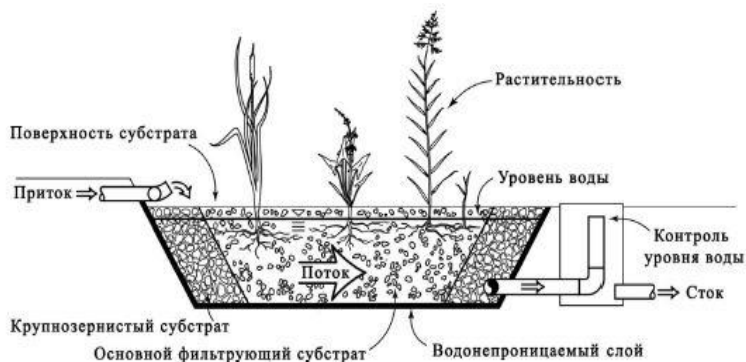


Рис.1. Пример схемы организации биоплато по типу горизонтального подповерхностного потока [9]

Биоаугментация (привнесение в водоем специализированных сообществ микроорганизмов, которые усиливают процессы биodeградации) используется для биологической реабилитации интенсивно загрязненных, эвтрофных, деградирующих, испытывающих повышенную техногенную и антропогенную нагрузку закрытых и слаботочных водоемов.

Альголизация основана на внесении в водоем водорослей, например штамма зеленой водоросли *Chlorella vulgaris*, что должно приводить к коррекции альгоценоза в сторону увеличения доли зеленых и снижения количества синезеленых водорослей.

Достоинства и недостатки каждого метода приведены в таблице 1.

**Таблица 1. Достоинства и недостатки биологических методов
восстановления водных объектов [8]**

Метод	Достоинства	Недостатки
Биоманипуляция	Применение биоманипуляции на оз. Хангатыен (Норвегия) привело к снижению биомассы водорослей в 10 раз [6].	Биоманипулирование возрастает в 2-4 раза при снижении фильтрационной активности зоопланктона; повышается мутность воды; возрастает количество рыб-хищников; доминирующим видом фитопланктона становятся цианобактерии. Продолжительность 1-10 лет и более.
Биофильтры (биопланто)	Мобильность, высокая метаболическая активность подводной части биофильтра, независимость от колебаний уровня воды (для плавающих биоплато)	Конструктивные особенности биофильтров имеют ограничение в отношении очистки вод от аммонийного азота; Используемые в биофильтрах макрофиты могут погибать от недостатка света при высокой мутности воды.
Биоаугментация	Нейтрализуются последствия органического и биогенного загрязнения изэвтрофирования водоема; восстанавливается биологическое равновесие; вода и донные отложения освобождаются от свободной органики и питательных веществ; влажная масса ила донных отложений сокращается на 40-50%; многократно интенсифицируется микробиологическое самоочищение воды	Расход биопрепарата на очистку водоема составляет от 4 до 5 граммов препарата на 1 м ² водного зеркала при средней глубине водоема 2-2,5 метра. Проводить биоаугментацию можно только в теплое время года при температуре более 10 °С. Стоимость препаратов для биоаугментации составляет 100 тыс. р/га акватории

Альголизация	Голубков С.М Предполагается, что между синезелеными изелеными водорослями в фитопланктонном сообществе складываютсяантагонистические отношения [10]	Метод не до конца прошел апробацию, затрудняет прогнозирование последствий оздоровления.Стоимость процедурысоставляет 3-10 тыс. р/га акватории.

Биологические методы позволяют запустить процесс самоочищения водоемов и усилить степень их восстановления. Можно предположить, что при использовании данных биологических методов на практике (по отдельности или совмещая друг с другом), можно добиться высокой очистки эвтрофированных водоемов (эффективность – 70-95% [11]).

Авторами предполагается дальнейшее изучение процесса комплексного восстановления водоемов с применением процесса альголизации как наименее изученного.

Литература

1. *Калинникова Т.Б., Гайнутдинов М.Х., Шагидуллин Р.Р.* Цианотоксины - потенциальная опасность для пресноводных экосистем и здоровья человека // Российский журнал прикладной экологии. 2017. №2 (10). URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/tsianotoksiny-potentsialnaya-opasnost-dlya-presnovodnyh-ekosistem-i-zdorovya-cheloveka>(дата обращения: 01.04.2020).
2. Очистка водоемов. Электронный ресурс. URL: <http://www.econature.ru/recover.html>(дата обращения: 31.03.2020).
3. Цена очистки водоемов. Электронный ресурс URL: <https://vodoroy.ru/tseny.html>(дата обращения: 31.03.2020).
4. Очистка прудов в Москве и области. Электронный ресурс. URL: <https://www.excavator.org/stroitelstvo/blagoustroystvo-territorii/ochistka-prudov/>(дата обращения: 31.03.2020).
5. *Кулинич А.О.* Биологическая технология борьбы с эвтрофикацией закрытых и слабопроточных водоемов // Чистая вода: проблемы и решения. — 2011. — № 3-4. — С. 58-62.
6. . Роль консументов в динамике пищевых цепей и функционировании водных экосистем // Журнал СФУ. Биология. 2013. №4.

URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-konsumentov-v-dinamike-pischevyh-tsepey-i-funktsionirovanii-vodnyh-ekosistem> (дата обращения: 22.02.2020).

7. *Hupfer M.* Lake Restoration / M. Hupfer, S. Hilt // Encyclopedia of Ecology / S.E. Jørgensen, B.D. Fath (eds.). – Amsterdam: Elsevier, 2008.

8. *Никитин О.В., Латыпова В.З., Поздняков Ш.Р.* Экотехнологии восстановления водоемов. — Казань : Изд-во Казан. ун-та, 2015. — 139 с.

9. *Kadlec R.H.* Treatment wetlands. 2nd ed. / R.H. Kadlec, S. Wallace. – Boca Raton: CRC Press, 2008. – 1016 p.

10. *Богданов Н.И.* Биологическая реабилитация водоемов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2008. – 126 с.

11. Как очистить сточные воды: выбор способа получения чистой жидкости // Системы очистки воды. URL: <http://sistemyochistkivody.ru/kak-ochistit-stochnye-vody.html> (дата обращения: 29.02.2020).

Alexeyeva A.S., Sushpanova D.V.

BIOLOGICAL METHODS IN THE SYSTEM OF INTEGRATED RECOVERY OF WATER BODIES

RUDN University

The paper describes biological methods for the restoration of water bodies, which can be used in the system of integrated recovery of water bodies. Their advantages and disadvantages are presented.

Ахмадиев А.К, Эказрьян В.Н.
**РЕАБИЛИТАЦИОННЫЕ И ЛИКВИДАЦИОННЫЕ
МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ НЕДРОПОЛЬЗОВАНИИ**

*Российский государственный геологоразведочный университет
(МГРИ), 117997, Россия, Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.23
art696@mail.ru*

В работе выделены общие виды негативного воздействия на окружающую среду присущие сфере недропользования. Указаны и описаны основные виды ликвидационных мероприятий при нефтяном загрязнении и рекультивации нарушенных земель вследствие деятельности горнодобывающей отрасли. Также рассмотрены направления фиторемедиации.

Недропользование является наиболее сложным и емким видом природопользования, который связан со всеми компонентами природной среды. Следствием этого является многоаспектное воздействие на окружающую среду, начиная от простого загрязнения и заканчивая деградацией экосистем. Несмотря на то, что большое количество исследований привязаны к какой-либо географической зоне, точке или месторождению, объекту минерально-сырьевого комплекса (МСК), можно выделить общие черты последствий недропользования. Среди них: изменение свойств естественных ландшафтов; режимов и химического состава подземных, поверхностных вод; обеднение почв и сокращение количества микроорганизмов в них; уменьшение биоразнообразия вплоть до гибели вида; изменение площадей пригодных для хозяйственной деятельности человека земель; сокращение кормовой базы животных и путей их миграции (в северных широтах); активация неблагоприятных геологических процессов. Вблизи горнодобывающих предприятий, особенно в районах с экстремальными климатическими условиями могут образовываться техногенные пустыни [1]. Таким образом, характерной чертой МСК, как особого типа промышленного производства, является объемность экологических задач [2].

В отдельную группу выделяется загрязнение морей и водных объектов в целом нефтью и нефтепродуктами вследствие разливов, возгораний и других техногенных аварий. В случае, когда невозможно предотвратить негативные последствия, ключевую роль играют ликвидационные мероприятия. В очистке водных объектов от нефтяного загрязнения широко применяются нефтесорбирующие боны; адсорбционные, всасывающие, адгезионные, пороговые, шнековые и др. нефтесборные установки; находят применение и использование ПАВ вещества, методы диспергирования и внесение реагентов деструкторов. Подробнее о них в работах [3-4].

В последнее время наблюдается повышенный интерес к изучению состояния экосистем и особенностей проведения рекультивации в Северных широтах, криолитозоне. Такое пристальное внимание объясняется наличием накопленного (исторического) значительного экологического ущерба и перспективами развития не частичной, а повсеместной добычи полезных ископаемых на континентальном шельфе (в первую очередь углеводородов).

Рекультивация нарушенных земель является центральным восстановительным мероприятием последствий недропользования. Основная задача рекультивации заключается в ускорении процессов восстановления посредством создания благоприятных условий. На выбор метода рекультивации влияют в первую очередь, горно-геологические условия месторождения, географические, социально-экономические условия местности, способы разработки месторождения, перспективы развития региона [5]. Методы рекультивации, разработанные для одной климатической зоны, могут не подходить для другой зоны, ввиду чего необходимо адаптировать их к конкретным условиям.

Среди проблем реабилитации природной среды на территориях Севера и Арктики можно выделить отсутствие в течение длительного времени проведения биологического этапа рекультивации (например, на месторождениях в Коми).

Причиной этому послужило мнение о приемлемости оставлять нарушенные земли на самозарастание. Однако как показала практика, процессы самовосстановления на данных территориях происходили и происходят медленно. Первые опыты по проведению биологической рекультивации в подобных широтах были начаты в конце 80 – начале 90-х годов XX века (на территориях строительства нефтепровода Возей-Уса-Ухта; Кожимского месторождения золота; нефтезагрязненных земель Возейского и Усинского месторождений) [6].

В индустриально развитых странах все более активно используются биологические методы реабилитации. Одним из таких является фиторемедиация или применение растений для очистки загрязненных экосистем. К основным ее достоинствам относят: возможность рекультивации больших территорий, меньшая стоимость по сравнению с другими технологиями, высокая эффективность и низкое негативное воздействие на окружающую среду [4]. В зависимости от характера загрязнения выделяют несколько ее подвидов: фитоэкстракция или фитоаккумуляция, фитофильтрация, фитоволятилизация, фитостабилизация, ризоремедиация, фитодеградация.

Важной целью любых восстановительных работ является возобновление устойчивости экосистемы к нормальным диапазонам воздействия на окружающую среду и способности сохраняться в отсутствие постоянного вмешательства человека [7]. Для достижения указанной цели необходимо понимание, что реабилитация природной среды не может осуществляться отрывочными, фрагментарными способами, а может реализовываться только как комплекс мероприятий.

Литература

1. *Тарасов П. И., Хазин М. Л., Голубев О. В.* Снижение геоэкологической нагрузки горно-перерабатывающей промышленности северных и арктических территорий // Горный информационно-аналитический бюллетень. – 2019. – № 7 - С. 74-82.

2. *Галченко Ю.П.* Методологические подходы к проблеме экологической безопасности недропользования при устойчивом развитии // Недропользование XXI век. 2011. № 3 (28). С. 76-81.
3. *Долгополова О.Н.* Рекомендуемые технологии ликвидации разливов нефти // Научный журнал российского газового общества 3–4 (22–23)-2019 С.60-76
4. Нефтезагрязненные биогеоценозы (Процессы образования, научные основы восстановления, медико-экологические проблемы): монография / А. А. Оборин, В.Т. Хмурчик, С.А. Иларионов, М.Ю. Маркарова, А.В. Назаров; УрО РАН, Перм.гос.ун-т; Перм. гос. техн. ун-т. - Пермь, 2008. – 511 с.
5. *Блинов С.М., Тихонов В.П., Караваева Т.И.* Рекультивация земель, нарушенных дражными разработками // Разведка и охрана недр, 11 ноябрь 2014 С.54-57
6. *Лиханова И. А., Арчезова И. Б.* Развитие теоретических и практических аспектов процесса восстановления нарушенных земель на севере Республики Коми // Теоретическая и прикладная экология №3, 2014 С.79-86
7. *Rezek, R.J., Furman, B.T., Jung, R.P. et al.* Long-term performance of seagrass restoration projects in Florida, USA. Sci Rep 9, 15514 (2019). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-51856-9>

A.K. Akhmadiev, V.N. Ekzaryan
REMEDIAL AND LIQUIDATION MEASURES
IN SUBSURFACE USE

*Russian State Geological Prospecting University (MGRI), 117997,
Russia, Moscow, Miklouho-Maklaya street, 23*

The paper identifies common types of negative environmental impacts inherent to the sphere of subsoil use. The main types of remediation measures for oil pollution and reclamation of disturbed lands due to mining activities are indicated and described. It is noted that land recultivation remains the main remediation measure. The paper also deals in detail with the directions of phytoremediation: phytoextraction or phytoaccumulation, phytofiltration, phytolatization, phytostabilization, risoremediation, phyto-degradation.

Ахмедина К.К.
**ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА АНАЛИЗА ИЕРАРХИИ
ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СИТУАЦИИ
КАК ФАКТОРА ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ЦЕН
НА ЖИЛЬЕ В Г. НУР-СУЛТАН**

Российский университет дружбы народов
akhmedinovakamila@gmail.com

Данное исследование посвящено применению метода иерархии стохастических систем с использованием технологии геоинформационных систем, позволяющего оценить адекватность стоимости жилья экологической ситуации в городе Нур-Султан. Суть метода заключается в ранжировании ареалов по экологическим факторам, приведении разных мер измерения к единой системе оценивания.

Современные города, являясь центрами интеллектуальной деятельности, торговли, культуры, науки и развития, становятся местами притяжения для людей. Именно в городских условиях происходит экономическая и социальная эволюция человека. В то же время, по мере роста урбанизации возникает ряд проблем, в том числе экологических. Поэтому необходимо учитывать экологические факторы при планировании градостроительства, жилищного строительства и создания инфраструктуры.

Данная работа посвящена изучению взаимосвязи между экологической нагрузкой и стоимостью квадратного метра жилья. Для этого использован корреляционный анализ..

Основные задачи поставленные для достижения цели:

- Дифференциация ареалов, полученная при использовании метода анализа иерархии [2];
- Выявление основных видов загрязнения компонентов окружающей среды [1].

Важно принять следующие соотношения доминирующих факторов.

Фактор радиации (РЗ) имеет:

- абсолютное предпочтение перед фактором загрязнения почв
- очевидное предпочтение перед механическим загрязнением
- предпочтение, компромиссное между существенным и очевидным, перед фактором шумового загрязнения

- существенное предпочтение перед фактором загрязнения гидросферы

- предпочтение, компромиссное между незначительным и существенным, перед фактором стационарного загрязнения

- предпочтение, компромиссное между незначительным и существенным, перед фактором передвижного загрязнения

Фактор стационарных источников имеет (СИЗ):

- абсолютное предпочтение перед фактором загрязнения почв

- очевидное предпочтение перед механическим загрязнением

- предпочтение, компромиссное между незначительным и очевидным, перед фактором передвижных источников загрязнения

- предпочтение, компромиссное между существенным и очевидным, перед фактором загрязнения гидросферы

- очевидное предпочтение перед шумовым загрязнением

Фактор передвижных источников загрязнения имеет (ПИЗ):

- предпочтение, компромиссное между существенным и очевидным, перед фактором загрязнения гидросферы;

- абсолютное предпочтение перед фактором загрязнения почв;

- очевидное предпочтение перед шумовым загрязнением;

- очевидное предпочтение перед механическим загрязнением;

Фактор загрязнения гидросферы имеет (ЗГ):

- очевидное предпочтение перед шумовым загрязнением

- предпочтение незначительное перед загрязнением почв

- предпочтение, компромиссное между существенным и очевидным, перед фактором механического загрязнения

Фактор шумового загрязнения имеет (ШЗ):

- очевидное предпочтение перед загрязнением почв

-предпочтение, компромиссное между существенным и очевидным, перед фактором механического загрязнения

Фактор механического загрязнения имеет (МЗ):

-очевидное предпочтение перед загрязнением почв (ЗП)

Исходя из вышеперечисленного можно сопоставить весомость факторов (Табл. 1):

Таблица 1. Вес факторов

Факторы	СИЗ	ПИЗ	ЗГ	ЗП	РЗ	МЗ	ПЗ	Произвед	Степень (1/9)	Оценка
СИЗ	1	2	3	7	0,5	0,5	6	63	1,8069	0,2082
ПИЗ	0,5	1	3	6	0,5	2	6	54	1,7676	0,2037
ЗГ	0,3333	0,3333	1	2	0,2	2	3	0,2663	0,8278	0,0954
ЗП	0,1428	0,1665	0,5	1	0,1428	0,3333	0,5	0,0002	0,2963	0,0342
РЗ	2	2	5	7	1	5	5	1400	2,8136	0,3243
МЗ	2	0,5	0,5	3	0,2	1	2	0,6	0,7573	0,0874
ПЗ	0,1666	0,1666	0,3333	2	0,2	0,5	1	0,0018	0,4055	0,0467
	6,1427	6,1665	13,3333	28	2,7428	11,3333	23,5		8,675	1

После попарной оценки факторов рассчитывается произведение значений их оценки по строкам, а затем из полученного значения извлекается корень той степени, какое количество факторов оценивается. Весомость фактора определяется делением значения, полученного извлечением корня, на сумму этих значений по всем факторам. В результате сумма весомости всех факторов должна быть равна единице.

Для контроля правильности сравнения факторов рассчитывается показатель согласованности (ПС) как сумма произведений суммы значений оценки фактора в строке и в столбце по каждому фактору. Затем рассчитывается индекс согласованности (ИС) как частное от деления разности ПС и количества факторов на разность количества факторов и единицы. Далее рассчитывается отношение согласованности (ОС) как частное от деления ИС на случайный индекс (СИ). ОС должно быть меньше 0,1, в противном случае необходимо проверить правильность оценки факторов. СИ зависит от количества факторов и выбирается из таблицы 2.

Таблица 2. Значения случайного индекса

Количество факторов	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Случайный индекс	0	0	0,58	0,9	1,12	1,24	1,32	1,41	1,45	1,49

Вывод: так как $OC < 0,1$, то оценки не имеют значительных противоречий и могут быть приняты для дальнейших расчетов. Для того чтобы принять окончательное решение, необходимо значение векторов приоритета из всех таблиц по каждому фактору перенести в итоговую таблицу и рассчитать глобальный приоритет. Он определяется как сумма произведений весовости фактора на вектор приоритета критерия по каждому фактору. На основе вышеописанной методики, были составлены карты по всем факторам, промежуточные и интегральные с полной экологической нагрузкой.

После наложения карты стоимости квадратного метра, которую мы получили, используя открытые источники (Крыша.кз), для репрезентативности проведенного анализа применялась диаграмма BCG Б. Хендерсона [3]. Данные представлены на рисунке (рис.1.).

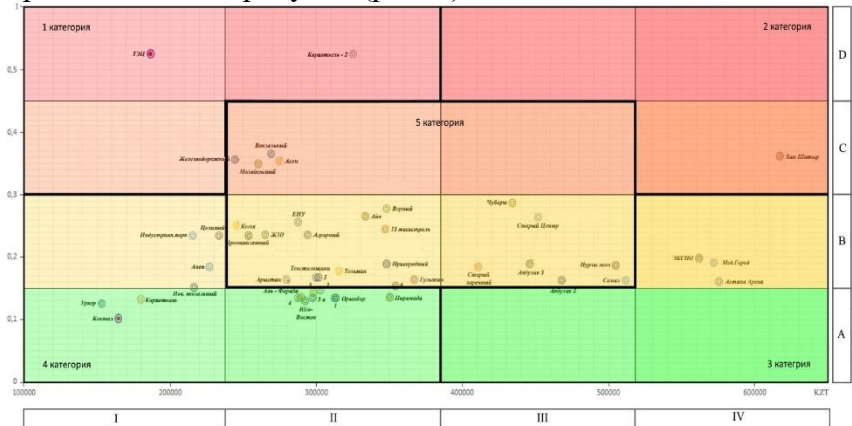


Рис. 1. Диаграмма зависимости между индексом загрязнения и средней стоимостью за квадратный метр в разных микрорайонах г. Нур-Султан.

Заключение. Использование метода иерархии стохастических систем позволило сделать следующие выводы. Только 10,4% случаев состояние окружающей среды было адекватным экологической ситуации, а высокие цены на недвижимость совпали с оптимальными экологическими характеристиками района [4]. Для города Нур-Султан, позиционирующего себя как город будущего, необходимым условием для достижения лучшего результата является создание безопасной и надежной экологической обстановки.

Литература

1. Информационный бюллетень о состоянии окружающей среды Республики Казахстан за 2018 год [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://kazhydromet.kz/ecology/informacionnye-byulleteni-o-sostoyanii-okruzhayushchey-sredy-respubliki-kazahstan> (05.03.2020)
2. Шайкин М. Е., Бескоординатный подход к методу моментов в теории многомерных стохастических систем. //Автомат. и телемех., выпуск 5, с.81–91 (2002)
3. Branko Grünbaum. The search for Symmetric Venn Diagrams. // GEOMBINATORICS 8, pp. 104 - 109(1999).
4. Silaeva P., Akhmedinova K., Redina M., Khaustov A. Identification of the environmental characteristics of urban areas as a factor of formation of real estate prices. //18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM2018, 18, 727-732 (2018)

Akhmedinova K.K.

DETERMINING THE ENVIRONMENTAL SITUATION AS A FACTOR IN THE DIFFERENTIATION OF HOUSING PRICES IN NUR-SULTAN BY THE METHOD OF HIERARCHY ANALYSIS

RUDN University, Ecological faculty

This study is devoted to the application of the method of hierarchy of stochastic systems using the technology of geographic information systems, allowing assessing the adequacy of the cost of housing in relation to the environmental situation in the city of Nur-Sultan. The essence of the method consists in ranking ranges on environmental factors, bringing different measures to a single assessment system.

Баева Ю.И., Черных Н.А., Шмерко С.Е., Степнова В.А.
ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРИМЕНЕНИЯ
ПРОТИВОГОЛОЛЕДНЫХ РЕАГЕНТОВ В Г. МОСКВЕ

ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов»

baeva-yui@rudn.ru

В работе проведена оценка фитотоксичности наиболее часто применяемых в г. Москва противогололедных реагентов, снега с разной степенью загрязнения остатками противогололедных реагентов, а также почвы после таяния снежного покрова. Установлено, что все изученные противогололедные реагенты оказывают выраженный токсический эффект на семена овса (*Avena sativa*) даже при десятикратном разбавлении. Показано фитотоксическое действие загрязненных противогололедными веществами образцов снега и почвы, которая в свою очередь наследует химический состав снежного покрова после его таяния.

Противогололедная обработка дорожных покрытий, являясь важным фактором обеспечения безопасности движения, одновременно оказывает негативное воздействие на все компоненты городской природной среды. Применяемые в настоящее время противогололедные реагенты (ПГР) – это многокомпонентные химические вещества, состоящие из набора солей как органического, так и неорганического происхождения [1], в состав большинства из которых входят хлориды натрия и кальция. Образующиеся в результате таяния льда и снега хлорид-натриевые и хлорид-кальциевые солевые растворы, попадая в почву, вызывают засоление и осолонцевание почвенного покрова [2]. В свою очередь изменение почвенных свойств способно подавлять рост и развитие растений. При этом фитотоксическое действие ПГР проявляется как на организменном уровне (отмирание корней, подвядание и скручивание листьев, увядание растения и т.п.), так и на клеточном (изменение структуры хлоропластов, уменьшение содержания крахмала, нарушение процесса фотосинтеза и т.п.) [1,3].

Целью работы явилась оценка степени фитотоксичности различных противогололедных реагентов, а также снега и почвы, загрязненных в процессе их применения.

В качестве объектов исследования были выбраны: 1) наиболее часто применяемые в Москве ПГР (пескосоляная смесь, твердый многокомпонентный противогололедный реагент на основе композиции хлористого кальция и натрия (ХКН_{тв}), техническая соль (NaCl) (табл.1)); 2) образцы снега, загрязненные ПГР; 3) почвы после таяния снежного покрова.

Таблица 1. Химический состав противогололедных реагентов

Наименование	Массовая доля, %
Пескосоляная смесь	песок -70; NaCl - 30
ХКН _{тв}	CaCl ₂ - 20; NaCl - 80
Техническая соль	NaCl – 93; Ca ²⁺ - 0,8; Mg ²⁺ - 0,8; K ⁺ - 0,9; SO ₄ ²⁻ - 2,2 Fe ₂ O ₃ – 0,1

Пробы снега и почвы отбирались в девяти административных округах города на газонах вдоль автодорог в местах с одинаковой антропогенной нагрузкой. Контрольные «условно чистые» пробы отбирались в национальном парке «Лосинный остров», где полностью исключалось присутствие ПГР.

Фитотоксичность оценивалась методом биотестирования по биологическому действию на семена овса (*Avena sativa*) солевых растворов ПГР (при разведении R=1, 2, 4, 6, 8 и 10), талого снега и почвенной вытяжки [4]. В чашки Петри с кружочками фильтровальной бумаги помещали по 25 семян овса и добавляли по 5 мл изучаемого раствора. В контрольном образце (К) при тестировании ПГР и снега субстратом для проращивания семян служила дистиллированная вода (рН=6), в опыте с образцами почвы - «условно чистая» почвенная вытяжка. Опыт дублировали не менее чем в 3-х повторностях. Все образцы выдерживали при температуре 20-23°C в течение 7 суток. По истечении указанного срока измеряли корень максимальной длины у проростков в контрольных и опытных пробах.

Определение токсического эффекта проводилось путем сопоставления показателей тест-функции (L_{cp}) контрольных и опытных семян. Фитотоксическое действие считалось доказанным, если фитотоксический эффект (E_t) составлял 20 % и более. Статистическая обработка данных проводилась с помощью программы Microsoft Office Excel 2010.

Биотестирование применяемых в настоящее время в г.Москве образцов ПГР показало, что все изученные в работе противогололедные реагенты оказывают выраженный токсический эффект на проростки овса даже при десятикратном разбавлении нативного раствора.

Снег, являясь основной депонирующей средой в зимний период, служит надежным индикатором атмосферного загрязнения. Однако, в отличие от постоянного снежного покрова, который формируется в парках, скверах и удаленных от автомагистралей районах города в течение всего зимнего сезона, в загрязнении снега, регулярно убираемого с автомагистралей и тротуаров, основной вклад вносят именно противогололедные реагенты, а влияние атмосферных выпадений незначительно. Также в условиях крупных городских автомагистралей, где автотранспорт практически постоянно находится в движении, в отличие от мест стоянки и автозаправочных станций, незначительным можно считать и воздействие содержащихся в снежной массе продуктов разрушения шин и асфальтового покрытия, компонентов автомобильного топлива и стеклоомывающих жидкостей.

Проведенные нами исследования показали, что фитотоксическое действие загрязненных ПГР образцов снега можно считать доказанным в пробах, отобранных на территории 6-ти административных округов столицы (СВАО, ЮАО, СЗАО, ЗАО и ЦАО) (табл. 2).

Таблица 2. Фитотоксическое действие образцов снега

Номер образца	Средняя длина корней L_{cp}, мм ($p < 0,05$)	Фитоэффект E_T, %	Тест-реакция
К (контроль)	68,9 ± 2,9	0	норма
I (СВАО)	49,2 ± 3,1	28,7	эффект торможения
II (ВАО)	81,4 ± 4,7	0	норма
III (ЮВАО)	69,6 ± 2,8	0	норма
IV (ЮАО)	45,9 ± 1,7	33,5	эффект торможения
V (ЮЗАО)	69,2 ± 5,2	0	норма
VI (ЗАО)	52,6 ± 4,3	23,8	эффект торможения
VII (СЗАО)	30,4 ± 2,6	55,9	эффект торможения
VIII (САО)	27,8 ± 3,5	59,8	эффект торможения
IX (ЦАО)	47,1 ± 4,7	31,8	эффект торможения

По результатам биотестирования наиболее выраженным фитотоксическим эффектом обладают пробы, отобранные на территории Северо-Западного и Северного административных округов (55,9% и 59,8%). Это, вероятно, обусловлено, нарушением установленных норм распределения и технологии обработки дорожного покрытия противогололедными реагентами и, как следствие, попаданием загрязняющих веществ на озелененные территории. Так, например, плотность обработки твердыми ПГР не должна превышать 30-50 г/м² при температуре воздуха от -4 до -8⁰С [5]. Однако данный норматив повсеместно нарушается, и, по экспертным оценкам, солевая нагрузка на территорию города в последние годы достигает 500 тыс. тонн [6].

Отобранные в различных округах г.Москвы почвенные пробы, загрязненные противогололедными реагентами после таяния снега, также оказывают токсическое действие на высшие растения. При этом максимальные значения торможения роста корней отмечены в почвенных пробах на территории ЦАО (39,5%) и ЮАО (42,4%) (табл. 3).

Таблица 3. Фитотоксическое действие почвенных образцов

Номер образца	Средняя длина корней L_{cp} , мм ($p < 0,05$)	Фитоэффект E_T , %	Тест-реакция
К (контроль)	$68,9 \pm 3,5$	0	норма
I (СВАО)	$57,0 \pm 3,6$	17,3	норма
II (ВАО)	$78,4 \pm 1,9$	0	норма
III (ЮВАО)	$68,7 \pm 3,5$	0	норма
IV (ЮАО)	$39,7 \pm 2,5$	42,4	эффект торможения
V (ЮЗАО)	$53,7 \pm 1,8$	22,1	эффект торможения
VI (ЗАО)	$79,4 \pm 5,8$	0	норма
VII (СЗАО)	$43,1 \pm 4,7$	37,5	эффект торможения
VIII (САО)	$46,0 \pm 4,1$	33,3	эффект торможения
IX (ЦАО)	$41,7 \pm 3,9$	39,5	эффект торможения

Таким образом, применение ПГР на улицах г. Москвы негативно сказывается на состоянии зеленых насаждений придорожных территорий. Фитотоксическим эффектом обладают не только растворы применяемых противогололедных реагентов, но и загрязненный солями снег, а также почвы, наследующие химический состав снежного покрова. Полученные результаты свидетельствуют о необходимости принятия мер по оптимизации процессов использования ПГР, по ужесточению контроля за их расходом и соблюдением требований технологии их применения.

Литература

1. Королев В.А., Соколов В.Н., Самарин Е.Н. Оценка эколого-геологических последствий применения противогололедных реагентов в г. Москве // Инженерная геология. 2009. № 3.- С.34-43
2. Никифорова Е.М., Кошелева Н.Е., Хайбрахманов Т.С. Экологические последствия применения противогололедных реагентов для почв Восточного округа Москвы // Вестник Московского университета. Серия 5. География. 2016. №3.- С.40-49

3. *Стародубов А.Г., Чудаков С.Б.* Эколого-гигиеническая оценка опасности антигололедных реагентов // Доклады IV Междунар. конгр. по управлению отходами. М., 2005. - С.17– 22
4. МР 2.1.7.2297-07 Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности
5. Распоряжение ДЖКХиБ города Москвы от 28.09.2011г. №05-14-650/1 «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 2-5 мм (на зимние периоды с 2010-2011 годов и далее)»
6. *Хомяков Д.М.* Противогололедные реагенты на объектах дорожного хозяйства Москвы. Опыт прошедшего десятилетия //Дорожная держава. 2013. № 47.- С.92–96

BaevaYu.I., Chernykh N.A., Shmerko S.E., Stepnova V.A.
ENVIRONMENTAL ASPECTS OF THE USE OF ICE-MELTER
REAGENTS IN THE CITY OF MOSCOW

Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)

The paper assessed the phytotoxicity of the most frequently used ice-melter reagents in Moscow, snow with varying degrees of contamination of the remnants of ice-melter reagents, as well as soil after the snow cover melting. It was found that all studied ice-melter reagents have a pronounced toxic effect on oat plants even (*Avena sativa*) at tenfold dilution. The phytotoxic effect of snow and soil polluted with ice-melter substances, which in turn inherits the chemical composition of snow cover after its melting, was shown.

**Барбашев А.И., Сушкова С.Н., Минкина Т.М.,
Дудникова Т.С., Антоненко Е.М.
ВЛИЯНИЕ БУРОГО УГЛЯ НА
МОРФОБИОМЕТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ
ЯЧМЕНЯ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВ
БЕНЗ(А)ПИРЕНОМ**

Южный федеральный университет, Академия биологии и биотехнологии имени Д.И. Иванковского, Ростов-на-Дону, Россия

Barbashev_andrei@mail.ru

Было проведено исследование эффективности от внесения бурого угля в качестве мелиоранта в почву, искусственно загрязненную бенз(а)пиреном. Проводили оценку токсичности бенз(а)пирена (БаП), искусственно внесенного в почву, на растения ячменя ярового. Установлено снижение токсического воздействия БаП на растения ячменя при внесении бурого угля. Показано улучшение морфобиометрических характеристик растений, выращенных на загрязненной почве, загрязненных БаП с внесением бурого угля в 3-4 раза.

Многолетние исследования позволили обозначить такое опасное соединение, как бенз(а)пирен (БаП), который необходимо постоянно контролировать. Содержание ПАУ во всех природных объектах подлежит обязательному контролю во всем мире, что регламентируется нормативно-правовой базой разных стран [1-3]. При попадании на поверхность почвы БаП он вовлекается в процессы миграции по почвенному профилю, а также в систему почва-растение [4]. Механизмы поступления сложных органических молекул в растения через корневую систему объясняются теорией органического питания растений [5]. Изучение основных тенденций накопления БаП, в объектах окружающей среды, позволит подобрать наиболее оптимальные способы восстановления загрязненных территорий. Одним из таких способов является внесение бурого угля (БУ) в почву. БУ имеет уникальные физико-химические свойства и отличается высокими значе-

ниями адсорбционной активности. Благодаря своим свойствам, БУ адсорбирует загрязнители, находящиеся в почве [6]. Целью работы было исследовать влияние БУ на морфобиометрические характеристики ячменя при загрязнении БаП.

Исследования проводили в условиях модельного вегетационного опыта. Исследуемая почва - чернозем обыкновенный. Предварительно просушенную воздушно-сухую почву просеивали через сито диаметром 1 мм и помещали по 50 г в чаши Петри. На поверхность почвы вносили раствор БаП в ацетонитриле из расчета создания концентрации загрязнителя в почве 200 нг/г или 10 ПДК, а также вносили 5% (от объема почвы) БУ в каждую чашу. Сосуды засевали тест-культурой ячмень яровой (*Hordeum vulgare*) сорта «Одесский-100».

Растения культивировали при температуре воздуха +25°C и постоянной влажности в течение 7 суток, ежедневно поливая до НПВ. По завершению опыта, растения отбирали, выкладывали на фильтровальную бумагу и измеряли морфобиометрические показатели.

Получены данные по средней длине корня ячменя ярового, выращенного в условиях модельного вегетационного опыта с искусственным загрязнением почвы БаП и добавлением БУ, представлены на рис. 1.

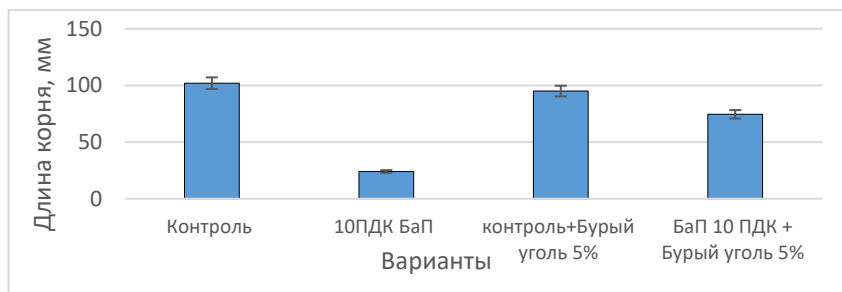


Рис 1. Изменение показателей длины корня относительно контрольного образца.

Установлено, что длина корня растений ячменя, выращенных на незагрязненной контрольной почве, составила, в среднем, 102 мм. При добавлении в контрольный образец БУ средняя длина составила 95 мм, наблюдалось незначительное уменьшение показателя относительно чистой почвы. В почве, загрязненной БаП, установлено угнетение морфобиометрических характеристик растений загрязнителем, что привело к значительному снижению показателя длины корней ячменя до 24 мм. При внесении БУ, установлено увеличение длины корней ячменя до 74,5 мм, что в 3 раза превышало значения данного показателя в загрязненной почве без добавления сорбента.

На рисунке 2 изображены полученные данные по средней длине стеблей растений ячменя ярового, выращенного в условиях модельного вегетационного опыта с искусственным загрязнением почвы БаП и добавлением БУ.

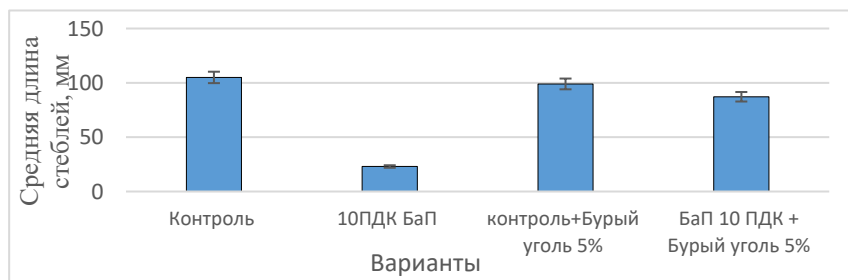


Рис. 2. Изменение показателя длины стебля относительно контрольного образца.

Аналогично средней длине корней, средняя длина стеблей в контрольных образцах с чистой почвой и БУ незначительно отличалась друг от друга, и составила 105 и 99 мм, соответственно. В образце с загрязненной почвой средняя длина стеблей снизилась до 23 мм, что свидетельствует и сильном токсическом влиянии БаП на развитие растений – в 4 раза, по сравнению с контрольными образцами. Внесение БУ в почву, загрязненную БаП, показало увеличение длины стеблей яч-

меня до 87,2 мм, что указывает на улучшение показателя в 3,5 раза, по сравнению с загрязненным образцом.

Таким образом, установлен эффект внесения БУ на морфобиометрические характеристики ячменя ярового при загрязнении почв БаП. По средним показателям длины корней и стеблей ячменя ярового, выращенного на загрязненных БаП почвах, показано, что БУ позволил снизить токсический эффект поллютанта на растения до 85-90%, что делает БУ перспективным сорбентом в ремедиации загрязненных почв. Данное направление требует проведения дальнейших исследований с целью подбора наиболее эффективных доз внесения БУ для ремедиации БаП загрязненных почв.

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ 19-74-10046.

Литература

1. ГОСТ 17.4.1.02.-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения. – М.: Издательство стандартов, 1985. – 9 с.
2. ISO 13877-2005 Soil Quality — Determination of Polynuclear Aromatic Hydrocarbons — Method Using High-performance Liquid Chromatography (2005) 20 p
3. ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве», утвержденны Главным государственным санитарным врачом Российской Федерации, 19 января 2006 года, 20 с.
4. Яковлева Е.В., Безносиков В.А., Кондратенко Б.М., Габов Д.Н., Василевич М.И. Биоаккумуляция полициклических ароматических углеводородов в системе почва-растение //Агрохимия. – 2008. – №. 9. – С. 66-74.
5. Zaalishvili, G. Plant potential for detoxification // Applied Biochemistry and Microbiology. – 2000. – Vol. 36. – P. 443-451.
6. Ворсина Е. В., Москаленко Т. В., Михеев В. А. Получение углеродных сорбентов химической модификацией бурого угля Харанорского месторождения //Современные проблемы науки и образования. – 2015. – №. 2-3. – С. 55-55.

***Barbashev A.I., Sushkova S.N., Minkina T.M.,
Dudnikova T.S., Antonenko E.M.***

**THE EFFECT OF BROWN COAL ON THE
MORPHOBIOMETRIC CHARACTERISTICS OF BARLEY
DURING SOIL CONTAMINATION WITH BENZ(A)PYRENE**
*Southern Federal University, Academy of Biology and Biotechnology
D.I. Ivanovsky, Rostov-on-Don, Russia*

A study was conducted of the effect of introducing brown coal into the soil, artificially contaminated with benz (a) pyrene. The toxicity of benz (a) pyrene (BaP), artificially introduced into the soil, on spring barley plants was assessed. The toxic effect of BaP on barley plants was reduced when brown coal was added as an ameliorant to contaminated soil. An improvement in the morphobiometric characteristics of plants grown on soils contaminated with BaP with the addition of brown coal by 3-4 times compared with contaminated soils was shown.

***Бауэр Т.В.¹, Минкина Т.М.², Сушкова С.Н.²,
Федоренко А.Г.^{1,2}, Лобзенко И.П., Бутова В.В.²***
**РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ ПЕРЕРАБОТКИ
ОТХОДОВ РАСТЕНИЕВОДСТВА ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ
БИОСОРБЕНТА**

*¹Федеральный исследовательский центр Южный научный центр
Российской академии наук, Ростов-на-Дону*

*²Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону
bauertatyana@mail.ru*

Использование отходов лузги подсолнечника позволяет комплексно решить проблему утилизации многотоннажных отходов растениеводства и получения высокопористого биосорбента для восстановления загрязненных почв. На основе определения величины удельной поверхности и пористости биосорбента определены оптимальные условия их изготовления пиролизом исходного сырья.

В мире ежегодно образуется огромное количество возобновляемых растительных отходов и продуктов переработки углеродсодержащего сырья. Возникает необходимость рационального решения проблемы их утилизации с одновременным получением продуктов с улучшенными характеристиками. В каждом регионе, специализирующемся на выращивании и производстве того или иного органического сырья, скапливается большое количество отходов его переработки. В частности, в Ростовской области имеются многотоннажные запасы отходов переработки подсолнечника (лузга). В среднем, они образуются в количестве 300 тысяч т/год, и эта цифра в связи с интенсификацией производства масличных культур растет ежегодно. Однако этот огромный потенциал используется не более чем на 25-30% из-за отсутствия экономических и эффективных технологий утилизации отходов. Часть отходов идет на производство топливных брикетов, но большая доля уходит в отвал, что экономически невыгодно и приводит к экологическим последствиям.

Особенно перспективны технологии, позволяющие перерабатывать растительную биомассу в биоуголь (биосорбент). Его производство находит широкое применение для улучшения качества и ремедиации почв, подверженных техногенному загрязнению [1, 2]. Биоуголь получают путем пиролиза растительной массы в инертной атмосфере. При этом состав исходного сырья и условия его пиролиза являются определяющими факторами, влияющими на параметры пористой структуры сорбента [3]. Из этих параметров, максимальная температура, которой подвергается биомасса в пиролизном реакторе, оказывает наибольшее влияние на свойства биоугля [4]. Чем ниже температура пиролиза, тем ниже процентное содержание углерода и степень его ароматизации в конечном продукте. Чем короче время пиролиза, тем готовый продукт содержит больше количества воды и кислородсодержащих соединений и характеризуется высокой кислотностью, а также низкой термической стабильностью [3].

Цель работы – разработка технологии получения высокопористого биосорбента из лузги подсолнечника для восстановления загрязненных почв.

Экспериментальные образцы биоугля были получены в результате термической переработки лузги подсолнечника в результате варьирования температуры пиролиза (300°C, 500°C, 700°C, 900°C), скорости нагрева (от 5 до 30 °C/мин) и времени выдержки (от 10 до 75 минут) биомассы. Для этого исходное сырье загружали в стальную реторту, которую герметично закрывали крышкой с приваренным штуцером для отвода газов, и помещали в муфельную печь, подавая в реторту азот для создания инертной атмосферы. В несколько этапов реторту нагревали с определенной скоростью подъема температуры и выдерживали при температуре желаемого нагрева в течение 10-75 минут. После завершения процесса прокаливания реторту охлаждали до комнатной температуры, выгружали полученный биоуголь и определяли его химический состав, свойства и структурные характеристики.

Определение площади удельной поверхности и пористости углеродистых образцов выполнено на волюметрическом анализаторе «ASAP 2020», Micromeritics по методу низкотемпературной адсорбции азота. Расчет площади удельной поверхности и параметров пористости осуществлен методом БЭТ по N_2 в диапазоне равновесных значений $P/P_0=0,05-0,97$. Определение объемов микро- и мезопор сорбентов выполнено с помощью сравнительного t-метода с использованием уравнения Hurkins-Jura для расчета толщины статистического слоя адсорбата [5]. Распределение пор по размеру было рассчитано с помощью метода теории функционала плотности NLDFT (density functional theory) [6].

Методом сканирующей электронной микроскопии (микроскоп Carl Zeiss EVO-40 XVP) проанализированы особенности топографии (поверхности) и морфологии (микрорельефа) фрагментов полученных сорбентов. Съемка проводилась в стандартных для непроводящих и малоконтрастных образцов условиях (низкий вакуум, 15 кВ, повышенная эмиссия).

Условия пиролиза оказали существенное влияние на структуру и свойства полученных образцов биосорбентов. В ходе проведенных исследований было установлено, что, оптимальными условиями получения сорбентов с высокой удельной площадью поверхности является трехступенчатый пиролиз с временем выдержки образца от 10 до 30 минут при конечной температуре 700°C и скорости нагрева $15^\circ\text{C}/\text{мин}$.

Содержание гигровлаги в биоугле составило 3,5%; зольность - 10,1%; выход летучих веществ - 9,6%; содержание углерода - 87%; pH - 9,0. Удельная поверхность сорбента составляет $660 \text{ м}^2/\text{г}$. Общий объем пор - $0,81 \text{ см}^3/\text{г}$, который составляют большей долей ($0,63 \text{ см}^3/\text{г}$) микропоры ($> 2 \text{ нм}$).

По данным сканирующей электронной микроскопии установлено, что исследуемый образец биосорбента неоднороден по своему морфологическому составу и размеру пор, что определяется характеристиками исходного сырья. Частицы биосорбента имеют анизотропное строение пор, представля-

ющих из себя длинные цилиндрические полости, располагающиеся вдоль продольной оси частиц лузги подсолнечника. На сагиттальном ракурсе (рис.1 а) видна развитая поверхность с множеством трещин и щелевидных пор шириной 1-2 мкм. Сегментарный скол (рис.1б) содержит множество округлых пор размером 10-30 мкм, а также поры размером 0,5-1 мкм.

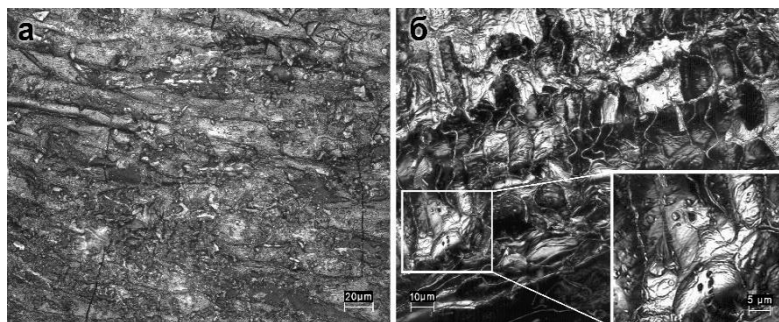


Рис. 1. СЭМ микрофотография биосорбента: а - фрагмент образца в сагиттальной плоскости, б - поперечный скол

При высокой температуре (900°C) пиролиза происходит нарушение структуры пор: разрыв поверхности на отдельные микроблоки, поры между которыми достигают 38 Å. Они имеют существенные поверхностные изменения, которые снижают сорбционные свойства биоугля.

Таким образом, разработана технология переработки лузги подсолнечника и получения биосорбента с целью его использования для улучшения качества и ремедиациитехногенно загрязненных почв. Показано, что пористость сорбента зависит от условий пиролиза исходного сырья.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-34-60041 и Президента № МК-2973.2019.4. Исследования выполнены на оборудовании ЦКП Южного федерального университета «Наноразмерная структура вещества».

Литература

1. Bashir, S., Shaaban, M., Mehmood, S., Zhu, J., Fu, Q., Hu, H., Efficiency of C3 and C4 plant derived-biochar for Cd mobility, nutrient

cycling and microbial biomass in contaminated soil // Bull. Environ. Contam. Toxicol. – 2018. – Vol. 100. – P. 834-838.

2. Zhu M., Zhang L., Zheng L., Zhuo Y., Xu J., He Y. Typical soil redox processes in pentachlorophenol polluted soil following biochar addition // Front. Microbiol. – 2018. – Vol. 9. – P. 579.

3. Ahmad M., Rajapaksha A.U., Lim Ju.E., Zhang M., Bolan N., Mohan D., Vithanage M., Lee S.S., Ok Y.S. Biochar as a sorbent for contaminant management in soil and water: A review // Chemosphere. – 2014. – Vol. 99. – P. 19-33.

4. Uchimiya, M., Bannon, D.I., Wartelle, L.H., Lima, I.M., Klasson, K.T. Lead retention by broiler litter biochars in small arms range soil: impact of pyrolysis temperature // J. Agric. Food Chem. – 2012. - Vol. 60. – P. 5035-5044.

5. Scherdel C., Reichenauer G., Wiener M. Relationship between pore volumes and surface areas derived from the evaluation of N₂- sorption data by DR-, BET- and t-plot // Microporous and Mesoporous Materials. – 2010. – Vol. 132 (3). P. 572-575.

6. Landers J., Gor G. Yu., Neimark A.V. Density functional theory methods for characterization of porous materials. // Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects - 2013. - Vol. 437. - P. 3-32.

**Bauer T.V.¹, Minkina T.M.², Sushkova S.N.²,
Fedorenko A.G.^{1,2}, Lobzenko I.P.², Butova V.V.²**

DEVELOPMENT OF TECHNOLOGY FOR GARDEN WASTE UTILIZATION FOR PRODUCING BIOSORBENT

¹*Federal Research Center the Southern Scientific Center of the Russian
Academy of Sciences, Rostov-on-Don*

²*Southern Federal University, Rostov-on-Don*

The use of sunflower husk waste allows a comprehensive solution to the problem of utilizing large-tonnage crop waste and obtaining highly porous biosorbent in the long term of its use for the restoration of contaminated soils. Based on the determination of the specific surface area and porosity of the biosorbent, the optimal conditions for their production by pyrolysis of the feedstock are determined.

Черных Н.А.¹, Бурма А.В.¹, Камалетдинова К.Р.²
ВЫЯВЛЕНИЕ ПРИЧИН ЗАГРЯЗНЕНИЯ
АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА В НАСЕЛЕННЫХ
ПУНКТАХ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ОБРАЩЕНИЙ
ГРАЖДАН, ПОСТУПИВШИХ В МИНПРИРОДЫ
РОССИИ

¹*Российский университет дружбы народов*

²*Российский государственный социальный университет*
camilja@mail.ru

В статье проводится анализ динамики обращений граждан с жалобами на ухудшение качества атмосферного воздуха, поступивших из разных субъектов РФ в отдел охраны атмосферного воздуха Департамента государственной политики и регулирования в сфере охраны окружающей среды и экологической безопасности Министерства природных ресурсов и экологии РФ в период с 01.01.2019 по 15.03.2020 года. Были выявлены причины сложившейся неблагоприятной экологической обстановки в населенных пунктах, а также рассмотрены необходимые природоохранные меры по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Проблема загрязнения атмосферного воздуха в настоящее время имеет высокую актуальность и социальную значимость. Под загрязнением атмосферного воздуха понимается поступление в атмосферный воздух или образование в нем загрязняющих веществ в концентрациях, превышающих установленные государством гигиенические и экологические нормативы качества атмосферного воздуха [1].

Возникновение неблагоприятной экологической обстановки обусловлено, как правило, хозяйственной деятельностью человека. Такая деятельность приводит к снижению качества окружающей среды и, как следствие, к ухудшению здоровья населения [2].

Граждане, проживающие на территориях, испытывающих значительное негативное воздействие на окружающую среду, в частности, на атмосферный воздух, обращают внимание

государственных органов на экологическую ситуацию, сложившуюся в населенном пункте, путем обращения посредством сети Интернет, почтовой связи или на личном приеме.

Конституцией РФ закреплено право граждан обращаться лично, а также направлять индивидуальные и коллективные обращения, затрагивающие права человека на благоприятную экологическую обстановку, в уполномоченные органы государственного и местного самоуправления, с целью реализовывать и защищать свои законные интересы и участвовать в управлении делами государства [3].

Одним из органов государственной власти, в который поступают обращения по защите прав на благоприятное состояние окружающей среды является федеральный орган исполнительной власти РФ, осуществляющий государственное управление в сфере охраны окружающей среды, природопользования, обеспечения экологической безопасности – Министерство природных ресурсов и экологии РФ (далее – Минприроды России) [4].

Минприроды России выполняет функцию по полноценному рассмотрению письменных и устных обращений, принятия по ним решений и направления своевременных ответов заявителям. Деятельность осуществляется в соответствии с Федеральным законом от 02.05.2006 № 59-ФЗ «О порядке рассмотрения обращений граждан Российской Федерации».

Росприроднадзор является федеральным органом исполнительной власти, уполномоченным на осуществление федерального государственного экологического надзора, в том числе государственного надзора в области охраны атмосферного воздуха [5]. Поэтому Минприроды России запрашивает информацию по обращениям граждан у Росприроднадзора и, при необходимости, у Роспотребнадзора для подготовки ответа, либо направляет копию обращения в вышеперечисленные органы исполнительной власти для рассмотрения в рамках своей компетенции, принятия соответствующих мер для решения проблемы и своевременного ответа заявителю.

За период с января 2019 года по март 2020 года в отдел охраны атмосферного воздуха Минприроды России поступило из разных регионов страны 194 обращения с жалобами на ухудшение качества атмосферного воздуха (рис. 1).

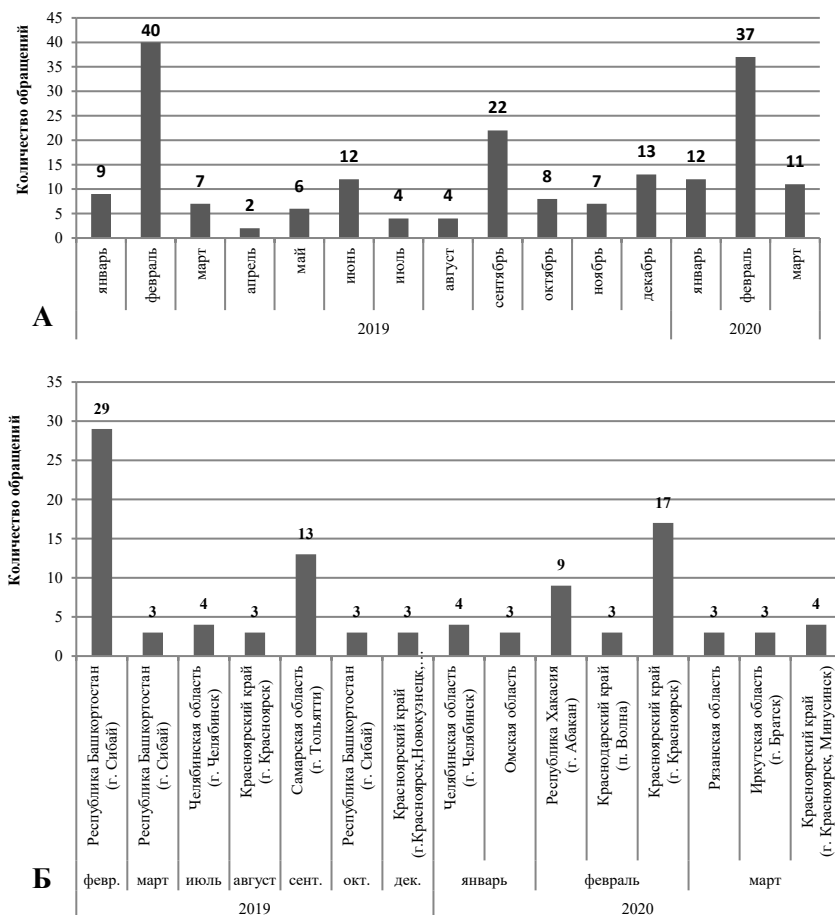


Рис.1. Динамика поступления (А) и наибольшее количество по субъектам РФ (Б) обращений граждан с жалобами на состояние качества атмосферного воздуха, поступивших в отдел охраны атмосферного воздуха Минприроды России в период с 01.01.2019 по 15.03.2020 года

Рассмотрим случаи, по которым поступило многочисленное количество обращений.

В феврале 2019 года в городе Сибай Республики Башкортостан произошла авария на Сибайском филиале предприятия АО «Учалинский ГОК» в результате неконтролируемого выброса диоксида серы в атмосферу. В целях ликвидации аварии предприятием произведено подтопление карьера шахтными водами.

За сентябрь 2019 года в отдел поступило 13 обращений граждан города Тольятти Самарской области, жалующихся на загрязнение атмосферного воздуха. Причиной послужила деятельность промышленных предприятий, в основном химического производства. По информации ФГБУ «Приволжское УГМС» зафиксировано 9 случаев превышения концентраций аммиака. В результате проведения проверок территориальным органом Росприроднадзора предприятиям были выданы предписания для устранения нарушений, некоторые должностные лица были привлечены к административной ответственности.

Неблагоприятная экологическая обстановка, сложившаяся в феврале 2020 года в административном центре Республики Хакасия - городе Абакан, обусловлена деятельностью ряда горных предприятий, разрабатывающих месторождения по добыче угля открытым способом, а также вследствие выбросов от отопления частного сектора. Одной из наиболее эффективных мер по улучшению качества атмосферного воздуха в городе является модернизация системы теплоснабжения.

Город Красноярск входит в число городов с наибольшим уровнем загрязнения атмосферы. Основной вклад в уровень загрязнения атмосферного воздуха города вносят: бенз(а)пирен, формальдегид, взвешенные вещества PM10 и PM2.5, диоксид азота, аммиак. Неблагоприятная экологическая обстановка сложилась в результате одновременно действующих факторов: деятельность промышленных предприятий, предприятий теплоэнергетики, работающих на уголь-

ном топливе, выбросы от транспорта, выбросы от частного сектора. Также данная проблема обусловлена географическим положением города – он расположен на дне горной котловины.

Большинство обращений поступало с просьбой провести проверку в отношении каких-либо организаций, деятельность которых приводит к ухудшению качества состояния атмосферного воздуха и осложнения в связи с этим состояния санитарно-эпидемического благополучия населения.

Таким образом, наибольшее количество обращений поступило из промышленных центров Российской Федерации. Пик рассмотрения обращений приходится на февраль и сентябрь 2019 года и февраль 2020 года на момент возникновения чрезвычайных ситуаций в городах Сибай, Тольятти, Абакан и Красноярск. Основными причинами загрязнения атмосферного воздуха является деятельность промышленных предприятий и предприятий теплоэнергетики, отопление частного сектора углем, а также возникновение неблагоприятных метеорологических условий, препятствующих рассеиванию загрязняющих веществ.

Кроме того, такие города, как Челябинск, Братск, Омск, Красноярск и Новокузнецк, из которых также поступали обращения, являются участниками Федерального проекта «Чистый воздух», целью которого является кардинальное снижение уровня загрязнения атмосферного воздуха не менее чем на 20 процентов за счет проведения природоохранных мероприятий [6]. Предполагается, что в дальнейшем проведение мероприятий приведёт к уменьшению числа поступающих в Минприроды России обращений граждан из указанных городов в результате улучшения в них экологической обстановки.

Литература

1. Федеральный закон от 04.05.1999 № 96-ФЗ (ред. от 26.07.2019) «Об охране атмосферного воздуха

2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2018 году». М.: Минприроды России; НПП «Кадастр», 2019. 844 с.
3. Конституция Российской Федерации (принята всенародным голосованием 12.12.1993) // Собрание законодательства РФ, 04.08.2014, № 31, ст. 4398.
4. Постановление Правительства РФ от 11.11.2015 № 1219 (ред. от 24.01.2020) «Об утверждении Положения о Министерстве природных ресурсов и экологии Российской Федерации»
5. Постановление Правительства РФ от 30.07.2004 № 400 (ред. от 27.07.2019) «Об утверждении Положения о Федеральной службе по надзору в сфере природопользования»
6. Указ Президента РФ от 07.05.2018 № 204 (ред. от 19.07.2018) «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года»

Chernykh N.A.¹, Burma A.V.¹, Kamaletdinova K.R.²

**IDENTIFICATION OF THE CAUSES OF AIR POLLUTION
IN SETTLEMENTS BASED ON THE ANALYSIS
OF CITIZENS' APPEALS TO THE MINISTRY OF NATURAL
RESOURCES OF RUSSIA**

¹Peoples' Friendship University of Russia

²Russian State Social University

This article assesses trends and comparing the dynamics of appeals of citizens, received from different regions of the RF to the Department of air protection of Ministry of Natural Resources and Environment of the RF. These appeals contain complaints of citizens about downgrade of air quality. There were identified the reasons of prevailing unfavorable environmental situation in the settlements, also necessary environmental measures to reduce the negative impact on the environment were reviewed.

Вацалова Т.В.¹, Гармышев В.В.², Дубровин Д.В.³
**ОЦЕНКА НАРУШЕНИЯ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ
ЛЮДЕЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРИРОДНЫХ ПОЖАРОВ
НА ТЕРРИТОРИИ ИРКУТСКОЙ ОБЛАСТИ**

¹ *Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова. Географический факультет;*

² *Иркутский национальный исследовательский технический университет;*

³ *Главное управление МЧС России по Иркутской области.*
VTV53@mail.ru

Охарактеризована ситуация с природными пожарами в муниципальных образованиях региона. Оценены: количество жителей, находящихся в зоне природных пожаров, площадь загрязнения, а также значения риска заболевания людей в результате отравления их токсичными продуктами.

Природные пожары, как один из видов чрезвычайных ситуаций, оказывают разрушительное и истощающее воздействие на устойчивость экосистем, негативно влияют на здоровье населения, находящегося в зоне их влияния, снижая работоспособность, увеличивая текущую и отсроченную заболеваемость а также внося вклад в рост дополнительной смертности.

Помимо горения лесного древостоя природные пожары охватывают также и другие лесные горючие материалы (ЛГМ) – опад, живой напочвенный растительный покров, торфяники. В последние годы особую тревогу вызывает рост площадей горения ЛГМ в селитебной, ландшафтно-рекреационной, лесопарковой, пригородной зонах городских агломераций и менее крупных населенных пунктов.

Согласно данным Иркутского областного комитета по статистике в связи с природными пожарами наблюдались достоверные признаки ухудшения здоровья людей, находившихся в задымленной зоне, что подтверждается ростом (%) значений следующих показателей: числом обращений за ме-

дицинской помощью в связи с заболеваниями органов дыхания – 6,5%; числом случаев обострения хронических бронхитов – 4,2%, бронхиальной астмы – 5,2%. Расчеты, сделанные авторами ранее, показали, что риск столкнуться с природным пожаром на территории Иркутской области существует для 6 человек из каждых 10 тыс. населения, а среднегодовой эколого-экономический ущерб от загрязнения атмосферы оценен в 270, 6 млн.руб. [1]

Выполненное исследование основано на статистике природных пожаров в Иркутской области [2-3] за 2014-2019гг. В этот период здесь происходило в среднем 1,8 тыс. пожаров/год, при которых только с 1 га горящего леса в атмосферу выбрасывалось до 90 т дымовых частиц. Городские агломерации и населенные пункты области, а это 12% ее территории, на 10-15 дней с апреля по август ежегодно погружались в дым.

В настоящее время в РФ не существует единого нормативного методического подхода для оценки нарушения условий жизнедеятельности людей, оказавшихся в зоне влияния природных пожаров. Однако, работы, выполненные ранее [1;4-5], позволяют произвести объективное исследование в этом направлении. Оно предполагает следующие промежуточные этапы:

полевая (натурная) оценка состава и веса (объема) сгоревшего материала по типам ЛГМ и типам природных территорий (леса, пригородная зона, селитба и т.п) а также размера выгоревших на них площадей;

на основании этих оценок – составление перечня поступивших в атмосферу поллютантов и расчет веса (объема) каждого на основании результатовпредшествующих исследований,в том числе - установленных ранее [5] удельных эмиссий поллютантов;

определение площади загрязнения и риска заболеваемости (по методике [5]) с использованием следующих формул:

$$S_{\text{загр.}} = S_{\text{п}} * 10 \quad (\text{а}); \quad R = S_{\text{загр.}} * 0,9 * \text{Пл. нас.} \quad (\text{б})$$

где $S_{\text{загр.}}$ – площадь загрязнения в га; $S_{\text{п}}$ – выгоревшая площадь, га; R – риск заболеваемости в условиях нарушения условий жизнедеятельности; Пл. нас. – плотность населения, чел/кв.км

При выполнении расчетов приняты следующие допущения: а) 90% природных пожаров происходят в 10-километровой зоне вокруг заселенных территорий, при этом плотность населения здесь не меньше средней плотности по области в целом; б) зоной, опасной для здоровья считается такая зона, на внешней границе которой концентрация продуктов горения $\geq 50 \text{ ПДК}_{\text{сс}}$.

Пространственной единицей привязки статистической информации выбран административный район области. За изученный период количество природных пожаров по районам области изменялось в пределах 7-140 ед., их площадь – 3-1965 кв.км, а количество жителей, оказавшихся в зоне их влияния – 525-230258 чел. Суммарное количество токсикантов, поступавших в среднем в год в атмосферу по этой причине – 397,6 тыс. т, из которых 0,5% относились к первому классу опасности, 1,5% – ко второму, 5% – к третьему, 33% – к четвертому. 60% общего количества приходится на другие загрязнители.

Выполненные расчеты показали, что уровень риска заболеваний, связанных с негативными эффектами природных пожаров, по районам области изменяется в 2,5 раза. Минимальный ($1 * 10^{-3}$) рассчитан для Нукутского района. Ведущая отрасль хозяйства – сельское. Максимальный уровень риска – в Ангарском районе, крупном центре нефтехимической и химической промышленности с самой высокой в области плотностью населения.

Несмотря на то, что корреляция уровня риска с плотностью населения достаточно высока ($r=0,65$) на пространственное распределение уровней риска в других районах об-

ластисущественно влияет развитость и интенсивность использования различных (наземных, водных) транспортных путей. Последняя облегчает доступность лесных территорий для людей, различная деятельность которых ответственна за 90% природных пожаров. Так, например, разница в уровне риска между сопоставимыми по площади, плотности населения и типу хозяйства Нукутским и Боханским районами (оба – в составе Усть-Ордынского Бурятского автономного округа) различается на 2 порядка. Этот фактор в дальнейшем необходимо изучить более детально в целях уточнения внутрирегиональных оценок уровня риска, создаваемого природными пожарами для безопасной жизнедеятельности населения.

Работа выполнена в ИрНITU по заданию №66-37-2336/15 и на Географического факультета МГУ по теме 1.7 AAAA-A16-116032810093-2 (ГЗ)

Литература

1. *Гармышев В.В., Тимофеева С.С., Дубровин Д.В.* Загрязнение атмосферы Прибайкалья в результате горения лесных горючих материалов // *Вестник ИрГСХА*, 2018. – №86. – С. 71 – 78.
2. Материалы в государственный доклад «О состоянии защиты населения и территорий Иркутской области от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера». Статистические сборники. – Иркутск: ГУ МЧС по Иркутской области, 2014-2019.
3. Лесные, торфяные пожары на территории земель лесного фонда за 2014-2019 гг. по лесничествам Иркутской области. – Иркутск: Министерство лесного комплекса Иркутской области. 2019.
4. *Тимофеева С.С., Гармышев В.В.* Экологические последствия лесных пожаров // *Экология и промышленность России*, 2017. – Т. 21. – №3. – С. 46–49.
5. *Соловьев С.В.* Экологические последствия лесных и торфяных пожаров. 2006. Diss.rls.ru. 225с.
6. *Вацалова Т.В., Гармышев В.В.* Природные пожары в Иркутской области и их экологические последствия. Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник научных трудов

XX Международной научно-практической конференции. Т1.-М.: 2019. С.234-237

*Vashchalova Tatiana Vladimirovna, Garmyshev Vladimir
Viktorovich, Dubrovin Dmitry Vladimirovich*

**ASSESSMENT OF VIOLATIONS OF HUMAN LIFE AS A
RESULT OF NATURAL FIRES IN THE IRKUTSK REGION**

The situation with natural fires in the municipalities of the region is characterized. Estimated: the number of residents in the area of wild-fires, the area of pollution, as well as the values of the risk of illness of people as a result of poisoning by toxic combustion products.

Глазырина Ю.В.

ПАЛЕОГЕОГРАФИЧЕСКОЕ НАСЛЕДИЕ ПЕРМСКОГО ПЕРИОДА В СИСТЕМЕ ООПТ РЕГИОНА

Федеральное государственное бюджетное учреждение высшего образования «Пермский государственный национальный исследовательский университет»

glazyrina_yuliya@mail.ru

В статье представлен обзор объектов палеогеографического наследия объектов пермского периода, включенных в сеть ООПТ Пермского края. Проанализирована представленность объектов по разным типам охраняемых территорий, приведен обзор типологии, даны некоторые рекомендации по оптимизации сети ООПТ с точки зрения представленности объектов палеогеографического наследия.

Объекты палеогеографического наследия пермского периода занимает особое место в системе особо охраняемых природных территорий Пермского края, т.к. на основании исследования отложений этого геологического возраста в 1841 г. на территории региона была выделена пермская геологическая система. Геотопоним «пермская система» получил название по месту открытия [1], пермская система и период включены в международную стратиграфическую и геохронологическую шкалу [2]. Пермский период (299–251 млн лет назад) – время осадконакопления континентальных и морских отложений пермской системы, которые отмечены по всему миру, а наиболее значимые из них (включая маркирующие границы подразделений стратиграфической шкалы, GSSP) особо охраняются.

В Пермском крае по данным на 01.01.2020 зарегистрированы следующие особо охраняемых природных территорий (ООПТ): два государственных природных заповедника федерального значения, 257 ООПТ регионального значения, 102 ООПТ местного значения, в 2018 г. создан первый в регионе природный парк [3, 4]. Из них не менее чем в 45 ООПТ отме-

чены объекты палеогеографического и геологического наследия, в том числе включающие объекты пермского геологического периода (рис. 1).

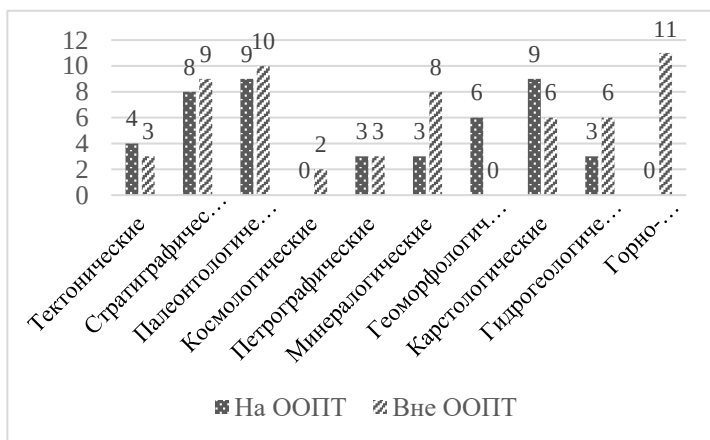


Рис. 1. Объекты палеогеографического и геологического наследия Пермского края в сети ООПТ региона по типам [5]

3/4 объектов палеогеографического наследия пермского периода входит в состав палеонтологических, стратиграфических, минералогических и карстологических памятников. Более половины ООПТ, включающие объекты пермского периода, имеют специализированный геологический профиль (геоморфологические, карстологические и др.), другая часть объектов палеогеографического наследия пермского периода входит в состав комплексных ООПТ.

Объекты палеогеографического и геологического наследия пермского периода отнесены к двум основным типам отложений – морским и континентальным.

Объекты первого типа – морские отложения – приурочены к Предуральскому краевому прогибу, протянувшемуся субмеридионально вдоль Урала. К наиболее значимым из них относятся пермские рифы, в т.ч. расположенные в заказнике регионального значения «Предуралье». Наиболее значимые разрезy нижней Перми представляют морские отло-

жения: разрез «Рассольный» (*Goniatitida*, *Nautiloidea*, *Anthozoa*), разрез «Полазна» (*Stromatolites*), разрез «Чикали» (*Bryozoa*). Нижняя граница ассельского яруса представлена в разрезе «Плакун». Разрез «Кын» включает гжельский ярус каменноугольного периода и ассельский ярус нижней. В Филипповском карьере представлен филипповский горизонт кунгурского яруса нижней перми. Разрез «Холодный лог» – стратотип холодноложского горизонта ассельского яруса нижней перми. Разрез «Белая гора» – гипостратотипсакмарского яруса нижней перми. Обнажения иренского горизонта представлены в разрезе в разрезе «Ёлкино» [3, 6, 7, 8].

Объекты палеогеографического наследия второго типа – континентальные отложения – территориально тяготеют к западной и южной частям региона. К ним относятся ООПТ, включающие палеофлору, палеоэнтомологию, палеопочвы, ископаемых позвоночных животных. В этой части региона расположены значимые в международном масштабе местонахождения среднепермского возраста «Чекарда» и «Ежово» [3, 6, 7] (рис. 2).

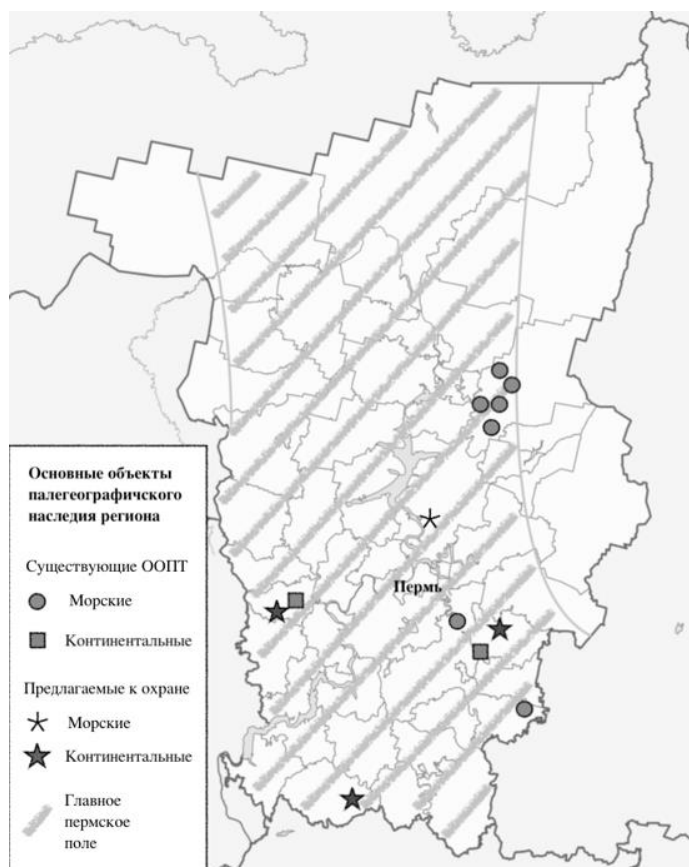


Рис. 2. Схема размещения объектов палеогеографического наследия пермского периода на территории региона

Отложения пермской системы составляют так называемое «главное пермское поле» – исторически значимую область распространения и выхода на земную поверхность пород пермского возраста, исследование которой послужили научным обоснованием для выделения в 1841 г. Р. Мурчисоном пермского периода [9]. С конца 1920-х проводились геологические, комплексные географические исследования, послужившие основой формирования сети ООПТ. Вклад в развитие сети ООПТ внесли участники XVII Международного

геологического конгресса (1937 г.), которые предложили к охране нижнепермские отложения между Кунгуром и Усть-Кишертью (в настоящее время – ландшафтный заказник «Предуралье»).

Многолетние исследования, мониторинг и научное обоснование оптимизации сети ООПТ более 40 лет выполняет кафедра биогеоценологии и охраны природы Пермского университета, а также кафедра региональной и нефтегазовой геологии Пермского университета и Горный институт Уральского отделения РАН. Некоторые значимые объекты палеогеографического и геологического наследия пермского периода к настоящему моменту не включены в существующую сеть ООПТ и рекомендованы к охране. Среди них – среднепермское местонахождение ископаемых позвоночных, палеофлоры и палеопочв «Ключики» (Куединский район), среднепермское местонахождение тетрапод и ископаемой флоры «Кокуй» (Очёрский район), нижнепермское местонахождение «Полазна» (Добрянский район), континентальные разрезы флоры по реке Барда (Лысьвенский район) [3, 6]. Не представлены в сети ООПТ горно-геологические памятники, связанные с историей разработки минеральных ресурсов. Целесообразно создание комплексной ООПТ, специализированной на палеогеографическом наследии пермского периода [3, 10].

Литература

1. Murchison R.I., de Verneuil, E. & Keyserling A. Geology of Russia in Europe and the Ural Mountains. Vol.1: Parts 1&2. Geology. 1845.
2. *International Chronostratigraphic Chart*. Version 01/2020. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.stratigraphy.org/index.php/ics-chart-timescale> (дата обращения 27.02.2020)
3. *Атлас* особо охраняемых природных территорий Пермского края. Под. ред. С.А.Бужмакова. Пермь, 2017. 512 с.

4. Бузмаков, С.А., Зайцев, А.А. Санников П.Ю. Актуальное состояние сети ООПТ Пермского края // Вопросы степеведения. 2019. №15. С. 55-58.
5. Санников П.Ю., Бузмаков С.А. Перспективы развития сети особо охраняемых природных территорий Пермского края. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. – Пермь, 2015. – 173 с.
6. Геологические памятники Пермского края. Горный институт; под ред. И.И. Чайковского. Пермь, 2009. 615 с.
7. Жужгова Л.В., Пономарева Г.Ю., Аристов Д.С., Наугольных С.В. Чекарда – местонахождение пермских ископаемых насекомых и растений. Перм. гос. нац. исслед. ун-т. Пермь, 2015. 160 с.
8. Kossova O.L., Ponomareva G.Yu. & Khopta I.S. Middle Urals. Carboniferous and Permian marine and continental successions: Field trip guidebook of XVIII International Congress of the Carboniferous and Permian (ICCP 2015). Perm: August 16-19, 2015. Perm. 112 p.
9. Ожгибесов В.П., Каффи Р.Дж. К тектонике и палеогеографии Перми Главного пермского поля и Пермского бассейна Колорадско-Мексиканской параплатформы // Моделирование геологических систем и процессов/ Перм. гос. ун-т. Пермь, 1996. С. 12–13.
10. Чувашов Б.И., Черных В.В. Южный Урал: «Парк» пермского периода // Вестник Академии наук Республики Башкортостан. №4. 2009. С. 77-79.

Yuliya Glazyrina

PALEONTOLOGICAL HERITAGE OF THE PERMIAN PERIOD IN THE NETWORK OF REGIONAL PROTECTED AREAS

Perm State University

Article presents an overview of paleogeographical heritage sites of the Permian Period in the network of protected areas of the Perm Region. The representation of objects by different types of protected areas is analyzed. Outcrops typological review is given, as well as some recommendations on optimization of the protected areas network from the point of view of paleo-geographical heritage objects representation.

*Гусев Г.И., Гуцин А.А., Гриневич В.И.,
Бондарев В.А., Шильке М.А.*

ОЧИСТКА ВОДНЫХ РАСТВОРОВ, СОДЕРЖАЩИХ 2,4-ДИХЛОРФЕНОЛ, В ПЛАЗМЕ КИСЛОРОДА

*ФГБОУ ВО «Ивановский государственный химико-
технологический университет*

grisha.gusev.05@mail.ru

Работа посвящена исследованию процессов деструкции водных растворов, содержащих 2,4-дихлорфенол, в диэлектрическом барьерном разряде в среде кислорода. Установлено, что максимальная степень деструкции составляет 80 %. Определены оптимальные условия проведения процесса очистки от 2,4-дихлорфенола. Экспериментально определено, что основными конечными продуктами деструкции являются хлорид-ионы и диоксид углерода в газовой фазе, выход которых составляет 90 и 60 % соответственно.

Одной из основных угроз состоянию окружающей среды (ОС) является загрязнение высокотоксичными, персистентными органическими соединениями. Поэтому совершенствование существующих и разработка новых методов их удаления из объектов ОС имеет особую важность [1]. К такого рода загрязнителям относятся хлорорганические соединения (ХОС), нашедшие повсеместное применение в различных сферах деятельности человека, что привело к широкому распространению их в ОС. К подобного рода соединениям относятся хлорированные фенолы (ХФ), представляющие собой особую группу органических загрязнителей, обладают высокой токсичностью [1, 2].

За последние годы отечественными и зарубежными исследователями уделяется внимание технологиям очистки воды от ХОС, основанных на продвинутых окислительных процессах, а также методах высоких энергий, к которым относятся и плазменные процессы [3].

Целью данной работы являлось исследование процессов, протекающих при обработке модельных водных растворов,

содержащих 2,4-дихлорфенол, в плазме диэлектрического барьерного разряда (ДБР).

Подробное описание экспериментальной установки представлено в [4]. Барьерный разряд возбуждался от высоковольтного трансформатора (напряжения в системе составляло 6,5 кВ, частота напряжения 800 Гц). Расход обрабатываемого водного раствора варьировался в пределах 0,1-0,4 мл/с. В качестве плазмообразующего газа использовался кислород, расход газа во всех опытах составлял 0,5 мл/сек. Концентрация 2,4-ДХФ в воде составляло 100 мг/л.

Время контакта жидкости с зоной плазмы (t_k) рассчитывалось по методике, представленной в [5]

2,4-ДХФ в воде до и после обработки оценивалось с помощью метода газовой хроматографии [6]. Эффективность очистки водных растворов от 2,4-ДХФ (α) определялась по уравнению:

$$\alpha(\%) = \frac{A_0 - A}{A} \times 100 \quad (1)$$

где A_0 и A начальная концентрация 2,4-ДХФ и его остаточное содержание в растворе после обработки. Оценка содержания СО и СО₂ в газовой фазе на выходе из реактора также осуществлялась методом газовой хроматографии с метанатором и пламенно-ионизационным детектором [7].

Влияние времени контакта раствора с зоной плазмы в ДБР на эффективность деструкции 2,4-ДХФ представлена на рис. 1. Изменение времени контакта в 2,5 раза приводит к росту эффективности деструкции загрязнителя с 45 до 80 %.

Аналогичные результаты были получены ранее при возбуждении ДБР с помощью трансформатора, формирующего напряжение с частотой 50 Гц [5]. Т.е. можно предположить, что время контакта является одним из основных параметров, влияющим на процессы разложения органических соединений в водных растворах

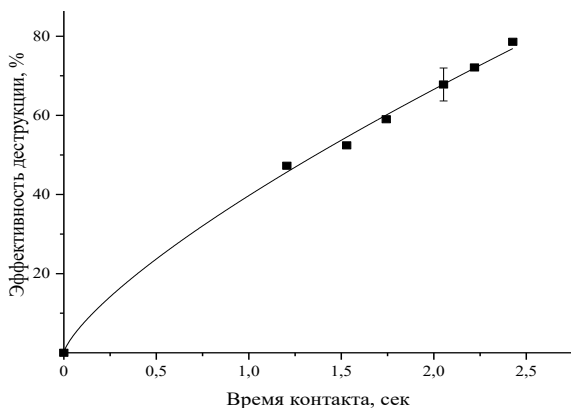


Рис. 1. Зависимость эффективности деструкции 2,4-ДХФ от времени контакта ($C_{\text{H}}(2,4\text{-ДХФ}) = 100 \text{ мг/л}$, $W = 1,8 \text{ Вт/см}^3$, $g(\text{O}_2) = 0,5 \text{ л/мин}$).

Процесс разложения 2,4-ДХФ протекает первоначально с образованием промежуточных органических соединений с меньшим молекулярным весом (таких как альдегиды и карбоновые кислоты), которые в дальнейшем окисляются до CO , CO_2 и H_2O .

Концентрация карбоновых кислот в растворе достаточно невелика и не превышала $0,1 \text{ мг/л}$, а альдегидов ниже предела обнаружения. Основными продуктами деструкции являлись Cl^- (был обнаружен только в растворе после обработки), CO , CO_2 и H_2O . В ходе экспериментов было обнаружено, что оксиды углерода образуются лишь в газовой фазе - концентрации CO и $\text{CO}_2 \sim 2,4 \text{ ммоль/м}^3$ и 29 ммоль/м^3 , что при расходе газоносителя равном $0,5 \text{ л/мин}$ ($8,3 \cdot 10^{-6} \text{ м}^3/\text{с}$) составляет $0,2 \cdot 10^{-7} \text{ моль/с}$ и $2,4 \cdot 10^{-7} \text{ моль/с}$ соответственно. Полученные результаты позволяют оценить баланс по углероду (т.е. полноту определения продуктов деструкции исходного соединения), который оценивается по формуле:

$$\delta = \frac{Y_{pr}}{Y_{in}}, \quad (2)$$

где Y_{in} , Y_{pr} (моль/л) – содержание углерода в системе до и после обработки водных растворов 2,4-ДХФ (продукты его деструкции) с учётом неполноты его деструкции, соответственно.

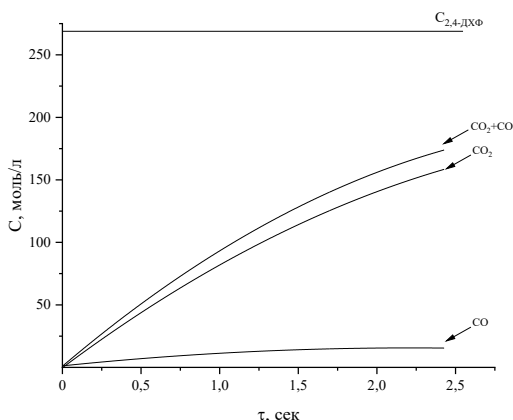


Рис. 2. Полнота минерализации 2,4-дихлорфенола при обработке в плазме ДБР

Оценка баланса по «углероду» показала, что суммарной выход оксидов углерода составляет не менее 60 % от общего «углерода» в системе, что говорит о присутствии в системе не идентифицированных соединений. Таким образом, можно сделать вывод, что 2,4-дихлорфенол разрушается в плазме достаточно эффективно (эффективность деструкции достигает порядка 80 %) что подтверждает ранее проведенные исследования по деструкции в плазме ДБР органических поллютантов различного состава и типа.

Работа выполнена в рамках государственного задания (проектная часть) № 3.1371.2017/4.6. Авторы благодарят РФФИ за финансовую поддержку исследований (грант № 18-08-01239).

Работа выполнена в рамках государственного задания на выполнение НИР. Тема № FZZW-2020-0010»

Литература

1. *Hoseini, S. N.* Photocatalytic degradation of 2, 4-dichlorophenol by Co-doped TiO_2 (Co/ TiO_2) nanoparticles and Co/ TiO_2 containing

- mixed matrix membranes / S. N. Hoseini, A. K. Pirzamana, M. A. Aroonb, A. EbrahimianPirbazari // Journal of water process engineering. – 2017. – Vol. 17. – P. 124-134
2. Jiang, G. Identification of active hydrogen species on palladium nanoparticles for an enhanced electrocatalytic hydrodechlorination of 2, 4-dichlorophenol in water / G. Jiang, M. Lan, Z. Zhang, X. Lv, Z. Lou, X. Xu, F. Dong, S. Zhang // Environmental science & technology. – 2017. – Vol. 51. – №. 13. – P. 7599-7605.
3. Gusev G. I. et al. Regeneration of natural sorbents contaminated with oil products in dielectric barrier discharge plasma // Известия высших учебных заведений. Серия: Химия химическая технология. – 2017. – V. 60. – №. 6. – P. 72-76.
4. Gushchin A. A. et al. Removal of Oil Products from Water Using a Combined Process of Sorption and Plasma Exposure to DBD // Plasma Chemistry and Plasma Processing. – 2018. V. 38.- № 5 – P. 1021-1033.
5. Gushchin A. A. et al. Destruction kinetics of 2, 4-dichlorophenol aqueous solutions in an atmospheric pressure dielectric barrier discharge in oxygen // plasma chemistry and plasma processing. – 2018. – T. 38. – №. 1. – C. 123-134.
6. ГОСТ Р 51209-98 Вода питьевая. Метод определения содержания хлорорганических пестицидов газожидкостной хроматографией
7. Trace CO and CO₂ in hydrogen and light gaseous hydrocarbons by GC, UOP Method 603-88.

***Gusev G.I., Gushchin A.A., Grinevich V.I.,
Bondarev V.A., Shilke M.A.***

**PURIFICATION OF AQUEOUS SOLUTIONS CONTAINING
2,4-DICHLOROPHENOL IN OXYGEN PLASMA**

Ivanovo state University of chemistry and technology

The work is devoted to the determination of the products of the destruction of 2,4-dichlorophenol after treatment in a plasma dielectric barrier discharge. The optimal conditions for the process of purification from 2,4-dichlorophenol have been established. The final degradation product is CO₂. The main kinetic parameters of the studied processes and the mechanism of 2,4-dichlorophenol destruction are determined.

Евсеева А.А.
**СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ИХТИОФАУНЫ РЕКИ
КАРАКАБА (БАССЕЙН ЧЕРНОГО ИРТЫША)
И ПЕРСПЕКТИВЫ ЕЕ РАЦИОНАЛЬНОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ**

*Алтайский филиал ТОО «Научно-производственный центр
рыбного хозяйства», г. Усть-Каменогорск, Казахстан
annaeco@mail.ru*

В данной работе представлены результаты изучения ихтиофауны р. Каракаба в 2019 г, приведен таксономический состав, выполнены оценка современного состояния запасов основных видов рыб и расчет предельно допустимых объемов изъятия рыбных ресурсов.

Река Каракаба протекает на территории участка «Кабинский» государственного природного комплексного заказника республиканского значения «Оңтүстік Алтай». Участок «Кабинский» расположен в восточной части заказника и граничит с Китаем. Заказник находится в ведении Комитета лесного хозяйства и животного мира Министерства сельского хозяйства Республики Казахстан [1].

Данные исследования проводили в рамках договора на проведение НИР «Биологическое обоснование на предельно-допустимый объем изъятия рыбных ресурсов при спортивно-любительском рыболовстве на реке Каракаба Восточно-Казахстанской области Курчумского района».

Исследования ихтиофауны р. Каракаба проводили летом 2019 г. на трех участках: в районе Матвеевского моста (48°42'29.12"С 86°33'36.68"В), в районе с. Балыктыбулак (48°48'1.24"С 86°32'49.66"В), вблизи устья р. Арасанкаба (48°48'37.47"С 86°28'44.92"В).

Обработку ихтиологического материала проводили по общепринятым методикам [2-3]. Определение численности популяций проводили по методике А.Г. Мельниковой [4].

Для расчетов коэффициентов изъятия, дифференцированных по видам рыб, использовали концепцию Е.М. Малкина.

Для расчетов коэффициентов изъятия, дифференцированных по видам рыб, использовали концепцию Е.М. Малкина. Им была получена теоретическая кривая, характеризующая зависимость годовой скорости роста численности рыб от возраста их массового созревания. Формула имеет вид: $\lambda = at^b$, где λ – годовая скорость роста численности популяции; a и b – коэффициенты; t – средний возраст полового созревания особей (лет). Данная формула является модернизацией уравнения Риклефса: $\lambda = R^{1/\tau}$, где R – продолжительность репродуктивного периода; τ – средний возраст генерации (лет). τ рассчитывается по формуле: $\tau = (T + t)/2$, где T – предельный возраст (лет). Оценка предельно допустимого объема изъятия рыбы проведена в соответствии с Правилами подготовки биологического обоснования на пользование животным миром» [5].

Река Каракаба берет свое начало с западных склонов горного массива, образованного сочленением хребтов Тарбагатай и Южный Алтай. После слияния с рекой Аккаба под названием Каба впадает в реку Черный Иртыш. Длина реки до слияния с рекой Аккаба составляет 89 км. Площадь водосбора 1628 км². Средний уклон 27 ‰. Общая площадь 3040 км², длина 154 км. Средний многолетний расход реки составляет 40,6 м³/сек [6].

По материалам исследований 2019 г. в р. Каракаба ихтиофауна была представлена 5аборигенными видами рыб: ленок *Brachymystax lenok lenok*, сибирский хариус *Thymallus arcticus*, таймень *Huchota imen*, сибирский подкаменщик *Cottus sibiricus*, сибирская щиповка *Cobitis melanoleuca*. Таймень *Huchota imen* в Красной книге Казахстана отнесен ко II категории (виды с катастрофически сокращающейся численностью). В Восточном Казахстане это единственный представитель рода, самый крупный среди лососевых рыб бассейна р. Иртыш.

Результативность сетных уловов следующая: минимум - 0,95 кг/сеть в августе на участке Балыктыбулак, максимум на участке Балыктыбулак в июле - 2,38 кг/сеть. Видовой состав уловов хариус - 93,4%, ленок - 6,6%.

В 2019 г. средний возраст ленка составил 3,6 года, средняя длина - 27,3 см, средняя масса - 387 г, упитанность по Фультону 1,54. Предельно наблюдаемый возраст ленка был 6 лет при длине 38 см и массе 870 г. Половая структура популяции ленка характеризовалась преобладанием самцов в соотношении 1:4. Половозрелости ленок достигал в возрасте 5 лет. Хариус в уловах был представлен трех возрастными группами (2-3-4 года) с длиной тела 14-26,5 см и массой 40-265 г. Средний возраст хариуса - 3 года, средняя длина - 18,4 см, средняя масса - 95 г., упитанность по Фультону - 1,44. Преобладали особи с длиной тела от 14 до 18 см в возрасте 2-3 года (более 57 % от общего улова). Соотношение самцов самок - 1:1,5. Половое созревание в популяции хариуса с трехлетнего возраста.

Определение численности популяций рыб-объектов любительского (спортивного) рыболовства на р. Каракаба. Ихтиомасса рыб рассчитана путем перемножения численности рыб в каждой возрастной группе на среднюю массу 1 экз. рыб возрастной группы. Промысел распределен в зависимости от процентного соотношения половозрелых рыб в каждой возрастной группе.

Хариус представлен относительно обособленной локальной популяцией. Численность хариуса в основном приходится на младшие возрастные группы. Для хариуса годовая скорость роста $\lambda = 1,219$; иначе говоря, годовой прирост численности составляет 21,9%. Коэффициент изъятия (F) для хариуса - 0,219 (табл. 1).

Численность ленка в основном приходится на младшие возрастные группы. Для ленка годовая скорость роста $\lambda = 1,134$; годовой прирост численности составляет 13,4%. Коэффициент изъятия (F) для ленка - 0,134 (табл. 2).

Таблица 1. Расчет предельно допустимого объема изъятия хариуса на 2020 год

Возрастные группы	Численность, экз.	Ихтиомасса, кг	Промзапас, кг	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДОИ, кг
2	20057	1083	-		
3	23524	2023	1649		
4	18324	2877	2877		
Всего:	61905	5983	4526	0,219	991

Таблица 2 Расчет предельно допустимого объема изъятия ленка на 2020 год

Возрастные группы	Численность, экз.	Ихтиомасса, кг	Промзапас, кг	Коэффициент изъятия от промзапаса	ПДОИ, кг
2	1744	209	-		
3	872	231	-		
5	872	488	488		
6	872	759	759		
Всего:	4360	1687	1247	0,134	167

Выводы. По материалам исследований 2019 г. в р. Каракаба ихтиофауна представлена 5 видами рыб – ленок, хариус, таймень, шиповка сибирская, сибирский подкаменщик. В целом, ихтиоценоз р. Каракаба находится в стабильном состоянии. Предельный допустимый объем изъятия рыбы для р.Каракаба рассчитан только для спортивно-любительского рыболовства и составил на 2020 год 1158 кг, из них на хариуса приходится 991 кг, на ленка – 167 кг. Промзапас водоема составил 5773 кг, из них – хариус 4526 кг, ленок 1247 кг. Рекомендуется исключать факторы браконьерства и строго соблюдать рассчитанный лимит по вылову рыбы. Изъятие рассчитанных ПДОИ рыбы на спортивно-любительский лов компенсируется естественным воспроизводством.

Литература

1. Паспорт государственного природного комплексного заказника Республиканского значения «Оңтүстік Алтай». 2015 г. – С. 53
2. Правдин И.Ф. Руководство по изучению рыб. – М.: Пищевая промышленность, 1966. – 376 с.
3. Чугунова Н.И. Методика изучения возраста и роста рыб.- М.:Советская наука, 1952.
4. Мельникова А.Г. Оценка запасов рыб в водоеме по уловам набора ставных сетей //Материалы науч.-практ. конф. (5-6 ноября 2008). – Пермь, 2008. – 168 с.
5. Правила подготовки биологического обоснования на пользование животным миром: Утв. Мин. окружающей среды и вод.рес. РК 04.04.2014 г. № 104-ө- Астана, 2014.-80
6. Калачев Н.С., Лаврентьева Л.Д. Водноэнергетический кадастр рек Казахской ССР. Алма-Ата, 1965. – С. 459

Yevseyeva A. A.

**CURRENT STATE OF THE ICHTHYOFAUNA
OF THE KARAKABA RIVER (THE BASIN OF THE BLACK
IRTYSH) AND THE PROSPECTS FOR ITS RATIONAL USE**

*Altai branch of “Fishery Research and Production Center” LLP,
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan*

This paper presents the results of the study of the ichthyofauna of the Karakabariver in 2019, the taxonomic composition are present, evaluates the current state of stocks of the main fish species and calculates the maximum allowable volumes of fish resources withdrawal.

Журавков Е.В., Бондарчик Р.О., Гончарова Н.В.
ИНОВАЦИОННЫЕ ПРИЕМЫ ДИАГНОСТИКИ
УСТОЙЧИВОСТИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОРГАНИЗМОВ
К АБИОТИЧЕСКИМ ВОЗДЕЙСТВИЯМ

*Белорусский государственный университет, Международный гос-
ударственный экологический институт им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь*

goncharova@iseu.by

Выявлены информативные показатели (активность фотосинтетических и антиоксидантных систем), которые могут быть использованы для оценки техногенного загрязнения компонентов окружающей среды.

Цель работы - выяснение процессов формирования неспецифической устойчивости индуцированной тяжелыми металлами и радионуклидами у растений агроценозов. Для достижения поставленной цели в работе определены параметры динамических показателей ферментативной и фотосинтетической активности хлорофилл содержащих тканей и стрессорные границы их отклонения в онтогенезе озимой пшеницы.

Анализ количественного содержания хлорофиллов а и b показал, что с ростом удельной активности радионуклидов в вегетативной массе растений содержание хлорофилла a+b увеличивается в вариантах выращивания их на почве, загрязненной радионуклидами, по сравнению с контрольными вариантами (таблица 1).

Следует отметить, что обнаруженная стимуляция биосинтеза хлорофилла происходит на фоне снижения активности фермента каталазы (таблица 2)

Увеличение концентрации хлорофилла и снижение активности каталазы в листьях растений, содержащих радионуклиды, сопровождалось снижением количества растворимого белка.

Таблица 1. Влияние радионуклидов на биосинтез хлорофилла растений озимой пшеницы

Вариант	Концентрация хлорофилла, нмоль/г.сухой массы			
	Хл. а	Хл. б	Хл. а+б	Хл. а/б
Контроль (без РН)	78.6±0.02	30.9±0.03	108.9±0.04	2.6
Опыт (с РН)	92.2 ±0.01	34.3±0.03	126.5±0.04	2.7

Таблица 2. Влияние инкорпорированных в листья радионуклидов на содержание малонового диальдегида (МДА) и активность пероксидазы у растений озимой пшеницы

Вариант	МДА (мкг/г сухой массы)		Пероксидаза (отн. ед.)	
		опыт/контроль		опыт/контроль
Контроль (без РН)	0.67±0.3	1	98.5±1.1	1
Опыт (с РН)	0.76±0.2	1.13±0.02	122.4±1.4	1.24±0.03

Изучая суммарный процесс пероксидации липидов, было установлено, что содержащее МДА в листьях опытных вариантов всех исследуемых растений превышает эту величину у контрольных растений. Радионуклиды, поступившие из почвы в вегетативную массу исследуемых растений, активируют пероксидацию липидов и активность пероксидазы в клеточных мембранах листьев, что позволяет предположить существование антиоксидантных систем защиты при действии стрессовой ситуации. С увеличением активности пероксидазы, активность фотосинтетических процессов возрастала.

Полученные данные свидетельствуют о выраженном эффекте стимуляции под воздействием инкорпорированных радионуклидов. На основании имеющихся представлений можно предположить, что радионуклиды, воздействуя на клеточные мембраны, способствуют развитию окислительных процессов, приводящих к изменению состояния и свойств мембран, вызывая активацию фотосинтетических реакций.

Увеличение концентрации хлорофилла и снижение активности каталазы в листьях растений, содержащих радионуклиды, сопровождалось снижением количества растворимого белка. Изучая суммарный процесс перекисидации липидов, было установлено, что содержаемое МДА в листьях опытных вариантов всех исследуемых растений превышает эту величину у контрольных растений.

Радионуклиды, поступившие из почвы в вегетативную массу исследуемых растений, активируют перекисидацию липидов и активность перекисидазы в клеточных мембранах листьев, что позволяет предположить существование антиоксидантных систем защиты при действии стрессовой ситуации. С увеличением активности перекисидазы, активность фотосинтетических процессов возрастала.

Полученные данные свидетельствуют о выраженном эффекте стимуляции под воздействием инкорпорированных радионуклидов. На основании имеющихся представлений можно предположить, что радионуклиды, воздействуя на клеточные мембраны, способствуют развитию окислительных процессов, приводящих к изменению состояния и свойств мембран, вызывая активацию фотосинтетических реакций.

В результате исследований выявлены наиболее чувствительные и информативные показатели (активность фотосинтетических и антиоксидантных систем), которые могут быть использованы для оценки техногенного загрязнения компонентов окружающей среды.

Цель второй серии опытов – использование метода индукции флуоресценции хлорофилла в ассимиляционных тканях для оценки стрессорности состояния семенного материала озимой пшеницы.

Для оценки медленной индукции флуоресценции хлорофилла используют различные регистраторы. Мы определяли медленную индукцию флуоресценции хлорофилла с помощью хлорофилл - флуориметра LPT-4CV-05020, обеспечен-

ного компьютерной программой регистрации и обработки характеристик кривой Каутского [1, 2].

Для получения средних значений МИФ по каждому варианту опыта анализировали по 15 листьев опытного и контрольного вариантов. Пробы листьев отбирали снимали в 3 срока: первые всходы, полные всходы, кущение. Обработку результатов опыта проводили методом дисперсионного анализа с использованием программы «Статистика».

На все даты измерений фотосинтетическая активность ФС II, выраженная показателем «коэффициент фотосинтетической активности» (K_{fn}), в опытных вариантах отличалась от вариантов контроля. Присутствие радионуклидов в опытных вариантах вызывало уменьшение величины максимальной флуоресценции (F_m). В наибольшей степени это отмечалось на стадии ранних всходов. Наименьшие различия в величине этого показателя между опытным и контрольным вариантом зарегистрированы в варианте на стадии кущения растений озимой пшеницы.

Литература

1. Деву С.Р., Прасад М.Н. Антиоксидантная активность растений *Brassica juncea*, подвергнутых действию высоких концентраций меди // Физиология растений. - 2005. - Т. 52. - С. 233-238.
2. Будаговская О.Н., Будаговский А.В., Будаговский И.А., Гончаров С.А. Комплексная диагностика состояния растений / Будаговская О.Н., Будаговский А.В., Будаговский И.А., Гончаров С.А. // Научные основы эффективности садоводства. – Мичуринск, 2006. – С. 101-111.

Y. Zhuravkov, R. Bondarchik, N. Goncharova

INNOVATIVE METHODS FOR DIAGNOSING RESISTANCE PLANT ORGANISMS TO ABIOTIC INFLUENCES

Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

As a result of the research, the most sensitive and informative indicators (activity of photosynthetic and antioxidant systems) have been developed. It can be used to assess man-made pollution of environmental components.

*Зинченко В.В.¹, Горовцов А.В.^{1,2}, Минкина Т.М.¹,
Федоренко Е.С.¹, Погonyшев П.Д.¹*

ОЦЕНКА БИОЛОГИЧЕСКОЙ АКТИВНОСТИ ЛУГОВО-ЧЕРНОЗЕМНЫХ ПОЧВ ПРИ ВНЕСЕНИИ БИОЧАРА С РАЗНОЙ ТЕМПЕРАТУРОЙ ПИРОЛИЗА В УСЛОВИЯХ МОДЕЛЬНОГО ОПЫТА

¹*ФГАОУ Южный федеральный университет, Ростов-на-Дону*

²*ФГБНУ Федеральный Ростовский аграрный научный центр,
п. Рассвет.*

Исследование посвящено изучению влиянию биочара с разными температурами пиролиза и временем инкубации в почве на численность микроорганизмов и дегидрогеназную активность лугово-черноземных почв. Использование свежего биочара приводит к увеличению численности почвенных бактерий и подавлению дегидрогеназной активности, после проведения инкубации в почве дегидрогеназная активность значительно возрастает.

Биочар - углеродистый сорбент, который изготавливается путем пиролиза органических остатков. Ключевым аспектом в создании биочара является сырье и конечная температура пиролиза. Например, температура пиролиза напрямую влияет на физические свойства биочара: площадь удельной поверхности, размеры пор и т.д.

Биочар создает для микроорганизмов новые ниши для колонизации, за счет своей пористой структуры улучшает аэрированность почвы и служит источником элементов минерального питания. С другой стороны, в процессе пиролиза в биочаренакапливается значительное количество веществ способных оказать подавляющее действие на почву и обитающие в ней микроорганизмы. Одной из самых известных и распространенных групп таких веществ являются летучие органические вещества. Известно, что содержание этих веществ в биочаре зависит не от сырья, а от условий получения биочара [1]. Чаще всего в биочарах встречаются метанол, ацетон, бензол, сорбированные газы. Также часто присут-

ствуют разные алифатические и ароматические кислоты, фенолы [2, 3]. Для многих из этих веществ доказано отрицательное влияние на микробные сообщества и растения. Именно поэтому свежий биочар вносит определенные изменения в почвенные микробные сообщества в первые месяцы внесения.

Целью данного исследования стало изучить влияние биочаров, изготовленных при разных температурах пиролиза, на биологические показатели почв.

В качестве объекта исследования выступали почвы поймы реки Северский Донец. Для достижения поставленной цели был заложен модельный опыт. В вариантах опыта с почвой равномерно смешивался биочар, изготовленный при конечной температуре пиролиза 500 (биочар 500) и 700 (биочар 700)°С, в дозировке 2,5% помассе. Биочар изготавливался из отходов масличного производства, шелухи подсолнечника. После внесения агентов ремедиации почву помещали в вегетационные сосуды, доводили до 60% полной влагоемкости. В сосудах выращивался яровой ячмень (*Hordeum vulgare* L.). Уборка растений проводилась после 30 дней вегетации, затем производился отбор образцов почвы для проведения анализа. После этого следовал период поддержания оптимального увлажнения без растений в течении 90 дней, затем процедура отбора проб повторялась.

Численность аммонифицирующих бактерий определялась на мясо-пептонном агаре, аминоавтотрофных – на крахмало-аммиачном агаре. Для определения активности дегидрогеназы измерялось количество образовавшегося трифенилформазана при восстановлении трифенилтетразолия хлористого.

По данным микробиологического посева на плотные среды становится видно, в образце с внесением свежего биочара 500 количество микроорганизмов возрастает в 1,54 раза. Повышение количества микроорганизмов можно объяснить заполнением новых экологических ниш, созданных поровым пространством биочара. При внесении свежего биочара 700

достоверных отличий от контроля не наблюдается. Такие тенденции наблюдаются как для аммонификаторов, так и для аминокавтотрофов (Табл. 1).

Таблица 1. Влияние биочара с разной температурой пиролиза на численность микроорганизмов в почве

Вариант опыта	Численность бактерий, млн.КОЕ/г абс. сух. почвы	
	Аммонификаторы	Аминокавтотрофы
Контроль	37,86±1,48	47,43±4,16
Биочар 500	58,56±1,21	62,84±6,17
Биочар 700	39,56±2,45	39,56±6,41

В рамках этого исследования также оценивалась активность микроорганизмов при помощи оценки уровня клеточного дыхания - дегидрогеназной активности.

По результатам анализа дегидрогеназной активности сразу после уборки растений становится видно, что несмотря на рост числа микроорганизмов, показатели дегидрогеназной активности при внесении свежего биочара 500 и 700 были достоверно ниже контрольных значений на 18,3% и 77% соответственно (Рис. 1).

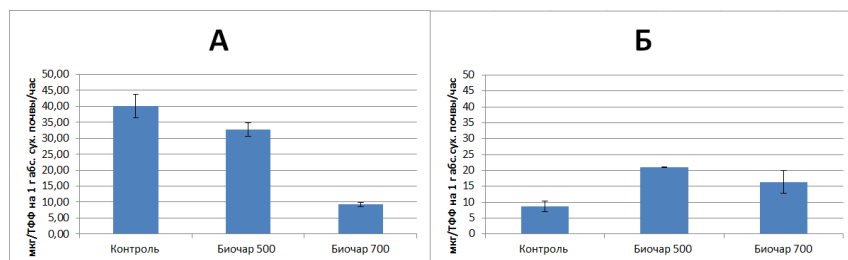


Рис. 1 Дегидрогеназная активность почвы непосредственно после уборки растений (А) и после 3-месячной инкубации без растений (Б)

Значительное снижение дегидрогеназной активности говорит об ингибировании окислительного метаболизма. Причиной ингибирования, вероятно, являлись различные летучие органические вещества, а также полициклические аромати-

ческие углеводороды (ПАУ) накопленные в процессе пиролиза. После проведения периода инкубации почв при поддержании оптимального увлажнения без растений наблюдаются противоположные тенденции. Анализ показал снижение дегидрогеназной активности в контрольном образце, что объясняется отсутствием стимуляции со стороны корневой системы растения. В образцах с внесением биочара 500 дегидрогеназная активность также несколько снизилась по сравнению с результатами сразу после уборки растений, однако сохранилась на уровне в 2,4 раза выше контроля, а для образца с внесением биочара 700 можно отметить возрастание дегидрогеназной активности. В обоих случаях произошло разрушение токсичных летучих органических веществ, оказывавших негативное влияние на микробные сообщества почв, а также произошла колонизация порового пространства биочара. Сходные данные имеются и в литературе: установлено, что внесение биочара повышает метаболическую активность почвенных микробных сообществ в условиях засухи, причем «состаренный» биочар оказывался эффективнее свежего [4]. Кроме того, биочар может удерживать питательные элементы за счет адсорбции и делает их доступными для колонизировавшей его микробиоты.

После анализа всех полученных в ходе исследования данных можно заключить, что биочар создает дополнительные ниши для микроорганизмов и стимулирует биологическую активность почв, однако рекомендуется использовать биочар, прошедший предварительную инкубацию, для предотвращения временных негативных эффектов от продуктов пиролиза. Биочар изготовленный при конечной температуре пиролиза 500°C, более эффективен и менее токсичен, чем биочар с конечной температурой пиролиза 700°C. Вероятно это связано с физико-химическими свойствами биочаров - размерами пор, удельной поверхностью поглощения, и количеством накопленных в процессе изготовления токсичных продуктов пиролиза.

Литература

1. Spokas K. A. et al. Qualitative analysis of volatile organic compounds on biochar //Chemosphere. – 2011. – Т. 85. – №. 5. – С. 869-882.
2. Buss W., Mašek O. High-VOC biochar—effectiveness of post-treatment measures and potential health risks related to handling and storage //Environmental Science and Pollution Research. – 2016. – Т. 23. – №. 19. – С. 19580-19589.
3. Ghidotti M., Fabbri D., Hornung A. Profiles of volatile organic compounds in biochar: insights into process conditions and quality assessment //ACS Sustainable Chemistry & Engineering. – 2017. – Т. 5. – №. 1. – С. 510-517.
4. Paetsch L. et al. Effect of in-situ aged and fresh biochar on soil hydraulic conditions and microbial C use under drought conditions //Scientific reports. – 2018. – Т. 8. – №. 1. – С. 1-11.
5. Исследование выполнено при финансовой поддержке грантаРНФ 19-74-10046.

**Zinchenko V.V.¹, Gorovtsov A.V.^{1,2}, Minkina T.M.¹,
Fedorenko E.S.¹, Pogonyshev P.D.¹**

EVALUATION OF THE INFLUENCE OF VARIOUS FACTORS ON THE EFFECTIVENESS OF THE BIOCHAR APPLICATION UNDER MODEL EXPERIMENT

¹ FSAEI Southern Federal University, Rostov-on-Don

² FGBNU Federal Rostov Agrarian Scientific Center, p. Rassvet.

The study aimed to study the effect of biochar with different pyrolysis temperatures and soil incubation time on the number of microorganisms and the dehydrogenase activity of meadow chernozem soils. The use of fresh biochar leads to an increase in the number of soil bacteria and suppression of dehydrogenase activity; after incubation in the soil, dehydrogenase activity increases significantly.

Коломиец Т.В.¹, Коломиец В. В.²
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОТОПЛИВА В ПРОЕКТАХ
ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ОБЩЕСТВЕННЫХ
ЗДАНИЙ В РЕСПУБЛИКЕ МОЛДОВА**

¹*Технический Университет Молдовы*

²*ООО «Dina-Cociug»*

Vadim-KVV@yandex.ru

В статье рассматриваются возможности применения твёрдого биотоплива в Республике Молдова в соответствии Национальной программой энергоэффективности. Приведены примеры выращивания сырья и использования биотоплива в различных регионах Республики Молдова для общественных зданий. Представлены основные проблемы и возможные решения.

Национальная программа энергоэффективности на 2011-2020 годы для Республики Молдова [1], разработанная в соответствии с положениями Закона № 142 от 2.07.2010 г. об энергоэффективности [2], а также Энергетической стратегии Республики Молдова до 2020г. определяет государственную политику по повышению энергоэффективности во всех секторах, включая строительный, который является как мировым, так и национальным крупнейшим потребителем энергии.

Сокращение потребления ископаемого топлива для обеспечения комфорта в зданиях не только уменьшит зависимость Республики Молдова от импорта энергии, но также снизит негативное воздействие на окружающую среду.

Целью данной работы было выявить основные проблемы и возможные решения в использовании биотоплива для условий Молдовы.

Потенциал биомассы в Республике Молдова оценивается в 14,6 млрд. кВтч или эквивалент 85% внутреннего потребления энергии. Более половины данного потенциала исходит от отходов, полученных из сельскохозяйственных культур -

соломы пшеницы, стебля и цветов подсолнечника, остатков из садов, виноградников, сои или ячменя и т. д.

Поэтому многие сельхозпредприниматели видят большую перспективу в выращивании энергетических культур для производства твердого биотоплива. Они имеют ряд преимуществ перед другими сельскохозяйственными культурами. Одним из наиболее важных является то, что их можно высаживать на непригодной для других культур земле. В то же время энергетические сельхозкультуры имеют очень высокую скорость роста и теплотворную способность. Теплота сгорания биотоплива показана в таблице 1.

Таблица 1. Теплота сгорания биотоплива

Брикеты / пеллеты с максимальной влажностью 10%.	Теплота сгорания, МДж / кг
Скорлупа грецкого ореха	20
Оболочки подсолнечника	19
Древесные опилки	18
Солома	15

Самые популярные энергетические растения - ива, акация, тополь, мискантус, просо, масличный кустарник, шафран и другие. В Молдове уже есть несколько плантаций энергетической ивы, в частности в с.Бозиень, Хынчештский район. Планируется расширить ее до 1000 га. В Молдове есть также плантации *Pawlonia* и энергетического тополя.

В с.Андрушул-де-Жос, Кагульский район, посажено 70 га растения *Pawlonia Cotevisa 2*, клона, полученного в одной из лабораторий Испании. Деревья уже имеют высоту до 5м, их можно собирать до 5 раз в год, стебель восстанавливается на следующий год.

Для Молдовы наиболее приемлимыми видами твердого топлива из биомассы являются пеллеты, брикеты и тюки соломы. Пеллеты можно использовать в автоматизированных, высокоэффективных котлах, где запас необходимо пополнять каждые несколько дней. Эта технология более удобна

для потребителей, а котлы более эффективны. Производство пеллет связано с более высокими затратами, они дороже, чем брикеты. Разница в цене между брикетами и пеллетами определяется инвестиционными затратами, более высокими эксплуатационными расходами в случае гранулирования биомассы и степенью автоматизации при сжигании по сравнению с брикетами.

Технология производства брикетов используется трёх видов: Nestro, Ruf и Piny Kay.

Было установлено, что в Молдове имеется несколько газовых котельных, срок эксплуатации которых истекает в ближайшем будущем, и они потребуют инвестиций для повторного использования. Значит, есть возможность заменить их системами на основе биомассы.

В связи с этим в 2011 году был запущен проект «Энергетика и биомасса в Молдове», финансируемый Европейским союзом совместно с Программой развития Организации Объединенных Наций (ПРООН). Реализация этого проекта была поддержана результатами исследования, определившего энергетический потенциал биомассы из сельскохозяйственных культур для брикетирования на уровне регионов и районов.

На начальном этапе реализации проекта основным видом биотоплива были соломенные тюки, но с модернизацией производственных технологий в биоэнергетическом секторе рынок переориентировался на использование брикетов и пеллет, что обеспечило более высокий комфорт для пользователей.

Проект способствовал созданию государственно-частных партнерств (ГЧП) в Молдове [3]. Были предоставлены гранты местным органам власти, откликнувшимся на призывы проекта и на запрошенные условия. Районные советы выбрали частного партнера на основе конкурсов, организованных на районном уровне. Услуги ГЧП были созданы в районах: Леова, Унгень и Ниспорень.

Показательным примером использования биотоплива является детский сад "Doremiicii" в городе Кэлэраш. Благодаря высокой энергоэффективности зданию был выдан сертификат пассивного здания.

В целом есть положительные результаты и проблемы, которые были впервые детально проанализированы:

- в настоящее время используются только два варианта сырья для биотоплива: солома и шелуха подсолнечника. Второй вариант имеет монополию, цена увеличивается, часто не удовлетворяя соотношению цена-качество;

- отсутствие сельхозугодий для быстрорастущих видов растений. В качестве варианта решения этой проблемы может быть создание и финансирование местного лесного хозяйства и платформ для сбора сырья и его дробления. Сейчас в Молдове постоянно работают до 5 платформ;

- на сегодняшний день не было проведено фундаментальных исследований в отношении культур, которые отвечали бы потребностям в биомассе;

- качество биотоплива также не на должном уровне. В соответствии с техническим регламентом с 2014 года проверка проводится только в лаборатории Аграрного университета, необходимо увеличить количество центров проверки и проводить более строгий контроль качества биотоплива;

- потребность в хорошо обученном техническом персонале довольно велика, а количество людей, которые могли бы обслуживать эти установки в данный момент, очень мало;

- в некоторых общественных зданиях, где существуют газовые котельные, установлены котлы на биомассе, эти учреждения чаще используют газовый котел;

- в начале реализации проекта количество компаний производителей биомассы было намного выше, чем сейчас, примерно 160 против 20 компаний;

- необходимо согласовать цены на производство теплоты на базе природного газа и биотоплива, для заинтересованно-

сти потребителей в получении тепла из альтернативных источников нетрадиционной энергии.

Вывод: использование биомассы в Молдове способствует повышению качества микроклимата в зданиях, но зависит от ряда факторов, которые необходимо учитывать для каждого конкретного потребителя.

Литература

1. Program Național de Eficiență Energetică 2011-2020, c.4-10.
2. Legea nr.142 din 02.07.2010 privind Eficiența Energetică, aprobată prin HG nr.833 din 10.11.2011, c.1-3.
3. C. Țuleanu, T. Colomieț, L. Leanca. Probleme actuale ale utilizării biomasei pe teritoriul republicii Moldova. „Probleme actuale ale urbanismului și amenajării teritorului”, Conferința tehnico – științifică internațională, Ediția a IX-a, 16-17 noiembrie 2018, Chișinău, c. 226-230.

Kolomiets T.V.¹, Kolomiets V.V.²

USE OF BIOFUEL IN ENERGY EFFICIENCY PROJECTS OF PUBLIC BUILDINGS IN THE REPUBLIC OF MOLDOVA

¹*Technical University of Moldova*

²*LLC «Dina-Cociug»*

The article discusses the possibilities of using solid biofuel in the Republic of Moldova in accordance with the National Energy Efficiency Program. Examples of growing raw materials and using biofuel in various regions of the Republic of Moldova for public buildings are given.

The main problems and possible solutions are presented.

Коробова О.С¹, Кутуева О.В.Михина Т.В²
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТИВНОСТИ
ПРОГРАММНО-ЦЕЛЕВОГО МЕТОДА УПРАВЛЕНИЯ
ОХРАНОЙ ТРУДА В РЕГИОНАХ

¹*Российский университет дружбы народов*

²*Федеральное государственное бюджетное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт труда Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации(ФГБУ ВНИИ труда Минтруда России)*

vcot@vcot.info

Представлена методология сравнительной оценки реализации программно-целевого метода управления охраной труда в субъектах Российской Федерации, базирующаяся на балльной оценке программ по улучшению условий и охраны труда и хода их реализации по отдельным показателям с дальнейшим агрегированием полученных результатов в интегральный показатель.

Реализация программно-целевого метода управления охраной труда на региональном уровне в соответствии со статьей 216 Трудового кодекса Российской Федерации осуществляется путем разработки органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации в области охраны труда целевых программ по улучшению условий и охраны труда и обеспечения контроля за их выполнением. С 2014 года в соответствии со статьей 179 Бюджетного кодекса Российской Федерации комплекс мероприятий в области улучшения условий и охраны труда стало возможным реализовывать в форме государственной программы субъекта Российской Федерации; подпрограммы государственной программы субъекта Российской Федерации (далее – подпрограмма), основных мероприятий, мероприятий в составе основных мероприятий государственных программ и ведомственной целевой программы. С этого же года разработка программных документов осуществляется в соответствии с рекомендац

ми Минтруда России, оформленными в виде Типовой программы.

В ходе мониторинговых исследований, ежегодно проводимых сотрудниками ФГБУ «ВНИИ труда», осуществляется сравнительный анализ хода реализации программных документов по отдельным параметрам (статус программного документа, объемы и структура финансирования программных документов, оценка уровня достижения плановых значений целевых показателей, оценка уровня реализации программных мероприятий, оценка экономической эффективности реализации программных документов) [1-4]. Комплексная оценка, позволяющая определить уровень успешности реализации на территории субъекта Российской Федерации программно-целевого метода управления охраной труда по совокупности отслеживаемых показателей, а также построить соответствующий рейтинг, не проводится, что, на наше мнение, несколько снижает ценность проводимых исследований.

Поэтому целью данной работы явилась разработка методологии комплексной оценки уровня успешности реализации программно-целевого метода регионального администрирования в области охраны труда.

По мнению авторов, такая оценка должна включать как связанные с наличием и качеством программного документа по улучшению условий и охраны труда в регионе аспекты, так и связанные с выполнением взятых на себя обязательств. Поэтому показатели, планируемые использовать для комплексной оценки уровня успешности реализации программно-целевого метода регионального администрирования в области охраны труда, предлагается объединить в 3 блока: наличие программного документа, имеющего рекомендованный Типовой программой статус; качество программного документа и ход реализации программного документа.

По первому блоку оценка проводится по двум показателям: наличие программного документа по улучшению условий и охраны труда и его статус.

Качество программного документа оценивается:

- по уровню соответствия его рекомендациям Типовой программы по структуре, перечню целевых показателей и направлениям реализации программных мероприятий;
- по уровню корректности планирования целевых показателей;
- по запланированному уровню финансирования программных мероприятий, в том числе из бюджетных и внебюджетных источников.

Ход реализации программного документа оценивается:

- по уровню выполнения плана финансирования программных мероприятий по общему финансированию и финансированию из бюджетных и внебюджетных источников;
- по уровню достижения целевых показателей (используемых программным документом, рекомендованных Типовой программой, рекомендованных Типовой программой с учетом замены используемых программным документом и соответствующих рекомендациям Типовой программы с учетом замены отсутствующих аналогами);
- по уровню выполнения программных мероприятий, в том числе рекомендованных Типовой программой;
- по экономической эффективности программных мероприятий (снижение экономических потерь, связанных с производственным травматизмом, профессиональной заболеваемостью и занятостью во вредных и (или опасных) условиях труда).

Для приведения показателей к безразмерному виду для их дальнейшей агрегации предлагается рассчитывать рейтинговый балл каждого показателя, наибольшее значение которого (100 баллов) присваивать субъекту Российской Федерации с наилучшим (возможным либо фактическим) значением показателя, наименьший (0 баллов) – с наихудшим значением.

Статус программного документа оценивается дискретно (100 баллов – государственная программа субъекта Российской Федерации; 90 баллов – подпрограмма государственной программы, 80 баллов – ведомственная программа, 70 баллов – основные мероприятия; 60 баллов – мероприятия в составе основных мероприятий государственной программы).

Балл по группе показателей, входящих в блок (подблок) предлагается рассчитывать, как среднее арифметическое значение баллов по каждому частному показателю, входящему в блок (подблок), итоговый рейтинговый балл – как среднее геометрическое баллов по блокам. Рейтинг субъектов Российской Федерации по эффективности реализации программно-целевого метода управления охраной труда предлагается формировать по убыванию итогового рейтингового балла.

Предложенная методология позволит проводить как комплексную оценку реализации программно-целевого метода управления охраной труда в субъектах Российской Федерации, так и оценку реализации по отдельным показателям. А построенный на ее основе рейтинг будет являться индикатором для принятия решений по совершенствованию системы государственного управления охраной труда на региональном уровне.

Литература

1. *Михина Т.В., Кутуева О.В.* Оценка эффективности программных документов улучшения условий и охраны труда // Охрана и экономика труда, 2014. – №4(17).– С. 29-32.
2. *Кузнецова Е.А., Михина Т.В., Кутуева О.В.* Оценка эффективности программ улучшения условий и охраны труда в субъектах Российской Федерации// Развитие современной науки: теоретические и прикладные аспекты: Сб. научн. статей студентов, магистров, аспирантов, молодых ученых и преподавателей / Под общ. ред. Т.М. Сигитова - Пермь, ИП Сигитов Т.М., 2016. Выпуск № 9. – С. 36-40.

3. Кузнецова Е.А., Михина Т.В., Кутуева О.В. Вопросы государственного администрирования охраны труда на региональном уровне // *Инновационное развитие*. – 2017, №12. – С. 117-122.
4. Кузнецова Е.А., Михина Т.В., Кутуев О.В. К вопросу оценки экономической эффективности программ улучшения условий и охраны труда субъектов Российской Федерации // *Международный научный журнал «Инновационная наука»* – 2018. – № 2. – с. 68-71.

Korobova O. C¹., Kutueva O.V. Mikhina T.V²
**COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFICIENCY
OF THE PROGRAM-TARGETED METHOD
OF MANAGEMENT OF LABOR PROTECTION
IN THE REGIONS**

¹Peoples Friendship University of Russia

²Federal State Budgetary Institution All-Russian Research Institute of Labor of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation (FSBI Research Institute of Labor of the Ministry of Labor of Russia)

The methodology of a comparative evaluation of the implementation of the program-targeted method of labor protection management in the subjects of the Russian Federation is presented, based on a point-based assessment of programs to improve working conditions and labor protection and the course of their implementation by individual indicators with further aggregation of the results into an integral indicator.

Кравчук Л.А., Яновский А.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС И ДАННЫХ
ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ
ОЦЕНКИ ЗЕЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГОРОДОВ

Институт природопользования НАН Беларуси, Минск, Беларусь
kravchu-k@yandex.by

Проанализированы возможности сопряженного использования ГИС-проекта структурно-планировочной организации городской территории и данных ДЗЗ для оценки зеленой инфраструктуры городов. Проведена дифференцированная оценка NDVI, GNDVI, LAI, CCC для различных видов территорий Минска; рассчитаны показатели их озелененности. Установлено снижение вегетационных индексов в застроенной части города по сравнению с природными и семиприродными экосистемами.

Важность оценки структуры и эффективности функционирования растительного покрова («зеленой инфраструктуры») в городах актуализирована интенсификацией градостроительных процессов и необходимостью создания устойчивой городской среды. Эти сведения требуются для диагностики состояния городских экосистем, оценки выполнения ими экосистемных функций, оптимизации градостроительного освоения городской территории. Они являются основой для расчета ряда показателей уровня организации ландшафтно-рекреационного комплекса [1].

Спектр исследований природных и урбанизированных территорий расширился в связи с развитием технологий дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ). Для оценки структуры и состояния растительности с использованием ДЗЗ на практике применяются вегетационные индексы NDVI, GNDVI, TDVI, а также LAI (индекс листовой поверхности), CCC (содержание хлорофилла в пологе) и другие. [2-4]

Выявление структуры и состояния насаждений, их динамики в урбанизированных условиях возможно проводить с использованием тематического ГИС-проекта городской тер-

ритории, дифференцированного в разрезе планировочных структур различного функционального назначения, сведений наземных исследований и данных ДЗЗ с расчетом вегетационных индексов. Данный подход был применен для анализа озелененных территорий Минска [4].

Для диагностики зеленой инфраструктуры картографический проект Минска в ГИС был дифференцирован на выделы в разрезе кварталов застройки и различных видов ландшафтно-рекреационных объектов (около 1,6 тыс. выделов). По виду и интенсивности использования выделялась застройка: жилая многоквартирная высоко, средне-, низкоплотная (Жмв, Жмс, Жмн), жилая усадебная высоко, средне-, низкоплотная (Жув, Жус, Жун, Жсмн), смешанная (Жсм) различных типов и плотности; общественная – административно-деловая (Осп-а), культурно-просветительская (Осп-к), научно-образовательная (Осп-н), торгово-бытовая (Осп-т), спортивная (Осп-с); производственно-коммунальная (ПК), специальная (СП), участки незавершенного строительства (УЗ). В составе незастроенных территорий выделялись леса, лесопарки, парки, скверы, сады, бульвары, озелененные территории общественных центров (ОТОЦ), производственно-коммунальных зон (ОТПКЗ), насаждения транспортных зон (ОТЗ), также резервные озелененные территории (РОТ). Из последних вычленились сельскохозяйственные земли (РОТсх), участки с древесно-кустарниковой растительностью (РОТдк), насаждения защитных зон предприятий и коммуникаций (РОТз). Каждый выдел картосхемы был проиндексирован, что позволило провести дифференцированный анализ данных ДЗЗ.

Для целей исследования использовался снимок спутника серии Sentinel-2 уровня обработки 1С (от 12.08.2017 г.), подобранный с помощью web-интерфейса [5]. Атмосферная коррекция выполнена с использованием программы обработки *Sen2Cor*. Далее рассчитывались значения индексов *NDVI*, *GNDVI*, *LAI*, *CCC*. Для расчета *NDVI* и *GNDVI* использованы каналы с пространственным разрешением 10 м. *LAI* и *CCC* рас-

считывались с использованием модуля *L2B (L2Bbiophysicalprocessor)* [6]. Для каждого выдела извлекались показатели для всех пикселей, центры которых попали в выдел. Озелененность структурно-планировочных выделов городской территории (рис. 1) рассчитывалась как отношение числа пикселей со значениями $NDVI > 0,4$ к общему числу пикселей в выделе.

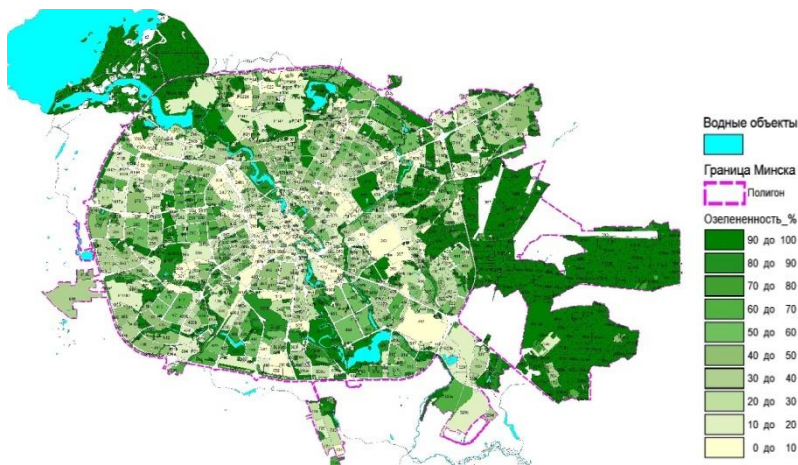


Рис. 1. Схема озелененности структурно-планировочных выделов различного функционального назначения в г.Минске

Дифференцированная схема озелененности территории Минска демонстрирует низкие показатели для основных градообразующих предприятий, отдельных участков жилой высокоплотной, жилой усадебной и смешанной застройки, центральной исторической части города, общественных территорий. Невысокими значениями характеризуются также РОТсх, что связано с их распашкой после уборки зерновых.

Пример распределения показателей ССС для озелененных территорий в структурно-планировочных выделах различного функционального использования Минска, приведен на рис. 2. Анализ данных ДЗЗ показывает высокие средние значения всех индексов и незначительное их варьирование для лесов, лесопарков, парков, садов, ООПТ, РОТдк и других.

Скверы и бульвары, расположенные преимущественно среди плотной застройки, характеризуются невысокими значениями индексов, в том числе и ССС (рис. 2), так как имеют более развитую рекреационную инфраструктуру, насаждения здесь, как правило, ослаблены из-за высоких антропогенных нагрузок, газоны подвергаются систематической косьбе [1].

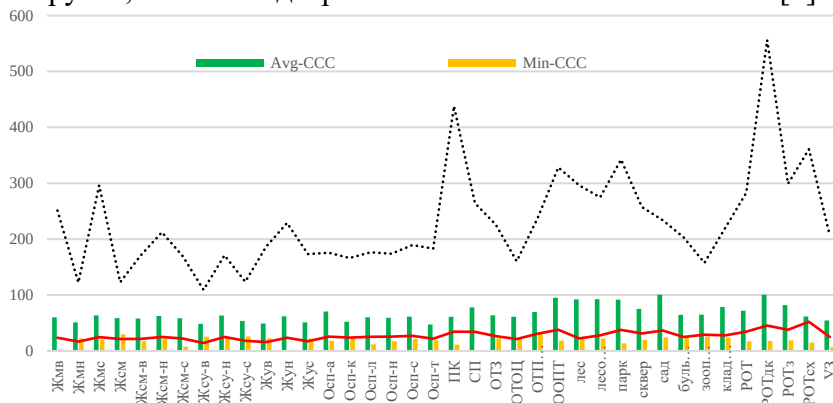


Рис. 2. Значения ССС для озелененных территорий в различных структурно-планировочных выделах г.Минска.

В кварталах жилой застройки значения вегетационных индексов варьируют при заметном снижении LAI и ССС. Здесь озелененные территории фрагментированы, представлены небольшими массивами или группами деревьев и кустарников, насаждения часто ослаблены, газоны выкашиваются, в усадебной застройке встречаются сельхозкультуры.

Насаждения производственных зон также характеризуются пониженными средними значениями индексов, существенным их варьированием, что обусловлено высокой фрагментацией озелененных территорий, техногенным воздействием, ведущим к ослаблению растений. Однако здесь регистрируются высокие максимальные показатели LAI и ССС, что возможно объяснить превалирующим участием в составе ряда промзон высокопродуктивных тополей.

Индикационные качества данных ДЗЗ для более детального анализа зеленой инфраструктуры в городах и оценки эффективности выполнения экосистемных функций необходимо уточнять в процессе подспутниковых исследований на тестовых полигонах.

Литература

1. *Кравчук Л. А.* Структурно-функциональная организация ландшафтно-рекреационного комплекса в городах Беларуси. Минск: Беларуская навука, 2011. 171 с.
2. *Кренке А. Н., Пузаченко Ю. Г.* Построение карты ландшафтно-го покрова на основе дистанционной информации // Экологическое планирование и управление. 2008. № 2(7). С.10-25.
3. Remote sensing of urban and suburban areas; eds. T. Rashed, C. Jürgens, Springer, Dordrecht, 2010, 352 p.
4. *Кравчук Л. А. и др.* Дифференцированная оценка зеленой инфраструктуры г. Минска с использованием данных дистанционного зондирования Земли // Природопользование 2019 № 2 С.152-167.
5. CopernicusOpenAccessHub, 2018 [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://scihub.copernicus.eu/> (дата обращения: 22.02.2018).
6. Sentinel-2 Toolbox. 2019. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://step.esa.int/main/toolboxes/sentinel-2-toolbox> (дата обращения: 21.02.2019).

L.A. Kravchuk, A.A. Yanovskiy

USING GIS AND LAND REMOTE SENSING DATA FOR EVALUATION CITIES GREEN INFRASTRUCTURE

*Institute for Nature Management of the National Academy of Sciences
of Belarus, Minsk, Belarus*

The possibilities of the combined use of the GIS project of the structural-planning organization of the city territory and remote sensing data for assessing the green infrastructure of cities are analyzed. Differentiated assessment of NDVI, GNDVI, LAI, CCC for various types of territories of Minsk and indices of their greenery are calculated. A decrease of vegetation indices in the built-up part of the city was established in comparison with natural and seminatural ecosystems.

Лефанова И.В., Гриневич Е.А., Антонович О.А., Кот Е.В.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ
И КОНВЕРТАЦИИ ЦВЕТА
ЖИДКОСТИ-АНАЛИЗАТОРА БЛОКА
ХИМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ВОДЫ
ДЛЯ АКВА- И ГИДРОПОННЫХ УСТАНОВОК

Международный государственный экологический институт имени А.Д. Сахарова Белорусского государственного университета
irina.lefanova@mail.ru

В статье рассматривается возможность проектирования и разработки системы химического анализа воды в системе автоматизированного контроля и управления замкнутой водной средой, которая позволит проводить химический анализ по основным показателям, таким как: рН, окисляемость, карбонатная жесткость, концентрация аммиака и ионов аммония, концентрация нитритов и нитратов.

В современных условиях, когда почва и вода во многих местах загрязнены, произвести экологически чистую продукцию возможно только с помощью биопоники, гидропоники и аквапоники.

Аквапоника представляет собой искусственную экосистему, в которой ключевыми являются три типа живых организмов: водные животные (обычно рыбы), растения и бактерии. Такая технология экологически безопасна. Работает по принципу экосистемы рыб и растений: рыбы обеспечивают питание растениям, а растения очищают воду. Суть метода – в использовании отходов жизнедеятельности водных животных (рыб) в качестве питательной среды для растений. Водные животные выделяют токсичные для них самих продукты жизнедеятельности: азотистые, калийные, фосфорные соединения, углекислый газ. Накопление этих веществ в воде представляет главную проблему как в замкнутой промышленной аквакультуре, так и в простом аквариуме. Эти же вещества абсолютно необходимы в гидропонике, и их добавляют в воду для получения питательных растворов для растений. В аква-

понике эта проблема решается сама собой: продукты жизнедеятельности рыб утилизируются бактериями и растениями.

Экосистема в аквариуме довольно часто может выходить из-под контроля, что может вносить серьезный дисбаланс в нормальную жизнедеятельность, населяющих его организмов. Именно поэтому рекомендовано проводить различные тесты воды на: pH, окисляемость, карбонатную жесткость, концентрацию аммиака и ионов аммония, концентрацию нитритов и нитратов.

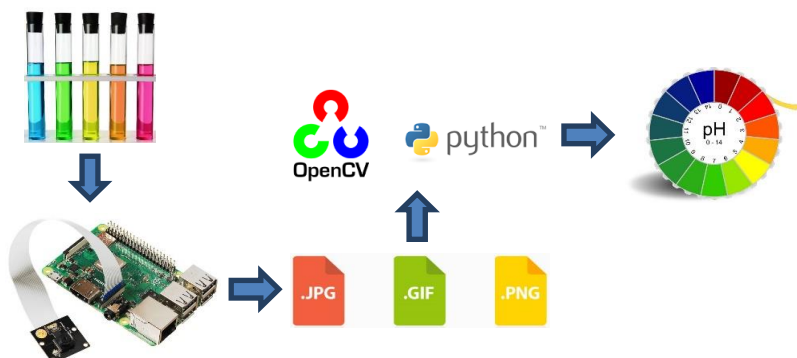


Рис. 1. Общая схема системы химического анализа

Разрабатываемая система химического анализа воды в системе контроля и управления замкнутой водной средой функционирует по следующему алгоритму:

1. Находит на потоковом видео колбу с содержимым (реагентом)
2. Делает снимок и обрезает его по контуру колбы
3. Накладывает опорные точки для определения цвета
4. Записывает значения каждой точки в массив (пункты 1-4 модуль video.py)
5. Переводит данных из цветовой модели RGB в модель HSV (модуль convert.py)
6. Сравнивает полученные значения с эталонными
7. Выводит результат об уровне pH в замкнутой водной среде.

Преимущества модели HSV над RGB в том, что оттенок цвета (цветовой тон) задаётся только одной координатой - hue, что позволяет легче отсеивать только нужные цвета с картинки. Кроме того можно минимизировать или полностью исключить влияние слабой освещённости, затемнения или теней в рабочей области камеры.

Для определения колбы с реагентом на потоковом видео разработан программный модуль video.

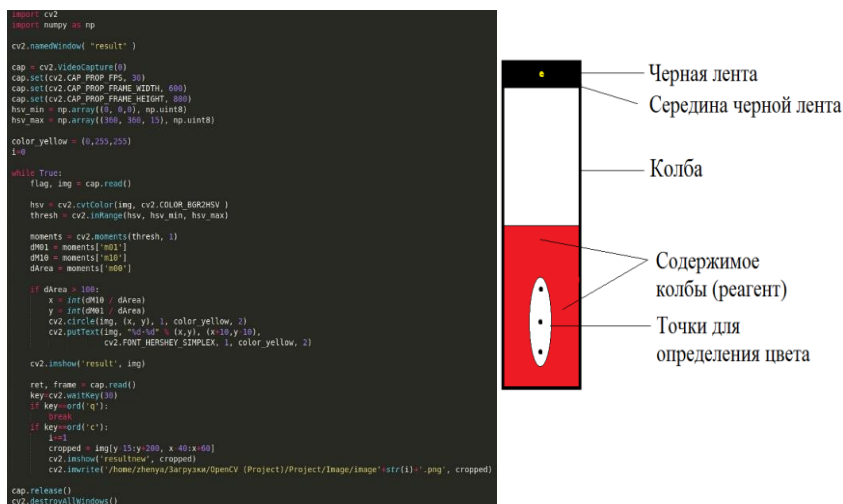


Рис. 2. Программный модуль video.py

Для перевода значений из одной цветовой модели в другую (из RGB в HSV) необходимо разработать модуль `convert`. На вход подаются значения, соответствующие формату RGB, а возвращаются значения в формате HSV.

Общий алгоритм определения уровня концентрации рН предполагает:

- Использование в качестве входных данных изображение (в формате .png).
- Далее накладываются три точки, исходя из разрешения входного изображения (как правило 640x480pixels).

- Программа считает средний цвет всех точек, а затем переводит итоговое значение из цветовой модели RGB в модель HSV.
- После чего сравнивает полученный массив данных в формате HSV с уже ранее вычисленными эталонами цветов и выводит результат.

Литература

1. Петин В. Микрокомпьютеры RaspberryPi. Практическое руководство / В. Петин – «Наука и Технологии», 2015 – 54с.
2. Сцелиски Р. Компьютерное зрение: алгоритмы и приложения / Р. Сцелиски «Орион» – 2011 – 144-156 с.
3. Брадски Г., Калер Э. Изучаем компьютерное зрение / Г. Брадски, Э. Калер «Эксмо» – 2008 – 88 с.
4. Color Image Segmentation using Automated K-Means Clustering with RGB and HSV Color Spaces [Электронный ресурс] – Режим доступа: https://www.researchgate.net/publication/328612893_Color_Image_Segmentation_using_Automated_K-Means_Clustering_with_RGB_and_HSV_Color_Spaces – Дата доступа: 20.09.2019.

Lefanova I.V., Grinevich E.A., Antonovich O.A., Kot E.V.
**DEVELOPMENT OF A SYSTEM FOR RECOGNITION
 AND CONVERSION OF THE COLOR OF A LIQUID
 ANALYZER OF THE CHEMICAL ANALYSIS OF WATER
 UNIT FOR AQUA AND HYDROPONIC PLANTS**
*International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State
 University*

The article considers the possibility of designing and developing a chemical water analysis system in an automated control and closed water environment control system that will allow chemical analysis to be carried out according to the main indicators, such as pH, oxidizability, carbonate hardness, ammonia and ammonium ion concentration, nitrite and nitrate concentration.

Мамаджанов Р.Х.¹, Умаров М.У.², Закирова Ю.Л.¹
ЗАРУБЕЖНЫЙ ОПЫТ ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ,
НА ПРИМЕРЕ Г. МАЙЕНФЕЛЬД, ШВЕЙЦАРИЯ

¹ *Российский университет дружбы народов*

² *Комплексный научно-исследовательский институт*

им. Х.И. Ибрагимова РАН

daddy_roma@mail.ru

Рассмотрены проблемы обращения с ТКО в г. Майенфельд, изучены системы сбора, сортировки и переработки отходов, разработано четыре сценария по обращению с отходами, проведена оценкывыбросов парниковых газов для каждого из четырех сценариев.

На сегодняшний день среди стран-членов ЕС Швейцария занимает лидирующую позицию, после Дании, по количеству образующихся отходов на душу населения – 714 кг на чел/год [1]. Несмотря на внушающие объемы образующихся ТКО, Швейцария занимает лидирующую позицию по переработке отходов в странах-членах ЕС (более 50%) [2]. В других странах-членах ЕС объемы переработанных отходов не превышают указанные выше значения, например, в Германии – 45%, Бельгии – 36%, Дании – 31% [3]. Нужно отметить, что и в малых городах Швейцарии, численностью менее 5 тыс. человек, объем переработанных отходов достигает 50%. Исходя из приведенной статистики, интерес представляет изучение наилучших доступных способов переработки коммунальных отходов за рубежом.

Целью настоящего исследования является изучение системы обращения с отходами в малых городах Швейцарии на примере г. Майенфельд. Это город площадью 32,33 км² и численностью 2587 человек, который расположен в Восточной части Швейцарии, в кантоне Граубюнден.

Задачи исследования:

- изучить систему сбора, сортировки, транспортировки и переработки отходов в г. Майенфельд,

- оценить вклад в загрязнения окружающей среды при обращении с отходами,

- определить объемы выбросов парниковых газов при процессах обращения с отходами.

Для анализа системы сбора, сортировки, транспортировки и переработки ТКО использовали данные:

- предоставленных сотрудниками организации по обращению с отходами «A&M AG recycling»;

- предоставленных федеральным агентством по охране окружающей среды Швейцарии «FOEN» (Federal Office of the Environment) [2];

- полученные из собственных наблюдений.

Оценку выбросов парниковых газов проводили по общепринятой методике расчета выбросов парниковых газов «Emission Quantification Tool» (EQT) при обращении с отходами, разработанной сотрудниками Института стратегических исследований (IGES) в США [4].

При этом определяли общие выбросы парниковых газов (CO_2 , CH_4 , BC and N_2O) в кг/тонну отходов, и выбросы парниковых газов в $\text{CO}_2\text{-eq}$ /тонну отходов. BC (Bharat stage emission) – показатель, отображающий общее содержание парниковых газов, выделяющихся при сжигании топлива.

Расчеты проводили для четырех заданных нами сценариев, которые различаются по параметрам, приведенным в таблице 1 (таблица 1). Отметим, что технологии, применяемые при обращении с отходами, для четырех сценариев, были одинаковыми.

Полученные данные сравнивали со сценарием BAU (Business as unusual), аналог предельно-допустимой нагрузки, рассчитанной по утвержденной методике автоматически [4].

Отметим, что технологии сбора, сортировки и переработки отходов для четырех сценариев были одинаковыми и соответствовали реальным условиям.

Учитывая среднестатистические данные по объему образующихся ТКО в Швейцарии – 714 кг на чел/год [1], а также численность жителей в г. Майенфельд, отметим, что объем образующихся ТКО в городе составляет 1841,9 тонн в год.

Таблица 1. Данные для расчетов выбросов парниковых газов при обращении с отходами в 2019 году

Параметр	Сценарии				
	BAU	1	2	3	4
Накоплено отходов (тонн/день)					
Объем образующихся ТКО	5,50	5,51	5,51	5,51	5,51
Объём собранных ТКО от жилого фонда	3,05	3,38	3,47	4,31	4,56
Объём собранных ТКО от коммерческих организаций	2,01	1,73	1,47	1,02	0,86
Общее количество несобранных отходов	0,44	0,4	0,57	0,18	0,09
Переработано (тонн/день)					
Переработано	1,00	2,00	2,00	3,00	4,00
Сожжено	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Захоронено	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Нормативно-правовое регулирование г. Майенфельд не обязывает жителей собирать коммунальные отходы отдельно, однако, предусматривает повышенную стоимость на пакеты для смешанных (несортированных) ТКО. Так, например, стоимость пакетов для смешанных отходов (синего цвета) – 14 франков (10 штук), для органических отходов (черного цвета) – 2 франка (20 штук).

Контейнеры для отходов расположены через каждые 500-1000 м, поэтому жителям разрешено выставлять пакеты для отходов прямо около дорог, тротуаров и домом, до приезда мусоровоза.

ТКО, образующиеся в коммерческом и жилом секторе, сортируют в контейнеры:

- для смешанных (несортированных ТКО),

- для экскрементов домашних животных,
- для отходов стекла, бумаги/картона, и PET-тары,
- для уличного смета, древесных отходов.

Крупногабаритные отходы и отходы электрического или электронного оборудования жители сдают в пункт приема и сортировки отходов г. Ландкварт, находящийся в 5,5 км от г. Майенфельд.

Как уже было отмечено ранее, все коммунальные отходы транспортируются на мусороперерабатывающий завод «A&M AG recyclingcenter», расположенный в г. Ландкварт, мощность которого составляет более 100 тыс. тонн/год.

Транспортировка осуществляется один раз в неделю в летнее время, и один раз в две недели – в зимнее. Такая система весьма эффективна и оправдана с экономической точки зрения, но отнюдь не безопасна – с экологической.

Так, например, по результатам наших наблюдений за вывозом отходов в г. Майенфельд, более 40 процентов пакетов для отходов, выставленных на улицах, было разворошено домашними животными, грызунами или птицами. Поэтому, длительное ожидание транспортировки, только благоприятствует распространению грызунов, патогенной микрофлоры и неприятного запаха.

Объемы выбросов парниковых газов, образующихся при обращении с отходами в каждом из четырех сценариев, представлены на рис.1 (а-б).

Из рис. 1. видно, что максимальные выбросы парниковых газов (CH_4 , BC , CO_2 , N_2O) отмечены в сценарии 2 (50,98 кг/тонну отходов), что намного больше предложенного ВАУсценария (45,82 кг/тонну отходов). В то время, как сценарий 4 характеризовался относительно небольшими выбросами (22,38 кг/тонну отходов). В сценариях 1 и 3 выбросы парниковых газов были несколько больше (42,49 и 36,46 кг/тонну, соответственно, чем в сценарии 4, однако не превышали предельно-допустимого уровня сценария ВАУ).

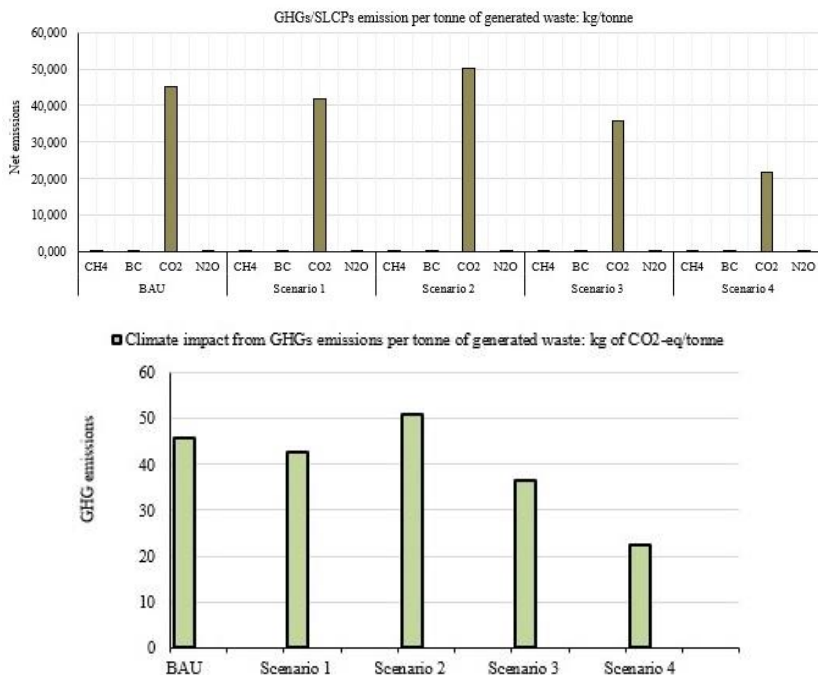


Рис. 1. а) Выбросы парниковых газов (CH₄, BC, CO₂, N₂O)
б) выбросы парниковых газов в CO₂ -eq
при обращении с отходами в г. Майенфельд

Из рис. 1 и табл. 1 следует, что объемы выбросов парниковых газов зависят, от количества собранных ТКО от жилого фонда, объема несобранных (временно складированных в местах образования) и объема переработанных отходов.

Из рис. 1 (а-б), также видно, что основным загрязнителем при выбросах парниковых газов во всех случаях является CO₂ (<20 ,00 кг/тонну отходов). В то время, как выбросы таких газов, как CH₄ и N₂O были существенно малы (>1,00 кг/тонну отходов).

Большие объемы CO₂ можно объяснить прежде всего тем, что во всех сценариях, при работе оборудования по переработке отходов, или автомобилей, транспортирующих отходы,

используется бензин или дизельное топливо, при сжигании которого выделяется CO_2 .

Незначительное количество CH_4 и N_2O обуславливается и выбором технологии утилизации с отходами. Прежде всего, это отказ от полигонного захоронения перерабатываемых отходов и внедрение технологий по обезвреживанию дымовых газов, при сжигании отходов.

Выводы

По результатам проведенных исследований, можно сделать вывод о том, что:

- использование системы раздельного сбора и отказ от полигонного захоронения отходов позволяют минимизировать количество отходов, отправляемых на захоронение или сжигание, что обеспечивает минимальные выбросы парниковых газов, таких, как (CH_4 , и N_2O);
- система транспортировки отходов нуждается в доработке, с учетом увеличения количества образующихся отходов и роста численности населения, а также с учетом времени года;
- оценка выбросов парниковых газов, выделяющихся при обращении с отходами в г. Майенфельд, позволяет заключить, что наиболее безопасным и приемлемым сценарием, с точки зрения воздействия на окружающую среду, можно считать сценарий 4, в котором выбросы парниковых газов (22,38 кг/тонну отходов) были меньше предельно-допустимых значений, в сценарии BAU (45,82 кг/тонну отходов).

В качестве практических рекомендаций необходимо отметить следующие:

- с учетом оценки экономической эффективности, разработать схему транспортировки отходов с возможностью транспортировки отходов более 1 раза в неделю,
- оценить воздействие выбросов парниковых газов при процессах сжигания и захоронения отходов с целью создания оптимальной системы обращения с отходами, включающей все стадии процессов переработки, при минимальном воздействии на окружающую среду,

- разработать модель развития системы обращения с отходами на долгосрочную перспективу, с учетом роста численности населения, объемов образующихся отходов, наилучших доступных технологий в области переработки.

Литература

1. Swiss are champions in waste management [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.swissinfo.ch>
2. Municipal waste management in Switzerland [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bafu.admin.ch/bafu/en/home>
3. Separate wastes system [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.separate-wastesystems.eu>
4. Emission Quantification Tool (EQT) for estimation of GHGs/SLCPs from solid waste sector [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iges.or.jp>

Mamadzhanov R.Kh.

MUNICIPAL WASTE MANAGEMENT IN SMALL CITIES OF SWITZERLAND: A FOREIGN ECOLOGIST'S VIEW

Peoples' Friendship University of Russia

The article presents the results of the research carried out by the foreign ecologists, particularly the study of the system of municipal waste management in the municipality of Maienfeld, Switzerland. The total amount of municipal waste has been calculated. The systems of municipal waste collection, sorting, transportation and recycling have been studied. Besides, four possible scenarios of waste recycling in Maienfeld have been developed. Moreover, for each scenario the environmental assessment of the waste recycling system by GHG/SLCP emissions has been conducted, and the impact of recycling on the climate has been determined. Finally, taking into account the results of the research, the best scenario of recycling has been proposed.

Маневич П.П.
**ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НАДЗОР
И РИСК-ОРИЕНТИРОВАННЫЙ ПОДХОД ПРИ
ПОДЗЕМНОЙ ДОБЫЧЕ УГЛЯ**

Горный институт НИТУ «МИСиС»

polina.manevich@yandex.ru

За последние 3 года в сфере государственного экологического надзора произошли большие изменения. В статье будут рассмотрены основные из них – введение риск-ориентированного подхода и наилучших доступных технологий и оценкой перспектив внедрения таких методов на подземном угледобывающем предприятии. На основе многолетнего опыта собственных исследований, а так же анализа отечественного и зарубежного опыта в области риск-ориентированного подхода была спроектирована схема взаимодействия шахты с современным законодательством в сфере экологического надзора.

Объемы добычи угля подземным способом в Российской Федерации составляют около 100 млн. тонн ежегодно и не имеют тенденции к снижению. Большая часть угля добывается в шахтах сверхкатегорных, опасных по внезапным выбросам и шахтах 3 категории, причём в целом их доля добычи постоянно растёт [1]. Подземная разработка угля отличается высоким техногенным воздействием на окружающую среду – подработка земной поверхности, формирование мульды оседания и, как следствие, нарушение почвенного покрова, разрушение зданий и сооружений, выбросы парникового газа – метана, нарушение гидрогеологического режима и многое другое. Результаты анализа статистической информации о промышленной безопасности [1], современные данные об уровне техногенной нагрузки на окружающую среду при подземной разработке угля (в форме докладов о состоянии окружающей среды по регионам) и современная политика Российской Федерации в сфере государственного

экологического надзора формируют новые стратегические вызовы для угледобывающего предприятия.

В 2016 году Постановлением Правительства РФ было введено понятие «риск-ориентированного подхода» при организации государственного надзора [2], в том числе – экологического. Данным постановлением регламентируется перечень категорий риска. Всего выделяют шесть категорий риска: I - чрезвычайно высокий, II - высокий, III - значительный, IV - средний, V - умеренный и VI - низкий риск. Предприятия, относящиеся к категориям с I по III подлежат плановой проверке 1 раз в период, установленной положением о лицензии на пользование недрами. Так же эти предприятия должны внедрять на своем производстве наилучшие доступные технологии (НДТ), иначе при повышении категории риска или нахождении в категории I предприятие может быть лишено лицензии на производство работ. Любой горнопромышленный объект, в том числе шахта – может быть отнесен к I-II категории риска [3]. Таким образом, одним из законодательных условий деятельности угледобывающего предприятия России является разработка и внедрение технологий по минимизации промышленных и экологических рисков.

На данный момент конкретные критерии отнесения к категориям риска для объектов горнодобывающей промышленности в общем и угледобывающих предприятий в частности не разработаны. Однако постановление о государственном экологическом надзоре [4] диктует, что до разработки методик оценки категории риска следует пользоваться категориями объектов, оказывающих негативное влияние на окружающую среду, регламентированные постановлением [3].

Одновременно с понятием риск-ориентированного подхода, Постановлением правительства РФ от 2014 «О внесении изменений в Федеральный закон «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты» было введено понятие наилучших доступных технологий.

Законодательно установлено [5], что разработка, внедрение и применение НДТ в жизненном цикле предприятия (в том числе угледобывающего) будет служить основанием для неповышения категории риска объекта, и соответственно за шахтой сохраняется лицензия на эксплуатацию недр. Помимо этого, для предприятий, внедряющих НДТ, предусмотрены пониженные коэффициенты ставки платы за негативное воздействие на окружающую среду (от 0 до 0,6).

На блок-схеме (рис. 1) отражается иерархия взаимоотношений современного законодательства в сфере экологического надзора, угледобывающего предприятия, его возможностей по разработке НДТ и ветвей решений в соответствии с риск-ориентированным подходом. Законодательная надстройка регулирует отношение шахты в области природоохранной деятельности.

Компания, разрабатывающая проект НДТ, должна оценить соответствие проекта основным принципам наилучших и доступных технологий, которое выводит схему на ветви решений:

Снижение негативного воздействия на окружающую среду. Утилизация отходов, уменьшение зоны подработки земной поверхности, снижение выбросов и сбросов загрязняющих веществ, снижение воздействия на геодинамическую обстановку на длительную перспективу;

Увеличение уровня безопасности эксплуатации шахты. Снижение рисков возникновения газодинамических явлений (более спокойная геодинамическая обстановка), снижение водопритокров в шахту, снижение газовыделения, охрана подрабатываемой земной поверхности;

Рациональное освоение ресурсов. Повышение полноты извлечения угля, использование выработанного пространства, использование шахтного метана и другое;

Экономическая эффективность. Дополнительные прибыли от продажи угля (при наиболее полном его извлечении), или

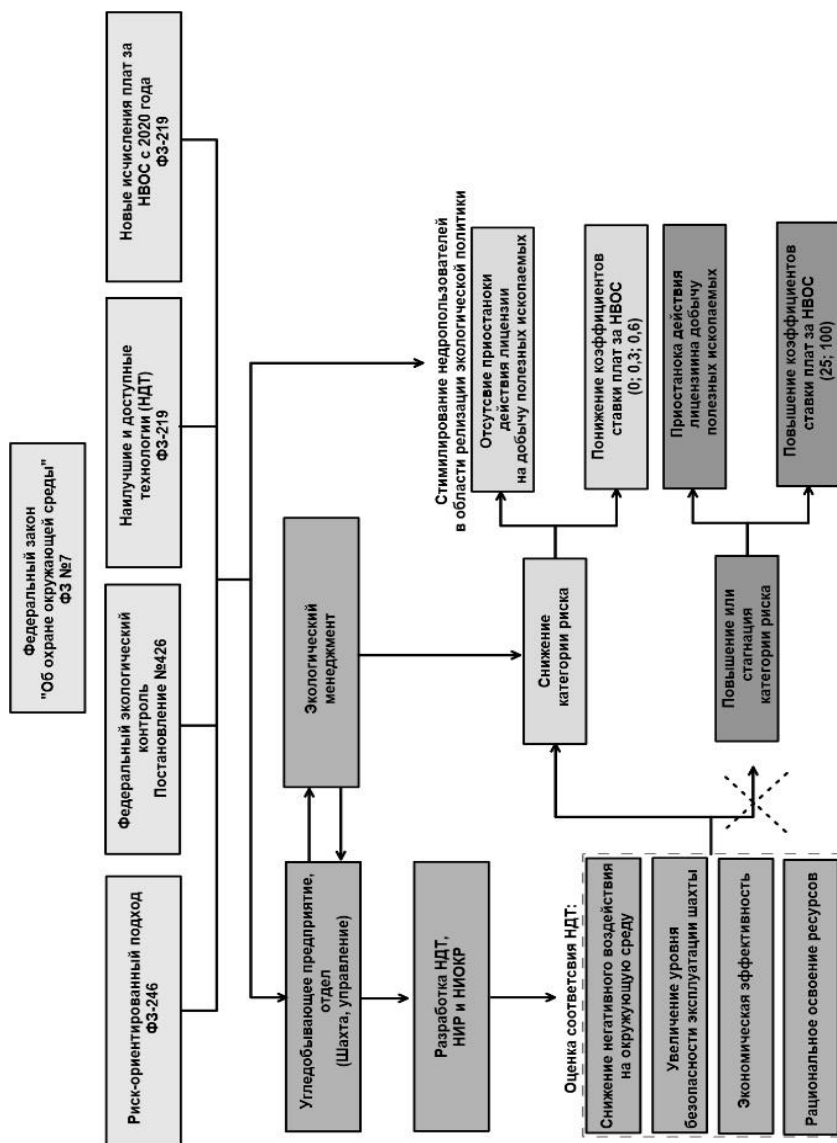


Рис. 1. Блок-схема взаимодействия угледобывающего предприятия с современным законодательством в области экологического надзора (составлено автором по материалам [2-5])

других ресурсов, экономия на платах за негативное воздействие на окружающую среду, экономия на платах за переселение жителей с подработанных горными работами территорий, дополнительные недополученные прибыли.

Литература

1. Литвинов А.Р., Коликов К.С., Иихнели О.Г., Аварийность и травматизм на предприятиях угольной промышленности в 2010 – 2015 годах // Вестник научного центра по безопасности работ в угольной промышленности. – 2017. – №2. – с. 6 – 17.
2. Постановление Правительства Российской Федерации от 17 августа 2016 г. N 806 «О применении риск-ориентированного подхода при организации отдельных видов государственного контроля (надзора) и внесении изменений в некоторые акты Правительства Российской Федерации».
3. Постановление Правительства РФ от 28.09.2015 №1029 «Об утверждении критериев отнесения объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду, к объектам I, II, III и IV категории».
4. Постановление Правительства РФ от 08.05.2014 №426 «О федеральном государственном экологическом надзоре».
5. Федеральный закон ФЗ-№7 «Об охране окружающей среды».

Manevich P.P.

STATE ENVIRONMENTAL SUPERVISION AND RISK-ORIENTED APPROACH TO UNDERGROUND COAL MINING

Mining Institute NUST "MISiS"

Over the past 3 years, there have been great changes in the sphere of state environmental supervision. The article will consider the main ones – the introduction of risk-based approach and the best available technologies and assessment of the prospects for the introduction of such methods in the underground coal mining enterprise. On the basis of long-term experience of own researches, and also the analysis of domestic and foreign experience in the field of the risk-oriented approach the scheme of interaction of mine with the modern legislation in the field of ecological supervision was designed.

**Медведева А.М.¹, Бирюкова О.А.¹, Ильченко Я.И.¹,
Минкина Т.М.¹, Каменев Р.А.², Gülser C.³**

**ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИИ NO-TILL
НА СОДЕРЖАНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА
В ЧЕРНОЗЕМЕ НИЖНЕГО ДОНА**

¹*ФГАОУВО Южный Федеральный Университет*

²*Донской Государственный*

Аграрный Университет

³*Ondokuz Mayis University*

В статье представлены результаты пятилетнего исследования влияния различных агротехнологий (No-till, минимальная и традиционная с использованием отвальной вспашки) на состояние минерального азота в черноземе обыкновенном южной зоны Ростовской области. Выявлено, что содержание аммонийного и нитратного азота в производственных посевах озимой пшеницы при использовании различных агротехнологий значительно не изменяется как в весенний период отбора образцов, так и в летний. Однако во все годы исследования содержание нитратного азота при ресурсосберегающих технологиях, как минимальной, так и No-till, было выше, чем при вспашке.

Почва – один из важнейших природных ресурсов. Она выполняет жизненно необходимые биогеоценотические функции. Высокое плодородие почвы – основа существования цивилизации на нашей планете. Обеспечение населения качественным и экологически безопасным продовольствием требует активного баланса биогенных элементов в экосистемах, оптимизации биологического круговорота веществ педосферы [1].

В условиях юга России преобладание традиционных технологий выращивания сельскохозяйственных культур не позволяет стабилизировать экологическое состояние черноземных почв и устойчивое развитие агроценозов. Последствия длительного применения традиционной технологии с отвальной вспашкой часто носят негативный характер: происходит потеря органического вещества, возрастает риск эрозии и де-

градации почв. Указанные изменения значительно ограничивают экологические функции почв в биосфере. В настоящее время существует множество вариаций агротехнологий - от отвальной разноглубинной вспашки вплоть до минимальной [2, 3]. Высшей ступенью минимизации обработки почвы и посева в мире признана технология прямого посева – No-till.

Многие исследования показывают, что применение No-till позволяет улучшить агрофизические, физико-химические и биологические свойства почв за счет оптимизации структурного состояния почвы и снижения риска возникновения эрозионных процессов [4, 5, 6].

Цель исследования – изучить состояние минерального азота в черноземе обыкновенном при внедрении технологии No-till в условиях недостаточного увлажнения.

Исследования проведены в агроценозах степной зоны европейской части юга России. Данная зона характеризуется континентальным климатом, неустойчивым и недостаточным увлажнением. За год выпадает 410-460 мм осадков, ГТК=0,7-0,76, среднегодовая температура 8,7-9,5 градусов, сумма температур за активно-вегетационный период. Грунтовые воды залегают на глубине 7-10 м. Формирование высоких урожаев полевых культур в этих ландшафтах зависит прежде всего от состояния водного режима, а также условий минерального питания.

В течение 5-ти лет (2013 - 2017 гг) в Песчанокопском районе Ростовской области проведен сравнительный анализ интенсивности процессов аммонификации и нитрификации в почве при применении различных агротехнологий (традиционной, минимальной и No-till). В районе исследования традиционная технология использовалась более 50 лет, минимальная - с 2000 г, нулевая (прямой посев) – с 2008 г. Эталоном сравнения был целинный участок.

Содержание аммонийного азота определяли по ГОСТ 26489 в модификации ЦИНАО, нитратного азота - по методу Грандваль-Ляжу [7].

Для обработки полученных результатов использовали пакет программ STATISTICA 10.

В среднем за годы исследования, содержание аммонийного азота в слое 0-20 см колеблется в пределах 16,8 – 19,8 мг/кг (рисунок 1). Вниз по профилю наблюдается равномерное снижение количества аммония. Выявленная тенденция сохраняется во все годы исследования. Интенсивность процессов аммонификации при использовании различных способов обработки практически одинакова.

Почвы Ростовской области характеризуются высокой биологической активностью, а, следовательно, имеют способность продуцировать нитраты в большом количестве. Установлено, что в большинстве случаев нитратная форма преобладает над аммонийной ($N-NO_3/N-NH_4 > 1,0$), что характерно для исследуемых агроценозов.

В среднем за 5 лет исследования чернозем обыкновенный целинного участка характеризуется средним содержанием нитратного азота (20,1 мг/кг) (рисунок 2).

При нулевой обработке уровень нитратного азота в верхнем горизонте увеличивается до 23,5 мг/кг, при минимальной обработке – до 22,3 мг/кг. С использованием вспашки отмечено некоторое уменьшение нитратного азота (19,4 мг/кг). Характер распределения нитратного азота по профилю чернозема при всех системах обработки сходен.

Во все годы исследования количество нитратного азота при ресурсосберегающих обработках было несколько выше, чем на целинном участке и при вспашке.

Хотя при сравнении полученных результатов преимущество ресурсосберегающих обработок над традиционной вспашкой кажется несомненным, математическая обработка всего массива полученных данных не показала достоверного влияния способа обработки на нитратный азот.

Содержание аммонийного азота также существенно не зависит от выбранной агротехнологии, при всех способах обработки оно находилось практически на одном уровне.

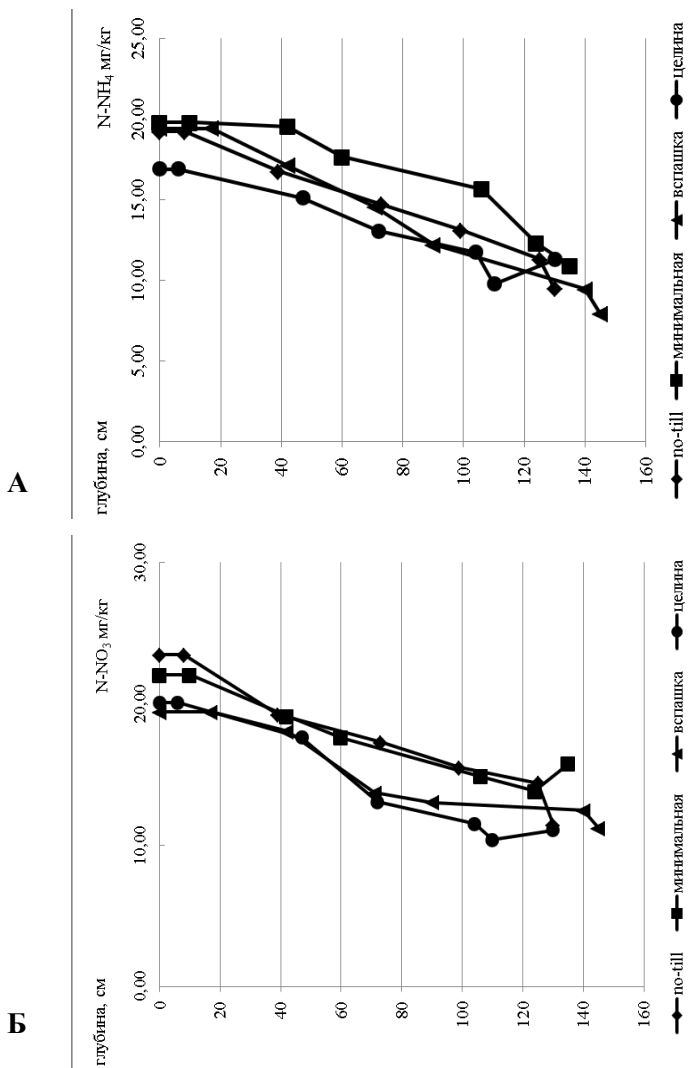


Рис. 1. Содержание и распределение аммонийного азота (А) и нитратного азота (Б) в почве, в среднем за годы исследования, мг/кг почвы

Однако, по-нашему мнению, не стоит однозначно отрицать влияние ресурсосберегающих технологий на процессы

мобилизации азота в почве. Минеральный азот является основным источником для растений и активно используется культурами в процессе формирования урожая, а урожай при минимальной и нулевой обработках был выше, чем при использовании отвальной вспашки.

Следует также отметить, что при благоприятном сочетании агрометеорологических условий различия в интенсивности процессов аммонификации и нитрификации между агро-технологиями были незначительны, однако в засушливых или, напротив, излишне влажных и прохладных условиях, положительное влияние ресурсосберегающих технологий проявлялось более отчетливо и способствовало некоторому повышению содержания минерального азота в агроценозах озимой пшеницы.

Таким образом, агроценозы, характеризующиеся значительным отчуждением биомассы, при отсутствии специальных агротехнических приемов по регулированию плодородия почве способны поддерживать достаточный уровень элементов питания. Поэтому для эффективного использования сельскохозяйственных угодий необходимо постоянное совершенствование технологий повышения плодородия почвы оптимизации минерального питания растений. Применение технологии No-till в условиях недостаточного увлажнения позволяет улучшить питание растений азотом.

Исследования выполнены при финансовой поддержке Министерства науки и высшего образования Российской Федерации, в рамках госзадания (Южный федеральный университет, проект FENW-2020-0028)

Литература

1. *Минеев В.Г.* Избранное. – М.: МГУ, 2005. – 601с.
2. *Tuguz R.K., Mamsirov N.I., Sapiev Yu.A.* The influence of ways of tillage on agrophysical properties of the drained chernozems //Agriculture. 2010. № 7. С.23-27.

3. Mathew R.P., Feng Y., Githinji L., Ankumah R., Balkcom K.S. Impact of No-Tillage and Conventional Tillage Systems on Soil Microbial Communities // Appl. Environ. Soil Sci. 2012, Article ID 548620. 10 p.
4. DornB., StadlerM., van der HeijdenM., StreitB. Regulation of cover crops and weeds using a roll-chopper for herb-icide reduction in no-tillage winter wheat // Soil and Tillage Research. 2013. Vol. 134. P. 121-132.
5. DangY.P., LiuH., CarvalhaisL., Rincon-FlorezV., CrawfordM., DennisP.G., PeerM., P.M. Schenk. One-time strategic tillage does not cause major impacts on soil microbial properties in a no-till Calcisol // Soil and Tillage Research. 2016. Vol.158.P. 91–99.
6. BarecheJ., Plaza-Bonilla D., Cantero-MartínezC., LampurlanésJ., Álvaro-FuentesJ. Do no-till and pig slurry application improve barley yield and water and nitrogen use efficiencies in rainfed Mediterranean conditions? // Field Crops Research. 2017. Vol. 203.P. 74–85.doi:10.1016/j.fcr.2016.12.008
7. МунеевВ.Г. Практикум по агрохимии. М.: МГУ, 2001. 689 с.

**Medvedeva A.M.¹, Biryukova O.A.¹, Ilchenko Ya.I.¹, Minkina T.M.¹,
Kamenev R.A.², Gülser C.³**

**THE EFFECT OF NO-TILL TECHNOLOGY
ON THE MINERAL NITROGEN CONTENT IN THE LOWER
DON CHERNOZEM**

¹*Southern Federal University*

²*Don State Agrarian University*

³*Ondokuz Mayıs University*

The paper presents the results of a five-year study of the impact of various agricultural technologies (No-till, minimum and traditional using moldboard ploughing) on the content of mineral nitrogen in Haplic-Chernozem in southern zone of Rostov Region. It has been revealed that the content of ammonium and nitrate nitrogen in the winter wheat areas cultivated by various agricultural technologies does not significantly change in samples collected both in spring and in summer. However, the content of nitrate nitrogen under resource-saving technologies (both minimum and No-till) has been higher than under ploughing throughout the whole period of study.

**Милюткин В.А., Бородулин И.В., Агарков Е.А.
НЕКОТОРЫЕ «ПОПЫТКИ» ИСПРАВЛЕНИЯ
ГЛОБАЛЬНОГО АНТРОПОГЕННОГО
НЕГАТИВНОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА БИОСФЕРУ
(НА ПРИМЕРЕ БОРЬБЫ С ЗАГРЯЗНЕНИЕМ -
«ЦВЕТЕНИЕМ» ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ)**

ООО «ЭКОВОЛГА»

ФГОУ ВО Самарский государственный аграрный университет
oiapp@mail.ru

В статье рассматривается проблема глобального нарушения экологического равновесия в водоемах и водотоках от антропогенного воздействия на биосферу и локального «исправления» ситуации механическими средствами с соответствующими технологиями эффективного сбора и использования сине-зеленых водорослей.

В очень грубом приближении образование атмосферы на земле с озоновым слоем более 3,5 миллиардов лет назад связано с возникновением и активной деятельностью сине-зеленых водорослей со связыванием азота из воздуха при фотосинтезе и выработке кислорода, что дало зарождение жизни на земле. А сегодня сине-зеленые водоросли периодически наносят тяжелейший ущерб народному хозяйству, неуправляемо развиваясь с «поддержкой» человека через загрязнение окружающей среды продуктами своей жизнедеятельности. Одним из примеров глобального антропогенного – негативного (в какой-то степени вынужденного) воздействия на природу-биосферу является в настоящее время прогрессирующая проблема с сине-зелеными водорослями – их развитием с нарушением экологии в водоемах и водотоках практически во всех точках планеты и угрозах человечеству в ближайшее время. В настоящее время прикладными исследованиями в большей степени поданной проблеме занимаются зарубежные исследователи – главным образом в США, КНР, Скандинавских странах и в небольших объемах в России. ООО «ЭКОВОЛГА» и Самарский ГАУ по собственной

инициативе, на своем возможном теоретическом и экспериментальном уровнях в течение ряда лет исследуют технологии и технические средства эффективного использования сине-зеленых водорослей из водоемов и водотоков[1-12].

Примером этого являются устройства (рис.1) для сбора разложившихся остатков сине-зеленых водорослей в виде донного ила [1,6] с его внесением на поля в качестве органики-широко известного сапропеля, после проверки на ПДК по токсичности, содержащего также полезные химические элементы, повышающие плодородие почвы.

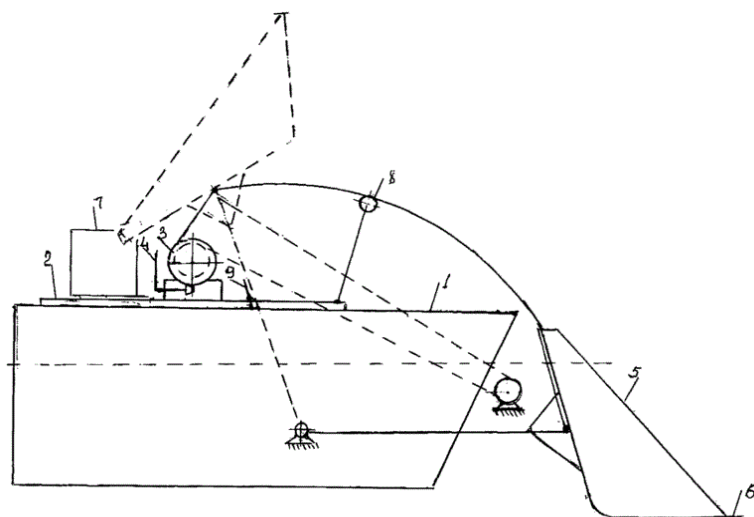


Рис. 1. Устройство для сбора донных отложений [6]:
1-плавсредство; 2-рама; 3-лебедка-; 4-реверс; 5-ковш с зубьями-6; 7-бункер-накопитель; 9-упор.

Для сбора сине-зеленых вегетирующих водорослей нами предлагаются различные технические средства [1-9], а для заготовки –сушилка водорослей [10] (рис.2, 3).

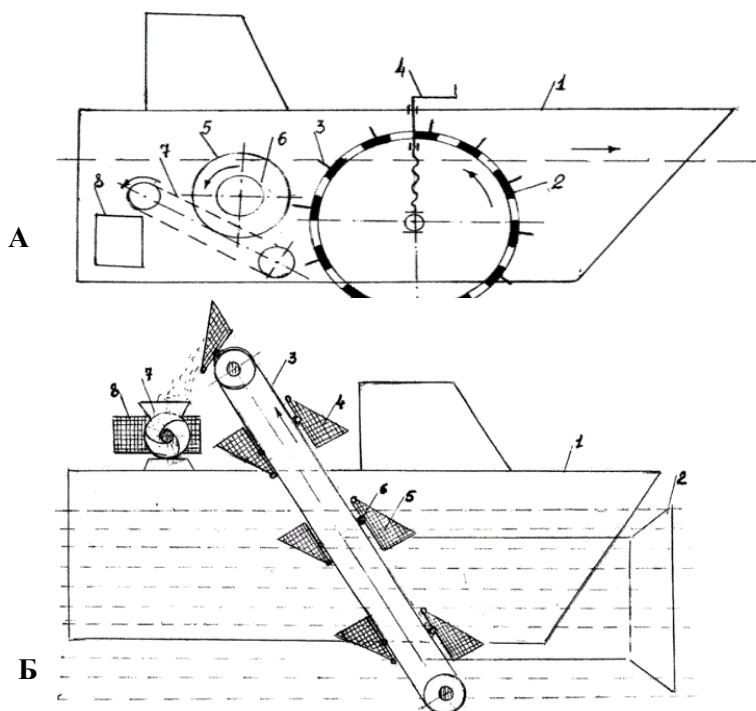


Рис. 2. А Устройства для сбора сине-зеленых водорослей [7]:
 1-плавсредство; 2-барабан с зацепами-3; 4-винтовой механизм; 5-барабан-кассета; 6-съемная кассета; 7-транспортёр; 8-контейнер;
Б агрегат для очистки водоемов от водорослей [8]: 1-плавсредство; 2-приспособление для водного потока с водорослями; 3-транспортёр; 4-ковши-черпалки; 5-сетка; 6-шарнир; 7-шнек; 8-контейнер.

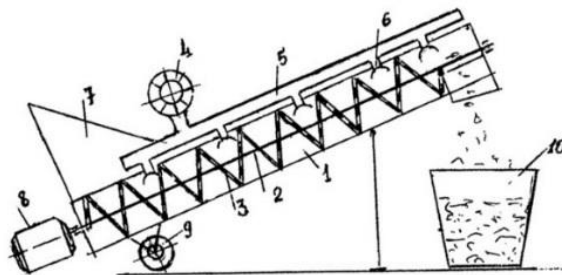


Рис. 3. Сушилка для заготавливаемых сине-зеленых водорослей[10]: 1-цилиндрическая полость элеватора; 2-шнек со спиральными лентами -3; 4-нагреватель воздуха; 5-распределитель теплого воздуха; 6-воздушные каналы; 7-загрузочный бункер; 8-электродвигатель привода шнека; 9-колеса для передвижения; 10-контейнер.

Нами предложен также способ утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих преимущественно природный газ[2,5,11-12]. Способ содержит откачку части топочных газов из дымовой трубы энергоустановки, направление газов через распылители в емкости производства биомассы микроводорослей; прокачку воды с микроводорослями из емкостей через фильтр-концентратор с обратным осмосом для разделения жидкости на воду и концентрат микроводорослей; подачу концентрата в биореактор, обогащение концентрата диоксидом углерода из топочных газов; плазменную обработку концентрата водорослей с высокой температурой – 350 градусов по Цельсию путем использования несгораемых электродов под повышенным давлением-20мПа; разделение концентрата водорослей в результате плазменной обработки на составляющие с выделением биотоплива; подачу обработанного концентрата водорослей в ректификационную колонну, где выделяется свободный этанол. Изобретение обеспечивает уменьшение экологической нагрузки от ГРЭС на окружающую среду, а также возмож-

ность получения биомассы водорослей для дальнейшего использования.

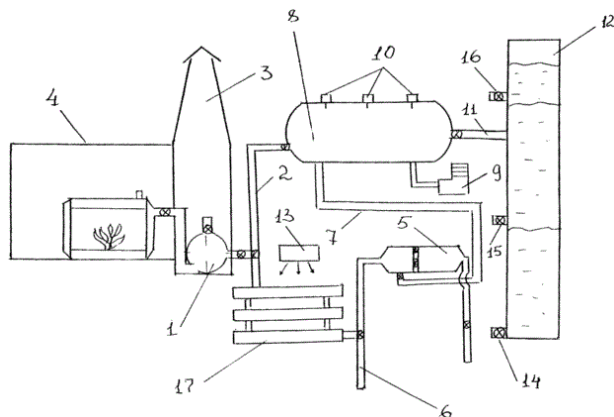


Рис. 4. Технология и оборудование для использования дымовых газов с углекислым газом для стимулирования роста водорослей и переработки их в биотопливо[12]: 1-вытяжной вентилятор; 2-топочная магистраль; 3-дымовая труба; 4-ГРЭС; 5-фильтр-накопитель; 6-трубопровод для забора водорослей; 7-трубопровод для концентрата; 8-биореактор; 9-компрессор; 10-электроды; 11-трубопровод; 12-ректификационная колонка; 13-источник света; 14,15,16-краны; 17-фитореактор.

В целом при невозможности кардинального решения проблемы управления развитием сине-зеленых водорослей с целью восстановления экологии в водоемах и водотоках необходимо использования технологий хотя бы для локального на них воздействия и эффективного их использования, так как в целом негативный процесс только прогрессирует и ведет к непоправимым последствиям. В тоже время, по расчетам американских ученых, при использовании сине-зеленых водорослей в качестве возобновляемых источников энергии при эффективном производстве биотоплива III поколения в мире можно сэкономить 1/3 добываемых природных нефтепродуктов.

Литература

1. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Бородулин И.В., Агарков Е.А. Технологии и технические средства для очистки водоемов от донных отложений сине-зеленых водорослей с возможной их переработкой. В сборнике: Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России. Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. 2019. С. 107-1112.
2. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Бородулин И.В., Агарков Е.А. Возобновляемые источники энергии (ВИЭ) - биотопливо из биомассы сине-зеленых водорослей – цианобактерий. В сборнике: Приоритетные направления развития энергетики в АПК. Сборник статей по материалам II Всероссийской национальной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. 2018. С. 104-109.
3. Милюткин В.А., Кнурова Г.В., Толпекин С.А., Бородулин И.В., Агарков Е.А. Многофункциональные агрегаты для экологического сбора сине-зеленых водорослей в водоемах и водотоках с дальнейшей их переработкой. В сборнике: Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России. Сборник статей XVII Международной научно-практической конференции. 2019. С. 112-118.
4. Милюткин В.А., Кнурова Г.А., Бородулин И.В., Агарков Е.А. Техничко-технологическое обоснование очистки воды, поступающей в открытые оросительные каналы, от сине-зеленых водорослей. В сборнике: Природно-ресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России. Сборник статей XVII международной научно-практической конференции. 2019. с. 102-106.
5. Милюткин В.А., Толпекин С.А., Кнурова Г.В., Бородулин И.В., Агарков Е.А. Эколого-экономическая целесообразность производства биотоплива, в качестве альтернативного, из водорослей (цианобактерий). В сборнике: Приоритетные направления развития энергетики в АПК. Сборник статей по материалам III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. 2019. С. 46-50.
6. Патент № 2614877 Российская Федерация, МПК E02B 15/00. Устройство для очистки водоемов от донных отложений/ Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н.; Заявл. 28.12. 2015; опубл. 30.03.2017, Бюл. №10. – 5с.
7. Патент № 2582365 Российская Федерация, МПК E02B 15/10. Устройство для очистки водоемов от сине-зеленых водорос-

- лей/Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Бородулин И.В. Заявл.31.07.2014; опубл. 20.02.2016, Бюл. №5. - 5с.
8. Патент №2596017 Российская Федерация, МПК Е 02В 15/00, А 01D 44/00. Агрегат для очистки водоемов от водорослей/Милюткин В.А., Стребков Н.Ф., Котов Д.Н., Бородулин И.В. Заявл. 28.05.2015; опубл. 27.08.2016, Бюл. № 24.
9. Патент № 2596017 Российская Федерация, МПК А01D 44/00. Агрегат для очистки водоемов от водорослей / Милюткин В.А.,Стребков Н.Ф.,Бородулин И.В.,Стребков Н.Ф., Антонова З.П. Заявл. 13.08.2015; опубл. 10.01.2017, Бюл. № 1.- 5с.
10. Патент №2606811 Российская Федерация, МПК А01D44/00.Сушилка для сине-зеленых водорослей/ Милюткин В.А., Бородулин И.В., Стребков Н.Ф., Антонова З.П. Заявл.13.08.2015; опубл. 10.01.2017, Бюл.1.-5с.
11. Патент № 2608495 Российская Федерация, МПК А01G 7/02 Способ утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ/ Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П.,Стребков Н.Ф., Панкеев С.А. Заявл. 4.09.2015, опубл. 18.01.2015, Бюл. № 2.-5с.
12. Патент №25994336 Российская Федерация,С12M1/04 Устройство для утилизации продуктов сгорания энергоустановок, использующих природный газ/Бородулин И.В., Милюткин В.А., Антонова З.П., Панкеев С.А.Заявл.04.08.2015, опубл.10.10.2016, Бюл.№2

Milyutkin V.A., Borodulin I.V., Agarkov E.A.
**SOME “ATTEMPTS” OF CORRECTING THE GLOBAL
ANTHROPOGENIC NEGATIVE IMPACT
ON THE BIOSPHERE (ON THE EXAMPLE OF POLLUTION
CONTROL - “FLOWERING” OF WATER BODIES
AND WATERCOURSES)**

EKOVOLGA LLC, Samara State Agrarian University

The article considers the problem of global disturbance of the ecological balance in water bodies and streams from anthropogenic impact on the biosphere and local “correction” of the situation by mechanical means with the appropriate technologies for the efficient collection and use of blue-green algae.

Мирзоев Э.Б.
**НАЦИОНАЛЬНЫЕ И МЕЖДУНАРОДНЫЕ
НОРМАТИВЫ ПО СОДЕРЖАНИЮ КАДМИЯ
В ПРОДУКТАХ ПИТАНИЯ (МЯСО, МОЛОКО)**

*Федеральное Бюджетное Государственное Научное Учреждение
«Всероссийский научно – исследовательский институт
радиологии и агроэкологии»*

mirzoev.ed@yandex.ru

Представлены санитарно – гигиенические нормативы Российской Федерации, Евразийского Экономического Союза, Китайской Народной Республики, Европейского Союза и Всемирной Организации Здравоохранения по содержанию кадмия в молоке, мясе и субпродуктах. Анализ национальных и международных нормативов по содержанию кадмия в продукции животноводства (молоко, мясо, субпродукты) выявил различия. В РФ приняты наиболее жесткие требования по содержанию кадмия в субпродуктах.

В настоящее время в Российской Федерации (РФ) содержание кадмия в воде, воздухе и продуктах питания регламентируется санитарно-гигиеническими нормативами [1]. Вступление РФ во Всемирную торговую организацию и интеграция в рамках Евразийского Экономического Союза (ЕАЭС) требует гармонизации национальных и международных нормативов по содержанию кадмия в продуктах питания.

Цель исследования - анализ национальных и международных нормативов по содержанию кадмия в продуктах питания (молоко, мясо).

Анализ проводили путем сравнения санитарно-гигиенических нормативов РФ, стран ЕАЭС, Китайской Народной Республики (КНР), Европейского Союза (ЕС) и Всемирной Организации Здравоохранения (ВОЗ) по содержанию кадмия в продуктах питания (молоко, мясо, субпродукты).

Допустимые уровни суточного поступления кадмия с рационом в организм крупного рогатого скота (КРС) при лактации и откорме рассчитывали по формуле:

$ДУ_1 = ПДК \ 100\%/КП$ или $ДУ_2 = ПДК \ 100\%/КП \times М$, где
ДУ₁ – допустимый уровень суточного поступления кадмия с
рационом, мг;

ДУ₂ – допустимый уровень суточного поступления кадмия с
рационом с учетом массы тела животного, мг/кг массы тела;

М – средняя масса тела КРС, кг;

ПДК – предельно допустимая концентрация кадмия в молоке
(мг/л) или в мясе (мг/кг) согласносанитарно – гигиеническим
нормативам РФ и ВОЗ;

КП – коэффициенты перехода кадмия в 1 л молока в системе
рацион – молоко или 1 кг мяса в системе рацион – мясо, %
от суточного поступления с рационом [2].

Согласно литературным данным КП кадмия в системе рацион
– молоко составляют 0,34 %, а в системе рацион – мясо – 0,55 %
[2]. В единой системе оценки критических доз воздействия кад-
мия на животных допустимые уровни суточного поступления в
организм КРС целесообразно представлять с учетом их массы те-
ла. Для этого допустимые уровни суточного поступления кадмия
делили на среднюю массу тела КРС (500 кг).

Максимальное суточное поступление кадмия в организм
КРС рассчитывали по формуле [3]:

$МСП_1 = C_1 \times M_1 + C_2 \times M_2$ или $МСП_2 = C_1 \times M_1 + C_2 \times M_2/M$,
где

МСП₁ – максимальное суточное поступление кадмия, мг;

МСП₂ – максимальное суточное поступление кадмия с учетом
массы тела животного, мг/кг массы тела;

С₁ – максимально допустимый уровень кадмия в кормах, мг;

С₂ – ПДК кадмия в питьевой воде, мг;

М₁ – среднее количество корма в рационе, кг;

М₂ – среднее количество питьевой воды, которое выпивает
животное в сутки, л;

М – средняя масса тела КРС.

Гигиенические требования безопасности по содержанию
кадмия в молоке, мясе и субпродуктах, установленные в РФ,
представлены в таблице 1. Аналогичные требования без-

опасности по содержанию кадмия в продукции животноводства приняты и в странах ЕАЭС, в который входят РФ, Республика Беларусь, Республика Казахстан, Республика Армения и Кыргызская Республика [4]. В Китайской народной республике (КНР) ПДК кадмия в мясе в 2 раза выше российских и международных стандартов [5]. Нормативы по содержанию кадмия в мясе и почках, установленные ВОЗ и ЕС, практически одинаковы со стандартами РФ, а субпродуктах несколько выше [6, 7]. При этом в КНР, ЕС и ВОЗ наличие кадмия в молоке не допускается, а в РФ и ЕАЭС ПДК металла в молоке составляет для взрослого и детского населения 0,03 и 0,02 мг/кг, соответственно. Следует подчеркнуть, что принятые в РФ и ЕАЭС нормативы по содержанию кадмия в молоке не обеспечивают безопасность здоровья детского населения по критериям канцерогенного и неканцерогенного риска [8]. Вызывает некоторое сомнение и то, что в ЕС и ВОЗ наличие кадмия в молоке не допускается, а в мясе ПДК, установленные в РФ, ЕС и ВОЗ, практически одинаковы. Возможно, это связано с тем, что в странах ЕС молоко деминерализуют.

Для получения продуктов питания (молоко, мясо), соответствующих санитарно – гигиеническим нормативам, содержание кадмия в кормах для сельскохозяйственных животных регламентируется максимально допустимыми уровнями (МДУ) [9]. При этом основным параметром, характеризующим воздействие кадмия на сельскохозяйственных животных, является суточное поступление металла с рационом. Согласно МДУ кадмия в концентратах и грубых кормах для КРС (0,3 мг/кг корма) и ПДК в питьевой воде (0,001 мг/л), а также средних количествах потребления корма (50 кг) и воды (70 л) в сутки, максимальное суточное поступление составит 15,1 мг (30,2 мкг/кг массы тела). При этом для получения продуктов питания, соответствующих санитарно - гигиеническим нормативам РФ, допустимые уровни суточного поступления кадмия при лактации и откорме КРС не должны

превышать 8,8 мг (17,6 мкг/кг массы тела) и 9,1 мг (18,2 мкг/кг массы тела), соответственно. Фактически, установленные в РФ МДУ кадмия в кормах для КРС не позволяют получить экологически безопасные продукты питания (молоко, мясо). Необходимо подчеркнуть, что получение мяса и молока, соответствующих санитарно – гигиеническим нормативам, не гарантирует в полной мере безопасность продукции животноводства, так как критическими органами животных при хроническом поступлении кадмия с рационом являются почки и печень. Изменения функциональной активности печени и почек могут оказывать негативное влияние на обмен веществ и, в целом, на состояние здоровья сельскохозяйственных животных.

Таблица 1. Международные и национальные нормативы по содержанию кадмия в продукции животноводства

Продукция	Допустимый уровень кадмия, мг/кг				
	РФ	ЕАЭС	КНР	ЕС	ВОЗ
Сырое молоко	0,03 (0.02)	0,03 (0.02)	–	–	–
Мясо	0.05	0.05	0,1	0,05	0,05
Субпродукты	0.3	0.3	0,5	0,5	0,5
Почки	1.0	1.0	1,0	1,0	1,0

Примечание: в скобках указаны допустимые уровни кадмия в продуктах детского питания.

Таким образом, анализ национальных и международных нормативов по содержанию кадмия в продукции животноводства (молоко, мясо, субпродукты) выявил различия. Наиболее жесткие требования по содержанию кадмия в субпродуктах приняты в РФ. Для получения мяса и молока, соответствующих санитарно-гигиеническим нормативам РФ, допустимые уровни суточного поступления кадмия в организм при лактации и откорме КРС не должны превышать 8,8 мг (17,6 мкг/кг массы тела) и 9,1 мг (18,2 мкг/кг массы тела), соответственно. Установленные в РФ МДУ кадмия в кормах для КРС не позволяют получить экологически безопасные

продукты питания (молоко, мясо). Для обеспечения продовольственной безопасности населения РФ (молоко, мясо, субпродукты) необходимо в токсикологических исследованиях верифицировать допустимые пределы суточного поступления кадмия с рационом в организм КРС.

Литература

1. СанПиН 2.3.2.1078-01. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы. Гигиенические требования безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов. МЗ РФ. М., 2001.
2. Санжарова Н.И., Гераськин С.А., Спиридонов С.И., Цыгвинцев П.Н., Пименов Е.П., Круглов С.В., Анисимов В.С., Козьмин Г.В., Кочетков И.В., Кобялко В.О., Шубина О.А., Исамов Н.Н., Спирин Е.В., Удалова А.А., Мирзоев Э.Б. Научные основы оценки устойчивости агроэкосистем к воздействию техногенных факторов. Обнинск: ГНУВНИИСХРАЭ, 2013. 187 с.
3. European Food Safety Authority, Ardizzone M., Binaglia M., Cottrill B., Cugier J-P., Ferreira L., Gomez Ruiz J.A., Innocenti M., Ioannidou S., Lopez Puente S., Merten C., Nicolici M. and Savoini G. Scientific report on the animal dietary exposure: overview of current approaches used at EFSA. EFSA J. 2019. V. 17 (11)5896, 18 pp. <http://doi.org/10.2903/j.efsa.2019.5896>.
4. Технический регламент Таможенного союза “О безопасности пищевой продукции” (ТР ТС 021/2011).
5. National Food Safety Standard China (NFSSC). Maximum levels of contaminants in foods. GB 2762-2012. China. 2013.
6. Codex Alimentarius. International food standards. General standard for contaminants and toxins in food and feed. CODEX STAN 193-1995. Adopted in 1995. Revised in 1997, 2006, 2008, 2009. Amended in 2010, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018.
7. European Food Safety Authority. Statement on tolerable weekly intake for cadmium. EFSAJ. 2011. V.9 (2). P. 1975.
8. Фокин В.А., Атискова Н.Г. Результаты оценки безопасности алиментарного поступления кадмия с использованием эпидемиологических и клинических данных // Медицина труда и экология человека. 2015. №3. С. 228 - 233.

9. Временный максимально допустимый уровень (МДУ) содержания некоторых химических элементов и госсипола в кормах для сельскохозяйственных животных и кормовых добавках. Утвержден Главным управлением ветеринарии Госагропрома СССР №123-4/281-87 от 07.08.87 г. 1987.

Mirzoev E.B.

**NATIONAL AND INTERNATIONAL STANDARDS
ON THE CONTENT OF CADMIUM IN FOOD PRODUCTS
(MEAT, MILK)**

Federal state budgetary scientific institution "All-Russian research Institute of radiology and Agroecology"

Presents sanitary – hygienic standards of Russian Federation (RF), the Eurasian Economic Union (EEU), of China, European Union (EU) and World Health Organization (WHO) for cadmium content in milk, meat and offal. Analysis of national and international standards for the content of cadmium in animal products (milk, meat, offal) revealed differences. The RF has adopted the most stringent requirements for the content of cadmium in offal.

Мульо Ф.¹, Прудникова Е.Ю.²
**ДИСТАНЦИОННЫЙ МОНИТОРИНГ СОСТОЯНИЯ
ПОСЕВОВ ПО СПУТНИКОВЫМ ДАННЫМ
SENTINEL-2 С ПРИМЕНЕНИЕМ НАЗЕМНОЙ
ИНФОРМАЦИИ НА ПРИМЕРЕ ТЕСТОВОГО
УЧАСТКА В ЯСНОГОРСКОМ РАЙОНЕ ТУЛЬСКОЙ
ОБЛАСТИ**

¹*Российский университет дружбы народов*

²*Почвенный институт имени В. В. Докучаева*

Mfredy.28fm@gmail.com

В данном исследовании представлен методологический подход, позволяющий осуществлять расчет биофизических переменных, используемых при мониторинге культур с помощью более эффективных и менее дорогих альтернативных методов с использованием спутниковых данных Sentinel-2.

Спутниковая информация, в частности, данные Sentinel- 2, сегодня активно используется в сельском хозяйстве для мониторинга сельскохозяйственных культур и оценки урожайности с использованием вегетационных индексов. Наличие карт вегетационных индексов в настоящее время является важным инструментом для планирования, управления и оценки урожайности в системе сельскохозяйственного производства.[1]

Несмотря на такие возможности, работы по этому направлению единичны. Данное исследование представляет большой интерес, поскольку может быть воспроизведено в разных местах для проверки и повышения точности математических моделей, с целью точного прогнозирования развития культуры.[2,3,4]

В данном исследовании представлен методологический подход, позволяющий осуществлять расчет биофизических переменных, используемых при мониторинге культур с помощью более эффективных и менее дорогих альтернативных методов с использованием спутниковых данных Sentinel-2.

В процессе реализации этого метода проанализирована возможность использования данных Sentinel-2 для мониторинга озимой пшеницы на тестом участке. Автор оценил биофизические параметры (проективное покрытие и LAI) культуры, используя полусферические фотографии («рыбий глаз»), которые были обработаны с помощью программного обеспечения CAN-EYE. После выполнения атмосферной коррекции изображений он рассчитал вегетационные индексы, такие как RATIO, NDVI, SAVI и EVI, используя спектральные каналы Sentinel-2 (2, 4, 5, 6, 7, 8 и 8a) [5,6](Табл. 1) и изучил корреляционные отношения между ними. Sentinel 2 фиксирует 13 полос или диапазонов длин волн. Для сельского хозяйства интересными полосами являются: ближний инфракрасный, красный и зеленый.

Таблица 1. Каналы Sentinel-2, использованные в исследовании

Bands	Resolution (m)	Central wavelength (nm)
B2 – Blue	10	490
B3 – Green	10	560
B4 – Red	10	665
B5 – Vegetation red edge	20	705
B6 – Vegetation red edge	20	740
B7 – Vegetation red edge	20	783
B8 – NIR	10	842
B8a – Narrow NIR	20	865

Авторы также разработали математические модели, которые помогут описать взаимосвязь между спутниковыми изображениями и данными, полученными в полевых условиях, на этапах: кущение, выход в трубку и молочная спелость.

Практическая значимость проделанной работы демонстрируется созданием моделей и карт проективного покрытия и LAI, для мониторинга развития культуры с использова-

нием неразрушающих методов и на больших участках земли в короткие сроки

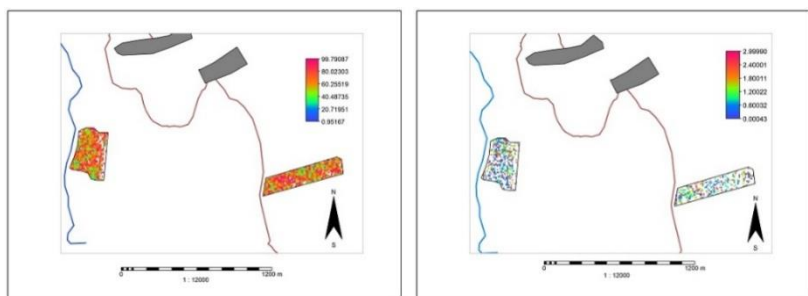


Рис.1. Карты переменной проективного покрытия (a) LAI_3rings (b) в фазе выход в трубку (белый цвет внутри тестовых полей соответствует областям, где модели не работают (производят отрицательные или слишком высокие значения)).

Результаты, полученные с помощью программного обеспечения CAN-EYE, показывают, что в фазе кушение проективное покрытие составляло 55,74%, а значение LAI – 1,24. В фазе выход в трубку проективное покрытие достигло максимального значения – 89,68%, LAI - 3,66 единиц. В фазе молочной спелости максимальные значения, полученные для проективного покрытия и LAI, составили 83,83% и 2,87 соответственно.

Что касается LAI, самая высокая точность (85%) была получена для фазы выход в трубку, когда зеленая биомасса озимой пшеницы была самой высокой. На других этапах точность была ниже 50%.

Таким образом, данные Sentinel-2 могут быть успешно использованы для картографирования LAI в фазе выход в трубку для озимой пшеницы. Однако выявленные закономерности справедливы только изучаемого региона.

Лумепамыпа

1. M. Martinez. 2005. National water commission, 13 (2005) (In Spanish)
2. R. Allen, L.S. Pereira, D. Raes, M. Smith. Irrigation and Drainage No.56 (1998)
3. B. Duchemin, R. Hadria, S. Erraki, G. Boulet, P. Maisongrande, A. Chehbouni, R. Escadafal, J. Ezzahar, J.C.B. Hoedjes., et al. Agric. Water Manag. 79, 1–27 (2006)
4. A.G. Barr, T.A. Black, E.H. Hogg, N. Kljun, K. Morgenstern, Z. Nesic. Agric. For. Meteorol. 126, 237–255 (2004)
5. J. L. Hatfield and J. H. Prueger. Remote sensing, 2, 562-578 (2010)
6. A. Vina, A.A. Gitelson, D.C. Rundquist, G. Keydan, B. Leavitt, J. Schepers. Agron J, 96, 1139-1147 (2004)

Feddy Mullo¹, Elena Prudnikova²

**POSSIBILITIES OF USING SENTINEL-2 SATELLITE DATA
TO ESTIMATE CROP COVER AND LAI OF WINTER WHEAT
AT DIFFERENT STAGES OF DEVELOPMENT**

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

²*V.V. Dokuchaev Soil Science Institute*

This study presents a methodological approach that allows for the calculation of biophysical variables used in crop monitoring using more efficient and less expensive alternative methods using Sentinel-2 satellite data.

**Муратханов Д.Б., Мухамеджанов М. А.,
Рахимов Т. А., Рахметов И. М.**

**РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕДОТВРАЩЕНИЮ,
ЛИКВИДАЦИИ И ОСЛАБЛЕНИЮ НЕГАТИВНЫХ
ПОСЛЕДСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА
НА ПОДЗЕМНЫЕ ВОДЫ КАЗАХСТАНА**

*Сатпаев Университет, Институт Гидрогеологии и Геоэкологии
им. У.М. Ахмедсафина*

d.muratkhanov@satbayev.university

В условиях определенных климатических и антропогенных экологических изменений, сопровождающихся истощением и загрязнением водных ресурсов, стратегия устойчивого водообеспечения водных ресурсов Казахстана должна основываться на принципах гармонизации экосистемных подходов и мер управления водными ресурсами с природными функциями экосистем с учетом территориального распределения и перераспределения водных ресурсов.

По данным ООН, уже более 1,2 млрд человек живут в условиях постоянного роста дефицита пресной воды. Уменьшается не только относительный объём пресной воды удовлетворительного качества, но и сокращается в абсолютном измерении. Необходимо понять сущность процесса возрастания водоефицита и определить основные принципы стратегии, которые обеспечат развивающемуся человечеству решение проблемы [1].

Изменение климата - одна из основных причин изменения среды гидрогеологических бассейнов и одна из многих причин влияния на водные ресурсы. Построение сценария адаптационных мероприятий для определенного водного бассейна (рек, озер или подземных вод) является эффективным способом решения проблем регулирования водных ресурсов (национального или трансграничного) к изменению климата. В сценариях адаптационных мер целесообразно принимать во внимание не только изменение климата, но и изменения демографического состояния, динамику экономического раз-

вития, предпочтений в питании и т. д. Для выявления уязвимостей и негативных последствий изменения климата и для разработки стратегии и сценариев следует обеспечить сбор и анализ информации и моделей, касающихся бассейна в целом, а также всех составляющих элементов водного цикла. Меры по адаптации к изменению климата будут эффективными если обеспечить необходимые соответствующие деятельности трансграничную координацию, интеграцию и согласованность, не ограничивая ее существующими институциональными, секторальными, политическими рамками [3]. Эти сценарии должны быть составлены при максимально возможном сотрудничестве с соседними странами.

В целях предотвращения перечисленных последствий, с учетом тенденций изменения климата, для Казахстана актуальны такие функции, как поглощение углекислого газа из атмосферы, сохранение и поддержание в устойчивом состоянии водных ресурсов. Необходимо создать условия для сохранения тугайных, горных и пойменных лесов, а также увеличения лесистости водосборных территорий водных объектов, укрепление трансграничного сотрудничества, основанное на международно-правовых договорах. Проблема уязвимости водных ресурсов и ограниченности в условиях водной безопасности рассматривается как угроза национальной безопасности Казахстана.

По Казахстану в перспективе к 2040 году при критических климатических и трансграничных гидрологических обстоятельствах прогнозируется сокращение поверхностного стока на 11,4 км³ в год. Ожидается демографический рост до 20,8 млн. человек, что приведет к повышению объемов потребления воды на 35%, при этом доля городского населения увеличится с текущих 53% до 73% в связи с созданием центров агломераций на базе крупных городов Казахстана. Большое негативное влияние на гидрогеологические условия оказывает общий водоотбор подземных вод в Казахстане по причине которых: формируются большие депрессионные воронки,

приводящие к нарушению баланса режима подземных вод, изменению условий питания и разгрузки подземных вод, характер и степень взаимосвязи подземных вод с поверхностными, преждевременная сработка или происходит истощение запасов подземных вод, включая ухудшение их качества и т.д. Сильное загрязнение поверхностных водных объектов страны осуществляется предприятиями металлургической, горнодобывающей и химической промышленности, сельским хозяйством, коммунальными службами. В промышленности ежегодно сбрасываются около 50% воды (1,5-2 км³) без очистки. В Казахстане всего 29% сточных вод населенных пунктов перед сбросом проходит вторичную очистку (в Великобритании - 94%, Израиле и Сингапуре - 100%) по причине отставания по доступности систем водоотведения.

Казахстан расположен в одном ряду по индексу зависимости от притока трансграничных рек с территории пограничных государств с такими странами, как Португалия и Израиль. Это значительно повышает важность регулирования трансграничных перетоков для решения текущих и будущих водных проблем страны. Учитывая, что 40% водных ресурсов являются трансграничными в контексте водной безопасности, необходима взвешенная политика и решение водных проблем с соседними странами – КНР, Россией, Кыргызстаном, Узбекистаном и Таджикистаном. В Казахстане по текущему прогнозу объема водных ресурсов, наиболее уязвимой частью водного баланса являются трансграничные воды. Международное сотрудничество в этом направлении должно быть усилено следующими мероприятиями:

- 1) создание объектов, которые будут контролировать уровень и качество воды из соседних стран, в том числе вместе с ними на своей территории;

- 2) прогноз развития и анализ возможных сценариев трансграничного обмена на основе полных компьютерных моделей;

- 3) особое внимание следует уделить потенциалу подземных вод как наиболее ценному виду стратегических ресурсов

4) проверка и сертификация скважин и режимных наблюдений за подземными водами, определение технического состояния.

Литература

1. Данилов-Данильян В.И. Глобальная экологическая перспектива 3. - М.: Интер Диалект, 2002; Вода для людей, вода для жизни. Доклад ООН о состоянии водных ресурсов мира. - М., 2003. С.71.
2. Rodda, G. On the problems of Assessing the World Water Resources. - Berlin: Heidelberg, 1997. - P. 14-32.
3. Данилов-Данильян В. И., Лосев, К. С. Потребление воды: экологический, экономический, социальный и политический аспекты. - М.: Наука, 2006
4. Gleick, P. H. Global Freshwater Resources: Soft-path Solutions for the 21th Century // Science. - 2003. -302, № 5650. - P. 1524-1527.
5. V. I. Poryadin, M. G. Akynbaeva, D. K. Adenova. Fundamental ecosystem intercoupling the contamination and exhaustion of the resource of fresh water of the hydrosphere // News of the National Academy of Sciences of the Republic Kazakhstan. Volume 1, Number 415 (216), p.68 -78.

***Muratkhanov D.B., Mukhamedzhanov M.A.,
Rakhimov T.A., Rakhmetov I.K.***

RECOMMENDATIONS FOR PREVENTION, ELIMINATION AND MITIGATION OF NEGATIVE CONSEQUENCES OF CLIMATE CHANGE FOR UNDERGROUND WATERS OF KAZAKHSTAN

Satbayev University, Institute of Hydrogeology and Environmental Sciences named after U.M. Akhmedsaifin

Under conditions of certain climatic and anthropogenic environmental changes accompanied by depletion and pollution of water resources, the strategy of sustainable water supply of Kazakhstan should be based on the principles of harmonization of ecosystem approaches and water management measures with natural ecosystem functions, taking into account the territorial distribution and redistribution of water resources.

Нефедова Л.В., Иванов М.Г.
**ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗВИТИЯ
ГЕОТЕРМАЛЬНОЙ ЭНЕРГЕТИКИ В СТРАНАХ
ВОСТОЧНОЙ АФРИКИ**

*Московский Государственный Университет
имени М.В. Ломоносова*
nefludmila@mail.ru

На основе анализа потенциала геотермальных ресурсов в странах Великого Восточно-Африканского разлома показаны перспективы освоения данного вида возобновляемых энергоресурсов в ряде стран Африки. Выделены финансово-экономические проблемы развития геотермальной энергетики в развивающихся странах. Рассмотрены экологические аспекты строительства ГеоЭС в Кении – лидере в данной отрасли на континенте.

Ряд стран Восточной Африки располагаются в зоне Великого Восточно-Африканского разлома (ВВАР), геологической структуры, имеющей протяженность более 6 тыс. км и представляющей собой систему крупных разломов (сбросов) и грабенов (рифтов), образовавшихся на фоне новейших поднятий. По экспертным геологическим оценкам общий суммарный потенциал геотермальных ресурсов зоны ВВАР составляет более 20 тыс. МВт[1].

Система разломов проходит по территории Эритреи, Джибути, Эфиопии, Кении, Уганды, Руанды, Танзании, Замбии и Малави. В 2015г. доступ к электроэнергии составлял лишь около 22% для населения региона, при уровне 33,5% для Субсахарской Африки в целом. Энергетический сектор Восточной Африки базируется преимущественно на гидроэнергетике. Выработка энергии весьма неравномерна и резко снижается в засушливые периоды, дефицит электроэнергии возрастает ежегодно более чем на 5%. Согласно государственным планам стран региона для покрытия все возрастающего дефицита электроэнергии необходимо осваивать геотермальные ресурсы, позволяющие вырабатывать электро-

энергию без увеличения эмиссии CO_2 и других парниковых газов. Эмиссия парниковых газов при работе ГеоЭС составляет в среднем около 120 г $\text{CO}_2/\text{кВт ч}$. Это значительно ниже нежели при работе тепловых электростанциях на различных видах топлива (рис.1).

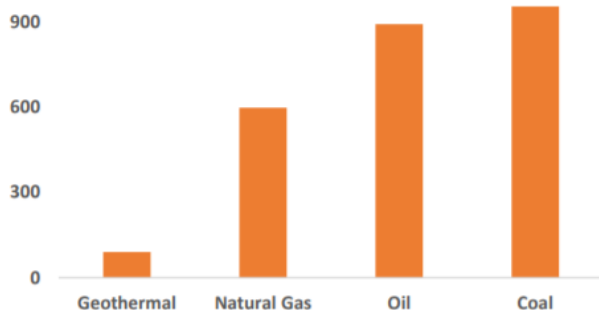


Рис. 1. Сопоставление эмиссии парниковых газов (в пресчете на CO_2) в г/кВтч при работе ГеоЭС и ЭС на различных видах топлива (газ, нефтепродукты, уголь)[2].

В странах ВВАР с помощью иностранных специалистов были проведены оценки валового потенциала геотермальных ресурсов. В связи с высокими стартовыми затратами при подготовке геотермальных проектов, значительным риском отрицательных результатов разведочного бурения, финансирование геотермальных проектов в восточноафриканских странах в начальной стадии проводится из средств международных экологических фондов и финансовых структур с целями дальнейшего привлечения частных инвестиций. Всемирный банк значительно расширяет последние годы финансирование проектов геотермальной энергетики в Африке в связи с их высоким экологическим эффектом сдерживания эмиссии CO_2 . В регионе работает Фонд развития торговли углеродными активами в Африке (ACAD) – это государственно-частное партнерство, организованное по инициативе UNEP, содействующий финансированию геотермальных проектов.

На территории *Танзании* имеется 50 геологических участков обладающих валовым потенциалом геотермальных ресурсов, оцененным 5000 МВт, которые располагаются в трех основных геотермальных зонах: Северная (р-н Килиманджаро, Аруша и Мара), Южная зона (районы Руква и Мбейя) и восточный береговой пояс. В *Эфиопии* потенциал геотермальных ресурсов оценен в 5000 МВт. действует пока одна ГеоЭС АлутоЛанганоI (7,3 МВт), подготовлены проекты на сооружение еще шести ГеоЭС, суммарной мощностью 450 МВт. В *Джибути* – валовый потенциал 1000 МВт, технический оценен в 300 МВт. Подготовлен проект и намечено строительство с помощью японской корпорации «Тошиба» ГеоЭС 50 МВт в районе оз. Ассаль к 2020г. с перспективой дальнейшего расширения до 150 МВт[1,3].

Кения является лидером среди африканских стран по использованию геотермальных ресурсов с суммарной мощностью ГеоЭС- 680 МВт. В стране при содействии иностранных компаний выявлено более 14 перспективных участков для создания ГеоЭС, суммарная мощность которых по прогнозным оценкам составляет около 10 тыс. МВт. В период с 1978 – 2016гг. Кения получила на пробное бурение и разработку геотермальных проектов около 300 млн долл США от международных организаций. Наиболее перспективным является геотермальное месторождение *Olkaria*, расположенное в 120 км от Найроби с техническим потенциалом 2тыс.МВт. Перспективными для развития геотермии признаны геотермальные поля: *Menengai*, *Suswa*, зона от *Silali do Bogoria* и др.[4]. В стране к 2014г. действовали две государственные ГеоЭС - *Olkaria*I (45 МВт) и II– (105 МВт) и частная ГеоЭС – *Olkaria* III (48 МВт). В ноябре 2014 были введены строй две новые ГеоЭС : блоки 4 и 5 *Olkaria*I и блоки 1 и 2 *Olkaria*IV - суммарной мощностью 280 МВт. Государственная электрогенерирующая компания Кении (KenGen) активно привлекает международное финансирование в рамках углеродных фондов и частные иностранные инвестиции. Строи-

тельство на ГеоЭС Olkaria I IV стоимость в 1 млрд. долл. США. совместно финансировали: правительство Кении, Всемирный банк, Европейский инвестиционный банк, фонды развития Франции, Германии и Японии [5]. По планам министерства энергетики Кении в районе Олкария в ближайшие годы планируется ввести в строй еще 560 МВт ГеоЭС (8 блоков по 70 МВт) [3].

ГеоЭС Кении работают преимущественно на пароводяной смеси с одноступенчатыми расширителями. Пароводяная смесь поступает в сепаратор-расширитель, в котором пар отделяется от жидкости и направляется в турбину, а отделенная жидкость из конденсатора закачивается обратно в пласт. Именно строительство ГеоЭС с закачкой конденсационных вод обратно в пласт и практическое отсутствие почвенно-грунтового слоя в зонах бурения скважин снижает их экологическое воздействие на окружающую территорию.

По государственному плану развития страны до 2030г. «Взгляд в будущее (Kenya vision)» в стране запланировано бурение 566 новых ,скважин на трех геотермальных полях (Olkaria, Menengai and Silali) общей стоимостью 2,6 млрд долл США. Это позволит довести установленную мощность ГеоЭС страны до 2330 МВт к 2030г. [6].

Заключение. Освоение геотермальных ресурсов в Кении имеет большое значение для обеспечения устойчивого развития страны, как в экономическом, так в экологическом аспектах. Благодаря вводу в строй новых блоков на ГеоЭС Olkaria I и IV к 2016г. стоимость электроэнергии для населения снизилась на 30%, а по данным Всемирного Банка доступ населения к электричеству в Кении увеличился с 19% до 55%. По Государственным планам развития страны к 2030г. намечен полный доступ всего населения к электричеству. По нашим оценкам, уже в настоящее время экологический эффект предотвращения эмиссии парниковых газов за счет использования геотермальной энергии, как альтернати-

вы угольным ТЭС в Кении, составляет около 5,4млн.тCO₂ в год по всем работающим ГеоЭС в стране.

Литература

1. *Peter Omenda*. Geothermal Outlook in East Africa: Perspectives for Geothermal Development // IGA, 2018, pp.
2. World Energy Resources 2016. Geothermal // World Energy Council (WER), 2016, 52pp.
3. *E. Kombe and Jo. Muguthu* Geothermal Energy Development in East Africa: Barriers and Strategies // Journal of Energy Research and Reviews, 2(1): 1-6, 2019.
4. *Ruth Musembi* "GDC's geothermal development strategy for Kenya: Progress & Opportunities" // POWER AFRICA-Africa Union Commission geothermal roadshow September - October 2014
5. Официальный сайт геотермальной компании Кении «The Geothermal Development Company» [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.gdc.co.ke> (дата обращения 27.02.20)
6. Kenya Vision 2030 /Government of Kenya, Nairobi, 2007, pp.29.

Nefedova L.V. Ivanov M.G.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASPECTS OF THE GEOTHERMAL ENERGY DEVELOPMENT IN EASTERN AFRICA

Lomonosov Moscow State University

Based on the analysis of the potential of geothermal resources in the countries of the Great Rift Valley of East Africa, the prospects for the development of this type of renewable energy resources in African countries are shown. The financial and economic problems of the development of geothermal energy in developing countries are highlighted. The environmental effect of preventing carbon dioxide emissions due to geothermal energy, as an alternative to coal-fired power plants in Kenya, is estimated about 5.4 million tons of CO₂ per year.

Нефедова Л.В., Соловьев А.А., Рафикова Ю.Ю.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ВОЗОБНОВЛЯЕМЫХ
ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ КАК ФАКТОР
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ И РЕГУЛИРОВАНИЯ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ В СТРАНАХ АФРИКИ

Московский Государственный Университет
имени М.В. Ломоносова
nefludmila@mail.ru

Рассмотрены экологические проблемы современного и перспективного развития энергетического комплекса стран Африки. Выполнен анализ основных направлений использования ВИЭ в Субсахарском регионе, как фактора устойчивого развития и сокращения эмиссии парниковых газов.

Обеспечение электроэнергией является важным фактором устойчивого развития, экономического роста государств, преодоления бедности, расширения занятости, поддержки и повышения индекса человеческого развития. Устойчивая энергетика является седьмой целью «17 целей для преобразования нашего мира к 2030г.», принятых ООН в 2016г. для обеспечения устойчивого развития всего человечества планеты. По данным Программы ООН по окружающей среде (UNEP) в Африке около 600 миллионов сельского населения не имеет доступа к сетевой электроэнергии, из которых 99,6% сосредоточено в странах Африки южнее Сахары (АЮС). Доступ населения к источникам электроэнергии по регионам Африки различается очень сильно (табл.1). В 40 странах АЮС рассматриваемый показатель составляет менее 40% и варьируется от 3% в Бурунди до 100% на Маврикии[1]. Это обусловлено дефицитом выработки электроэнергии и слабым развитием сетей линий электропередач. В энергетическом балансе стран региона преобладает растительная и животная биомасса для приготовления пищи, электроэнергия в среднем составляет менее 10%. Идет процесс катастрофического сведения лесов. Потребности стран Аф-

рики в электроэнергии для развития промышленности растут в крупных масштабах. Суммарная мощность электростанций на континенте за 20 лет возросла в 2 раза[2].

Таблица 1. Доступ к электроэнергии по регионам Африки в 2015г. [3].

Регион	Численность населения, млн. чел.	Доля доступа населения к электроэнергии	Среднегодовое потребление э/э, кВт*ч/чел
Северная Африка	175	98%	1574
Западная Африка	327	47%	188
Восточная Африка	303	23%	91
Центральная Африка	115	25%	167
Южная Африка	177	43%	2061

Если не будут приняты меры по изменению структуры потребления энергоисточников, то рост численности населения в регионе приведет к тому, что потребление энергетического сырья из биомассы, в особенности древесного топлива, вырастет на 40% к 2040 г. и вызовет значительное сокращение лесных массивов. Большинство стран АЮС для преодоления дефицита электроэнергии и увеличения доступа населения к электроснабжению планируют 2030г. рост выработки электроэнергии в 3-5 раз. Широкие масштабы наращивания электрогенерации, требуемые для дальнейшего экономического развития стран региона, при использовании углеродного топлива будут иметь колоссальные экологические и климатические последствия. В последние годы наращивание выбросов углекислого газа странами Африки идет весьма активно и составил 2018 г. более 1,3 млрд. тонн в год. С 1990г. эмиссия парниковых газов увеличилась в регионе в 2,4 раза, в Эфиопии – в 5 раз, в Кении – в 3,4 раза [4].

По экспертным оценкам[3] континент может удовлетворить почти четверть своих энергетических потребностей за

счет использования местных, чистых и возобновляемых источников энергии (ВИЭ) к 2030 г. К настоящему моменту 45 странах континента разработаны долгосрочные планы по энергетике, содержащие количественные целевые показатели по использованию ВИЭ. Освоение ресурсов ВИЭ в объеме 310 ГВт позволит обеспечить около 50% общей мощности производства электроэнергии на континенте[5].

Под эгидой Программы ООН по окружающей среде (UNEP) разработана и претворяется в жизнь программа кредитования альтернативной энергетики в странах Африки. Создан ряд международных структур и фондов для поддержки развития возобновляемой энергетики (как при создании крупных энергообъектов на ВИЭ, так для развития распределенной энергетики с использованием гелиоресурсов). Последние 20 лет проведение ряда программ внесло весомый вклад в освоение ВИЭ в Африке: оценки гелио- и ветроэнергоресурсов (SWERA) с составлением открытых баз данных гелиоресурсов и энергии ветра, реализация в 2009 г. программы AFREA Всемирного Банка, финансирующей проекты по установке автономных источников света и многие другие. В регионе работает Фонд развития торговли углеродными активами в Африке (ACAD) - государственно-частное партнерство, организованное по инициативе UNEP. ACAD предоставляет начальное финансирование, проводит консультации для получения углеродных кредитов и инвестирования средств в низкоуглеродные энергетические проекты.

Инициатива ООН «Устойчивая энергетика для всех» (SE4ALL) имеет целью привлечь внимание международной общественности к проблеме энергетической обеспеченности для устойчивого развития в мире и в Африке. Центром проведения в жизнь данной инициативы является Африканский банк развития (AfDB) совместно с Комиссией Афросоюза и Агентством нового партнерства для развития Африки (NEPAD) путем создания фонда «Устойчивая энергия для

Африки» (SEFA) [6]. Как показали исследования для внесетевого энергообеспечения автономных потребителей наиболее экономически эффективным является создание локальных мини-сетей с фотоэлектрическими установками в нескольких населенных пунктах или агрообъектах. Применяются новые формы финансирования, например, Pay&Go для автономных установок, аукционы для крупных объектов на ВИЭ [7].

К 2019г. электростанции и энергоустановки на ВИЭ в Африке имели суммарную установленную мощность в 10,6 ГВт, в том числе: ВЭС - 5 464 МВт, СЭС – 6093 МВт, БиоЭС – 1334 МВт, ГеоЭС – 680 МВт [8]. В АЮС введены в строй крупные проекты ГеоЭС в Кении – 663 МВт и ВЭС (Эфиопия – 324 МВт, Кения – 336 МВт), что обеспечивает устойчивое развитие в регионе без наращивания эмиссии парниковых газов[2]. В ряде стран АЮС уже начаты и разработки крупных гелиопроектов: Джибути - СЭС 200 МВт, Танзания – СЭС 45 МВт и инициатива «Миллион солнечных домов», Нигерия – СЭС 50 МВт, Замбия – две СЭС по 50 МВт, проекты распределенной солнечной энергетики в Бенине, Зимбабве, Танзании и других странах.

Заключение. Активное использование в странах Африки растительной биомассы для приготовления пищи и обогрева приводит к катастрофическому сведению лесов на континенте. Устойчивое развитие стран региона и обеспечение всеобщего доступа населения к электроэнергии требуют увеличения электрогенерации в 3-5 раз. Эти проблемы могут быть решены путем использования ВИЭ, поскольку не приведут к росту эмиссии CO₂ в атмосферу в отличии от развития традиционной энергетики на углеродном топливе. Требуемые объемы инвестиций и трансфер технологий для проектов на ВИЭ обеспечиваются путем предоставления кредитов и грантов от международных экологических и финансовых организаций.

Литература

1. World Energy Outlook 2019. Executive summary//International Energy Agency - IEA, France. Paris, 2018, 11 pp.
2. Renewables 2019.Global status report// REN21/ UNEP, Paris: REN21 Secretariat, 2019, 336 pp.
3. Africa 2030: Roadmap for a Renewable Energy Future/ IRENA, Abu Dhabi.2015, 72pp.
4. GlobalCarbonAtlas[Электронныйресурс]. Режим доступа: <http://globalcarbonatlas.org/ru/CO2-emissions>(дата обращения: 28.02.2020)
5. Africa Sustainable Development Report. Tracking Progress on Agenda 2063 and the Sustainable Development Goals//African Union, UN Economic Commission for Africa; AfDB and UNDP, Addis Ababa, Ethiopia, 2017, 128 pp.
6. World Energy Outlook Special Report. A focus on energy prospects in Sub-Saharan Africa/IEA, France. Paris, 2014, 242pp.
7. Renewable energy auctions: Cases from sub-Saharan Africa, IRENA, Abu Dhabi, 2018, 64 pp.
8. Renewable Energy statistics 2019, International Renewable Energy Agency (IRENA), Abu Dhabi, 2019, 398 pp.

NefedovaL.V.,SolovyevA.A., RafikovaYu.Yu.

RENEWABLE ENERGY AS A FACTOR OF SUSTAINABLE DEVELOPMENT AND REGULATION OF ECOLOGICAL PROBLEMS IN AFRICA

Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

Ecological problems of the modern and perspective development of the energy complex of African countries are considered. The analysis of the main directions of renewable energy in the Sub-Sahara region, as a factor in sustainable development and reduction of greenhouse gas emissions is performed.

Нуштаева В.Э., Спиридонов С.И.
ДОЗЫ ОБЛУЧЕНИЯ БИОТЫ ОТ
ГАЗОАЭРОЗОЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ БЕЛОЯРСКОЙ
АЭС И ИНСТИТУТА РЕАКТОРНЫХ МАТЕРИАЛОВ

*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение
«Всероссийский научно-исследовательский институт радиологии
и агроэкологии»*

victoria.ed@rirae.ru

Выполнен прогноз доз облучения референтных организмов биоты, полученных в результате воздействия атмосферных выбросов энергоблоков БН-600 и БН-800 Белоярской АЭС и реактора Института реакторных материалов. При совместном воздействии рассматриваемых предприятий дозы облучения биоты к 2030 году не будут превышать 0,02 мкГр/ч, основными дозообразующими радионуклидами будут являться ^3H и ^{41}Ar .

Важным направлением исследований является оценка совместного воздействия на окружающую среду ядерно-энергетических объектов, расположенных на одной площадке. К источникам техногенного загрязнения региона расположения Белоярской АЭС (БелАЭС) относятся не только действующие энергоблоки БН-600 и БН-800, но и располагающееся в непосредственной близости от АЭС предприятие ОАО «Институт реакторных материалов» (ИРМ) с действующим исследовательским реактором бассейнового типа ИВВ-2М.

Для оценки доз облучения биоты использовали усредненные данные по атмосферным выбросам энергоблока БН-600 и реакторной установки ИРМ, а также информацию, характеризующую проектные выбросы энергоблока БН-800 [1,2]. Расчет доз облучения референтных представителей наземных экосистем проводился с использованием международного программного средства ERICA [3]. Прогноз рассеивания радионуклидов в атмосфере выполнен на основе модели атмосферной дисперсии, представленной в документе МАГАТЭ

SRS №19 [4]. Дозовые нагрузки на биоту от инертных радиоактивных газов рассчитаны с использованием коэффициентов дозового преобразования для внешнего облучения [5].

Уровни хронического облучения наземной биоты при совместной эксплуатации энергоблоков БН-600 и БН-800 к 2030 году будут находиться в диапазоне $5,9 \cdot 10^{-3} - 6,4 \cdot 10^{-3}$ мкГр/ч (табл. 1). В связи с тем, что преобладающий вклад в суммарную активность выбросов вносит ^3H , дозы облучения биоты будут в основном сформированы внутренним облучением от этого радионуклида [6].

Мощности доз облучения референтных организмов от атмосферных выбросов реакторной установки ИРМ спустя 50 лет эксплуатации будут находиться в интервале $1,8 \cdot 10^{-3} - 8,4 \cdot 10^{-3}$ мкГр/ч (табл. 1). Несмотря на то, что ^{41}Ag вносит 99,8% в суммарную активность выброса, к основным дозообразующим радионуклидам кроме ^{41}Ag , можно отнести ^{14}C , ^{60}Co . Так, ^{41}Ag вносит преобладающий вклад в дозу облучения насекомых, крупных млекопитающих, травянистых древесных растений. Дозы облучения мелких млекопитающих формируются, в основном, внутренним облучением от ^{14}C . Для амфибий основным дозообразующим радионуклидом в 1-й год работы ИРМ является ^{14}C , в последующие – ^{60}Co .

Суммарные дозы облучения представителей наземных экосистем при совместной работе энергоблоков БН-600, БН-800 и исследовательского реактора ИРМ к 2030 году будут находиться в диапазоне $8,0 \cdot 10^{-3} - 1,5 \cdot 10^{-2}$ мкГр/ч. Белоярская АЭС с реакторами на быстрых нейтронах является основным дозообразующим предприятием для амфибий (78%) и мелких млекопитающих (65%). Институт реакторных материалов вносит основной вклад (57%) в дозы облучения насекомых и травянистых растений. Вклады БелАЭС и ИРМ в дозы облучения древесной растительности и крупных млекопитающих одинаковы. Основными дозообразующими радионуклидами при сочетанном действии рассматриваемых объектов являются ^3H и ^{41}Ag . Инертный газ вносит преобладающий вклад в

дозу облучения насекомых и травянистых растений, тритий – в дозу облучения остальных референтных организмов.

С учетом совместного радиационного воздействия рассматриваемых предприятий, дозовые нагрузки ожидаются значительно ниже референтных уровней облучения [7], следовательно, негативных эффектов у биоты наблюдаться не будет.

Таблица 1. Вклады радионуклидов в суммарные мощности доз облучения референтных организмов в результате атмосферных выбросов ИРМ и БелАЭС

		Аннелиды	Насекомые	Млекопитающие		Травы	Деревья
				мелкие	крупные		
ИРМ	Суммарная мощность дозы, мкГр/ч	$1,8 \cdot 10^{-3}$	$8,0 \cdot 10^{-3}$	$3,4 \cdot 10^{-3}$	$6,6 \cdot 10^{-3}$	$8,4 \cdot 10^{-3}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$
	^{60}Co , %	52	4	25	4	4	4
	^{137}Cs , %	20	2	28	21	4	2
	^{14}C , %	27	6	46	23	12	24
	^{41}Ar , %	1	88	<1	51	81	69
	Сумма остальных р.н., % ¹	<1	<1	<1	<1	<1	<1
БелАЭС	Суммарная мощность дозы, мкГр/ч	$6,2 \cdot 10^{-3}$	$5,9 \cdot 10^{-3}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^{-3}$	$6,4 \cdot 10^{-3}$	$6,3 \cdot 10^{-3}$
	^3H , %	99	98	98	97	98	98
	Сумма остальных р.н., % ²	1	2	2	3	2	2

¹ – Сумма ^3H , ^{131}I , ^{90}Sr , ^{239}Pu .

² – Сумма ^{14}C , ^{131}I , ^{60}Co , ^{58}Co , ^{54}Mn , ^{90}Sr , ^{89}Sr , ^{134}Cs , ^{137}Cs , ^{41}Ar , ^{133}Xe , ^{85}Kr , ^{88}Kr .

Литература

1. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 1991 — 2017 годы. Ежегодники Росгидромета. Обнинск, НПО «Тайфун».

2. *Белоярская АЭС. Энергоблок № 4. Оценка воздействия на окружающую среду. Том 1. Книга 1, 2. БЛ.4-0-0-ОВОС-001/1, БЛ.4-0-0-ОВОС-001/2, ОАО «СПбАЭП», 2012.*
3. *Brown J.E., Alfonso B., Avila R., Beresford N.A., Copplestone D., Hosseini A. New version of the ERICA tool to facilitate impact assessments of radioactivity on wild plants and animals // Journal of Environmental Radioactivity. 2016. V. 153. P. 141–148.*
4. *Generic models for use in assessing the impact of discharges of radioactive substances to the environment. Safety Reports Series No. 19. Vienna: International Atomic Energy Agency, 2001.*
5. *Vives I Batlle J., Jones S.R., Copplestone D. A method for estimating ^{41}Ar , $^{85,88}\text{Kr}$ and $^{131\text{m}}$, ^{133}Xe doses to non-human biota // Journal of Environmental Radioactivity. 2015. V. 144, P. 152–161.*
6. *Нуштаева В.Э., Микаилова Р.А., Спиридонов С.И., Карпенко Е.И., Нуштаев С.Н., Кречетников В.В. Оценка и прогнозирование воздействия атмосферных выбросов Белоярской АЭС на референтные организмы биоты // «АгроЭкоИнфо». 2019. №3 (37).*
7. *Environmental protection - the concept and use for reference animals and plants. ICRP Publication 108 // Annals of the ICRP. 2008. V. 38, N 4–6.*

Nushtaeva V.E., Spiridonov S.I.

RADIATION DOSES TO BIOTA FROM ATMOSPHERIC RELEASES OF THE BELOYARSK NPP AND THE INSTITUTE OF REACTOR MATERIALS

Russian Institute of Radiology and Agroecology

The paper presents the prediction of radiation doses to biota reference organisms resulted from the exposure to the atmospheric emissions of the BN-600 and BN-800 power units of the Beloyarsk NPP and the reactor of the Institute of Reactor Materials. By 2030, considering the combined effect of the facilities, radiation doses to biota are expected to be below 0,02 $\mu\text{Gy/h}$, the most significant dose-forming radionuclides will be ^3H and ^{41}Ar .

*Парахина Е.А.¹, Силаева Ж.Г.²,
Киселева Л.Л.³, Жидкова Е.Н.⁴*

ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ УЛИЧНЫХ НАСАЖДЕНИЙ ГОРОДА ЛИПЕЦКА

¹Российский университет дружбы народов

*²Орловский государственный аграрный университет
имени Н.В. Парахина*

³Орловский государственный университет имени И.С. Тургенева

*⁴Липецкий государственный педагогический университет
им. П.П. Семенова-Тян-Шанского*

Оценивается современное состояние древесных растений, произрастающих в г. Липецке. Обследовано 8537 деревьев. Выделяется пять классов жизненности, рассчитываются средние баллы состояния преобладающих видов деревьев и общий коэффициент состояния исследованных зеленых насаждений города. Даются рекомендации по повышению устойчивости зеленых насаждений в урбанизированной среде.

Создание комфортной городской среды – приоритетная задача во многих городах нашей страны, поскольку здоровье человека напрямую зависит от условий, в которых он проживает. Повышение комфортности пребывания человека в условиях города возможно путем сохранения и развития системы озеленения. Важную составляющую системы озеленения любого города играют древесные растения. Помимо эстетических и санитарно-гигиенических функций древесные насаждения выполняют и рекреационную роль.

Однако в настоящее время увеличилась нагрузка на урбанизированные территории в связи с возрастающим влиянием хозяйственной деятельности человека, что снижает комфортность городской среды. К тому же современная система насаждений в большинстве городов Европейской части России, в том числе и Липецке, была сформирована еще в 60-70 гг. прошлого столетия.

В последнее десятилетие к системе озеленения возрастает интерес: расширяется ассортиментиспользуемых растений, появляются интересные ландшафтные композиции, разрабатываются современные технологии уходных работ.

В этой связи, становится актуальным изучение современного состояния городской древесной растительности для установления степени вредного антропогенного воздействия, прогнозирования судьбы древостоев и теоретического обоснования мер по их сохранению.

Цель нашей работы – оценка экологического состояния преобладающих видов древесных растений г. Липецка и рекомендации по улучшению зеленых насаждений для комфортной среды.

Оценка жизненности древесных насаждений осуществлялась в 2018-2019 гг. по методике диагностики состояния деревьев и древостоев[1]. Всего было обследовано 8 537 деревьев, относящихся к 31 видудеревьев

Вычисляли средний балл состояния для каждого вида деревьев (K_i) и общий коэффициент (Кобщ.)состояния зеленых насаждений г. Липецка. Полученные числовые данные обрабатывались с применением пакетов STATISTICAMSEXEL 2010. При этом устанавливались границы древесных насаждений, определялась видовая принадлежность и с помощью шкалы визуальной оценки деревьев по внешним признакам (общее состояние растений, густота облиствения, степень поврежденности ствола и кроны и т.д.) определялись баллы состояния отдельных деревьев каждого вида.Вычисляли средний балл состояния для каждого вида

Исследованные деревья входили в состав тридцати насаждений общего пользования:озелененные полосы вдоль центральных улиц, в том числе участки при общегородских торговых и административных центрах г. Липецка.

Чаще всего в г. Липецке встречается 31 вид деревьев: *Acer negundo* L., *A. platanoides* L., *A. saccharum* Marshall, *Aesculus hippocastanum* L.,

Betulapendula Roth., *Caragana arborescens* Lam., *Crataegus submollis* Sarg., *Fraxinus excelsior* L., *F. pennsylvanica* March., *Larix sibirica* Ledeb., *Malus domestica* Borkh., *Picea abies* (L.) Karst., *P. pungens* Engelm., *Pseudotsugamenziesii* (Mirb.) Franco, *Populus balsamifera* L., *P. × berolinensis* (C. Koch) Dipp., *P. nigra* L., *P. tremula* L., *Quercus robur* L., *Robiniapseudoacacia* L., *Salix alba* L., *S. babylonica* L., *S. caprea* L., *S. fragilis* L., *Sorbus aucuparia* L., *Thuja occidentalis* L., *Tiliacordata* Mill., *T. platyphyllos* Scop., *Ulmus glabra* Huds., *U. laevis* Pall., *U. pumila* L.

В настоящее время средний возраст деревьев в городе составляет 50-70 лет.

В процессе работы была проведена визуальная оценка состояния 8537 деревьев, произрастающих на 30 улицах города и выделено 5 классов жизненности. Только 1238 (14,5%) обследованных деревьев относятся к категории «здоровые». К классу «ослабленные деревья» относятся 3312 деревьев (38,8%). У них имеются незначительные повреждения: усыхание ветвей, изреживание кроны, возможно наличие эктопаразитов. На долю «сильно ослабленных» деревьев приходится 2109 деревьев (24,7%). Данная категория характеризуется значительным усыханием ветвей, суховершинностью, краевым и центральным хлорозом, местами наблюдается отмирание коры. К категории «усыхающие» относится – 1639 экземпляров (19,2%). У деревьев данной группы наблюдается усыхание ветвей по всей кроне, прирост отсутствует, на стволах многочисленные плодовые тела сумчатых и базидиальных грибов. Древесные растения полностью сухие (не имеющие листьев, кора отслаивается или полностью отсутствует) составляют 239 экземпляров (2,8 %). Надо отметить, что к данному классу относятся в основном представители рода *Populus* L.

По результатам вычисления среднего балла состояния для каждого вида деревьев и общего коэффициента состояния зеленых насаждений было выявлено, что древесные насаж-

дения улиц г. Липецка являются ослабленными (Кобщ. = 62,35 / 31 = 2,01), требующие профилактических мер, обрезку и санитарную обработку.

В ходе обследования также отмечено, что низкая жизнеспособность наблюдается у пород, произрастающих вдоль центральных улиц с интенсивным автомобильным движением. Здесь наибольшим повреждениям были подвержены растения следующих видов: *Betulapendula* Roth, *Fraxinus excelsior* L., *Acer platanoides* L., *Populus nigra* L., *Acer negundo* L., *Caragana arborescens* Lam.

Главными причинами массового усыхания, изреживания, отмирания деревьев в насаждениях города являются: уплотнение и засоление почвы, отсутствие должной агротехники, механические повреждения. В результате повышается уязвимость по отношению к вредителям и болезням. Похожая ситуация отмечается и в других городах России [2-7].

Необходимо проводить комплекс мероприятий по повышению устойчивости древесных растений: организация общего надзора за появлением и распространением вредителей и болезней; карантинные мероприятия и сертификация посадочного материала; профилактическая деятельность, направленная на повышение устойчивости растений к негативным факторам городской среды и т.д.

Литература

1. Алексеев, В.А. Диагностика жизненного состояния деревьев и древостоев // Лесоведение. 1989. № 4. С. 51-57.
2. Бухарина И.Л. Эколого-биологические особенности адаптации древесных растений в условиях урбосреды / Известия Самарского научного центра РАН, т.10, №2, 2008. С. 607-612.
3. Дейнега, Е.А. Дендрофлора г. Дубна Московской области: разнообразие и жизненное состояние зеленых насаждений / Автореф. ... к.б.н. Москва, 2016. 23 с.
4. Киселева Л.Л., Парахина Е.А., Силаева Ж.Г. Видовой состав и устойчивость древесных насаждений как основа экологического благополучия урбанизированной среды (на примере города Орла) /

Известия Самарского научного центра РАН, т.18, № 2(3), 2016. С. 702-706.

5. Ларионов М.В., Ларионов Н.В., Громова Т.С., Сираева И.С., Логачева Е.А., Солдатова В.В. Исследование экологического состояния древесных растений в линейных насаждениях урбосистем Прихопёрья / В сборнике: Актуальные проблемы природопользования и природообустройства. Сборник статей II Международной научно-практической конференции. 2019. С. 179-184.

6. Прохоренко, Н.Б., Демина, Г.В. Видовое разнообразие и жизненное состояние деревьев и кустарников в насаждениях города Казани // Известия Самарского научного центра РАН - 2016. Т. 18. № 2. С. 177-181.

7. Разинкова, А.К., Перелыгина, Е.Н. Видовое разнообразие и патологическое состояние уличных придорожных посадок г. Воронежа // Лесотехнический журнал, 2016. № 2 (22). Т. 6. С.36-46.

Parakhina E.A.¹, Silaeva Zh.G.², Kiseleva L.L.³, Zhidkova E.N.⁴
**ASSESSMENT OF ECOLOGICAL STATUS OF STREET
PLANTINGS IN LIPETSK CITY**

¹Peoples' Friendship University of Russia

²Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhina

³Orel State University named after I.S. Turgenev

*⁴Lipetsk State Pedagogical University
named after P.P. Semenov-Tyan-Shansky*

The Article assesses the current status of tree plantings in Lipetsk city. There were examined 8537 trees. The Author highlighted five vitality classes, average scores of state prevailing tree species and overall condition of the examined green areas of the city. As the result there were made recommendations on improving the sustainability of green spaces in urban environment.

Партоев К., Гулов М.К.
**ПРОДУКТИВНОСТЬ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ
ЖАРКОГО КЛИМАТА ТАДЖИКИСТАНА**

*Институт ботаники, физиологии и генетики
растений АН Республики Таджикистан*

В условиях жаркого климата Хуросонского района Республики Таджикистан изучались характер формирования продукционных показателей коллекционных сортообразцов картофеля.

Картофелеводство играет важную роль в обеспечении продовольственной безопасности страны. Агроэкологические условия долинных районов Таджикистана на высоте 350м над уровнем моря способствуют выращиванию урожая клубней картофеля [1,2]. В таких жарких долинных условиях, растения картофеля сильно подвергаются болезнями, и сильно вырождаются. Согласно сообщениями ряда авторов [1,3-5] в жарких климатических условиях (высокая температура, засоления и засухи) резко меняются и даже подавляются биохимические реакции сортов картофеля и приводит к снижению продуктивности растений. Агроэкологические условия оказывают большое влияние на рост и развитие растений картофеля [5-7]. В связи с этим изучение реакции разных сортообразцов картофеля представляет особый интерес и мы в своих исследованиях изучали характер проявления ряда полезных признаков различных генотипов картофеля. Материалом для проведения исследований послужили элитные и сортовые семенные клубни (I-II-ой семенной репродукции) различных сортов, гибридов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) из коллекции Института ботаники, физиологии и генетики растений Академии наук Республики Таджикистан (ИБФ и ГР АН РТ), Экспериментальные работы по изучению разных сортов картофеля были проведены в условиях жаркого климата поселки «Мехнат» и «Галаобод» Хуросонского района Хатлонской области Таджикистана, которые распо-

ложены на высоте 350 м над уровнем моря (в течение 2016 - 2018 гг.). Клубни высаживались в начале марта по схеме 60 x 20 см. Проведены все фенологические наблюдений и промеры (высота растений в фазах развития растений, количество листьев, количество клубней, количество стеблей, количество корней, общая биомасса растений). Также проводились такие агротехнические приемы возделывания: две междурядные обработки; внесение необходимых доз минеральных удобрений (NPK – 120+180+90 кг/га), два раза культивации и окучивание рядов и 5 поливом. Статистическую обработку данных проводили по Доспехову Б.А. с использованием компьютерной программы Excel [3].

Как показали наши исследований в условиях жаркого климата Хуросонского района интенсивность проявления всходов тесно связана с их генотипической особенностью. Такие сорта картофеля, как Нилуфар, Таджикистан, Файзабад и Рашт дали 100% всходов от общего количества посаженных клубней в течение 25 дней от дня посадки. Другие сорта дали всходов в течение 27-29 дней. Также клубни такие сортообразцы, как гибрид F₁(Нилуфар x Клон -2), Клон 27 и Рашт-2 дают от 50 до 80% всходов. Это свидетельствует о том, что агроклиматические условия долин отрицательно влияет на всхожести клубней сортов картофеля.

Количество стеблей на растений в зависимости от генотипа сортообразцов картофеля колеблется от одного до пяти стеблей на одного посаженного клубня. Наибольшее количество стеблей наблюдается у сортов Мухаббат, Таджикистан, F₁(Нилуфар x Клон -2) и Нилуфар, у которых этот показатель составляет от 4 до 5 шт. на растение. Сортообразцы Таджикистан, Мухаббат, Рашт и Нилуфар имеют значительно больше массы стеблей, чем другие сортообразцы картофеля (на 20-125%). Самая высокая масса стеблей наблюдается у сортов Таджикистан и Мухаббат, а самая низкая у сортообразца Рашт, что показывает об отрицательное действие жар-

кого климата долины на продуктивные показатели растений, выращенные из клубней долинной репродукции.

По признаку высоты стеблей наблюдается разность между сортообразцами картофеля. Такие сортообразцы, как Мухаббат, Таджикистан, Нилуфар имеют от 75 до 90 см высоты стеблей, а сортообразцы Клон-27, Файзабад и Рашт имеют высоты от 65 до 73 см. Это свидетельствует о том, что данный признак более связан с генотипическими особенностями этих сортообразцов картофеля.

По высоте стеблей эти высокорослые сорта картофеля, как Таджикистан, Мухаббат и Нилуфар и Рашт также в условиях высокогорья имеют высокие стебли, чем других сортов картофеля, что свидетельствует о генотипическом обусловленности данного признака, не зависимо от агроклиматических факторов среды.

По таким важным признакам, как масса стеблей, масса клубней, масса корней и общей биомассы между сортообразцами картофеля наблюдается различия (таблица).

Таблица 1. Морфологические признаки сорта картофеля

Сорта картофеля	Масса стеблей, г/растений	Масса корней, г/растений	Масса клубней, г/растений	Общая биомасса, г/растений
Мухаббат	240	25	235	500
Нилуфар	90	10	300	400
F ₁ (Нилуфар х Клон -2)	80	10	200	290
Таджикистан	250	35	135	420
Файзабад	60	5	160	225
Клон -27	50	13	50	113
Рашт	140	10	140	290

Как видно из таблицы сортообразцы – Рашт, Мухаббат и Таджикистан, имеют массы стеблей от 140 до 250 г/растений. Однако, такие сортообразцы Рашт (2), Клон -27, Файзабад и Нилуфар имеют всего лишь 20-90 г/растений, что

это в 2.7 и 7 раза больше, чем сортов Рашт, Мухаббат и Таджикистан.

По массе корней особенно отличаются сорта Мухаббат и Таджикистан, у которых масса корней составляет от 25 до 35 г/растений, что это в 2.5 до 3 раза больше, чем других сортов картофеля.

По признаку масса клубней имеют наиболее высокие показатели такие образцы, как Мухаббат, Нилифар, Таджикистан, Файзабад и Рашт (от 135 до 300 г/растений), тогда такие сортообразцы, как Рашт (2) и Клон-27 имели всего лишь от 20 до 50 г/растений, что это в 6.0- 6.75 раза меньше, чем сорта Мухаббат, Нилифар, Таджикистан, Файзабад и Рашт.

По общей биомассы наиболее высокие показатели наблюдается по сортообразцам Мухаббат, Нилифар, Таджикистан, Рашт, F₁(Нилуфар х Клон -2) и Файзабад (от 225 до 500 г/растений). Однако сортообразцы Рашт (2) и Клон-27 имеют от 41 и 113 г/растений, что это почти в 4- 5 раза меньше, чем других сортов картофеля.

Также между сортообразцами картофеля наблюдается определённая разность по признаку соотношение хозяйственного урожая (урожай клубней) к общей биомассы растений. Такие сорта картофеля, как Нилуфар, Файзабад, F₁(нил х Кл 2) имеет высокие показатели по признаку хозяйственный урожай от общей биомассы (69-75%) по сравнению с другими сортами картофеля. Такие сорта Клон -27, Мухаббат, Рашт и Рашт(2) имеют хозяйственный урожай от общей биомассы от 44-49 %, а сорт Таджикистан имеет только 32 %. Из вышеизложенного вытекает, что сорта картофеля по ряду морфологических и хозяйственных полезных признаков в зависимости от генетической особенностями сортов отличаются между собой. Это разнообразие тесно связано с генетической особенностями сортов и их адаптационной способности в разной агроэкологической условия выращивания. Адаптивная реакция сортов картофеля в условиях жаркого климата Хуросонского района сильно связано с гене-

тической особенности изученных сортообразцов картофеля. В условиях жаркого климата Хуросонского района (высота над уровнем моря составляет 350 метров) наиболее продуктивными оказались сорта картофеля - Мухаббат, Нилифар, Таджикистан, Файзабад, которые имеют массы клубней от 235 до 300 г/растений, а по показателю общей биомассы высокопродуктивными сортообразцами являются сорта Мухаббат, Нилифар, Таджикистан, которые имеют от 400-500 г/растений, что это почти в 2-3 раза больше, чем другие сортообразцы картофеля. Следовательно, сорта Мухаббат, Нилуфар и Таджикистан являются наиболее жароустойчивыми сортами и их можно рекомендовать в будущем для размножения и выращивания в условиях жаркого климата Хуросонского района Хатлонской области Таджикистана.

Таким образом, в условиях жаркого климата Таджикистана сорта картофеля Нилуфар, Таджикистан, Файзабад и Рашт дают 100% всходов в течение 25 дней от посадки, а другие сорта дают всходов в течение 27-29 дней от посадки. Наибольшее количество стеблей наблюдается у сортов Мухаббат, Таджикистан, F₁(Нилуфар х Клон -2) и Нилуфар (4- 5 шт. на растение). Сорта Мухаббат, Таджикистан, Нилуфар имеют 75 - 90 см высоты стеблей, что на 10-17 см больше, чем другие сорта картофеля. Сорта картофеля Мухаббат и Нилуфар превышают других сортов по признакам: масса стеблей в 2.7 и 7 раза, масса корней в 2.5 - 3 раза, масса клубней в 6.0- 6.75 раза и общей биомассы в 4- 5 раза.

Литература

1. Алиев, К.А. Биотехнология растений: клеточно-молекулярные основы. Душанбе, 2012. – 173 с.
2. Партоев К. Селекция и семеноводство картофеля в условиях Таджикистана. Книга. Душанбе, Дониш, 2013.- 190 с.
3. Давлятназарова З.Б., Алиев К.А., Бабаджанова М.Г., Авганова Х.Х. Получение линий картофеля, устойчивых к высокой темпера-

туре с использованием методов биотехнологии. Докл. АН Республики Таджикистан, 2003.- том XVI, №5-6.- С. 61-69.

4. *Партоев К., Наимов А., Каримов И.* Гетерозис у гибридов картофеля (*Solanum tuberosum* L.) в условиях горной зоны Таджикистана. Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции, посвященной 85- летию со дня рождения Л.Г.Боброва (11-12 декабря 2013 г, КазНИИКО, Кайнар) Алматы-2013.-С. 433-437.

5. *Luthra, S.K.* Potato Breeding in India. Central Potato Research Institute / S.K. Luthra, S.K. Pandey, B.P. Singh, G.S.Kang, S.V. Singh, P.C. Pande // CPRI, Shimla, 2006. – P. 3-71.

6. *Симаков Е. А.* Генетические и методологические основы повышения эффективности селекционного процесса у картофеля / Е.А.Симаков // Автореф. док. дисс. с.х. н. Москва, 2010. - 48с.

7. *Pandey, S.K.* New potato hybrids / S.K. Pandey, S.V.Singh, S.K.Chakrabarti, P.Manivel // Central Potato Research Institute, Shimla, 2005. – P. 3-44.

8. *Доспехов Б.А.* Методика полевого опыта/ Б.А. Доспехов //М.: Колос, 1985.-334с.

Partoev K., Gulov M.K.

PRODUCTIVITY OF POTATOES IN CONDITIONS HOT CLIMATE OF TAJIKISTAN

In this article study the development and growing specification of collection materials of the potato in the conditions of Khuroson district of Khatlon oblast of the Tajikistan. Identification of the following potato varieties, such Nilufar, Tajikistan, Faizabad and Rasht was growing 100 % on duration 25 days from planting time and others potato varieties was growing in duration 27-29 days from planting time. In this conditions number of stems more formation in potato varieties Mukhabbat, Tajikistan, F₁(Nilufar x Clone -2) and Nilufar (4- 5 unit by plants). The potato varieties Mukhabbat and Nilufar have more weight of stems from 2,7 to 7 times , weight of roots from 2,5 to 3 times, weight of tubers from 6 to 6,75 times and weight biological mass 4 -5 times than others potato varieties.

Пинаева М.К.
ВЗАИМОСВЯЗЬ ЭКОНОМИКИ
ТОПЛИВНО-ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО КОМПЛЕКСА
И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ ЯПОНИИ

*Финансовый университет при Правительстве РФ, факультет
анализа рисков и экономической безопасности имени профессора
В.К. Сенчагова*

masha27pinaeva@gmail.com

Статья посвящена анализу взаимодействия экономики топливно-энергетического комплекса и экологических проблем Японии. В 21 веке актуальны вопросы ограниченности ресурсов. Многие страны мира находятся в поисках оптимального энергетического ресурса для экономики и экологии. В статье на примере Японии рассмотрены основные пути решения данного вопроса.

В 21 веке особенно актуальны вопросы экологии. Преодоление экологического кризиса и его последствий является одной из глобальных проблем современности, следовательно, для решения этого вопроса необходимы совместные усилия всех стран. Проблемы экологии проявляются практически во всех сферах жизни общества. Стоит отметить, что экологические проблемы тесно взаимосвязаны с экономическими, поэтому проблемы торгово-экономических отношений должны быть решены с учетом глобальных экологических проблем. Только так можно сбалансировать национальную и мировую экономику и состояние окружающей среды.

На сегодняшний день многие страны мира находятся в поисках оптимального решения проблем, связанных с экологией и экономикой. Стоит отметить опыт Японии в решении вопроса влияния экологических проблем на топливно-энергетический комплекс.

Так, в Японии существуют определенные трудности, связанные с топливно-энергетическим комплексом. Несмотря на всю опасность для окружающего мира выбросов углекислого газа из-за использования угля в качестве источника энергии,

в Японии, по данным Международного энергетического агентства, большую долю в энергобалансе составляют именно уголь и нефть.[1]

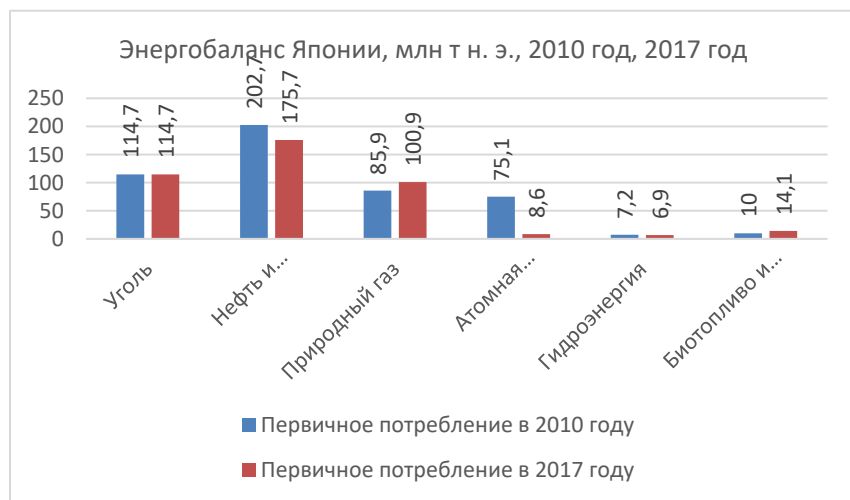


Рис. 1. Энергобаланс Японии в 2010 и в 2017.

Необходимо отметить, что главной причиной глобального потепления является постепенно усиливающийся парниковый эффект из-за увеличения в атмосфере парниковых газов, к которым относится углекислый газ. По данным транснациональной нефтегазовой компании – ВР, объем выбросов углекислого газа в мире в 2018 году составил 33,9 млрд т. При этом Япония входит в пятерку лидеров по объему выбросов углекислого газа (3,4%).[2]

Но почему в такой развитой стране, как Япония, до сих пор существует такая проблема?

Для того чтобы ответить на этот вопрос, обратимся к истории. В 1950-х японским правительством был выработан план на увеличение уровня ВВП за счет индустриализации, которая, в свою очередь, требовала наращивания энергетики, что и осуществлялось за счет строительства новых ТЭС, работающих на угле. Но с каждым годом от этого увеличивался

объем выброса углекислого газа. Так, по данным ВР, в 1965 году объем выброса углекислого газа составлял 446,8 млн т., а в 1973 году этот уровень достиг 995,0 млн т. [2] Из-за того, что такое решение вызвало экологический кризис, стала очевидна необходимость в экологической защите и, следовательно, развитии других источников энергии. В 1973 году ядерная энергетика стала национальным стратегическим приоритетом в Японии. После таких изменений было заметно улучшение экологической ситуации в стране: в 1983 году уровень выбросов углекислого газа составил 874,5 млн т. К тому же атомная энергетика оказалась гораздо выгоднее, так как в Японии нет достаточного количества собственных природных ресурсов таких, как уголь.

В марте 2011 года произошла авария на атомной электростанции «Фукусима-1». Реакторы взорвались, из-за чего в атмосферу были выброшены опасные радиоактивные частицы, что вызвало отселение граждан на 30 км от электростанции. После этой катастрофы было пересмотрено отношение к такому экологичному и относительно дешевому энергетическому ресурсу, как атомная энергетика. Почти все реакторы были закрыты на плановые осмотры на продолжительный срок, поэтому потребность в электроэнергетике в стране стала покрываться за счет ТЭС, некоторые из которых работали на угле из-за его относительной дешевизны по отношению к нефти.

Таким образом, в Японии экологические проблемы влияют на топливно-энергетический комплекс страны.

Но какие же решения этой проблемы возможны?

По моему мнению, в 21 веке необходимо особое внимание уделять развитию альтернативных источников энергии. Например, использование энергии солнца или ветра. В Японии же развивается использование биотоплива. Японцы с особой ответственностью подходят к раздельному сбору мусора, который затем используют как источник энергии. Сортировка мусора в Японии сильно отличается от практики

дифференциации мусора в европейских странах. Так, мусор разделяется по пакетам, при этом пакеты для сбора мусора должны быть прозрачными, чтобы можно было отследить правильность разделения, в противном случае нарушителю может быть выписан штраф. Весь мусор делится на 4 категории: сгораемый, несгораемый, перерабатываемый и крупногабаритный. Примечательно еще то, что такая сортировка требует от японцев немало усилий, так как абсолютно вся тара от продуктов должна быть вымыта и высушена.[3] Пищевые отходы собираются в отдельные пакеты. Из них в результате переработки получают органические удобрения или биотопливо. Например, переработанное кухонное масло перерабатывается в биотопливо, на котором ездят городские автобусы и мусоровозы. [4] Большая часть мусора сжигается. Отходы, которые образуются при сжигании тоже используются повторно, но уже в строительстве. Материал спрессовывают в брикеты и возводят из них здания и даже острова. Безусловно, такое решение выгодно для страны, так как Япония – это относительно небольшое островное государство, поэтому территория таким образом используется более рационально с экономической точки зрения. Такой подход к вторичной переработке мусора показывает бережное отношение японцев к ограниченным ресурсам, в том числе и к полезным ископаемым, которые используются в топливно-энергетическом комплексе.

Таким образом, в Японии с особенным трепетом подходят к решению экологических проблем. При этом решение таких проблем связано в том числе и с обеспечением рациональной экономической и энергетической эффективности для государства. По моему мнению, во всех странах мира должна проводиться политика, направленная на создание благоприятной экологической и, соответственно, экономической окружающей среды.

Литература.

1. International Energy Agency [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tables?country=JAPAN&energy=Balances&year=2017> (дата обращения: 25.02.2020)
2. ВР [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.bp.com/en/global/corporate/energy-economics/statistical-review-of-world-energy.html> (дата обращения: 25.02.2020)
3. Sorting out garbage in Japan [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://cotoacademy.com/guide-gomi-sorting-garbage-japanese/> (дата обращения: 25.02.2020)
4. Электронная экологическая библиотека [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://ecology.aonb.ru/musor-yaponskiy-opit> (дата обращения: 27.02.2020)

Pinaeva Maria

**THE RELATIONSHIP BETWEEN THE ECONOMY
OF THE FUEL AND ENERGY COMPLEX
AND ENVIRONMENTAL PROBLEMS IN JAPAN**

*Financial University under the government of the Russian Federation,
faculty of risk analysis and economic security named after Professor V.
K. Senchagov*

The article analyzes the interaction of the economy of the fuel and energy complex and environmental problems in Japan. In the 21st century, issues of limited resources are relevant. Many countries of the world are searching for the optimal energy resource for the economy and the environment. The article considers the main ways to solve this issue using the example of Japan.

Пичугина Е.К.
**ВОЗМОЖНОСТЬ РЕКРЕАЦИОННОГО
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЕЩЕР СОЧИНСКОГО
НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА НА ПРИМЕРЕ
ВОРОНЦОВСКОЙ СИСТЕМЫ ПЕЩЕР**

Российский университет дружбы народов
pichugina94@inbox.ru

В ходе данной работы была проанализирована возможность использования пещер Воронцовской системы, расположенных на территории национального парка г. Сочи, в рекреационных целях, опираясь на опыт их многолетней успешной эксплуатации в качестве экскурсионных пещер. Выявлены основные индикаторы устойчивости пещеры к рекреационным нагрузкам.

Пещеры Сочинского национального парка, в частности пещеры Воронцовской системы, являются важным природным памятником данного региона. Открытые в качестве экскурсионных в 2001, на сегодняшний день продолжают привлекать туристов различных категорий (независимые туристы, семьи, школьные группы) со всей России. Стоит отметить важность пещер в качестве памятника не только природного, но и культурного значения. [1,2] Посещение пещер несет в себе познавательную и эстетическую составляющие, кроме того активные экскурсии в микроклимате пещер дают оздоровительный эффект на организм человека и улучшают его психоэмоциональное состояние. Обычно посещение пещер в рекреационных и туристических целях неразрывно связаны.

Для оценки рекреационной нагрузки на различные наземные природные комплексы используют параметры текущей емкости, посетительской нагрузки, пределы допустимых изменений, спектр рекреационных возможностей и управление рекреационными потоками и охраной ресурсов. Проводят количественные оценки по ряду параметров, определяя значимость каждого параметра в балльном эквиваленте и суммируют полученные баллы для определения рекреационной

привлекательности и емкости объекта [3]. При попытках применения данных подходов к карстовым территориям, особенно к подземным объектам – гротам и пещерам, возникает проблема неразработанности критериев оценки рекреационного потенциала и недоучета ряда параметров при оценке нагрузки на системы и их устойчивости в условиях рекреации, а также выбор индикаторов изменения экосистем.

Оборудование пещер и прилегающих к ним территорий в экскурсионных целях возможно только после оценки туристско-рекреационного потенциала пещер, которое включает оценку экологического состояния и устойчивости внутренних зон пещер и их скальных образований, а также сообществ обитающей в них биоты к возможному антропогенному влиянию. Пещеры, обладающие ценными геологическими, археологическими и эстетическими ресурсами (спелеотемы, гидрологические объекты, скальная живопись, антропологические находки и т. д.), являются наиболее популярными среди туристов. [2,4] Бесконтрольное посещение таких пещер или превышение допустимых уровней антропогенного воздействия может привести к утрате природных и исторических ценностей. Следовательно, для подобных пещер требуется более тщательная и качественная оценка потенциала их устойчивости и разработка специальных мер посещения туристами во избежание разрушения вышеупомянутых ресурсов и нарушения уникального подземного микроклимата. Меры управления могут включать в себя установку системы освещения светодиодными лампами, оборудованную датчиками движения [5-7], обустройство экскурсионных маршрутов натуральными материалами [1], контроль количества посетителей, регулярную уборку занесенного мусора, контроль уровня колонизации скальных образований ламповой флорой и ее удаление при помощи нетоксичных веществ [6,7].

Еще одним условием оптимального функционирования экскурсионных пещер является их расположение. Так, пещеры, которые являются субъектом особо охраняемой террито-

рии, будут функционировать эффективнее, так как они находятся в охраняемой зоне и их обслуживание имеет постоянное государственное финансирование помимо осуществляемых коммерческих мероприятий, что гарантирует их сохранность при высоком уровне посещаемости туристами.

Удачное расположение пещер Воронцовской системы в национальном парке г. Сочи, обеспечивает их сохранность. Большой туристический интерес обусловлен уникальной геоморфологией, большой протяженностью пещерной системы, расположением в живописном каньоне, наличием ряда экскурсионных маршрутов внутри пещеры для неподготовленных туристов и спелеологов [1]. Подъезд к пещере не представляет сложностей за исключением зимнего периода, но такая пауза в эксплуатации благоприятна для пещеры.

При выборе индикаторов для оценки рекреационной емкости и устойчивости пещер к рекреационным нагрузкам была использована информация о динамике изменения пещерной экосистемы в процессе эксплуатации [6], а также результаты исследований после переоборудования пещеры. В результате анализа связи ряда значений геоэкологических параметров экосистемы и биоразнообразия с рекреационной нагрузкой методом ранговой корреляции Спирмана, выявлена достоверная значимая связь между рядом явлений. Таким образом, в качестве индикаторов можно использовать параметры микроклимата полости: температуру и влажность воздуха, влажность субстратов, интенсивность воздушных потоков. Наибольшую значимость имели такие факторы как численность микромицетов в воздухе полости на экскурсионном маршруте; численность и биоразнообразие инвазивных видов-фототрофов; площадь обрастаний фототрофов вокруг стационарных источников освещения.

Литература

1. *Ляхницкий Ю.С.* Десять проектов подземных музеев комиссии карстоведения и спелеологии РГО / Пещеры как объекты истории и культуры. Воронеж, 2016. С. 150-154.

2. *Мазина С.Е.* Методология безопасной эксплуатации карстовых пещер // Спелеология и спелестология: Развитие и взаимодействие наук. Материалы международной конференции. Набережные Челны. 16-20 ноября 2010. С. 300-302.
3. *Яковенко И.М.* Методические основы использования гистехнологий в комплексном изучении рекреационных функций ландшафтов особо охраняемых природных территорий // Учёные записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология. Том 3 (69). № 2. 2017 г. С. 71–83.
4. *Амеличев Г.Н.* Средоформирующие ресурсы подземных карстовых ландшафтов: обзор, оценка и охрана // Культура народов Причерноморья, 2009. - № 164. – С. 139-146.
5. *Мазина С.Е.* Проблема освещения экскурсионных пещер. Спелеология и спелестология: Материалы II международной научной заочной конференции. Набережные Челны. 24 ноября 2011. С. 239-245.
6. *Мазина С.Е., Юзбеков А.К.* Динамика изменения видового состава сообществ ламповой флоры Воронцовской пещеры // Экологические системы и приборы, 2015. - № 11, с. 29-37.
7. *Trinh D.A., Trinh Q.H., Tran N., Guinea J.G., Matthey D.* Eco-friendly Remediation of Lampenflora on Speleothems in Tropical Karst Caves: review / Trinh D.A. - Journal of Cave and Karst Studies, V. 80, № 1, 2018. - 1-12 p.

Elizaveta Pichugina

**THE POSSIBILITY OF RECREATIONAL USE OF THE SOCHI
NATIONAL PARK CAVES ON THE EXAMPLE
OF THE VORONTSOVSKAYA CAVE SYSTEM**

RUDN University

In the course of this study was analyzed the possibility of using the caves of the Vorontsovskaya cave system, located in the territory of Sochi National Park, for recreational purposes, based on the experience of many years of successful functioning as excursion caves. The main indicators of the cave resistance to recreational loads are revealed.

Рыбалко А.А.¹, Рыбалко А.Е.¹ Федина А.В.¹, Азумава А.А.²
ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ
IN VITRO ЭКСПЛАНТОВ SALVIA SCLAREA L. ДЛЯ
ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМАССЫ В КАЧЕСТВЕ
ФИТОДОБАВОК К КОРМАМ ЖИВОТНЫХ

¹*Сочинский институт (филиал) ФГАОБУ ВО Российского университета дружбы народов, 354340, г. Сочи, ул. Куйбышева, 32*

²*Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт медицинской приматологии" (ФГБНУ НИИ МП) 354376, Сочи, Адлерский з-н, с.Веселое, ул. Мира 177*

sfrudn@rambler.ru

Проведены исследования по разработке технологии получения больших партий посадочного материала растений *Salvia sclarea* L. семейства Яснотковых, произрастающих в Сочинском Причерноморье для получения биомассы как источника лекарственных субстанций и фитодобавок к кормам животных. Применяли метод культуры in vitro. Получены стерильные растения *Salvia sclarea* L. Разработана методика микроразмножения и получения миницеренков из стерильной пробирочной культуры.

Западный Кавказ является наиболее емким анклавом биоразнообразия в России. Здесь произрастает более 2000 сосудистых растений [1]. Большинство из них являются лекарственными, пищевыми, орнаментальными. Мы изучаем их в качестве элемента экологии и природопользования. А конкретно защиты редких видов от исчезновения, как объектов подготовки специалистов в квалификации биологов, экологов, ветеринарно-санитарных экспертов, ветеринарных врачей. Важным является использование их в качестве источников лекарственных субстанций и фитодобавок к кормам животных [2].

Род *Salvia* является крупнейшим представителем семейства Lamiaceae с почти 1000 видов, распространенных в различных регионах мира [3], которые широко используются в

народной медицине, а также во многих коммерческих целях, особенно в производстве эфирных масел и ароматизаторов. *Salvia sclarea* L. (шалфей шалфей) является примером таких видов [4]. Это растение, произрастающее в Средиземноморском бассейне является одним из важнейших ароматических растений, культивируемых во всем мире в качестве источника эфирных масел. По данным [4] у *Salvia sclarea* содержание sclareol составляет - 11, germacrene D – 9,8, β -Caryophyllene – 9, linalool – 9. В надземной части шалфея мускатного присутствуют флавоноиды, поглощающие электромагнитное излучение в близкой фенолкарбоновым кислотам области длин волн. [5]. В ходе цитируемых исследования установлено количественное содержание флавоноидов в надземной части шалфея мускатного 1,63-2,03% в пересчете на цинарозид, дубильных веществ - 9,14-10,38% в пересчете на танин.

Тенденция к использованию фитобиотиков в кормах для животных усилилась за последние два десятилетия. Исследования показали, что чрезмерное использование антибиотиков в рационе увеличивает потенциальные риски повышения устойчивости к патогенам человека. Бактериальная резистентность и остатки антибиотиков в продуктах животного происхождения привели к росту озабоченности по поводу использования антибиотиков в качестве стимуляторов роста и, наконец, привели к запрету на использование антибиотиков в кормах в большинстве развитых стран [6]. Мы разрабатывали технологию введения *Salvia sclarea* L. в культуру *in vitro*.

Семена собирали в июле 2019 года в Адлере г. Сочи. Для получения нодальных эксплантов семена проращивали в вермикулите при комнатной температуре в пластиковых контейнерах объемом 300 мл. На энергию прорастания семян испытывали влияние магнитного поля, создаваемого постоянными ферритовыми магнитами тороидальной формы D45d22h7, на энергию прорастания семян. Методы размножения *in vitro* являются полезной технологией для массового

размножения растений с высоким уровнем вторичных метаболитов [7].

В наших исследованиях по использованию нодальных эксплантов при введении в культуру *in vitro* *Salvia sclarea* L., применяли агаризованную среду Мурасиге и Скуга [8] с 1 мг/л бензиламинопурина, 0,1 мг/л α -нафтилуксусной кислоты в пробирках ПБ-16. Культуры выращивали при 16 часовом световом режиме и температуре $24 \pm 1^\circ\text{C}$. Испытывали различные условия освещения пробирочных культур: люминесцентные лампы и светодиодные светильники (красные 70% + синие 30%).

В результате установлено достоверное увеличение степени прорастания семян *Salvia sclarea* L под влиянием магнитного поля. Так в контроле проросло 75,9 в магнитном поле - 90.7% семян. Из проростков нарезали нодальные экспланты для введения в культуру *in vitro*. Были получены пробирочные растеньица. Выращиваемые под светодиодами растеньица были более равномерно сформированными и имели более интенсивную окраску, чем под люминесцентными лампами.

Пробирочные растения размножали делением стебля по количеству междоузлий. Использовали те же условия культивирования. Установлен коэффициент размножения в течение четырех недель, составивший $10 \pm 3,7$ микрочеренка. Микрочеренки обрабатывали 0,003% раствором нафтилукусной кислоты в 70% этаноле в течение 20 сек. и укореняли в пластиковых контейнерах размером 12x8 см в течение трех недель в вермикулите. были получены укорененные миничеренки. Выявлено подавление интенсивности репродукции бактерии *Escherichia coli* гидроалкогольным экстрактом.



Рис 1. Влияние обработки гидроалкого-льным экстрактом *Salvia sclarea* на интенсивность репродукции (справа) бактерии *Escherichia coli*

Результаты исследований демонстрируют о получении стерильных культур важного лекарственного и пищевого растения *Salvia sclarea* L. Достигнут коэффициент размножения в течение четырех недель, составивший $10 \pm 3,7$ микрочеренка. Разработана методика укоренения мини-черенков в течение 3-х недель, что обеспечит получение больших партий посадочных единиц для организации работ по применению фитодобавок для улучшения кормов и другого применения.

Литература

1. Солодько А.С., Нагалецкий М.В., Кирий П.В. Атлас флоры Сочинского Причерноморья. Дикорастущие сосудистые растения. Сочи, 2006, 287 с.
2. Рыбалко А.А., Рыбалко А.Е. Разработка широкомасштабного метода микроразмножения представителей флоры Сочинского Причерноморья. Всероссийская научно-практическая конференция «Устойчивое развитие особоохраняемых природных территорий». Сочи 10-12 октября 2018 с. 296-301.
4. Kuźma L., Kalembe D., Rózsalski M., Rózsalska B., Wieckowska-Szakiel M., Krajewska U., Wysokińska H. Chemical Composition and Biological Activities of Essential Oil from *Salvia sclarea* Plants Regenerated in vitro. *Molecules*. 2009 Apr 2;14(4):1438-47.

3. Paknejadi, M., Fatemeh Foroohi, MortezaYousefzadi. Antimicrobial activities of the essential oils of five Salvia species from Tehran province, Iran, 2012, Journal of Paramedical Sciences, 3(2), 12-18.
4. Е. А. Губанова, Т. А. Лысенко, О. И. Попова, М. Н. Ивашев. Противовоспалительная активность настоя травы шалфея мускатного (*Salvia sclarea* L. Lamiaceae). Вестник Воронежского Государственного Университета, Серия: химия. биология. фармация, 2009, № 2. С. 165-166.
5. Mohsen Mohammadi Gheisar, In Ho Kim. Phytobiotics in poultry and swine nutrition – a review. Italian Journal of Animal Science. Volume 17, 2018, Pages 92-99.
6. Piątczak E., Wielanek M., Wysokińska H. Liquid culture system for shoot multiplication and secoiridoid production in micropropagated plants of *Centaureum erythraea* Rafn. Plant Sci. 2005;168:431–437.
7. Murashige T, Skoog F. A rewised medium for rapid growth and bioassays with tobacco culture. Physiologia plantarum, 1962, 15, N 4, p. 473-497

Рыбалко А.А.¹, Рыбалко А.Е.¹ Федина А.В.¹, Азумава А.А.²
ИЗУЧЕНИЕ УСЛОВИЙ ВВЕДЕНИЯ В КУЛЬТУРУ IN VITRO
ЭКСПЛАНТОВ SALVIA SCLAREA L.
ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ БИОМАССЫ В КАЧЕСТВЕ
ФИТОДОБАВОК К КОРМАМ ЖИВОТНЫХ

¹Сочинский институт (филиал) ФГАОБУ ВО Российского университета дружбы народов, 354340, г. Сочи, ул. Куйбышева, 32

²Федеральное государственное бюджетное научное учреждение "Научно-исследовательский институт медицинской приматологии" (ФГБНУ НИИ МП) 354376, Сочи, Адлерский з-н, с.Веселое, ул. Мира 177

Studies have been conducted on the development of a technology for producing large scale of planting material for *Salvia sclarea* L plants of the Lamiaceae family growing in the Sochi Black Sea Region to obtain biomass as a source of medicinal substances and phytobiotics to animal feed. The in vitro culture method was used. Sterile plants of *Salvia sclarea* L. were obtained. A technique was developed for micro-propagation and the production of mini-cuttings from a sterile test tube culture.

Тетельмин В.В.

СЦЕНАРИИ СНИЖЕНИЯ ГЛОБАЛЬНЫХ ВЫБРОСОВ ДИОКСИДА УГЛЕРОДА

Российский университет дружбы народов

Рассмотрены сценарии снижения глобальных выбросов углекислого газа за счет уменьшения использования угольной энергетики. Проанализированы тенденции и возможности перехода к низкоуглеродной энергетике в мире и в России.

Человек создал максимально благоприятные условия для своего развития, вооружившись в середине XIX века энергетикой ископаемого топлива (ИТ). С тех пор энергетически обеспеченное мировое население растет по экспоненте, занимая и разрушая естественные экосистемы.

За время промышленной добычи угля и нефти в атмосферу выброшено около 2 трлн т основного парникового газа – диоксида углерода. Современные годовые выбросы мировой экономики составляют 37 млрд т CO₂. В настоящее время за один день в топках сжигается около 15 млн т угля и 10 млн т нефти. По видам топлива на первом месте по выбросам CO₂ находится уголь – 14,5 млрд т/год, затем нефтепродукты – 11,5 млрд т/год [1,2]. Объем продуктов сгорания оставляет по всему миру различные химические отпечатки, одним из следствий которых является наблюдаемый глобальный климатический кризис.

В мире потепление происходит с интенсивностью 0,18°C/10 лет, в России 0,45°C/10 лет, а за полярным кругом 0,75°C/10 лет [2]. Постепенно стирается грань между Арктикой и тропиками, происходят усиленные потоки CO₂ и метана из оттаивающих вечномёрзлых пород, а также из залежей метангидратов арктического шельфа. Уровень Мирового океана повышается на 3 мм в год, накопленная климатической системой Земли тепловая энергия меняет картину океанических течений и циркуляцию воздушных потоков. Сме-

щаются границы лесов и вечной мерзлоты, повышается частота наводнений и засух.

Чтобы Земля оставалась комфортной для проживания, должно сохраняться оптимальное значение концентрации парниковых газов в атмосфере в пределах 280–300 ppm. С 1960 г. темп глобального использования ископаемого топлива ежегодно увеличивался в среднем на 130 млн т н.э, в результате чего глобальная эмиссия CO₂ прирастала в среднем на 420 млн т/год. При этом концентрация CO₂ в атмосфере увеличивалась в ускоренном темпе: от 1,3 ppm/год в 1975 г. до 2,8 ppm/год в 2017 г. В последнее время в атмосферу постоянно добавляются и остаются непоглощенными биосферой не менее 20 млрд т/год антропогенного диоксида углерода [3]. Влияние всех парниковых газов на радиационный баланс Земли к 2015 г. определялся значением 3,0 Вт/м², из которых на долю CO₂ приходилось 1,7 Вт/м² [1,3]. Современная оценка чувствительности климата, т.е. отношение изменения глобальной температуры к изменению радиационного баланса определяется значением 0,9°C на 1 Вт/м².

Под современной климатически дружественной политикой следует понимать совокупность действий по снижению выбросов парниковых газов (ПГ), отвечающих целям Парижского соглашения Рамочной конвенции ООН об изменении климата по ограничению роста глобальной температуры в пределах 1,5°C или 2°C. «Климатические скептики» утверждают, что человечеству не следует бороться с глобальным потеплением, а нужно всего лишь «адаптироваться к происходящим изменениям ОС». Но парадокс в том, что к изменениям окружающей среды помимо глобального потепления относится ещё истощение запасов ИТ на планете.

Нефти при сегодняшней интенсивности её использования хватит от силы до конца XXI века, поэтому постепенный перевод глобальной энергетики на использование возобновляемой энергии является абсолютно необходимым условием устойчивого развития цивилизации. Уход от преимуще-

ственного использования ИТ и переход к ВИЭ – это и есть истинное проявление адаптации, которая в полном её понимании решает две задачи: тормозит рост глобальной температуры и готовит человечество к скорому исчерпанию углеводородов.

Существует более 100 разнопериодных климатических циклов продолжительностью от миллионов до десятков лет, которые накладываются друг на друга и создают сложный ход метеорологических показателей. Однако эти естественные изменения не имеют ничего общего с наблюдаемым глобальным потеплением. Наблюдаемые климатические изменения беспрецедентны за последние тысячи лет как по скорости событий, так и по их глобальному охвату. Наблюдаемая аномалия потепления в $1,1^{\circ}\text{C}$ примерно соответствует концентрации CO_2 в атмосфере 320 ppm, которая наблюдалась в середине XX века, а влияние современной концентрации 415 ppm в полной мере проявит себя только к концу XXI века [1,4]. Можно сказать, что парниковый эффект – это процесс, когда «прошлое определяет будущее». В сложившихся условиях даже немедленное прекращение выбросов парниковых газов не остановит роста глобальной температуры в обозримой перспективе. У человечества не осталось времени на раскачку – нужно к 2050 г. стабилизировать растущую концентрацию диоксида углерода хотя бы на уровне 560 ppm, чтобы наша планета нагрелась не более чем на 2°C .

Если человечество начнет с 2020 г. снижать использование энергетического угля на 200 млн т/год, то обеспечит тем самым ежегодное снижение выбросов CO_2 на 600 млн т. При таком сценарии вещественный баланс углерода «эмиссия–сток» будет достигнут примерно к 2050 г. при накопленной к тому времени концентрации CO_2 в атмосфере около 460 ppm (табл. 1). При этом к 2050 г. должно произойти сокращение глобальной топливной энергетики на 3 млрд т н.э./год с синхронным вводом замещающей мощности возобновляемой энергетики в объеме 5400 ГВт. Эти мощности ВИЭ способны

вырабатывать 600 млрд кВт·ч/год электроэнергии, то есть ровно столько, сколько способны выработать выводимые из эксплуатации тепловые станции при сжигании 200 млн т угля.

Таблица 1 Примерные сценарии снижения с 2020 г. глобальных выбросов CO₂ за счет снижения сжигания угля при фиксированном значении стока CO₂ на уровне 22 млрд т/год

Снижение объёма сжигания угля, Млн т/год	200	300	400
Снижение объёма выбросов, Млн т/год	600	900	1200
Год выхода на мировой баланс по углероду	2050	2040	2035
Рост концентра-ции CO ₂ в атмосфере, ppm	40	25	18
Итоговая концентра-ции CO ₂ в атмосфере, ppm	460	445	438
Рост темпера-туры, град	0,6	0,5	0,4
Ввод замещающей мощности ВИЭ, ГВт	180	270	360

Реальность замещения выводимой из эксплуатации мощности угольной энергетики альтернативными источниками энергии подтверждается введенной в мире в 2017 году мощностью 170 ГВт возобновляемой (солнечной, ветровой, гидравлической) генерации. При реализации любого из трех приведенных сценариев уголь, как наиболее загрязняющее топливо, будет почти исключен из энергетического сектора мировой экономики.

Страны ЕС активно переходят на низкоуглеродную экономику, включающую в себя ввод налога на импорт углеродоемкой продукции и снижение инвестиций в угольную отрасль. В рамках Парижского соглашения страны берут на себя добровольные обязательства по сокращению выбросов ПГ к 2030 г. Страны ЕС предлагают несколько шкал оценок принятых обязательств по сокращению выбросов. Например, обозначенные цели могут быть признаны «недостаточными» или совместимыми с целью «+2°C» или с целью «+1,5°C». В ближайшие годы в мировой торговле и таможенном режиме будет использоваться углеродная маркировка товаров и услуг. Предлагается в 2021 г. установить цену за выбросы в размере 10 евро/т CO₂, а к 2025 г. – 25 евро/т. Эти и другие

меры обеспечат в ближайшем десятилетии ценовой паритет себестоимости энергии от возобновляемых и топливных источников, паритет цен на электромобили и автомобили с двигателями внутреннего сгорания, а также приведут к отказу от широкого использования ископаемого топлива [5].

В настоящее время страны принимают стратегии развития энергетики и экономики в целом на период 2020–2050 гг., а также закрепляют национальными законами показатели сокращения выбросов ПГ в соответствии с целями Парижского соглашения. На рынках США, Европы, Японии потребление угля снижается из-за низкой маржинальности этой отрасли.

Если в ближайшее время мировое сообщество выделит каждой стране квоту на выбросы в атмосферу диоксида углерода, то доля России в осуществлении вышеприведенных трёх сценариев будет примерно следующей (табл. 2).

Таблица 2 Примерные сценарии снижения Россией с 2020 г. выбросов CO₂ за счет снижения сжигания угля

Снижение объема сжигания угля, Млн т/год	Снижение объема выбросов, Млн т/год	Ввод замещающей мощности ВИЭ, ГВт/год	Год выхода на мировой баланс по углероду
12	36	11	2050
18	54	16	2040
24	72	22	2035

В России заметных подвижек в пользу низкоуглеродных источников энергии не наблюдается. Удельный показатель выбросов ПГ на единицу энергетической продукции в России составляет 1,2 кг CO₂/кВт·ч., в то время как для стран ЕС 0,6 кг CO₂/кВт·ч. Если в 2019 г. суммарная мощность бурно развивающейся мировой солнечной и ветровой энергетики составляла 1180 ГВт, то в России установленная мощность фотовольтаики и ветропарков не достигает даже 1 ГВт.

В настоящее время ископаемая энергетика имеет мощную поддержку в виде прямого и скрытого субсидирования. В

России на стадии добычи угля ежегодное прямое субсидирование составляет 440 млрд рублей, на перевозку угля железной дорогой предоставляются льготные тарифы. Следует учесть и экономию угольных компаний на рекультивации угольных шахт и карьеров, а также на компенсации населению, страдающему от добычи, перевалки и обогащения угля. Кроме того, на стадии потребления энергии субсидирование за счет снижения тарифов составляет 1,4 трлн руб./год. Осуществляемые в настоящее время инвестиции в угольную промышленность – это не рыночная, а вынужденная мера, вызванная необходимостью поддержания социальной стабильности и занятости в шахтёрских регионах, а также обеспечение возможности заработать акционерам за счёт государственной поддержки.

Но по мере развития глобальной возобновляемой энергетики спрос на российские уголь и нефть будет снижаться, что станет драматическим сценарием для российской сырьевой экономики. В дополнение к этому большой «углеродный след» российского экспорта даст возможность Западу вводить против России «экологические санкции». На фоне мировых тенденций выглядит нелогичной последняя версия Энергетической стратегии РФ на период до 2035 г., предполагающая «положительную динамику объемов добычи угля». Подобная Стратегия не позволяет реально снизить выбросы парниковых газов и не вписывается в российскую программу целей устойчивого развития, а также в программу климатических действий Парижского соглашения.

В сложившейся ситуации России нельзя дискредитировать свою подпись под Парижским соглашением. Поэтому в ближайшее время России следует предпринять следующие шаги:

- разработать дорожную карту постепенного снижения угольной электрогенерации;
- постепенно сокращать государственную поддержку добычи и транспортировки угля;

- снизить энергоёмкость производства, приближая её к лучшим мировым практикам.

При осуществлении любого из приведенных сценариев мировая энергетика станет сбалансированной по углероду, но не станет безуглеродной. В 2050 г. за счёт сжигания углеводородов в мире будет ежегодно производиться энергии до 7 млрд т н.э. Дальнейшие шаги будут направлены на снижение использования нефтепродуктов в качестве источника энергии. Природный газ до конца текущего века будет занимать доминирующее положение в энергообеспечении человечества. Однако к 2100 г. совокупная мировая альтернативная энергетика не сможет полностью заместить современную энергетику ископаемого топлива. К концу текущего века возобновляемая энергетика сумеет обеспечить современный уровень энергопотребления на душу населения не более, чем для 1 млрд проживающих на Земле людей.

Литература

1. *Силвер Дж.* Глобальное потепление без тайн. М.: Эксмо, 2009.
2. *Юлкин М.А.* Низкоуглеродное развитие: от теории к практике. М.: АНО «Центр экоинвестиций», 2018. 80 с.
3. *Тетельмин В.В.* Физика и проблемы антропогенного изменения климата//Вестник РАЕН. 2019. №4. С. 29–35.
4. *Бринкман Э.* Физические проблемы экологии. Долгопрудный: Интеллект, 2012. 288 с.
5. *Тетельмин В.В., Пимашков П.И.* Биосфера и человек. Экология взаимодействия. М.: ЛЕНАНД, 2019. 380 с.

Tetelmin V.V.

SCENARIOS FOR REDUCING GLOBAL CARBON DIOXIDE EMISSIONS

Peoples' Friendship University of Russia

The scenarios for reducing global carbon dioxide emissions by reducing the use of coal energy are considered. Trends and opportunities for transition to low-carbon energy in the world and in Russia are analyzed.

Титова В.И., Рыбин Р.Н.
**ОТХОДЫ СОВРЕМЕННОГО ЖИВОТНОВОДСТВА
КАК ФАКТОР РАЦИОНАЛЬНОГО
ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ**

*ФГБОУ ВО «Нижегородская государственная сельскохозяй-
ственная академия»*

titovavi@yandex.ru

Рассмотрены вопросы оценки возможности использования отходов современного промышленно организованного свинопроизводства с учетом показателей их качества, нормативных требований к размещению в окружающей среде и использованию в качестве органических удобрений без нарушения основ рационального природопользования

Промышленное животноводство в России в последние годы развивается очень интенсивно и Нижегородская область в этом плане не является исключением. Одной из самых высокотехнологичных отраслей животноводства при этом является свиноводство. В эту отрасль вкладываются большие материально-технические и финансовые средства как отечественных, так и иностранных инвесторов. На территории Нижегородской области введены в производство несколько больших свиноводческих комплексов, а несколько находятся на завершающем этапе оформления разрешительных документов на строительство. В понятие «организация функционирования крупного свиноводческого предприятия на промышленной основе» при этом входит планирование работы не только основной производственной площадки, но и других мероприятий, обеспечивающих её функционирование. В числе пакета таких документов в обязательном порядке должны присутствовать рекомендации по организации утилизации отходов содержания животных в окружающей среде с учетом требований по сохранению качества её компонентов.

Одно из возможных направлений утилизации отходов – их использование в качестве органических удобрений. Однако

при этом они должны удовлетворять ряду требований, некоторые из которых показаны в таблице 1.

Таблица 1. Виды и формы отходов свинопроизводства, которые могут быть использованы в качестве органических удобрений

Код отхода*	Наименование	Полная расшифровка
1 12 552 12 32 3	Стоки навозные при самосплавной системе навозоудаления свиней	Отход сельского хозяйства → животноводства → разведения свиней → физическое состояние: твердое в жидком (суспензия) → III класс опасности
1 12 553 11 33 4	Осадок навозных стоков от свинарников при отстаивании в навозонакопителях	Отход сельского хозяйства → животноводства → разведения свиней → физическое состояние: твердое в жидком (паста) → IV класс опасности
1 12 551 11 32 4	Жидкая фракция сепарации свиного навоза при самосплавной системе навозоудаления	Отход сельского хозяйства → животноводства → разведения свиней → физическое состояние: твердое в жидком (суспензия) → IV класс опасности
1 12 551 12 39 4	Твердая фракция сепарации свиного навоза при самосплавной системе навозоудаления	Отход сельского хозяйства → животноводства → разведения свиней → физическое состояние: прочие дисперсные системы → IV класс опасности
1 12 551 21 32 4	Жидкая фракция сепарации свиного навоза при смывной системе навозоудаления**	Отход сельского хозяйства → животноводства → разведения свиней → физическое состояние: твердое в жидком (суспензия) → IV класс опасности
1 12 551 22 39 4	Твердая фракция сепарации свиного навоза при смывной системе навозоудаления**	Отход сельского хозяйства → животноводства → разведения свиней → физическое состояние: прочие дисперсные системы → IV класс опасности

Примечание: * - ФККО. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017, №242 (с изм. от 2 ноября 2018 года №451);

**** - Позиция дополнительно включена с 8 декабря 2018 года Приказом Росприроднадзора от 2.11. 2018 г., № 451.**

Таким образом, навозные стоки, представляющие собою смесь твердых и жидких выделений животных (равно как и свежий свиной навоз при бесподстилочном содержании животных на мелких свинофермах), это отход III класса опасности, размещение которого в окружающей среде в чистом виде оказывает на неё негативное воздействие, которое может быть нейтрализовано в течение примерно 10 лет. Следовательно, такой отход в чистом виде, использовать для удобрения сельскохозяйственных культур нельзя.

После сепарации свежего свиного навоза образуется два вида отходов: жидкая фракция сепарации свиного навоза при самосплавной системе навозоудаления – ЖСН и твердая фракция сепарации свиного навоза при самосплавной системе навозоудаления – ТСН. Образовавшиеся отходы (ТСН и ЖСН) трактуются уже как малоопасные (IV класс опасности). Степень их негативного воздействия на компоненты окружающей среды резко снижается, а если ущерб все-таки обнаруживается, то восстановление качества окружающей среды возможно в течение 3-х лет.

Если даже в процессе свинопроизводства в самосплавной системе навозоудаления появляются признаки смывной системы навозоудаления, завершающейся сепарацией, то в конечном итоге на выходе с предприятия также будет образовываться жидкая фракция сепарации и твердая фракция сепарации как отходы IV класса опасности. Однако доленое участие жидкой фракции свиного навоза в общей массе отходов при этом может увеличиться.

Контроль работ по использованию свиного навоза в земледелии проводится с использованием как минимум двух документов: ГОСТ Р 53117-2008 «Удобрения органические на основе отходов животноводства. Технические условия» и РД-АПК 1.10.15.02-17 «Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета».

Так, в ГОСТ Р 53117-2008 приведена характеристика навоза (без указания вида животных, однако...) разной физической формы. Здесь четко прописаны требования по содержанию сухого вещества, рН среды и основных элементов питания в отходах, направляемых на удобрение. Жаль, что этим документом не регламентируется верхняя граница содержания элементов питания в навозе, что имеет большое значение при расчете предельных доз внесения. Как известно, они рассчитываются с учетом ограничений по азоту, поступление которого в почву есть одно из наиболее опасных последствий утилизации высоких доз свиного навоза в агроэкосистеме, т.к. в результате этого происходит загрязнение атмосферного воздуха, подземных и поверхностных природных вод, а также избыточная аккумуляция нитратов в растениеводческой продукции и кормах. В конечном итоге ухудшается среда обитания человека и его здоровье [1-3].

РД-АПК 1.10.15.02-17 установлено, что доза внесения азота в составе навозов не должна превышать 200 кг/га. Здесь же приведены требования к качеству твердой и жидкой фракций экскрементов свиней. В целом они более жесткие, так как не допускают интервала значений показателя, содержат конкретную величину, что в производственных условиях сохранить достаточно проблематично, т.к. качество органических удобрений в очень сильной степени зависит даже от малейших колебаний рациона питания и условий содержания животных. К тому же этим документом не регламентируется содержание сухого вещества в отходах, что осложняет практику использования других нормативов.

В документах есть некоторые расхождения в трактовке отдельных терминов. Так, согласно ГОСТ 34103-2017, жидким бесподстильным навозом называется удобрение с содержанием сухого вещества от 3 до 8% (п. 22), сухим навозом называется такой, который содержит более 80% сухого вещества (п. 25), а твердым – органическое удобрение, содержащее более 16% сухого вещества (примечание к п. 134).

То есть, твердая фракция свиного навоза может содержать от 16 до 80% сухого вещества, а сухой навоз – более 80% сухого вещества.

Таким образом, если использовать норматив по содержанию сухого вещества в навозе из ГОСТ 34103-2017 (интервал от 16 до 80%, что в среднем составит 50%) и пересчитать обеспеченность жидкой и твердой фракций свиного навоза на естественную влажность, то рекомендации из РД-АПК 1.10.15.02-17 вполне обоснованно можно использовать для сравнения качества свиного навоза любого фактического предприятия с допустимыми нормами.

Литература

1. *Самоделкин А.Г., Титова В.И., Дабахова Е.В.* Проблемы утилизации органических отходов на свиноводческих предприятиях промышленного типа. *Агрохимический вестник*. 2013. №1. С.31-33.
2. *Тарасов С.И.* Эффективность использования сброженного навоза, помета (эффлюента) в органическом земледелии. *Экологически устойчивое земледелие: состояние, проблемы и пути их решения*. Иваново: ПреСто, 2018. С. 431-436.
3. *Титова В.И., Варламова Л.Д., Рыбин Р.Н., Андропова Т.В.* Влияние свиного навоза на агроэкологическую характеристику светлосерой лесной почвы. *Пермский аграрный вестник*. 2019. № 3 (27). С. 79-86.

Titova V.I., Rybin R.N.

WASTE OF MODERN ANIMAL BREEDING AS A FACTOR OF RATIONAL NATURAL USE

FSBEI Nizhny Novgorod State Agricultural Academy, Nizhny Novgorod

Consideration of issues of assessing the possibility of using waste from modern industrial organized pig production, taking into account their quality indicators, regulatory requirements for placement in the environment and use as organic fertilizers without violating the basics of rational nature management

Ткаченко С.В., Смирнова Т.В.
**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СИСТЕМЫ РАСПОЗНАВАНИЯ
ОБЪЕКТОВ В КАЧЕСТВЕ КОМПОНЕНТА
АППАРАТНО-ПРОГРАММНОГО КОМПЛЕКСА
В ОБЛАСТИ СОРТИРОВКИ БЫТОВЫХ ОТХОДОВ**

МГЭИ им. А.Д. Сахарова БГУ
freddy.clarck@yandex.ru

В настоящее время системы управления «умными» объектами становятся все популярнее. Электронные инновации дают возможность значительно снизить ресурсоемкость производственных мощностей, снизить ненужные затраты, и гораздо эффективнее управлять электроприборами.

По сегодняшний день происходят постоянные изменения экологической ситуации по всему миру. Данные изменения вынуждают обратить внимание на экологическую сторону проблемы не только крупные промышленные предприятия, компании и производителей сельскохозяйственной продукции, но и обычного человека.

Одним из важных вопросов является вопрос об отходах, а именно о раздельном сборе бытового мусора. Этот вопрос уже остро встал в конце XX-ого века во многих странах мира, таких как Германия, Китай, Япония, Россия.

В обычной практике различают ручную и автоматическую сортировку отходов.

При ручной сортировке распознавание нужных материалов производится человеком визуально, а отбор происходит вручную.

Линии автоматической сортировки облегчают ручной труд, однако распознавание интересующих компонентов, как правило, выполняется человеком[1].

На линиях автоматической сортировки материалов весь процесс сортировки отходов (идентификация отбираемых материалов и их выделение из общего потока) происходит

без участия персонала: 1) подача материалов на сортировочный конвейер; 2) предварительный рассев по крупности; 3) идентификация материалов; 4) выделение нужных из общего потока.

С появлением новых технологий данный процесс усовершенствуется. Модернизация оборудования для автоматической сортировки позволит многократно увеличить скорость сортировки материалов.

Отметим, что в Финляндии запущен пилотный проект для сортировки строительного мусора с использованием роботов под управлением искусственного интеллекта. В Эстонии отсортированные био-отходы идут на выработку газа для отопления теплиц [2]. Проект NeuroRecycle (г.С-Петербург) использует нейросети для управления роботом-триподом [3]. Но наиболее высокий процент распознавания вида отхода в действующих прототипах пока невысок и не превышает 20%. При этом наличие человека, сортирующего «хвосты», необходимо.

Один из вариантов улучшения системы сортировки отходов – использование системы распознавания объектов при помощи идентификации материалов по цвету, форме и другим признакам.

Этот фактор повышает спрос на автоматизированные системы, появляется тенденция на использование «умных» систем или, как принято называть, автоматизированных систем управления (далее АСУ).

АСУ – это интеграция различного оборудования, устройств и инженерных сетей в единую централизованную систему управления. АСУ базируется на управляющем модуле, состоящем из центрального интерфейса и управляемых компонентах.

Центральный управляющий модуль делится на аппаратную и программную части.

В качестве аппаратной части принято использовать мощные аппаратные ресурсы серверного типа с большой про-

пускной способностью сети либо мобильные устройства для модульных систем управления.

В качестве программной составляющей используются системы, основанные на интеллектуальном анализе данных, в частности, на нейронных сетях.

Нейронные сети удобны тем, что используют определенную модель, которая имеет свойство «обучаться», и выдавать (предсказывать) результаты [4].

Помимо возможности решать класс задач, который не под силу существующим программным решениям, нейросети обладают рядом значительных достоинств: 1) решение задач при неизвестных закономерностях; 2) устойчивость к шумам входных данных; 3) адаптация к изменениям окружающей среды; 4) потенциальное сверхвысокое быстродействие; 5) отказоустойчивость при аппаратной реализации нейронной сети.

Для работы с системами фото-видеофиксации используют сверточные нейронные сети [5]. Особенность в том, что для решения задачи распознавания объекта по его цифровому представлению из огромного объема данных необходимо извлечь характерные признаки. С приходом в состав технологий глубокого обучения сверточных нейросетей появилась возможность решать задачу распознавания шаблонов из визуальных данных.

Свёрточная нейронная сеть – специальная архитектура искусственных нейронных сетей; является высокоточной, устойчивой к изменениям и искажениям входных данных, способна выполнять самонастройку, позволяет организовать рапараллеливание высокопроизводительных вычислений и является одной из самых влиятельных инноваций в области компьютерного зрения. Компьютерное зрение – технология, которая может производить обнаружение, отслеживание и классификацию объектов.

Компьютерное зрение относится к технологии создания искусственных систем, которые получают информацию из

изображений. Видеоданные могут быть представлены множеством форм, таких как видеопоследовательность, изображения с различных камер или трехмерные данные [6].

Задачи компьютерного зрения в области обработки изображений: 1) распознавание; 2) идентификация; 3) обнаружение; 5) поиск изображений по содержанию; 6) оценка положения; 7) оптическое распознавание знаков.

Распознавание: один или несколько предварительно заданных или изученных объектов или классов объектов могут быть распознаны, обычно вместе с их двухмерным положением на изображении или трехмерным положением в сцене.

Идентификация: распознается индивидуальный экземпляр объекта.

Обнаружение: видеоданные проверяются на наличие определённого условия (Рис. 1).

Поиск изображений по содержанию: нахождение всех изображений в большом наборе изображений, которые имеют определённое содержание.

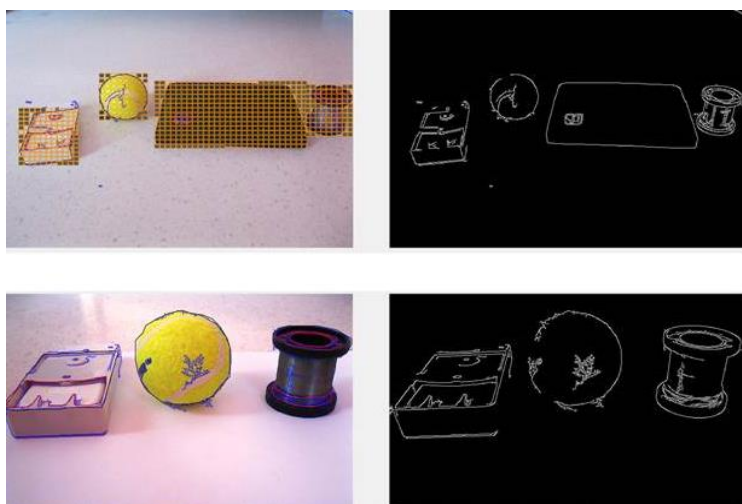


Рис. 1. Идентификация объектов свёрточной нейронной сетью.

Оценка положения: определение положения или ориентации определённого объекта относительно камеры.

Оптическое распознавание знаков: распознавание символов на изображениях печатного или рукописного текста, обычно для перевода в текстовый формат, наиболее удобный для редактирования или индексации [7].

Этапы построения системы распознавания объектов:

Шаг 1. Извлечение данных – формируется группа данных (изображения объектов) для обучения нейронной сети.

Шаг 2. Инициализация параметров – цвет, форма, размер, материал.

Шаг 3. Обратное распространение ошибки – разработка функции для обратного распространения ошибки через пулинговый и сверточные слои.

Шаг 4. Построение сети – написание функции комбинирующей операции прямого и обратного распространения сигналов в сверточных слоях.

Шаг 5. Обучение нейронной сети – для решения задач из инициализации параметров.

Таким образом интеграция и оптимизация работы инженерных компонентов при помощи систем фото-видеофиксации позволит улучшить сортировку в области бытовых отходов.

В настоящее время проводится разработка архитектуры сверточной сети и проектирование реляционной базы данных для обучения сети методом обратного распространения ошибки, что позволит сделать нейронную сеть многоканальной. Данный тип связи уже сегодня позволяет разделять различные объекты как в неподвижном состоянии, так и двигающиеся. Для усиления эффекта работы нейронной сети производится многократное обучение с данными по различным признакам, что уменьшает ошибку по идентификации объектов. За счёт многократного обучения нейронной сети количество ошибок по классификации объектов на модельном уровне снизилось с 43% до 28%.

Литература

1. *Слюсарь Н. Н., Борисов Д. Л., Григорьев В. Н.* Разработка комплексной технологической схемы сортировки твердых бытовых отходов /Вестн. ПНИПУ. Урбанистика. – 2011. – № 3. – 75–82 с.
2. [Электронный ресурс]. URL: <https://zenrobotics.com/solutions/heavy-picker/> (дата обращения: 18.01.2020)
3. [Электронный ресурс]. URL: <https://yotalab.io/projects/neurorecycle> (дата обращения: 18.01.2020)
4. *Хайкин С.* Нейронные сети. Полный курс. / С. Хайкин – «Вильямс», 2016 – 756 с.
5. *Hamed H.A., Elnaz J.H.* Guide to convolutional neural networks. A practical application to traffic-sign detection and classification. Springer Intern. Publishing. 2017. P.573
6. *Lieder I., ТомХ., Yehezkel S.* Learning TensorFlow: A Guide to Building Deep Learning / I. Lieder, X. Том, S. Yehezkel «Jumava» – 2017 – 117с.
7. *Сцелиски Р.* Компьютерное зрение: алгоритмы и приложения / Р. Сцелиски «Орион» – 2011 – 144-156 с.

Tkachenko S.V., Smirnova T.V.

**USING THE SYSTEM OF RECOGNITION OF OBJECTS
AS A COMPONENT OF THE HARDWARE-SOFTWARE
COMPLEX IN THE FIELD OF SORTINGHOUSEHOLD
WASTE
ISEI BSU**

Currently, smart media management systems are becoming increasingly popular. Electronic innovations make it possible to significantly reduce production capacities with an increase in their efficiency, reduce unnecessary costs, and much more efficiently manage electrical appliances.

Чердакова А.С., Гальченко С.В.
АНАЛИЗ ПЕРСПЕКТИВ ПРИМЕНЕНИЯ
ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ДЛЯ
ВОССТАНОВЛЕНИЯ НЕФТЕЗАГРЯЗНЕННЫХ ПОЧВ

*Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Рязанский государственный
университет имени С.А. Есенина»*

cerdakova@yandex.ru; s.galchenko2017@yandex.ru

В статье приводятся результаты анализа российского и зарубежного опыта применения гуминовых препаратов для ремедиации нефтезагрязненных почв. Освещаются существующие в настоящее время дискуссионные вопросы в рамках данной проблемы.

Одной из наиболее острых экологических проблем современности является загрязнение различных природных сред нефтью и нефтепродуктами. Особую опасность представляет загрязнение данными токсикантами почв. При этом возникает риск миграции загрязнителей в сопряженные с почвой компоненты окружающей среды, происходит угнетение растительности и почвенной биоты, нарушается биогеохимический круговорот ряда элементов, что в итоге приводит к дестабилизации экосистем. Помимо этого, процессы самоочищения загрязненных нефтяными углеводородами почв зависят от целого ряда факторов и протекают крайне медленно.

Проведенный нами анализ данных научной литературы показывает, что одними из наиболее эффективных, экологически безопасных и экономических выгодных способов восстановления нефтезагрязненных почв выступают биологические методы, основанные на применении микробиологических нефтеокисляющих ремедиаторов [1-4]. По сравнению с механическими и физико-химическими способами, они не только более результативны, менее затратны и трудоемки, но и позволяют значительно сократить время восстановления загрязненных экосистем, не нарушают их свойства и не вызывают угрозы вторичного загрязнения.

В настоящее время широкое распространение получили различные промышленные биопрепараты, предназначенные для ликвидации последствий загрязнения нефтью и нефтепродуктами различных природных сред, в том числе и почв. Но тенденция к увеличению масштабов нефтеуглеводородного загрязнения окружающей среды обуславливает необходимость научного поиска наиболее результативных механизмов стимулирования действия микробиодеструкторов на процессы разложения данных опасных веществ.

В указанном аспекте максимально эффективным является использование диспергантов на основе ПАВ. Их применение приводит к дроблению пленки нефтеуглеводородов на множество отдельных устойчивых структур, что, в свою очередь, способствует увеличению площади взаимодействия микроорганизмов с питательным субстратом. Многие авторы отмечают, что используемые в настоящее время химические дисперганты оказывают токсичное действие на биоту и могут выступать источником вторичного загрязнения окружающей среды [5-8]. В качестве экологически безопасной альтернативы им зачастую рассматривают биологические поверхностно-активные вещества, в том числе гуминовые вещества и промышленные препараты на их основе [7-9].

Молекулы гуминовых веществ имеют амфифильное строение, т.е. содержат в себе как гидрофобные компоненты (ароматический каркас), так и гидрофильные компоненты (периферическая часть). Данный факт обуславливает их поверхностно-активные свойства. По этой причине гуминовые вещества адсорбируясь на границе раздела фаз «нефть-вода», снижают поверхностное натяжение и препятствуют коалесценции капель нефти или нефтепродукта. При этом существенно возрастает площадь удельной поверхности капель нефтепродуктов, что делает их более доступными для нефтеокисляющей микрофлоры.

Помимо этого, гуминовые вещества обладают детоксицирующей способностью по отношению к нефтяному за-

грязнению. Под их влиянием наблюдается оптимизация условий функционирования микробиодеструкторов, т.к. улучшаются агрохимические, кислотно-основные, окислительно-восстановительные свойства почвы.

Однако приводимые на данный момент в научной литературе сведения касательно вопроса о применении гуминовых препаратов в целях биоремедиации нефтезагрязненных почв немногочисленны и противоречивы.

В ряде работ отмечается, что гуминовые препараты повышают активность нефтеокисляющей микрофлоры, что в значительной степени способствует росту результативности биоремедиации [6-11].

Так, исследовательской группой под руководством Перминовой И.В. показано, что гуминовые вещества способствуют активизации как аборигенной почвенной нефтеокисляющей микрофлоры, так и вносимой в почву в составе микробиопрепаратов. При чем наиболее выражено стимулирующее действие гуминовых веществ проявляется при биоремедиации почв, загрязненных тяжелыми фракциями нефтепродуктов [12]. Как отмечают авторы, такой эффект от внесения в загрязненную почву гуминовых веществ связан с их солубилизирующим действием и увеличением доступности тяжелых фракций нефтяных углеводородов для биодеструкторов.

Сотрудниками МГУ имени М.В. Ломоносова выявлено, что внесение в загрязненную нефтепродуктами почву промышленных гуминовых препаратов способствует значительному ускорению микробиологической деструкции данных токсикантов [13].

Аналогичные результаты получены и зарубежными исследователями. Так, в работах китайских авторов показана высокая эффективность применения гуминовых препаратов для восстановления почв, загрязненных нефтепродуктами [11]. Как отмечено, гуминовые препараты позволяют существенно повысить активность микроорганизмов-нефтедест-

рукторов за счет выраженных поверхностно-активных свойств, не уступая при этом, распространённым синтетическим сурфактантам, таким как лаурилсульфат натрия (SLS).

В свою очередь X. Zhang, Y. Nan и др. указывают на возможность интенсификации микробиологической ремедиации нефтезагрязненных почв с помощью гуминовых препаратов даже при крайне неблагоприятных абиотических условиях (засуха, дефицит элементов минерального питания в почве) [10].

Однако, как известно, гуминовые вещества обладают бактерицидными свойствами, ввиду чего препараты на их основе могут ингибировать деятельность микроорганизмов, в том числе и нефтедеструкторов.

Так, в работах Y. Liang и др. установлено, что гуминовые препараты проявляют выраженные поверхностно-активные свойства по отношению к углеводородам и в невысоких концентрациях повышают интенсивность процессов их микробиодеструкции. Но с увеличением концентрации гуминовых веществ их стимулирующий эффект ослабевает и в высоких дозах они практически полностью подавляют деятельность микрофлоры [6].

Якименко О., Терехова В. указывают на зависимость между степенью проявления гуминовыми препаратами бактерицидных свойств и источником их получения [14]. Препараты, произведенные из угля, токсичны для микроорганизмов вне зависимости от концентрации. При этом, гуминовые препараты, выделенные из органических отходов, напротив, даже в самых высоких дозах не оказывали бактерицидного действия на исследуемые культуры. С точки зрения авторов, такой эффект может быть обусловлен спецификой молекулярной структуры гуминовых веществ, полученных из различных источников.

Результаты исследований, проводимых в РГУ нефти и газа (НИУ) имени И.М. Губкина, также указывают, что направленность и характер влияния гуминовых препаратов на процессы биодеструкции нефтяных углеводородов в почве могут

существенно варьировать в зависимости от дозы препаратов и источников их получения[15].

По нашему мнению, в фокусе вопроса о перспективах использования гуминовых препаратов для целей биоремедиации нефтезагрязненных почв еще остается неосвященным ряд ключевых моментов.

Во-первых, влияние на эффективность микробиремедиации нефтеуглеводородного загрязнения почв свойств гуминовых препаратов, которые зависят от источника их получения, технологии выделения и агрегатного состояния препарата. Именно перечисленные характеристики во многом определяют молекулярную структуру гуминовых веществ в составе препарата и проявление ими поверхностно-активных свойств.

Во-вторых, специфика ответной реакции монокультур и консорциумов нефтеокисляющих микроорганизмов на различные дозы гуминовых препаратов.

В-третьих, результативность совместного использования микробиодеструкторов и гуминовых препаратов для ремедиации загрязнения природных сред конкретными нефтепродуктами. На данный момент в научной литературе приводятся сведения касательно процессов восстановления почв, загрязненных по большей части сырой нефтью [7,11,15]. Но практически не изученными остаются вопросы биодеструкции отдельных типов нефтепродуктов, характеризующихся различными физико-химическими свойствами, токсичностью и миграционной активностью в окружающей среде.

Ввиду указанных причин, по нашему мнению, установление фундаментальных закономерностей в рамках рассматриваемой проблемы возможно только при комплексном изучении различных аспектов многогранных процессов, протекающих в гетерогенной системе «нефтепродукт– гуминовые вещества –нефтеокисляющие микроорганизмы–природная среда».

Статья подготовлена в рамках гранта РФФИ и Правительства Рязанской области № 18-45-623003 р_мол_а «Исследование влияния биоПАВ на основе гуминовых веществ на процессы микробиологической ремедиации природных сред, загрязненных нефтепродуктами».

Литература

1. Q. Liu, J. Tang, K. Gao, J. P. Giesy. Aerobic degradation of crude oil by microorganisms in soils from four geographic regions of China // Scientific Reports. 2017. № 7 (Part C). – PP. 15-38.
2. L. D. Brown, D. L. Cologgi, K. F. Gee, F. Gee, A. C. Ulrich. Bio-remediation of Oil Spills on Land // Oil Spill Science and Technology: Published by John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey Published simultaneously in Canada, 2015. – 724 p.
3. Edmo M. Rodrigues, KarlosKalks H.M., Marcos Tótola R. Prospect, isolation, and characterization of microorganisms for potential use in cases of oil bioremediation along the coast of Trindade Island, Brazil //Journal of Environmental Management. 2015. V.156 -PP.15-22.
4. Vineetha V., Shibu K. Bioremediation of oil contaminated soil // Conference: 2012 International Conference on Green Technologies (ICGT), 2012. – PP. 64-77.
5. A. Decesaro, T. S. Machado, Â. C. Cappellaro, L. M. Colla. Bio-surfactants during in situ bioremediation: factors that influence the production and challenges in evalution // Environmental Science and Pollution Research. 2017. № 24 (5). – PP. 78-97.
6. Y-N. Liang, D.W. Britt, J.E. McLean [et al.]. Humic acid effect on pyrene degradation: finding of an optimal range for pyrene solubility and mineralization enhancement // Appl. Microbiol. Biotechnol. 2007. V. 74. No. 6. – PP. 1368-1375.
7. Lipczynska-Kochany E. Humic substances, their microbial interactions and effects on biological transformations of organic pollutants in water and soil: A review // Chemosphere. 2018. V. 202. – PP. 420-437.
8. A. A. Ivanov, N. V. Yudina, E. V. Mal'tseva, E. Ya. Matis, L. I. Svarovskaya. Stimulation of the activity of microorganisms by humin preparations in oil-polluted soils // Eurasian Soil Science. 2010. V. 43. – PP. 210-215.
9. Гальченко С.В., Чердакова А.С. Эмульгирование нефтепродуктов в присутствии гуминовых препаратов // Актуальные про-

блемы экологии и природопользования: сборник научных трудов XX Международной научно-практической конференции. М.: РУДН. 2019. – С. 391-397.

10. X. Zhang, Y. Han, H. Zhang, Z. Ding. Influence of humic acid on the soil characteristics and bio-remediation of oil-contaminated soil // *ActaPetroleiSinica* (Petroleum Processing Section).2016.№ 32 (1). – PP. 164-169.

11. X.-J. Lian, Y.-G. Liu, G.-M. Zeng, W.-H. Xu, B.-R. Huang. Remediation of oily soil in gas station using humic acid as surfactant // *Chemosphere*. 2006. № 11 (63). – PP. 19-61.

12. И.В. Перминова, Н.Ю. Гречищева, К.М. Салем, В.П. Мурыгина, С.В. Мещеряков. Биорекультивациянефтезагрязненных почв гуминовыми препаратами // *Экология и промышленность России*. 2013. № 4. – С. 19-21.

13. Степанов А.А., Госсе Д.Д., Панина М.А. Применение гуминового препарата «Питер-Пит» для детоксикации и рекультивации нефтезагрязненной почвы // *Проблемы агрохимии и экологии*. 2018. № 1. – С. 55-57

14. Yakimenko O.S., Terekhova V.A. Humic preparations and the assessment of their biological activity for certification purposes // *Eurasian soil science*. 2011. № 11. – PP. 1222-1230.

15. Гречищева Н.Ю. Разработка научных основ применения гуминовых веществ для ликвидации последствий нефтезагрязнения почвенных и водных сред :дис. ... д-ра хим. наук: 03.02.08 / Гречищева Наталья Юрьевна. Москва, 2016.– 326 с.

Cherdakova A.S., Galchenko S.V.

ANALYSIS OF PROSPECTS FOR THE USE OF HUMIC DRUGS FOR RESTORATION OF OIL-CONTAMINATED SOILS

Ryazan State University named S.A. Yesenin

The article presents the results of an analysis of Russian and foreign experience with the use of humic preparations for the remediation of oil-contaminated soils. The current discussion questions within the framework of this problem are highlighted.

*Чередниченко О.Г., Нуралиев С.К, Бекманов Б.О.,
Пилюгина А.Л., Байгушикова Г.М.*

**ОЦЕНКА ГЕНОТОКСИЧНОСТИ ВОДЫ И ПОЧВЫ
ВБЛИЗИ МЕСТ ХРАНЕНИЯ ЗАПАСОВ УСТАРЕВШИХ
ПЕСТИЦИДОВ С ПОМОЩЬЮ ALLIUM-TEST**

*Институт общей генетики и цитологии, Республика Казахстан,
Алматы, пр.Аль-Фараби 93*
cherogen70@mail.ru

Представлены результаты по химическому анализу и оценке гено-токсичности проб воды и почвы, отобранных вблизи бывших складов неутилизированных пестицидов с помощью Allium-test. Выявлен повышенный уровень цитогенетических нарушений, коррелирующий с суммарным содержанием хлорорганических пестицидов.

Воздействие пестицидов на окружающую среду является серьезной проблемой для многих стран. В Республике Казахстан сосредоточены значительные объемы устаревших, не утилизированных пестицидов, оставшихся с Советских времен, которые зачастую хранятся в негерметичных упаковках в полуразрушенных складах, загрязняя окружающую территорию и водные источники [1].

Исследована токсическая и мутагенная активность образцов природной воды и водных вытяжек почв, собранных около 5-ти мест расположения разрушенных складов пестицидов, расположенных в Алматинской области (пп. Кызылкайрат, Амангельды, Бескайнар, Бельбулак, Енбекши) и 2-х мест сравнения - около сельхозугодий, где пестициды применяли в прошлом (п. Таукаратурык) и контрольной территории (п. Басши, национальный парк Алтын-Эмель). Внутренним контролем служила очищенная вода. В качестве биологической тест-системы использован Allium сера - стандартизованный и чувствительный метод тестирования, который официально принят и более сорока лет широко используется для оценки качества/загрязнения воды и водных источников,

почвы, окружающей среды на различные виды загрязнителей, в том числе и пестициды [2].

В корневой меристеме лука определяли митотическую активность (МИ) и частоту нарушений на разных стадиях митоза. Также в исследованных пробах определяли содержание 24 пестицидов и их метаболитов. Их суммарное содержание представлено на рис. 1.

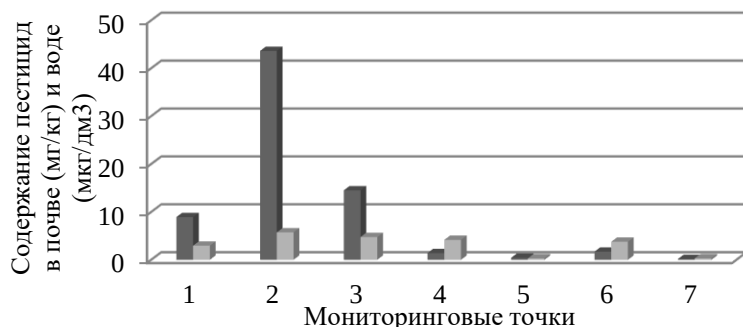


Рис.1. Суммарное содержание хлорорганических пестицидов в исследованных пробах почвы и воды
1–Бескайнар, 2–Кызылкайрат, 3–Амангельды, 4–Бельбулак, 5–Енбекши, 6–Таукаратурык, 7–Басши

Химический анализ проб почвы установил поликомпонентное загрязнение почвы вокруг территорий бывших хранилищ пестицидов. Основными загрязнителями являются - ДДТ (0,1402-6,98790 мг/кг) и его метаболиты 4,4ДДД (0,0117-39,1537 мг/кг) и ДДЭ (0,1402-6,9879 мг/кг) и дельдрин (0,0036-0,289 мг/кг). Основными загрязнителями природной воды являются - ДДЭ (1,66-5,44 мкг/дм³), эндосульфат сульфат (0,33-1,33 мкг/дм³), дибутилэндан (0,33-1,79 мкг/дм³). Наиболее загрязненная почва и вода были из пп. Кызылкайрат ($\geq$ ПДК 60-120 раз). В п. Таукаратурык, где более 20 лет уже не применяют пестициды, их уровень в почве превышает ПДК в 17 раз.

Результаты цитогенетического анализа нарушений в интерфазных клетках и на разных стадиях клеточного деления

в корневой меристеме *Allium* сера представлены в табл.1. Установлено, что уровень митотической активности клеток *Allium* сера во всех пробах был незначительно снижен по сравнению с контролем.

Таблица 1. Частота цитогенетических нарушений при оценке геноотоксичности проб с помощью *Allium* test

Вариант	Просмотрено клеток	Интер-фаза	Про-фаза	Метафаза	Анафаза	Телофаза	МИ
Бескайнар							
Вода	3028	0,71	1,48	24,49	9,64	1,89	15,87
Почва	3041	1,38*		6,48	4,82		12,96
Кызылкайрат							
Вода	3546	0,99	0,32	22,45	14,41	1,72	17,38
Почва	3103	3,57*		10,17	3,6		15,06
Амангельды							
Вода	3047	0,79	0,86	15,46	21,98	1,89	16,80
Почва		0,87		3,22	10,00		12,55
Белбулак							
Вода	1500	0,92			11,1	11,1	14,4
Почва	1520	0,93		4,5	9,5		15,8
Енбекши							
Вода	3532	0,36	0,39	19,19	9,09		13,78
Почва	1500	0,22		4,54	9,23		14,8
Таукаратурык							
Вода	1668	0,72	0,28	13,11	12,82	1,61	19,08
Почва	1530	2,59*	3,33	18,7	12,8		12,8
Басшы							
Вода	1500	0,45					12,4
Почва	1500	0,46		2,0	6,67		15
Дист вода	1522	0,41		5,88	4,17	-	19,00
Примечание : * - $p \leq 0,01$							

В пробах почв частота микроядер (МЯ) в интерфазных клетках (0,22-3,57%) выше, чем в пробах воды (0,36-0,99%) и в отдельных случаях достоверно превышает контрольный уровень. Однако, на разных стадиях митоза, напротив, выявлено значительно больше нарушений при анализе проб природной воды, что свидетельствует о наличии в воде веществ митозомодифицирующего и генотоксического действия.

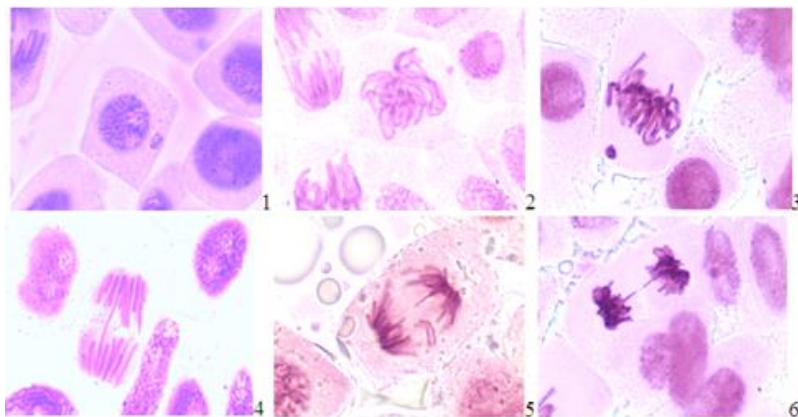


Рис. 2. Виды цитогенетических нарушений при проведении *Allium* test

1 - МЯ в интерфазе; 2-МЯ в профазе; 3- МЯ в метафазе; 4-хромосомный мост в анафазе; 5-отставшие хромосомы в анафазе; 6-хромосомный мост в телофазе.

В интерфазных ядрах и в профазе клеточного деления нарушения были представлены микроядрами, в метафазе – микроядрами, выпавшими хромосомами и С-метафазами, в анафазе – хромосомные мосты и отставшие хромосомы, в телофазе – хромосомные мосты (Рис 2).

По результатам цитогенетического исследования проведен корреляционный анализ с данными химического определения пестицидов в исследованных пробах. Выявлена достоверная корреляция частоты микроядер в интерфазных клетках и суммарного содержания хлорорганических пестицидов в пробах природной воды – 0,96 и почвы – 0,74.

Работа выполнена в рамках HTII: №BR05236379.

Література

1. Nurzhanova A., Kalugin S., Zhambakin K. Obsolete pesticides and application of colonizing plant species for remediation of contaminated soil in Kazakhstan // Environmental Science and Pollution Research. 2013, Vol 20(4). P. 2054-2063.
2. Firbas1 P., Amon T. Allium Chromosome Aberration Test for Evaluation Effect of Cleaning Municipal Water with Constructed Wetland (CW) in Sveti Tomaž, Slovenia // J Bioremed Biodeg 2013, Vol. 4, I. 4. p 2-5.

Cherednichenko O.G., Nuraliev S.K., Bekmanov B.O.

Pilugina A.L., Baigushikova G.M.

**ASSESSMENT OF THE GENOTOXICITY OF WATER
AND SOIL IN THE PLACES OF STORAGE OF RESERVES
OF OLD PESTICIDES BY ALLIUM-TEST**

*Institute of General Genetics and Cytology, Almaty, Kazakhstan
cherogen70@mail.ru*

The results of chemical analysis and assessment of the genotoxicity of water and soil samples taken near the former depot of unused pesticides using Allium-test are presented. An elevated level of cytogenetic disorders was revealed, correlating with the total content of organochlorine pesticides.

ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

***Baidaulet T^{1,3}, Ydyrys A.², Imanaliyeva M.³, Bakirova A.³,
Murzakhmetova M.³, Tuleukhanov S.³***
**EFFECTS OF ALMATY CITY ECOLOGICAL FACTORS
ON STUDENTS BLOOD INDICES**

¹*Asfendiyarov Kazakh National Medical University, 94 Tole bi, 050000
Almaty, Kazakhstan*

²*Al-Farabi Kazakh National University, Biomedical Research Centre,
71 al-Farabi Ave. 050040 Almaty, Kazakhstan*

³*Al-Farabi Kazakh National University, 71 al-Farabi Ave. 050040 Al-
maty, Kazakhstan
aduingergmailcom*

This research gives an insight into the main features of the cardiovascular system's statistical and dynamic, as well as young local and foreign citizens in Almaty city adaptation indices. 1500 analysis of blood indices was carried out before and after the physical workload. Hematological research were carried out based on N. M. Mykolayiv method and included the erythrocytes and leukocytes count in peripheral blood vessel and absolute number of lymphocytes. Foreign students' absolute amount of leukocytes and erythrocytes in the peripheral blood vessels and the phagocytic activity of neutrophil were different from local students' indices

Environment is the sum of all conditions and influences that affect the development and life of all organisms on earth. [1]. The environment affects our health in a variety of ways. The interactions between human health and the environment has been extensively studied and environmental risks have been proven to significantly impact human health, either directly by exposing people to harmful agents, or indirectly, by disrupting life-sustaining ecosystems [2].

The ultimate purpose for the cardiovascular system is to facilitate exchange of gases, fluid, electrolytes, large molecules and heat between cells and the outside environment [3]. Contact with

unsafe drinking or bathing water can impose serious risks (both acute and delayed) to human health [4;5].

All the cardiovascular changes occurring during physical activity ensure that active muscles are supplied with increased blood flow and oxygen while maintaining normal, or even elevated, arterial pressures [3]. Sulfur dioxide irritates respiratory tissues. Chronic exposure causes a condition similar to bronchitis [6]. It is shown that the adverse ecological factors of environment have harmful effect to the human blood indices. The characters and extent of the effect was depending on the ecological condition [7].

50 young girl students were examined and information is listed in the following table1. They were examined before and after the physical workload, time: 14:00 - 17:00, December to January. And they were estimated to make a prediction to their cardiovascular system status.

Table 1. Information of objets

Group	Number of students	Age, year	Weight, kg	Height, cm	Origin
1	20	18-22	48-65	150-170	Almaty city
2	15	18-21	50-66	158-169	S. Kazakhstan
3	15	18-22	52-70	155-170	W. Kazakhstan
overall	50	18-22	48-70	150-170	-

They were university students in Almaty, and was kept normal mode of labor and rest. The study was carried out at Keremet medical center in Almaty. Indoor temperature was 22-25C°. outdoor was -7, -10 C°.

The blood indices analysis was carried out before and after the physical workload. Therefore, we did 1500 times research among the students. The hematological research include the erythrocytes count in peripheral blood vessel, leukocytes count in peripheral blood vessel and the absolute number of lymphocytes and they were carried on based on N. M. Mykolayiv method.

Table 2. Leukocytes counts in the peripheral blood vessels of students before and after the physical workload

Group	2017– 2018		2018 - 2019		2019 - 2020	
	before	after	before	after	before	after
1 (control)	5627.6	6200.4	5630.7	6140.3	5618.5	6112.4
2	5523.1	6950.7	5862.9	7163.5	5702.5	6702.4
3	5952.8	6968.3	5752.9	6600.7	5809.7	6849.4
(P* <0,05), (P** <0,01), significant differences between groups						

It is seen from table 2 that after the physical workloads the amount of leukocytes in the peripheral blood vessels is increased incredibly.

Table 3. Lymphocyte counts in the peripheral blood vessels of students before and after the physical workload

Group	2017– 2018		2018 - 2019		2019 - 2020	
	after	before	after	after	before	after
1 (control)	23.14	25.22	23.9	25.02	24.04	25.07
2	25.62	28.9	23.61	27.01	25.79	27.14
3	25.17	29.19	25.45	28.76	27	28.36
(P* <0,05), (P** <0,01), significant differences between groups						

Obviously it was shown in table 3 that there were carried out much more obvious changes in the students' immune system to adapted to the new Almaty cities climatic – geographical conditions from the foreign climatic – geographical condition.

In conclusion, the cardiovascular system's indices of the students who are from the south and west parts of the republic of the Kazakhstan were more sensitive than the indices of the local students who live in Almaty city, so their organisms faced to adapt. The results show that the physiological indices of the students who were from the other parts of the republic of Kazakhstan functional condition have a close connect of the initial year, but in the local students there was no any changes.

References

1. World Health Organization. Preventing disease through healthy environment: Towards an estimate of the environmental burden of disease. Available online: http://www.who.int/quantifying_ehimpacts/publications/preventingdisease/en/index.html.
2. Anil K. D. Environment and ecology, New Age International (P) Ltd. New Delhi, 2009 – P.23-36.
3. Richard E. Klabunde. Cardiovascular Physiology Concepts, Lippincott Williams & Wilkins. USA, 2005 – P.56-62.
4. Fleisher J., Kay D., Wyer M., Godfree A. Estimates of the severity of illnesses associated with bathing in marine recreational waters contaminated with domestic sewage // Int. J. Epidemiol. 2008, 27 – pp. 722-726.
5. Dwight R.H., Fernandez L.M., Baker D.B., Semenzad J.C., Olson, B.H. Estimating the economic burden from illnesses associated with recreational coastal water pollution – a case study in Orange County, California // J. Environ. Manage. 76, 2015 – pp. 95-103
6. Erach Bharucha. Textbook for environmental studies for undergraduate courses, University Grants commission, New Delhi, 2004 – P.35-48
7. Baidaulet T., Tuleuhanov S.T., Ablaihanova N.T., Ydyrys A., Baishanbo A. Effects of Almaty city ecological factors on students blood indices at Al-Farabi Kazakh National University. International Journal of Biology and Chemistry, 2017, 10(1), 42-49

***Байдаулет Т.^{1,2}, Идырыс А.², Иманалиева М.², Бакирова А.²,
Мурзахметова М.², Тулеуханов С.²***

ВЛИЯНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ГОРОДА АЛМАТЫ НА ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ СТУДЕНТОВ

¹*Казахский национальный медицинский университет
им. Асфендиярова*

²*Казахский национальный университет им. аль-Фараби*

Исследование дает представление об основных особенностях статистики и динамики сердечно-сосудистой системы молодых местных и иностранных граждан в показателях адаптации к условиям города Алматы.

Marta Lo Nigro^{1,2}, Luca Sineo²
FIRST DATA ON A PREHISTORIC SEPULTURE
ON THE ISLAND OF FAVIGNANA

¹ *University of Palermo, Sicily, Italy.*

martalonigro95@gmail.com

This work was written following the laboratory activity carried out at the Anthropology laboratory of the University of Palermo in the 2016-2017 academic year. The activity was based on a paleo-anthropological survey carried out on the finds discovered during the superficial excavation conducted in the locality Bue Marino, eastern portion of the island of Favignana (TP), in 2014. The study had the objective to recognize and catalog the lithic and skeletal findings, to estimate the minimum number of individuals, to determine the sex and biological age at death.

Favignana, from the Latin favonius, is an Italian island (37 ° 55'34"N and 12 ° 19'16"E), belonging to the Egadi archipelago, located opposite the west coast of Trapani (Sicily), from which is about 7km away. From the geological and geomorphological point of view it's part of the offshore of north-western Sicily and connects, through a mountainous system, the Siculo- Maghrebide chain to the Tunisian one [1]. The Favignana substrate consists of a succession of calcareous deposits with loferitic, dolomitic and calcareous-dolomitic cycles between the Trias sup. and the Eocene [2]. These in turn are in direct contact in the southern area, with a series of limestone-marly formations between the Cretaceous and the Paleogene [3]. The coastal morphology of the island of Favignana is the result of regressions and eustatic transgressions that occurred in the Pleistocene and Holocene, that has produced a lowering of the sea level higher than today's levels, of about -120 m with respect to at the current level, which led to the emergence of the entire area of the Egadi islands with the exception of Marettimo, creating a new strip of land that put in communication Favignana and Levanzo with Sicily [2]. Wanting to describe a clear picture of the presence of man on the Island, the

first evidence of a population of the island by *Homo sapiens*, are to be placed at the end of the Pleistocene, exactly in the Upper Paleolithic, when he decided to settle on the island by exploiting its natural concavities [4]. In fact, it is precisely within its caves that the evidence of this migration was discovered, as witnessed by numerous remains of burials, by the late Epigravettian lithic industry and by the ecological evidence of human presence. The migration of *Homo sapiens* on the island began in the Late Glacial Maximum 20,000 years ago, and the beginning of the Holocene 11,700 years ago, when the sea levels remained low constituting a land corridor between Sicily and the Egadi [5]. The first archaeological research on the island of Favignana was carried out by the Marquis Guido Dalla Rosa, in 1870, who scoured the Faraglione caves [6]. Only after eighty years, the Superintendency of Antiquities decided to explore the caves of Favignana. The site under study is located near the Bue Marino zone (37 ° 55'02"N; 12 ° 22'13"E), in the eastern portion of the island, between Cala Rossa and Punta Marsala. The area is made up of a series of natural and artificial cavities, some of which overlook the sea constituting a cove. The collapse of a calcarenitic wall in the added area, has brought to light a new natural cavity, which has become of particular archaeological interest when a human skull was found inside.

The analyzed samples come from the excavation carried out in the Favignana cave, located in the area of Bue Marino. The essay concerned only the superficial layer of the cave, which was subdivided, according to the quadrilateral method, into nine squares from which the findings were taken together with a sample of earth. In all the squares intact and fragmented human and fauna skeletal remains been found, as well as lithic and malacofauna finds. The paleo-anthropological analysis of the findings was conducted by applying different methods simultaneously for the recognition and subsequent cataloging of the finds found on the site. Furthermore, the presence of some intact skeletal findings has allowed further investigations to be carried out, useful for

formulating hypotheses on the anthropic use of the cave. The skeletal findings were cleaned to detect the state of bone preservation and the probable presence of diagnostic markers for anthropological analysis. Subsequently each finding was analyzed individually, considering its morphology, the presence of sutures in the skull or of synostosis between epiphyses and diaphyses of long bones, the presence of porosity, the degree of mineralization, and combustion, in the event that they were burned, through the phenomena of distortion and coloring assumed the presence of traumas evidenced by a bone remodeling, commonly called "callus bone", taking into consideration the fracture margins, in order to define the nature of the trauma. Once the type of bone was understood, the finding was identified using comparison collections or identification manuals. Finally, all the data were reported on a computer support on a table in which the skeletal element, the laterality of the finding, the age of the individual and the taxonomic category were recorded. The macroscopic analysis of the lithic finds has provided for a phase of cleaning of the finds in order to eliminate any calcareous incrustations, and an analysis phase to be able to classify them. The classification of the lithotypes was performed by making a confirmation geochemical and petrographic analysis. Subsequently they were divided into categories, distinguishing the lithic industry from the waste and finally a summary table was created. The paleo-anthropological investigation of human remains found at the site was performed by applying different evaluation criteria, in order to obtain a reliable result. The determination of sex was made based on the strong dimorphism between males and females, comparing the female skull with a male skull in the laboratory. The biological age estimate was determined by observing the eruption and the degree of tooth wear [7], [8]. Due to the small number of findings and their type, it was possible to apply these methods during the investigation only in one case. The determination of the minimum number of individuals (MNI) is a further investigation that was conducted on all the human skeletal findings found. After the classification

of the bones, the symmetrical elements were combined, distancing them from the unpaired ones.

For each type of bone examined, the number of pairs of symmetrical elements was counted and the number of unpaired elements was added. Finally, the highest MNI among those determined was chosen [9]. Given the excellent state of conservation of human remains, it was possible to determine the minimum number of individuals present on the site.

As for the skeletal findings, elements relating to a fauna and elements relating to human bones have been identified. Fig. 1 shows photographs of the skull found. Table 1 shows the classification of those identified human skeletal findings,

The study conducted on the lithic industry is of a preliminary type and was based on the identification of the characters of homogeneity and on the different types of lithotypes. The field has shown the almost exclusive presence of lowquality flint, difficult to find and extract, for which it can be deduced that the found flint is of import [10]. Table 2 shows the classification of lithic finds



Fig. 1- On the right the jaw; on the left the skull: right lateral norm, anterior norm, posterior norm.

Tab. 1. Classification table of human skeletal findings.

ELEMENT	LATERAL	CLASS	ORDER	GENUS	AGE	ANIMAL	NOTES
LOWER TOOTH	left	Mammals	Primates	Homo	adult	man	P3
VERTEBRA		Mammals	Primates	Homo	infans	man	body and arch
TIBIA		Mammals	Primates	Homo	immature	man	distal epiphysis
PHALANX I	right	Mammals	Primates	Homo	adult	man	first finger
SKULL BASE	right	Mammals	Primates	Homo	infans	man	portion

Tab. 2. Classification table of lithic finds.

ELEMENTS	WEAVING	STRUCTURE	APPEARANCE	COLOR	NATURE
Lithic industry	fine-grained	lamine	polished	black	flint
Waste materials	medium grain	massive	opaque	red	flint
Waste materials	medium grain	massive	semilucid	rose	flint
Waste materials	medium grain	massive	opaque	yellow	flint
Waste materials	medium grain	massive	opaque	Brown	flint
Waste materials	medium grain	massive	opaque	green	flint
Waste materials	medium grain	massive	opaque	black	flint
Metal			opaque	greenish	indet.
Ceramic			opaque	Black/rough	indet.

The preliminary study carried out in this cave has revealed the existence of a new paleo-anthropological scenery, fundamental to broaden the current knowledge on the Pleistocene history of Favignana. The discovery of human bones belonging to four different individuals, testifies that the primary function of the cave was the tomb. In fact it is thought to have been used mainly as a burial site, in accordance with the studies previously carried out on the other natural cavities on the island. In support of this thesis there is the presence of a high percentage of burnt bones, which show various colors, tending to black, based on the degree of combustion, and some semicircular signs in the eyebrow arch of the skull of one of the individuals, which at first sight they would

seem to be signs of animal predatory activity. Both these elements suggest that it is a particular funeral rite, but they are only hypotheses that will be later refuted. The large quantity of flint found, consisting mainly of processing waste rather than industrial waste, indicates an important availability of raw material, which man would have exploited by building weapons such as scrapers and knives, to be used in hunting. From the high number of skeletal findings associated with a fauna, it can be deduced that the main activity was precisely the hunting on which the subsistence economy was based, associated with an intense breeding activity, as evidenced by the presence of bones belonging to a domestic fauna. Therefore, it can be deduced that the diet of these hunter-gatherers was meaty, considering also the scarce quantity of bone in the site attributable to a marine fauna. In conclusion, it is evident that the site under study is of fundamental importance as it allows us to increase knowledge in the prehistoric context, being able to contribute over time, to designating a clear picture of the Pleistocene situation in the islands of southern Italy, and to fully understand the long migration process that *Homo sapiens* has made by exploiting temporary bridges between mainland Italy and nearby strips of land.

A proper thank you:

To Dr. Pietro Valenti and Dr. Rossella Giglio of the Superintendence BB.CC.AA. of the Sicily Region, to Dr. Giuseppe Bellomo that was a precious help for this work.

References

1. Catalano R., Infuso S., Sulli A., Tectonic history of the submerged Maghrebien Chain from the Southern Tyrrhenian Sea to the Pelagian Foreland.// *Terra Nova*, 1995, 7, 179 - 188.
2. Agnesi V., Macaluso T., Orrù P. & Ulzega A., Paleogeography of the Egadi archipelago (Sicily) in the Upper Pleistocene-Holocene.// *Sicilian naturalist*. Ser., 1993, 1.2: 3-22; 4, 17.
3. Giunta G. and Liguori V. Geology of the north-western extremity of Sicily. Flaccovio - 1972

4. *Mannino G.* The Eastern Cave of Favignana (Egadi, Sicily): results of an exploratory survey. // "Notebooks of the Regional Archaeological Museum Antonino Salinas ", 2004, 8: 9–22.
5. *Lovejoy C. O., Meindl R. S.* Ectocranial Suture Closure: A Revised Method for the Determination of Age at Death Based on the Lateral Anterior Sutures // *American Journal of Physical Anthropology*, 1985, 68, pp. 57-66.
6. *Brothwell D.R.* Digging up Bones, Oxford University Press, Oxford. - 1981
7. *Brothwell D.R.* Dental wear Patterns in the Libben Population // *American Journal of Physical Anthropology*, 1965, 68, pp. 47-56.
8. *Martini F., Lo Vetro D., Colanese A. C., De Curtis. O., Di Giuseppe Z., et al.* The Final Epigravettian in Sicily in Martini F. ed. Italy between 15,000 3 10000 years ago. Cosmopolitanism and regionality in the Late Glacial. - 2007
9. ISPRA-PolygraphicInstitute and State Mint 2001, Geological Map of Italy at scale 1: 50.000, sheet 604. - 2011
10. *Dalla Rosa G.* PaleontologicalResearches on the coast of Trapani. Grazioli Ed. Parma. -1870

Марта Ло Нигро, Лука Синео

ПЕРВЫЕ ДАННЫЕ О ДОИСТОРИЧЕСКОМ ПОГРЕБЕНИИ НА ОСТРОВЕ ФАВОРИАНА

Университет Палермо, Сицилия, Италия.

Данная статья была написана по итогам работы, проведенной в лаборатории антропологии Университета Палермо в 2016-2017 году. Деятельность была основана на палеоантропологическом исследовании, проведенном на находках, обнаруженных во время поверхностных раскопок, проведенных в местечке Буэ-Марино, восточная часть острова Фавиньяна (ТР), в 2014 году. Цель исследования состояла в том, чтобы распознать и каталогизировать литологические и скелетные находки, оценить минимальное количество особей, определить пол и биологический возраст.

Алфимова Д., Родионова О.М.
**ВИДЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ
АРХИТЕКТУРЫ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ И ИХ
ВЛИЯНИЕ НА ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНОЕ
СОСТОЯНИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА
МОСКВА**

Российский университет дружбы народов

jessi.1999@mail.ru

В статье рассматривается влияние видеоэкологических особенностей архитектуры на психоэмоциональное состояние человека. Рассмотрены особенности архитектурных стилей Москвы в исторической перспективе. Представлена карта, на которой обозначены границы каждого из этапов застройки и указан преобладающий стиль данного этапа. Представлена комплексная таблица, в которой каждому этапу застройки соответствует определенный архитектурный стиль. Произведен расчет коэффициентов агрессивности (гомогенности) визуальной среды для каждого стиля. Проанализировано видеоэкологическое влияние различных архитектурных стилей на психоэмоциональное состояние человека.

В настоящее время наблюдается активный процесс урбанизации. Рост городов и увеличение в них объектов типового строительства воздействуют на системы органов человека. Доказано, что загрязнение визуальной среды гомогенными и агрессивными полями действует на зрительную и нервную системы органов человека. [1] Городская архитектура является важнейшей составляющей визуальной среды современного города. Таким образом, важно выявить видеоэкологические особенности архитектурных стилей и изучить эмоции, которые вызывают те или иные стили у человека.

Целью исследования являлось выяснение влияния архитектуры, как важнейшей составляющей визуальной среды современного города, на психоэмоциональное состояние человека.

Введение. В процессе развития и расширения Москвы можно выделить 9 основных этапов ее застройки, которые мы назвали следующим образом: Кремль, Китай-город, Белый город, Земляной город, Камер-Коллежский вал, Окружная железная дорога, Генеральный план, МКАД, Современные границы Москвы.

В то время как Москва застраивалась и расширялась, один архитектурный стиль сменялся другим. Изучив справочную литературу, мы выделили 10 основных архитектурных стилей Москвы: Каменное зодчество, Московское Барокко, Классицизм, Ампи́р, Московский Модерн, Конструктивизм, Сталинский Ампи́р, Функционализм, Постмодернизм, Современный стиль.

Изучив этапы застройки и архитектурные стили, мы составили комплексную карту, на которой обозначили границы каждого из этапов застройки и указали преобладающий стиль данного этапа.

Архитектурные стили, получившие распространение в различные исторические периоды, мы сопоставили с этапами застройки Москвы. По результатам анализа была составлена комплексная таблица, в которой каждому этапу застройки соответствует определенный архитектурный стиль. В таблице указаны характеристики каждого архитектурного стиля, применявшегося при застройке Москвы, и выделены его особенности. Для настоящей статьи мы сократили таблицу, оставив, для примера, 2 этапа (табл. 1).

Таблица 1. Этапы застройки Москвы – архитектурные стили

Исторический этап застройки Москвы	Название стиля	Особенности стиля, характерные черты	Примеры
Окружная железная дорога (1909–1935 гг.)	Московский модерн (С начала XX в. до 20-ых годов XX в.)	Отказ от прямых линий и углов, индивидуальная облицовка зданий, оригинальные крыши	Особняк Рябушинского, особняк Морозовой, Ярославский вокзал, Метрополь
	Конструктивизм (20-30е годы XX века)	Строгость, геометризм, монолитность, минимализм	Дом К. Мельникова, Дом культуры им. Зуева, здание газеты «Известия», Культурный центр ЗИЛ
Современные границы Москвы 1.(90-ые годы – 2011 год) 2.(2011- ...)	Современный стиль (С 90ых годов XX века)	Использование различных материалов, разнообразие цветов и планировок	Москва-Сити, жилые комплексы в районах Новой Москвы

Методика вычисления коэффициентов агрессивности и гомогенности визуальной среды. Для каждого архитектурного стиля был подсчитан коэффициент агрессивности (гомогенности). Данный коэффициент рассчитывался следующим образом: допустим, что у любого здания прямоугольной формы, с рядами равномерно расположенных окон, коэффициент агрессивности (гомогенности) равен 1 (100%). Присутствие хотя бы одного благоприятного для зрения компонента во внешнем облике здания, снижает визуальную агрессивность на 10%, таким образом, если здание имеет 5 разнообразных элементов и особенностей (например, пилястры, карнизы, обрамления на окнах, рисунки, оригинальную форму), видеозагрязнение имеет коэффициент равный

0,5 и создает нейтральную среду. Если различных элементов архитектурного декора, включая особенности формы здания и колористики, имеется более 10, тогда можно отметить нулевое видеозагрязнение такого здания. Анализируя каждый стиль, мы обращали внимание на архитектурные особенности зданий и их элементы, снижающие визуальную агрессивность. Таким образом, мы получили коэффициенты агрессивности каждого выбранного для тестирования здания, с оценкой по объективным критериям.

Примеры расчетов для отдельных архитектурных стилей и зданий представлены в таблице 2. [2]

Таблица 2. Коэффициенты агрессивности (гомогенности) визуальной среды зданий различных архитектурных стилях

Архитектурный стиль	Коэффициент	Здание	Элементы, снижающие визуальное загрязнение
Каменное зодчество	0,4	Английское подворье	Узор, оригинальная форма крыши, пилястры, обрамления на окнах, окна разной формы, карниз
Сталинский Ампи́р	0	Гостиница Пекин	Арки над окнами, балюстрада, шпиль, капитель колонн, оригинальная форма здания, навершия, эркер, окна разной формы, молдинг, пилястры
Функционализм	0,8	Здание Центросоюза	Колонны, оригинальная форма здания
Современный стиль	0,7	ЖК «Башни Токио»	Разные цвета, узор (рисунок), оригинальная форма здания

В исследовании приняли участие 62 студента экологического студента с 1 по 4 курс. Для выявления психоэмоциональной реакции, испытуемые получили 10 фотографий эталонных, для каждого из рассматриваемых архитектурных

стилей, зданий. Нужно было указать, какие эмоции вызывают у них здания различных стилей и пронумеровать фотографии от наиболее привлекательной к менее (табл.3).

Таблица 3. Рейтинг привлекательности архитектурных стилей

Место	Архитектурный стиль
1	Барокко
2	Московский Модерн
3	Классицизм
4	Каменное зодчество
5	Сталинский Ампи́р
6	Современный стиль
7	Ампи́р
8	Постмодернизм
9	Конструктивизм
10	Функционализм

Для испытуемых наиболее привлекательными стилями явились Барокко, Модерн и Классицизм, хотя при расчете коэффициентов, мы установили, что наиболее видеоэкологически благоприятны Барокко, Модерн и Сталинский Ампи́р.

Таким образом, самым «радостным» стилем можно назвать Модерн – больше половины испытуемых указали «радость», как основную эмоцию, которую они испытывают при просмотре фотографии со зданием в этом стиле. Барокко и Ампи́р вызывают положительные эмоции почти у половины опрошенных студентов. Чаще всего эмоцию «уныние» вызывают фотографии со стилями Конструктивизм и Функционализм.

Литература

1. *Филин В.А.* Видеоэкология. Что для глаза хорошо, а что — плохо. М.: Видеоэкология, 2006.
2. *Вишневская Т.А.* Москва. История. Архитектура. – М.: Яркий город, 2008.
3. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://studref.com/302192/ekologiya/videoekologiya>, свободный – (13.03.2020)

4. Искусство Советского Союза: Сб. - Спб.: Аврора, 1982.
5. Бирюкова Н.В. История архитектуры: Учебное пособие / Н.В. Бирюкова. – М.: НИЦ Инфра –М, 2013.

Alfimova D., Rodionova O.M.

**VIDEOECOLOGICAL FEATURES OF THE ARCHITECTURE
OF THE URBAN ENVIRONMENT AND THEIR IMPACT
ON PSYCHO-EMOTIONAL SUCKING OF A PERSON
ON THE EXAMPLE OF THE CITY OF MOSCOW**

Peoples' Friendship University of Russia

In the article the influence of video ecological features of architecture on psycho-emotional state of a person is considered. The features of architectural styles of Moscow in historical perspective are considered.

The map on which the borders of each stage of development are marked and the prevailing style of this stage is indicated is presented. A complex table is presented, where each stage of development corresponds to a certain architectural style. The calculation of coefficients of aggressiveness (homogeneity) of visual environment for each style is made. The video-ecological influence of various architectural styles on a person's psycho-emotional state is analyzed.

**Майорова Я.В.¹, Глебов В.В.¹, Ерофеева В.В.^{1,2},
Яблочников С.Л.², Лавер Б.И.³**

**ОЦЕНКА РАБОТЫ КАРДИОСИСТЕМЫ
ИНОГОРОДНИХ СТУДЕНТОВ В УСЛОВИЯХ
СТОЛИЧНОГО МЕГАПОЛИСА**

¹*Российский университет дружбы народов*

²*Московский технический университет связи и информатики*

³*Академия постдипломного образования Федерального научно-клинического центра Федерального медико-биологического агентства России*

erofeeva-viktori@mail.ru

В статье дана оценка работы кардиосистемы иногородних студентов в условиях ментального стресса. На выборке 311 иногородних студентов выявлено, что стресс вызывает достоверные изменения статистических и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма. Выявлено, что реакции на стрессовое воздействие зависят от исходного уровня активности отделов вегетативной нервной системы. В группах ваготоников и нормотоников ментальный стресс вызывал активацию тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы, а в группе симпатотоников активность симпатического тонуса.

Студенты представляют особую социальную группу, имеющую специфические условия жизнедеятельности, которые характеризуются высоким и длительным уровнем психоэмоционального напряжения и информационных нагрузок [1].

Общей реакцией сердечнососудистой системы (ССС) на психоэмоциональное воздействие является увеличение частоты сердечных сокращений (ЧСС), изменение волновой активности сердца [2].

Целью настоящего исследования явилась оценка влияния образовательной среды на изменения показателей ССС студентов с учетом типологических особенностей вегетативной нервной системы.

В исследованиях приняли участие 311 (156 юношей и 155 девушек) практически здоровых иногородних и московских студентов из РУДН и МГУ имени М.В. Ломоносова, в возрасте от 18,4 до 19,6 лет, первого года обучения. Иногородние студенты были представлены Центральным, Приволжским, Северокавказским и Сибирским федеральными округами РФ. Все испытуемые, не предъявлявшие жалоб на момент исследования, без соматической патологии, с нормальным уровнем АД, на основе показателей ритмограммы в покое были разделены на три группы. В первую группу вошли испытуемые, у которых среднее значение RRNNпо ритмокардиограмме было меньше 700 мс (условно - «симпатотоники»). Во вторую группу - со значениями RRNNв диапазоне 700-900 мс (условно - «нормотоники»), и в третью - свыше 900 мс (условно - «ваготоники»).

Мониторинг CCC проводили с помощью аппаратно-программного комплекса «Психофизиолог 1-30» (НИЦ Медиком г. Таганрог). В работе оценивали ряд стандартных статистических и спектральных показателей ВСР: среднее значение RR-интервала, вариационный размах (Ax), моду (Mo), амплитуду моды (AMo), среднее квадратичное отклонение (СКО), индекс напряжения (ИН), спектральные показатели низких и высоких (LF-HF) волн диапазона CCC.

Для моделирования ментального стресса использовали умственную нагрузку, которая заключалась в складывании пар чисел. Для этого использовали известную методику «Счет по Крепелину». Задание необходимо было выполнять сначала без ограничения по времени (запись кардиограммы на фоне счета), а затем по инструкции, ограничивающей время выполнения задания (запись кардиограммы на фоне счета).

Статистическая обработка данных осуществлялась с использованием программного пакета «Statistica6.0». Применялись стандартные методы вариационной статистики: вычис-

ление средних, стандартных ошибок средней. Достоверными считали различия показателей при $p < 0,05$.

Индекс напряжения (ИН) отражает активность механизмов симпатической регуляции [3-6]. Под влиянием ментального стресса ИН увеличивается в общей группе на 28,9% на втором этапе и на 30% на третьем этапе эксперимента. Во время выполнения задания без ограничения времени индекс напряжения у *ваготоников* достоверно возрастает на 31,1%, а при дефиците времени - на 72,4% по сравнению с контролем. В группе *нормотоников* при счете ИН увеличивается на 18,5%, а при дефиците времени отмечается увеличение всего лишь на 7,1% по сравнению с исходным значением. В группе *симпатотоников* при счете отмечался значительный рост ИН - на 38,2%, но то же задание в условиях ограничения по времени приводит к увеличению ИН только на 17,3% по сравнению с контрольным значением. Это отражает значительное увеличение симпатического тонуса и активности центрального контура управления у ваготоников и отсутствие такой реакции в группах нормотоников и симпатотоников.

Абсолютная мощность LF-диапазона характеризует состояние системы регуляции сосудистого тонуса. Анализ данных показал, что абсолютная мощность LF-диапазона у *ваготоников* снижалась на 38,3% при счете, а при ограничении времени наблюдался рост этого спектрального показателя, что говорит о повышении активации симпатического отдела вегетативной нервной системы у ваготоников в условиях дефицита времени. В группе *нормотоников* выполнение нагрузочного теста в обоих вариантах приводит к двукратному увеличению абсолютной мощности LF-диапазона. В группе *симпатотоников* этот показатель в ходе эксперимента практически не меняется.

Мощность в диапазоне высокочастотных колебаний HF, в основном, связана с дыхательными движениями и отражает парасимпатический контроль сердечного ритма [3]. Под влиянием ментального стресса этот показатель достоверно уве-

личивался в группе *ваготоников* и *симпатотоников* при дефиците времени, а у *нормотоников* – при счете, что показывает активность парасимпатического тонуса.

Под влиянием ментального стресса индекс вагосимпатического взаимодействия достоверно снижался в группах *ваготоников* и *симпатотоников*, что указывает на уменьшение активности симпатического отдела вегетативной нервной системы в регуляции сердечного ритма. В группе *нормотоников* его значения при счете снижались, а при дефиците повышались.

Выводы. Таким образом, ментальный стресс вызывает достоверные изменения статистических и спектральных показателей вариабельности сердечного ритма студентов.

В группах ваготоников и нормотоников ментальный стресс проявляется значительным повышением тонуса парасимпатического отдела вегетативной нервной системы. В группе симпатотоников повышенный симпатический тонус и отсутствие увеличения уровня стресс-лимитирующего парасимпатического тонуса не позволяют адекватно справляться с ментальной нагрузкой.

Литература

1. Глебов В.В., Лямина Д.С., Трушин В.А., Попова П.Ф. Динамика работы функциональных систем студентов экологов РУДН за последние 10 лет // В сборнике: Эколого-физиологические проблемы адаптации материалы XVIII Всероссийского симпозиума с международным участием. Российский университет дружбы народов. 2019. С. 66-67.
2. Димитриев Д.А., Саперова Е.В. Вариабельность сердечного ритма и артериальное давление при ментальном стрессе // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. 2015. Т. 101. № 1. С. 98-107.
3. Глебов В.В. Вариабельность сердечного ритма в диагностике вегетативного статуса детей с проблемами школьной дезадаптации // Российский кардиологический журнал. 2019. Т. 24. № S2. С. 6-7.

4. Бодров В.А. Информационный стресс: учеб. пособие для вузов. М.: ПЕР СЭ, 2000. 352 с.
5. Баевский Р.М. Анализ вариабельности сердечного ритма в космической медицине // Физиология человека. 2002. Т. 28. №2. С. 72-82.
6. Heart Rate Variability. Standards of measurements, physiological interpretation, and clinical use / Task Force of the European Society of Cardiology and the North American Society of Pacing and Electrophysiology // Circulation. 1996. Vol. 93. P. 1043-1065.

**Mayorova Ya.V.¹, Glebov V.V.¹, Erofeeva V.V.^{1,2},
Yablochnikov S.L.², Laver B.I.³**

**PHYSIOLOGICAL EVALUATION OF THE CARDIAC
SYSTEM OF NONRESIDENT STUDENTS IN THE
CONDITIONS OF THE METROPOLITAN METROPOLIS**

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

²*Moscow Technical University of Communication and Informatics*

³*Academy of postgraduate education of the Federal scientific and clinical center of the Federal medical and biological Agency of Russia*

The article provides a physiological assessment of the cardiac system of nonresident students under mental stress. In a sample of 311 nonresident students, it was found that stress causes significant changes in statistical and spectral indicators of heart rate variability. It was found that the response to stress depends on the initial level of activity of the departments of the autonomic nervous system. In groups of vagotonics and normotonics, mental stress was caused by activation of the tone of the parasympathetic Department of the autonomic nervous system, and in the group of sympathotonics, the activity of the sympathetic tone.

Жигалин А.Д.¹, Саввина Е.В.², Сазонова В.В.³
КОМПЛЕКСНАЯ ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИРОДНЫХ
ФАКТОРОВ НА ОРГАНИЗМ ЧЕЛОВЕКА

1 Институт физики Земли РАН;

МГУ им. М.В. Ломоносова, Москва, zhigalin.alek@yandex.ru

2 ГОУ Брянский базовый медицинский колледж, Брянск,

eka.savvina@yandex.ru

*3 Российский государственный геологоразведочный университет,
Москва,*

vlada3303@yandex.ru

Представлены результаты эксперимента, который был проведен весной и летом 2019 г. с целью выявления влияния природных факторов на самочувствие и психико-физиологическое состояние людей в городских условиях.

Солнце, в обозримом геологическом интервале времени представляется нам природным постоянно действующим-термоядерным реактором, который щедро посылает землянам, животным и растениям необходимые для жизни свет и тепло, а также электромагнитное и корпускулярное излучение. Этим наша звезда, как свидетельствует ее название – находящаяся в центре – инициирует и поддерживает все процессы, протекающие на Земле и в её недрах, а также снабжает энергией живую оболочку планеты – биосферу.

Достижения исторической геологии позволяют проследить следы влияния Солнца на биосферу на протяжении всего сложного эволюционного пути с момента её зарождения, составляющего, по крайней мере, 3 млрд. лет. Значительная часть этого пути – геологический временной интервал от протерозоя (1-2 млрд. лет тому назад), когда появилась биосфера, и до появления человека деятельного, умелого (*homo habilis*, лат.) уже в четвертичном периоде 2,6 млн лет тому назад, характеризуется пассивным восприятием биосферой приходящей на планету энергии Солнца и поступательной эволюцией живой оболочки. С появлением человека ситуа-

ция начала меняться. При этом следует иметь в виду, что население Земли (сложившийся социум) тоже «имеет свою долю» в общем потоке солнечной энергии и изобретает всё новые и новые способы рационального использования даруемой энергии.

По мере формирования и развития современной технократической цивилизации, которую мы вправе считать техногенным компонентом ноосферы, все больше обнаруживается влияние на живое, и в том числе человека, факторов техногенного воздействия, суммирующееся с эффектами влияния сил природы. С целью определения, каким образом излучаемая Солнцем энергия оказывает влияние излучаемой на человеческий организм, авторами в весенне-летний период 2019 г. был проведен эколого-медицинский эксперимент, анализ результатов которого позволил получить информацию для решения этой задачи.

Время проведения эксперимента с 01.05.2019 по 31.08.2019 г. В эксперименте приняли участие 29 человек пяти возрастных категорий: с рождения до 17 лет, с 17 до 25 лет, с 25 до 55 лет, с 55 до 75 лет и свыше 75 лет, проживающие в гг. Москве и Брянске. Такая схема отображает пять ступеней – или «групп риска», патогенного влияния природных условий на состояние организма. Следует особо акцентировать внимание на том, что все участники эксперимента, это живущие обычной жизнью принципиально здоровые люди.

В ходemonиторинга анализировалось влияние на самочувствие участников «космической погоды»: геомагнитной активности (прохождения магнитных бурь) и изменения фаз Луны, а также ряда основных метеорологических факторов: дневной температуры, атмосферного давления, облачности и атмосферных осадков, скорости ветра. Основным показателем реакции участника на оказываемое на него внешнее воздействие была субъективная оценка самочувствия. Эта оценка подкреплялась аппаратным контролем физиологическо-

го состояния организма: уровнем артериального давления и ритмом работы сердца (частотой сердечных сокращений). Характеристики космической и синоптической обстановки участники эксперимента находили на соответствующих сайтах InterNet, характеристики физиологического состояния определялись персонально каждым участником в домашних условиях в первой половине дня (до 12:00 местного времени). Для оценки самочувствия была составлена компилятивная шкала, адаптированная к заданным условиям эксперимента.

Данные, полученные в ходе эксперимента, были собраны в единую таблицу, с последующим анализом коррелируемости всех объективных характеристик для каждого из участников с его субъективными показателями. Конечные результаты корреляционного анализа (значения коэффициентов корреляции) также представлены в табулированном виде для каждой возрастной группы. В качестве примеров приведены таблицы коэффициентов корреляции для второй и третьей возрастных групп – 17-25 и 25-55 лет (табл. 1, 2).

Анализ результатов проведенного эксперимента показал, что общее число случаев распознаваемого влияния распределен по группам риска 32 следующим образом: I группа риска до 17 лет –случая; II группа 17-25 лет – 22 случая; III группа 25-55 лет – 17 случаев; IV группа 55-75 лет – 26 случаев; V группа возраст за 75 лет – 25 случаев. Всего случаев установленного влияния составило 122, что отвечает 47% измерений. При этом характер распределения числа случаев распознанного влияния представляется достаточно прогнозируемым. Так, например, для второй, или «студенческой», группы число случаев составляет 22, для первой взрослой группы этот показатель, ожидаемо, наименьший – 17 случаев, а крайние три группы характеризуются показателями – 32 случая для «детской» группы, вполне ожидаемо, и 26 и 25 случаев для четвертой и пятой возрастных групп, что приятно удивляет.

**Таблица 1. Влияние природных факторов на самочувствие
- II гр. риска**

№ учна	Пол	интервал времени	гр. риска, возраст	темпер., град.	давл., мм.р.ст.	Коэффициенты корреляции						
						Облач. баллы	скор. вет. м/с	магн. актив. К _p	фазы Луны, %%	АД-с	АД-д	ЧСС с ⁻¹
6	муж	1.05-31.08	II, 17-25	0,24	0,40	0,41	0,34	0,17	0,43	-0,39	0,05	0,14
7	муж	1.05-31.08	II, 17-25	0,39	-0,03	0,31	-0,99	-0,12	0,58	0,24	0,03	0,81
8	муж	1.05-31.08	II, 17-25	0,18	-0,08	0,28	0,16	0,33	0,85	0,24	-0,25	0,98
9	муж	1.05-31.08	II, 17-25	-0,17	0,40	0,48	0,2	0,21	0,2	-0,19	0,09	0,38
10	жен	1.05-31.08	II, 17-25	0,46	0,03	0,19	0,31	0,36	-0,33	0,01	0,01	0,42
11	жен	22.05-31.08	II, 17-25	0,34	0,14	0,01	-0,09	-0,05	0,18	0,12	0,11	0,09

K _{корр} менее 0,30	корреляция отсутствует	воздействие не проявлено	32 – 59%
K _{корр} 0,31-40	неустойчивая корреляция	слабое воздействие	12 – 22%
K _{корр} 0,41-60	заметная корреляция	умеренное воздействие	6 – 11%
K _{корр} более 0,60	устойчивая корреляция	сильное воздействие	4 – 8%

**Таблица 2. Влияние природнз факторов на самочувствие -
III гр. риска**

№ учна	Пол	интервал времени	Гр. риска, возраст	темпер., град.	давл. мм.р. ст.	Коэффициенты корреляции						
						облач. баллы	скор. вет. м/с	магн. актив. К _p	фазы Луны, %%	АД-с	АД-д	ЧСС с ⁻¹
12	муж	1.05-31.08	III, 25-55	0,25	0,19	0,86	-0,05	-0,01	0,13	0,62	-0,14	0,70
13	жен	1.05-31.08	III, 25-55	0,08	0,03	0,38	0,29	0,07	0,60	-0,84	0,21	0,34
14	жен	1.05-31.08	III, 25-55	0,42	0,67	0,96	-0,14	-0,01	0,17	-0,86	0,04	0,71
15	жен	1.05-31.08	III, 25-55	0,30	0,02	0,98	0,16	-0,11	0,04	0,05	-0,05	-0,30
16	муж	1.05-31.08	III, 25-55	-0,05	0,42	0,40	0,13	0,16	-0,56	0,03	0,79	0,16
17	муж	23.05-31.08	III 25-55	0,28	0,29	0,21	0,09	0,06	-0,21	-0,05	-0,10	0,02

K _{корр} менее 0,30	корреляция отсутствует	воздействие не проявлено	37 – 68%
K _{корр} 0,31-40	неустойчивая корреляция	слабое воздействие	3 – 6%
K _{корр} 0,41-60	заметная корреляция	умеренное воздействие	4 – 7%
K _{корр} более 0,60	устойчивая корреляция	сильное воздействие	10 – 19%

Результаты обработки данных проведенного эколого-медицинского мониторинга показали, что спектр влияющих на организм городского жителя факторов оказался неожиданно широким – каждый из факторов воздействия нашел свою мишень в той или иной возрастной группе реципиентов, и зачастую не только в одной.

Неожиданным оказалось довольно равномерное распределение влияющих факторов по возрастным группам, хотя в целом количественное распределение случаев влияния по возрастным группам (группам риска) совпало с ожидаемым.

Более четко обозначились границы групп риска для населения по зависимости от метеорологических факторов, «космической погоды» и физиологических характеристик. Появилась возможность для каждого заинтересованного создать свою персональную «карту здоровья».

Zhigalin A.D.¹, Savvina E.V.², Sazonova V.V.³

**INTEGRATED ASSESSMENT OF THE INFLUENCE
OF NATURAL FACTORS ON THE HUMAN ORGANISM**

1 The O.Y. Schmidt Institute of physics of the Earth RAS;

The M.V. Lomonosov Moscow state University

2 State educational institution Bryansk Basic Medical College

3 Russian State Geological Exploration University

The results of an experiment that was conducted in the spring and summer of 2019 to identify the influence of natural factors on the well-being (state of health) and psycho-physiological condition of people in urban areas are presented.

Зайцева М.В., Столбова В.В.
ОСОБЕННОСТИ МИТОЗА ПРИ
ФРАКЦИОНИРОВАННОМ ВОЗДЕЙСТВИИ
ИЗЛУЧЕНИЯ МОБИЛЬНОГО ТЕЛЕФОНА В РЕЖИМЕ
«ОЖИДАНИЕ ВЫЗОВА»

Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова
mascha.zajtseva2014@yandex.ru

Целью данной работы являлась оценка воздействия электромагнитного излучения мобильного телефона на процесс митоза в апикальной меристеме корней лука репчатого *Allium cepa*. Облучение биотестера имитировало среднестатистическую ситуацию использования мобильного телефона человеком в режиме ожидания вызова от абонента сети и велось в течение 5-ти суток с фракционированной подачей сигнала. По результатам опыта выявлены статистически значимые различия ($p < 0,05$) в распределении клеток биотестера по фазам митоза в опытном и контрольных вариантах. Были оценены частоты основных видов хромосомных aberrаций и патологий митоза, а также проанализированы различия в спектрах их распределения.

В последние несколько десятилетий мобильная связь и ее инфраструктура стали неотъемлемым элементом окружающей среды, оказывающим значительное влияние на современное общество. Согласно исследованиям, посвященным оценке влияния электромагнитного излучения (ЭМИ) мобильного телефона низкой интенсивности на живые объекты, были зарегистрированы многочисленные негативные эффекты: повышение уровня концентрации продуктов перекисного окисления липидов в клетках мозговой ткани как интегральный показатель усиления стрессовых реакций [1], изменение скорости моторных реакций млекопитающих и их поведения, а также повреждение структуры ДНК клеток [2,3]. Именно повреждение генетического аппарата приводит в риск возникновения необратимых изменений, которые могут быть

переданы последующим поколениям или реализованы в патологические состояния организма. Поэтому существует необходимость в исследованиях генотоксичности ЭМИ мобильного телефона с использованием различных тест-объектов.

Одним из наиболее удобных и хорошо зарекомендовавших себя методов регистрации генотоксичности исследуемого фактора является биотест с луком репчатым *Allium cepa*. Обладая рядом преимуществ, данный тест широко применяется для мониторинга генетически активных факторов окружающей среды [4].

С целью изучения особенностей протекания митоза в условиях воздействия ЭМИ мобильного телефона был поставлен эксперимент по облучению активно делящейся зоны корней лука. Шесть луковиц располагались в непосредственной близости от передней и задней панелей телефона. Также были использованы два контроля: раствор перекиси водорода концентрацией 0,3 mM (положительный контроль) и водопроводная вода (отрицательный контроль) в повторности 3 луковицы на каждый вариант. Опыт проводился в условиях полного затенения. Звонки и вызовы производились 6 раз в сутки через равные интервалы в течение пяти суток. Затем по стандартной методике было проведено фиксирование биоматериала для долговременного хранения с последующим окрашиванием апикальной меристемы корней [5]. Митотический индекс определялся как отношение делящихся клеток к их общему числу в просмотренном препарате. Фазные индексы отражали долю клеток в соответствующей фазе митоза в выборке из делящихся клеток. Индекс хромосомных aberrаций был рассчитан как соотношение клеток с aberrациями к общему числу просмотренных.

Для оценки интенсивности ЭМИ от нашего образца телефона была выполнена серия измерений. В среднем интенсивность излучения составила 2,5 мкВт/см².

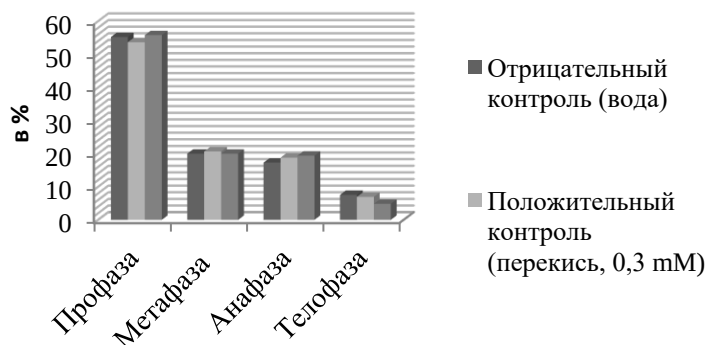


Рис. 1. Распределение клеток по фазам митоза в различных вариантах опыта

На рисунке 1 представлены результаты распределения клеток по фазам митоза в опытном и контрольных вариантах. Статистический анализ распределения клеток по фазам митоза (по величине фазных индексов) по критерию хи-квадрат выявил различия между опытным (излучение мобильного телефона) и контрольными вариантами ($p < 0,05$).

По сравнению с обоими вариантами контроля при тестировании излучения телефона было показано небольшое сокращение продолжительности телофазы при незначительном увеличении продолжительности остальных фаз митоза.

На рисунке 2 отражены спектры (соотношение видов) хромосомных aberrаций и патологий митоза, которые традиционно выделяются при анафазном варианте цитогенетических исследований. В целом можно отметить, что спектры, полученные при тестировании ЭМИ и отрицательного контроля отличаются от спектра патологий, выявленного при воздействии перекиси водорода. При тестировании химического мутагена (перекиси) в спектре преобладали отставания хромосом, также часто отмечались мосты и трехполюсный митоз. Эти результаты статистически подтверждались сравнением спектров по критерию хи-квадрат ($p < 0,05$).

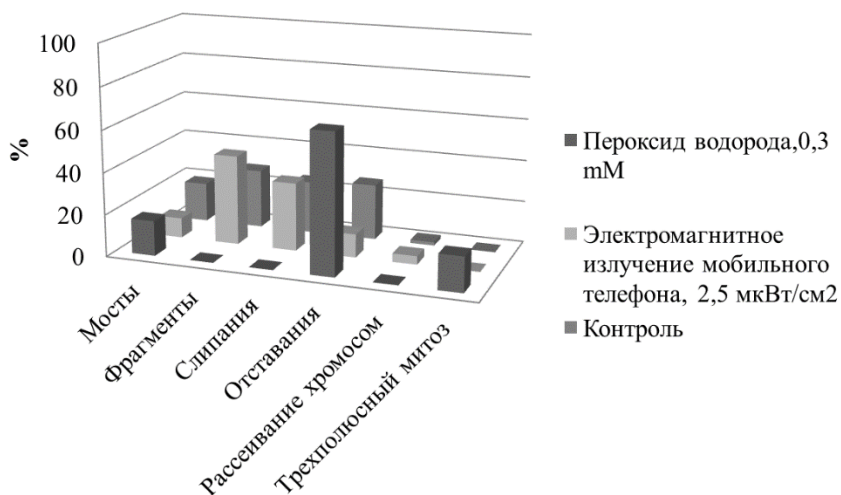


Рис. 2. Частота видов хромосомных аберраций в условиях эксперимента, % от всего спектра

По результатам проведенного эксперимента можно сделать вывод об определенном влиянии ЭМИ мобильного телефона при фракционированной подаче сигнала интенсивностью $2,5 \text{ мкВт/см}^2$ на процесс митоза при тесном контакте аппарата с зоной активно делящихся клеток биотестера. В ходе эксперимента были зафиксированы изменения продолжительности фаз митоза и различия в спектре регистрируемых хромосомных аберраций и патологий митоза по сравнению с контрольными вариантами.

Литература

1. Sahin D., Ozgur E., Guler G., et al. The 2100MHz radiofrequency radiation of a 3G-mobile phone and the DNA oxidative damage in brain. // Journal of chemical neuroanatomy. 2016. № 75. –с. 94–98. doi:10.1016/j.jchemneu.2016.01.002.
2. Akdag M., Dasdag S., Canturk F., Akdag M.Z. Exposure to non-ionizing electromagnetic fields emitted from mobile phones induced DNA damage in human ear canal hair follicle cells. // ElectromagnBiol Med. 2018. № 37(2). –с. 66–75. doi:10.1080/15368378.2018.1463246

3. Kocaman A., Altun G., Kaplan A.A., Deniz Ö.G., Yurt K.K., Kaplan S. Genotoxic and carcinogenic effects of non-ionizing electromagnetic fields. // *Environ Res.* 2018. № 163. – с. 71–79. doi:10.1016/j.envres.2018.01.034
4. Leme D.M., Marin-Morales M.A. Allium cepa test in environmental monitoring: a review on its application. // *Mutation Res./Rev. Mutation Res.* 2009. № 682(1). –с. 71–81.
5. Паушева З.П. Практикум по цитологии растений. М.: Агропромиздат, 1988. 271 с.

Zaitseva M.V., Stolbova V.V.

**FEATURES OF MITOSIS UNDER FRACTIONATED
EXPOSURE TO MOBILE PHONE RADIATION
IN THE "CALL WAITING" MODE**

Lomonosov Moscow State University

The aim of this study was to assess the impact of mobile phone electromagnetic radiation on the mitosis in apical root meristem of onion *Allium cepa*. Irradiation of biotester was carried out for five days at regular intervals in the mode "call waiting" fractionally. Statistically significant difference ($p < 0,05$) in the distribution of cells in phases of mitosis in the experimental and control groups was shown. The main types of chromosomal aberrations and differences in their distribution spectra were identified during the experiment.

Зуева К.С., Максимова Н.Б.
**ВЛИЯНИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО
ВОЗДУХА НА РАЗВИТИЕ БОЛЕЗНЕЙ ОРГАНОВ
ДЫХАНИЯ В Г. БАРНАУЛ**

*ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», Барнаул,
Россия*

kristi2019982010@gmail.com

В статье рассматривается влияние загрязнения воздуха на развитие заболеваний органов дыхания в городской среде.

В настоящее время состояние здоровья населения – один из наиболее важных показателей, отображающий изменение качества окружающей среды. По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ), 17-20% влияния на состояние здоровья населения оказывают факторы окружающей среды, тогда как 20-30% заболеваний в промышленных городах зависит от неблагоприятной экологической обстановки [1]. Болезни органов дыхания относятся к числу наиболее важных, наряду с онкологическими заболеваниями и болезнями системы кровообращения. Они формируют высокие уровни инвалидности, заболеваемости и смертности населения. Болезни органов дыхания (БОД) являются наиболее распространенным среди взрослых и детей, и характеризуются полиэтиологичностью, тяжестью клинического течения, частыми осложнениями.

Нами были проанализированы данные фондовых материалов Алтайского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды и Министерства здравоохранения Алтайского края за 2007-2017 годы [3, 5].

Несмотря на снижение заболеваемости с 2007 по 2017 год болезнями органов дыхания взрослого населения, у детей в возрасте до 14 лет наблюдается ее постоянное увеличение. Средняя заболеваемость болезнями органов дыхания у детей до 14 лет составляет 528 человек, в возрасте 15-17 лет – 349

человек, старше 18 лет – 116 человек (расчетна 1000 человек) [3].

Увеличение количества людей, страдающих от бронхиальной астмы в городе Барнауле, наблюдается у всех возрастных групп (рис.1). Наибольшая доля астмы от всех болезней органов дыхания приходится на людей старше 18 лет и составляет 5,5%.

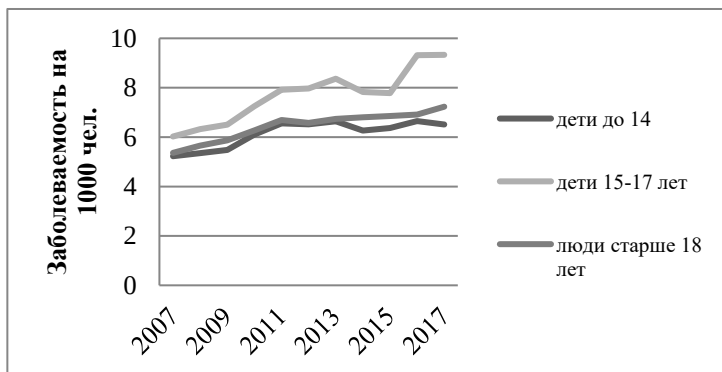


Рис1. Заболеваемость населения г. Барнаул астмой (составлено автором по материалам [3])

На состояние здоровья населения влияют различные факторы (генетические, уровень медицинского обслуживания, условия и образ жизни[1]), в нашей работе было рассмотрено влияние окружающей среды, в частности загрязнение атмосферного воздуха.

Барнаул можно отнести к крупным промышленным городам, соответственно автомобильный транспорт и промышленные предприятия – основные источники загрязнения атмосферного воздуха в городе. В течение пяти лет (2013-2017 гг.) объем выбросов поллютантов, отходящих от стационарных источников, постоянно увеличивается. По сравнению с 2013 годом (42,3 тыс. тонн), объем выбросов к 2017 году возрос на 20,6% и составил 51 тыс. тонн[2].

При этом в 2017 году уровень загрязнения атмосферного воздуха в Барнауле оценивался как «очень высокий»

(ИЗА=14), хотя в предыдущие годы являлся повышенным, ИЗА в среднем составлял 6,7. По данным Е.А. Шарлаевой в г. Заринске ИЗА считается повышенным и равен 5, несмотря на то, что в городе существует 722 стационарных источника загрязнения [4], что почти в 6,5 раз больше, чем в г. Барнаул (122 стационарных источника загрязнения атмосферы). Причиной такой разницы могут служить разница как в количестве передвижных источников загрязнения (автотранспорта), так и в рельефе территории.

Опираясь на данные рисунка2, можно говорить о том, что минимальный показатель наибольшей повторяемости (НП) превышения ПДК наблюдается у фенола и оксида углерода. В 2017 году НП увеличился у взвешенных веществ, сажи и формальдегида [5]. Такое же увеличение наблюдается у ИЗА, из чего мы можем говорить о связи показателей НП взвешенных частиц, формальдегида, сажи с индексом загрязнения атмосферы.

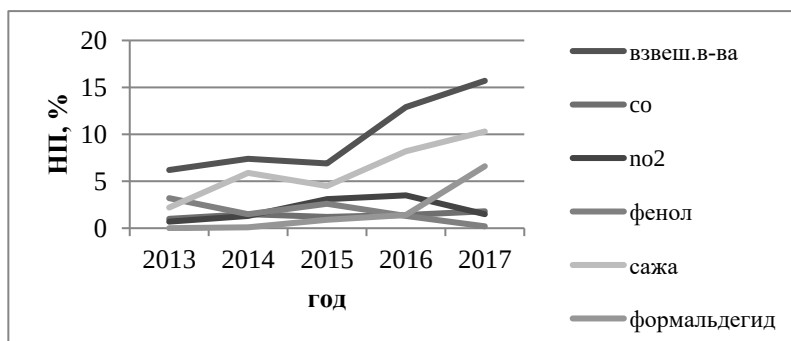


Рис2. Наибольшаяповторяемостьпревышения ПДК загрязняющих веществ (составлено автором по материалам [5])

На повышенную концентрацию сажи, взвешенных частиц и формальдегида в атмосферном воздухе Барнаула влияет рельеф и преобладающие направления ветра. Город расположен между Приобским плато на юго-западе и Бийско-Чумышской возвышенностью на северо-востоке. При этом преобладающими направлениями ветров являются юго-

западное и западное, что в совокупности с рельефом способствует повышению концентрации в воздухе загрязняющих веществ.

Корреляционный анализ дает возможность констатировать, что между ИЗА и заболеваемостью населения бронхиальной астмой у взрослого населения существует достаточно устойчивая зависимость (рис.3).

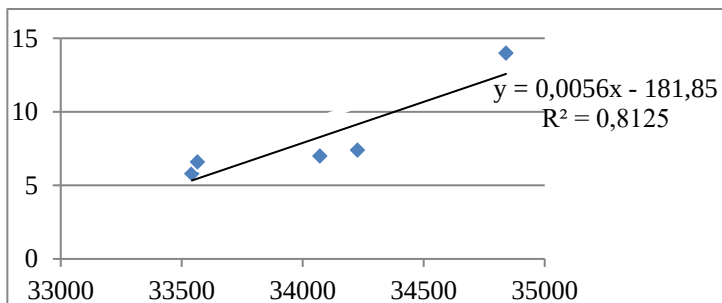


Рис3.Связь индекса загрязнения атмосферы и заболеваемости астмой взрослого населения г. Барнаула

Коэффициент корреляции в данном случае составил 0,9014, что говорит о высокой степени корреляции. Так как коэффициент детерминации (R^2) составляет 0,8125, то в 81% случаев изменения ИЗА приводят к изменению заболеваемости населения астмой. Также нами была выявлена связь заболеваемости населения в возрастестарше 18 лет астмой с такими загрязняющими веществами, как формальдегид (средняя степень корреляции) и бенз(а)пирен (высокая степень корреляции).

Изучив зависимость загрязнения атмосферного воздуха и заболеваемости населения болезнями органов дыхания, нами выявлено, что наибольшая связь наблюдается между индексом загрязнения атмосферы и бронхиальной астмой у взрослого населения г. Барнаула. Среди всех загрязняющих веществ, большее влияние на количество людей, страдающих от астмы, оказывают формальдегид и бенз(а)пирен, поскольку относятся к 1 классу опасности и оказывают большее

негативное воздействие на систему органов дыхания, нежели взвешенные вещества и оксид углерода.

Литература

1. Устав (Конституция) Всемирной организации здравоохранения [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации. Режим доступ: <http://docs.cntd.ru/>. – Заглавие с экрана. (Дата обращения: 13.03.2018).
2. Доклад «О состоянии и об охране окружающей среды городского округа - города Барнаула Алтайского края в 2017 году». – Барнаул, 2018. – С. 9-18.
3. Фондовые материалы Министерства здравоохранения Алтайского края за 2007-2017 гг. – Барнаул. – 31 с.
4. *Шарлаева, Е. А.* Влияние качества атмосферного воздуха на здоровье детей дошкольного возраста [Электронный ресурс] // Научная электронная библиотека. Режим доступа: <https://elibrary.ru/>. – Заглавие с экрана. (Дата обращения: 29.04.2019).
5. Фондовые материалы Алтайского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды за 2013-2017 гг. – Барнаул. – 20 с.

Zueva K.S, Maximova N.B.

INFLUENCE OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION ON THE DEVELOPMENT OF RESPIRATORY DISEASES IN BARNAUL

Altai state university, Barnaul c., Russia

The article deals with the effect of air pollution on the development of breathing diseases in a urban environment.

Киричук А.А.
**ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ МОСКОВСКОГО
МЕГАПОЛИСА НА АДАПТАЦИОННЫЕ РЕАКЦИИ
СТУДЕНТОВ ИЗ СТРАН АФРИКИ**

Российский университет дружбы народов
a.kirichuk@mail.ru

Представлены результаты исследования влияния условий столичного мегаполиса на характер адаптационных реакций студентов - африканцев первого года обучения. Показано, что прибывшие на обучение в РУДН студенты из стран Африки, в сравнении с москвичами и студентами из различных регионов Российской Федерации, имеют больший процент неблагоприятных адаптационных реакций.

Цель исследований - оценка адаптационных реакций организма студентов первого курса прибывших на обучение в РУДН из стран Африки в условиях столичного мегаполиса в сравнении со студентами москвичами и студентами из различных регионов РФ.

Организму человека на протяжении всей своей жизни приходится приспосабливаться к непрерывно изменяющимся условиям внешней и внутренней среды. Приспособление организма к новым условиям среды обитания может носить самый различный характер и затрагивать все стороны регуляции его функций и жизнедеятельности. С рождения, организм человека попадает в совершенно новые для себя условия и вынужден приспосабливаться к ним в самые короткие сроки.

В литературе накоплено значительное количество данных о приспособлении человека к различным климатогеографическим условиям обитания, антропогенным, и экологическим факторам [1-3].

В соответствии с данными ВОЗ, до 30% вклада в изменение здоровья человека вносит состояние окружающей среды. В регионах экологического неблагополучия, к каким отно-

сятся и Московский мегаполис, это воздействие значительно больше. Таким образом, здоровье в первую очередь, следует рассматривать как главный индикатор взаимоотношений между человеком и условиями окружающей среды [4-6].

В связи с возрастающим количеством прибывающих на обучение в Российскую Федерацию студентов из различных климатогеографических регионов мира, изучение вопросов адаптации студентов к условиям Московского мегаполиса трудно переоценить.

Студенты первого курса из стран Африки прибывшие на обучение в Московский мегаполис подвергаются влиянию комплекса адаптационных факторов: изменение природно-климатической зоны, характера питания и водопотребления социально-психологических условий, увеличение умственных нагрузок. Также, студенты-африканцы подвергаются целому комплексу негативных антропогенных факторов среды столичного мегаполиса: химические загрязнения (диоксид серы, оксид азота и углерода, диоксины, тяжелые металлы и др.) и физические загрязнения (электромагнитные излучения, радиационные излучения, шумы, вибрация) [6,7].

Обследовано 433 практически здоровых студента (мужчины и женщины) в возрасте от 18 до 22 лет. Из них 148 студентов-африканцев, 141 студент из Москвы и 144 студента из различных регионов РФ.

Характер адаптационных реакций организма студентов определяли по методу Л.Х. Гаркави и соавт. [4]. У исследуемых студентов анализировали 300 клеток периферической крови, характер реакции определялся по процентному содержанию лимфоцитов в формуле крови и их соотношению с сегментоядерными нейтрофилами. Обработка данных производилась с использованием программного пакета Statistica 10.0 (Statsoft, OK, USA).

Дуаные проведенных исследований показывают (табл.1), что студентов – африканцев процент неблагоприятных адаптационных реакций (острый стресс (ОС), хронический стресс

(ХС) и реакция переактивации (РП)) составил $55,1 \pm 4,1\%$ ($P \leq 0,01$), а у студентов москвичей и студентов из различных регионов РФ этот показатель был на уровне $5,6 \pm 1,8\%$ и $6,3 \pm 1,8,0\%$ соответственно ($P \leq 0,05$). Необходимо также отметить, что острый стресс (ОС) у студентов москвичей и студентов из регионов РФ не наблюдался, а студентов-африканцев ОС отмечался на уровне $2,7 \pm 1,3\%$. [9].

Таблица 1. Сравнительная характеристика адаптационных реакций студентов из стран Африки, различных регионов РФ и Москвы

Регион (n)	РП %	РП А %	РС А %	РТ %	ОС %	ХС %	Благоприятные адаптационные реакции (РТ, РСА, РПА)	Неблагоприятные адаптационные реакции (ОС, ХС, РП)
Африка (148)	$52,4 \pm 4,1$	$28,6 \pm 3,7$	$8,8 \pm 2,3$	$7,5 \pm 2,3$	$2,7 \pm 1,3$	$0,0 \pm 0,7$	$44,9 \pm 4,1$ $P1 \geq 0,01$ $P2 \geq 0,01$	$55,1 \pm 4,1$ $P1 \geq 0,01$ $P2 \geq 0,01$
РФ (144)	$4,2 \pm 1,7$	$35,4 \pm 4,0$	$30,5 \pm 3,8$	$27,8 \pm 3,7$	$0,0 \pm 0,7$	$2,1 \pm 1,2$	$93,7 \pm 2,0$ $P2 \leq 0,05$	$6,3 \pm 2,0$ $P2 \leq 0,05$
Москва (141)	$2,8 \pm 1,4$	$35,5 \pm 4,0$	$32,6 \pm 3,9$	$27,0 \pm 3,7$	$0,0 \pm 0,7$	$2,8 \pm 1,4$	$95,1 \pm 1,8$	$5,6 \pm 1,8$

РП – реакция переактивации; РПА – реакция повышенной активации; РСА – реакция спокойной активации; РТ – реакция тренировки; ОС – острый стресс; ХС – хронический стресс.

P₁ – в сравнении с Российской Федерацией

P₂ – в сравнении с Москвой

Также, необходимо отметить, что высокий процент реакции переактивации (РП) у студентов-африканцев, является, как и стресс, неспецифической основой многих патологических процессов. Как показали результаты исследований,

каждый второй студент-африканец имел неблагоприятную адаптационную реакцию (РП, ОС, ХС), такое состояние может приводить к срыву механизмов адаптации и развитию патологии, что в последствии неблагоприятно сказывается на процессе обучения.

Результаты проведенного исследования позволяют своевременно выявить неблагоприятный для организма студентов-иностранцев характер адаптационных реакций и разработать мероприятия, направленные на повышение адаптационного потенциала.

Таким образом, результаты полученных исследований можно использовать как основу по разработке комплекса мероприятий для коррекции адаптационных реакций студентов-иностранцев прибывающих на обучение Московский мегаполис из различных климатогеографических регионов мира [3,9].

Литература

1. *Алексеева Т.И.* Адаптивные процессы в популяциях человека. - М., 1986.- 176 с.
2. *Ермакова Н.В.* Эколого-физиологическое обоснование особенностей адаптивных реакций организма у жителей различных климато-географических регионов: автореф. дис. на соискание уч. степени д.мед.н.: спец. 14.00.17. «нормальная физиология».– М.: 1997. – 36 с.
3. *Киричук А.А., Чижев А.Я.* Влияние московского мегаполиса на адаптационные реакции студентов РУДН из Латинской Америки. Наукоемкие технологии.-2016.- Т.17.-№11.-С.72-76.
4. *Агаджанян Н.А., Чижев А.Я.* Болезни цивилизации / Глобалистика. Энциклопедия. М.: Диалог, Радуга,2003.- С.92–95.
5. *Казначеев В.П.* Современные аспекты адаптации. Новосибирск: Наука, 1980. – 192 с.
6. *Сафронова Н.С.* Формирование неспецифических реакций адаптации у молодых людей в различные периоды после миграции. Ученые записки Таврического национального университета

им. В.И.Вернадского, Серия «Биология, химия». Том 26(65) .- 2013.-№ 4.- С.158-166.

7. Агаджанян Н.А., Бяхов М.Ю., Токмалаев А.К. Экология человека и здоровье: экологические проблемы эпидемиологии – М.: Просветитель, 2001. – 128 с.

8. Гаркави Л.Х., Квакина Е.Б., Уколова М.А. Адаптационные реакции и резистентность организма. Ростов-н/Д, 1990.- 156 с.

9. Киричук А.А., Чижев А.Я. Адаптационные реакции студентов РУДН из стран Африки в условиях столичного мегаполиса. Технологии живых систем. -2014.- Т. 11.- № 5.- С. 40-45.

Kirichuk A.A.

**INFLUENCE OF THE CONDITIONS OF THE MOSCOW
MEGAPOLIS ON ADAPTATION REACTIONS OF STUDENTS
FROM AFRICA COUNTRIES**

Peoples' Friendship University of Russia

The results of the study of the influence of the conditions of the metropolitan city on the nature of the adaptive reactions of students - Africans of the first year of study are presented. It is shown that students from African countries who arrived to study at RUDN University, in comparison with Muscovites and students from various regions of the Russian Federation, have a higher percentage of adverse adaptation reactions.

Киричук А.А.
**ОСОБЕННОСТИ ОБМЕНА МАРГАНЦА И КОБАЛЬТА
У СТУДЕНТОВ-ИНОСТРАНЦЕВ РОССИЙСКОГО
УНИВЕРСИТЕТА ДРУЖБЫ НАРОДОВ**

Российский университет дружбы народов
a.kirichuk@mail.ru

В исследовании изучены характерные паттерны уровня марганца и кобальта в волосах и моче студентов-иностранцев Российского университета дружбы народов из различных регионов в сравнении с российскими студентами. Установлено, что наибольший уровень металлов отмечается у студентов из РФ и Африки.

Цель исследований - изучение характерных паттернов распределения марганца и кобальта в волосах и моче студентов-иностранцев Российского университета дружбы народов из различных регионов в сравнении со студентами из РФ.

Эссенциальными микроэлементами играют значительную роль в функционировании организма посредством участия в многочисленных метаболических процессах [1]. Дефицит микронутриентов рассматривается как проблема глобальной медико-социальной проблемы как вследствие его широкой распространенности, захватывающей более 2 миллиардов человек в мире, так и последствий для здоровья организма [2].

В то же время, распространенность и характер нарушений обеспеченности организма микронутриентами существенно варьирует в зависимости от географических регионов. Систематические данные имеются только в отношении ряда микронутриентов, в первую очередь витаминов, а также железа, йода, цинка и селена [2], тогда как риск недостаточного поступления в организм других микроэлементов может быть недооценен.

Марганец [3] и кобальт [4] также рассматриваются в качестве эссенциальных металлов. Марганец является кофактором фермента аргиназы, участвует в регуляции обмена липи-

дов, развитии мозга. В свою очередь кобальт в виде ионов способен повышать ишемическую резистентность организма, а также оказывать существенное влияние на обмен железа [4].

Несмотря на это, признаки дефицита данных элементов неспецифичны. Например, дефицит кобальта связан со снижением функциональных резервов организма (Детков и др., 2013). В то же время, в случае избыточного поступления в организм как марганец [3], так и кобальт [5] могут проявлять токсический эффект. Следовательно, биологические эффекты марганца характеризуются U-образной зависимостью, при которой дефицит и токсичность металла связаны с неблагоприятным влиянием на здоровье организма [6]. В то же время, данные относительно географической вариабельности обеспеченности организма кобальтом и марганцем отсутствуют.

Обследовано 272 студента первокурсника РУДН, из которых 65 составили студенты из РФ, тогда как остальными являлись студенты-иностранцы из Азии ($n = 57$), Ближнего и Среднего Востока ($n = 84$), Африки ($n = 40$), и Латинской Америки ($n = 28$). Средний возраст обследуемых составил 22.4 ± 4.3 лет.

Оценка содержания марганца (Mn) и кобальта (Co) в моче и волосах после проведения микроволнового разложения образцов осуществлялась методом масс-спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой (ИСП-МС) на NexION 300D (PerkinElmer Inc., USA). Контроль качества проводился с использованием сертифицированных референтных образцов волос и мочи.

Обработка данных проводилась с использованием программного обеспечения Statistica 10.0 (Statsoft, OK, USA). Сравнение групповых значений осуществлялось с использованием ковариационного анализа с поправкой на возраст и пол и критерием апостериорного сравнения LSD Фишера. Множественный регрессионный анализ применен для оценки

взаимосвязи между содержанием металлов и регионом проживания.

Установлено, что достоверно наибольшее содержание кобальта в волосах отмечалось у студентов из России и Африки. Аналогично, концентрация кобальта в моче студентов, прибывших из Азии, Ближнего и Среднего Востока, а также Латинской Америки была достоверно ниже таковой у студентов из РФ. Паттерны содержания марганца в индикаторных субстратах в целом были аналогичны наблюдаемым в случае кобальта. Так, наименьшее содержание кобальта было отмечено у студентов из Ближнего и Среднего Востока. При этом концентрация марганца в моче студентов-африканцев превышала соответствующие показатели у обследуемых, прибывших из Азии, Ближнего и Среднего Востока, а также Латинской Америки, но не России.

Полученные данные о содержании марганца в волосах студентов из РФ согласуются с референтными значениями, тогда как уровень кобальта был ниже таковых, указывая на риск развития дефицита металлов [7]. В свою очередь, выявленные низкие значения содержания кобальта и марганца в волосах лиц из Ближнего и Среднего Востока согласуются с ранее полученными данными [8], предположительно, будучи обусловленными дефицитом витамина В12 в популяциях Ближнего Востока и Азии [9].

Низкий уровень марганца в субстратах обследуемых из ближневосточного региона может быть обусловлен геохимическими особенностями содержания металла в почвах. Косвенным подтверждением данному предположению может являться наличие залежей марганца, расположенных в Африке, Азии, России, а также Латинской Америке, тогда как на Ближнем Востоке такие месторождения не обнаружены [10].

Так или иначе, выявленные различия в первую очередь отражают географические и национальные особенности питания и, как следствие, поступления кобальта и марганца в организм. В виду роли марганца и кобальта в обеспечении

адаптивных резервов, справедливо предположить, что их дефицит может вносить определенный вклад в выявленные ранее [11] нарушения процессов адаптации у студентов-иностранцев.

Таблица 1. Содержание кобальта и марганца в волосах (мкг/г) и моче (мкг/мл) студентов РУДН из различных географических регионов. Данные представлены в виде медианы и 25-75 центильного интервала, ^{1,2,3,4} – достоверность отличий относительно соответствующих групп при $p < 0,05$.

Регион	Волосы Co	Моча Co	Волосы Mn	Моча Mn
РФ	0.019 (0.009 - 0.049)	1.16 (0.728 - 2.057)	0.843 (0.335 - 1.179)	0.891 (0.603 - 1.309)
Азия	0.009 ¹ (0.004 - 0.017)	0.705 ¹ (0.53 - 1.017)	0.353 (0.238 - 1.037)	0.706 ¹ (0.542 - 1.011)
Ближний восток	0.004 ¹ (0.003 - 0.007)	0.768 ¹ (0.54 - 0.973)	0.200 ^{1,2} (0.155 - 0.354)	0.784 (0.564 - 1.162)
Африка	0.018 ³ (0.012 - 0.031)	1.127 ² (0.767 - 1.717)	0.923 ^{2,3} (0.604 - 1.411)	1.01 ^{2,3} (0.723 - 1.343)
Латинская Америка	0.011 ¹ (0.005 - 0.022)	0.859 ^{1,4} (0.475 - 1.414)	0.651 ^{2,3} (0.271 - 1.176)	0.809 ⁴ (0.604 - 1.023)

Литература

1. M.G. Skalnaya, A.V. Skalny. Essential trace elements in human health: a physician's view. – Tomsk : Publishing House of Tomsk State University, 2018. – 224 p.
2. P.J. Magee, M.T. McCann. Micronutrient deficiencies: current issues Proc. Nutr. Soc. 2019.-N78.-P.147-149.
3. P., Chen, J. Bornhorst, M. Aschner. Manganese metabolism in humans. Front. Biosci. 2019.-N23.- P.1655-1679.
4. K. Yamada. Interrelations between Essential Metal Ions and Human Diseases (Springer, Dordrecht, 2013) 295-320.

5. L. Leyssens, B. Vinck, C., Van Der Straeten, F. Wuyts, L. Maes. Cobalt toxicity in humans-A review of the potential sources and systemic health effects. *Toxicology*, 2017.- N387.- P. 43-56.
6. Mattison D.R., Milton B., Krewski D., Levy L., Dorman D.C., Aggett P.J., Roels H.A., Andersen M.E., Karyakina N.A., Shilnikova N., et al. Severity scoring of manganese health effects for categorical regression. *Neurotoxicology* 2017.- N 58.- P. 203–216.
7. A.V., Skalny, M. G., Skalnaya, A.A., Tinkov, E.P., Serebryansky, V.A., Demidov et al. Hair concentration of essential trace elements in adult non-exposed Russian population. *Environ. Monit. Assess.* 2015.- N187.- 677 p.
8. B. H. Kabki, M. Al-Mohalep, A. A. Kirichuk. Element status of people living in the Middle East territory. *Trace Elem. Electroly.* 2018.- N35.-190 p.
9. G. N. Schrauzer, K. P. Shrestha, M. F. Flores-Arce. Lithium in scalp hair of adults, students, and violent criminals. *Biol. Trace Elem. Res.* 1992.- N 34.- P. 161-176.
10. A. P. Das, L. B. Sukla, N. Pradhan, S. Nayak. Manganese biomin-
ing: a review. *Bioresour. Technol.* 2011.-N102.- P.7381-7387.
11. Киричук А.А., Чижов А.Я., Радьш И.В. Активность, дисбаланс и адаптационные реакции функциональных систем организма иностранных студентов Российского университета дружбы народов в условиях мегаполиса // *Экология человека*. 2019. № 1.- С.20-25.

Kirichuk A.A.

PATTERNS OF HAIR AND URINARY COBALT AND MANGANESE LEVELS IN FOREIGN RUDN UNIVERSITY STUDENTS

Peoples' Friendship University of Russia

The study was performed in order to assess the characteristic patterns of hair and urinary cobalt and manganese levels in foreign RUDN University students in comparison to the Russian counterparts. The obtained data demonstrate that the highest level was observed in students from Russia and Africa.

Ковалева Т.Ю.

ЛЕКАРСТВЕННЫЕ РАСТИТЕЛЬНЫЕ СБОРЫ – СОВРЕМЕННЫЙ И ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ВИД ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЦЕННЫХ РЕСУРСОВ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ.

ФГАОУ ВО Первый МГМУ им. И.М. Сеченова МЗ РФ

(Сеченовский Университет)

tatyana_kovaleva_75@inbox.ru

Номенклатура лекарственных растительных сборов, включенных в Государственный реестр лекарственных средств ограничена 28 наименованиями. Сборы, корректирующие функции сердечно-сосудистой системы и улучшающие когнитивно-мнестические функции, отсутствуют. Перспективны разработки сборов с учетом комплексного подхода к терапии и ресурсосбережения.

Многовековой опыт применения лекарственных растений при лечении различных заболеваний доказывает, что фитопрепараты удовлетворяют главным критериям лекарственных средств - являются эффективными и безопасными.

В настоящее время в Государственном реестре лекарственных средств (Реестр ЛС) примерно 25 % номенклатуры составляют ЛС природного происхождения, при этом большую часть составляют лекарственные растительные препараты в виде как моносырья, так и сборов, измельченные и фасованные как в пачки, так и фильтр-пакеты. [1,2]

Однако количество зарегистрированных сборов невелико, особенно по сравнению с номенклатурой монопрепаратов и учитывая преимущества сборов в комплексной терапии заболеваний. Широко известные эффективностью терапии национальные медицинские системы Тибета, Индии и Китая используют в своей практике лекарственные растительные препараты, число компонентов в которых иногда более 20. Многие такие прописи являются фармакопейными. [3,4]

Анализ номенклатуры лекарственных растительных сборов выявил, что таковых в Реестре ЛС, по международному

непатентованному наименованию, зарегистрировано 28. Для сравнения: в Реестре ЛС 2010 года сборов было зарегистрировано 40. К настоящему времени исключены 16, в т.ч. «Сбор Здренко», «Стопал», «Касмин» и т.д., зарегистрирован сбор – «Гипертоплант» («Гнафалин»). [1,2]

За последние 2 года новых (по МНН) сборов зарегистрировано не было. Из 348 ранее регистрировавшихся сборов в настоящее время действительна регистрация у 144.

Номенклатура зарегистрированных сборов включает 4 грудных, отхаркивающий и 2 ингаляционных (для терапии воспалительных заболеваний верхних дыхательных путей, 2 седативных, 7 - для лечения нарушений функционирования пищеварительной системы, 4 мочегонных (в том числе Урологический, очень эффективный при инфекционных болезнях мочевыделительной системы), 1 сбор (Элекасол), обладающий несколькими фармакологическими эффектами, одним из основных его действий является противовоспалительное, также имеются гипотензивный, витаминный и 2 противодиабетических сбора. Следует отметить, что компонентный состав сборов также не отличается большим разнообразием. Компонентами, присутствующими в наибольшем числе сборов являются листья мяты (9 сборов) и корни солодки (8 сборов), чуть реже в состав сборов включают траву тысячелистника и цветки ноготков лекарственных (5 сборов).

Таким образом, отсутствие сборов корректирующих функции сердечно-сосудистой системы, нейротропного действия и пр. делает актуальным разработку новых растительных композиций различной фармакотерапевтической направленности. Особенно в свете общемировой тенденции к увеличению количества пожилых людей, качество жизни которых зависит, среди прочего, и от эффективных профилактики и лечения возрастных заболеваний.

Также очевидно, что видов лекарственного растительного сырья, заготовленных от дикорастущих растений не очень

много, что удивительно, поскольку РФ обладает богатыми ресурсами дикорастущих лекарственных растений.

Целью нашей работы является расширение номенклатуры лекарственных растительных сборов для коррекции нарушений центральной нервной системы и микроциркуляции: создание прописи сбора и разработка стандартизации. Важной частью таких композиций могут стать и ранее не изученные дикорастущие растения. А использование разнообразных сырьевых источников позволит проводить заготовку сырья с учетом ресурсосбережения и даст возможность восстановиться зарослям. Также важным и перспективным является введение в культуру ценных видов лекарственных растений для их сохранения и рационального использования.

Имеющийся опыт по составлению лекарственных растительных сборов с учетом комплексного подхода к патогенезу заболевания позволил фармакогностам кафедры фармацевтического естествознания ПМГМУ им. И.М. Сеченова разработать состав и стандартизацию значительного количества сборов, зарегистрированы в Реестре ЛС и выпускаются - 8. В настоящее время исследования ведутся в области разработки составов и стандартизации сборов ноотропного и анксиолитического действия. Совместно с сотрудниками НИИФиРМ им. Е.Д. Гольдберга составлены прописи, проведено фармакологическое и фитохимическое изучение свойств композиций, составы сборов запатентованы. В состав сборов введены новые виды дикорастущего сырья, обладающего значительной сырьевой базой. Учитывая высокую распространенность заболеваний, связанных с нарушением микроциркуляции, а также все возрастающее, вместе с ритмом жизни, количество тревожных расстройств, регистрация и введение данных сборов в медицинскую практику позволит расширить номенклатуру данных групп ЛС, особенно они помогут оказывать помощь в педиатрической и гериатрической практике. [5-8]

Литература

1. Государственный реестр лекарственных средств. Электронный ресурс. Режим доступа <http://grls.rosminzdrav.ru>, 25.02.2020, свободный.
2. Ковалева Т.Ю. Лекарственные растительные сборы - актуальность и перспективы разработки / Сборник материалов III научно-практической конференции «Международная интеграция в сфере химической и фармацевтической промышленности». - Российский университет дружбы народов, 21-22 декабря 2018 г. — М.: ООО «ВАШ ФОРМАТ», 2019. — С. 51-53.
3. The Ayurvedic Pharmacopoeia of India. Электронный ресурс. Режим доступа <http://ayurveda.hu/api.html>, 25.02.2020, свободный.
4. Pharmacopoeia of the people's republic of China. Vol.1. Pekin, Peoples medical publishing house, 2010; 80–1.
5. Ермакова В.А. Разработка состава и методик контроля качества сборов и экстрактов на их основе / Сб. науч. трудов II Российского фитотерапевтического съезда. Москва, 22-23 октября 2010 г. М. – 2010. – С. 127 – 130.
6. Шилова И.В. Химико-фармакологическое изучение растительных сборов, улучшающих когнитивно-мнестические функции // Химико-фармацевтический журнал - 2016 - Т.50, № 10. - С.27-32.
7. Патент РФ № 2565452 «Сбор лекарственных растений анксиолитического действия» от 23.10.2014/ Шилова И.В., Самылина И.А., Суслов Н.И. и др.
8. Алексеева А.С. Растения рода лаконос, произрастающие в России: химический состав, применение, стандартизация // Фармация. 2014. № 4. С. 52-56.

Kovaleva T.Y.

**HERBAL TEAS AS MODERN AND PERSPECTIVE KIND
OF USAGE OF MEDICAL PLANTS VALUABLE RESOURCES**
Sechenov First Moscow State Medical University (Sechenov University)

State catalog of medicines includes only 28 names of herbal teas. Teas affecting cardiovascular system and cognitive-mnestic functions absent.

Thus, research of herbal teas using complex therapy approaches and resource saving principles are perspective.

Масленникова О.В.¹, Ерофеева В.В.^{2,3}
БИОЛОГИЧЕСКОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ПОЧВ
УРБАНИЗИРОВАННЫХ ЭКОСИСТЕМ ЯЙЦАМИ
ТОХОСАРА SP

¹ *Вятская Государственная Сельскохозяйственная Академия*

² *Московский технический университет связи и информатики*

³ *Российский университет дружбы народов*

erofeeva-viktori@mail.ru

Защита городских экосистем от загрязнения инфекционными материалами является актуальной проблемой на современном этапе развития человеческого общества. Учеты собак показали большое количество бродячих и безнадзорных собак в парках. Средний показатель зараженности собак токсокарами (ЭИ) составил $18,7 \pm 6,2\%$. Низкая численность собак и отсутствие бродячих зарегистрирована на специально оборудованной площадке для выгула собак в жилом комплексе Метроград.

В настоящее время на территории больших городов экологической проблемой становится биологическое загрязнение окружающей среды. Биологическое загрязнение - это привнесение в окружающую среду и размножение в ней микроорганизмов, наличие яиц паразитов, вызывающих болезни человека и сельскохозяйственных животных. Особую опасность представляет биологическое загрязнение окружающей среды яйцами гельминтов домашних животных.

Плотоядные, особенно собаки, инфицированные паразитами, создают прямую угрозу заражения и заболевания людей [1].

Загрязнение природной среды яйцами гельминтов – острейшая экологическая проблема во многих крупных городах России, в том числе и в городе Кирове [2-6].

Человек может заражаться 32 видами гельминтов, являющимися общими для животных и человека [2].

Яйца токсокар очень устойчивы к воздействию неблагоприятных факторов внешней среды, могут долго сохраняться в почве, противостоять действию различных химических ве-

ществ. В распространении яиц токсокар так же, как и других гельминтов, в качестве механических переносчиков могут участвовать тараканы и мухи, а дождевые черви играют роль паратенических (резервуарных) хозяев [7-9].

Цель нашего исследования – оценить уровень биозагрязнения объектов окружающей среды (почвы) яйцами *Toxocara sp.* в местах выгула собак в парках города Кирова.

Отбор проб почвы осуществлялся в соответствии с Методами санитарно-паразитологических исследований (2000).

Для учета численности собак на трех площадках был применен метод стандартного визуального учета [10]. Исследование обезличенных экскрементов собак на наличие яиц производили методом Фюллеборна[4]. Рассчитывалась экстенсивность инвазии (ЭИ). Исследование почвы на яйца гельминтов использовали метод Н.А. Романенко (1996).

Нами подсчитано количество гуляющих собак на всех трех площадках г. Кирова с мая по сентябрь 2017 года (табл.1).

Таблица 1. Количественный учет собак на трех исследованных площадках в течение вегетационного периода 2017 года

Место исследования	май	июнь	июль	август	сентябрь	Среднее кол-во собак, особей
Парк им. Кирова	85,0 ±9,4	65,0±9 ,7	94,0± 12,2	76,0± 13,0	54,0± 8,1	74,8±7,1
Парк им. 50-летия ВЛКСМ	78,0 ±8,7	48,0±6 ,9	72,0± 12,1	72,0± 8,7	44,0± 7,4	62,8±7,0
Площадка для выгула собак	23,0 ±3,0	20,0±4 ,3	23,0± 2,7	21,0± 2,6	21,0± 2,9	21,6±1,0

Были проведены расчеты количества яиц в 1 кг почвы по трем площадкам. Результаты исследований степени загряз-

нения почвы яйцами токсокар на территории исследуемых участков представлены в таблице 2.

Таблица 2. Средние показатели загрязненности почвы яйцами *Toxocara sp.* на исследуемых площадках

Место отбора проб Показатель	Парк имени С.М. Кирова	Парк им. 50-летия ВЛКСМ	Площадка для выгула собак в жилом комплексе Метроград	Средний показатель
Яйца токсокар, экз./кг	11,1±2,4	6,5±2,0	1,2±1,0	6,3±2,9

Согласно СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы» [11] по общему числу яиц гельминтов на 1 кг почвы парк имени С.М. Кирова относится к категории опасных (более 10 яиц на 1 кг почвы), парк им. 50-летия ВЛКСМ и площадка для выгула собак в жилом комплексе Метроград г. Кирова – к категории умеренно опасных (менее 10 яиц на 1 кг почвы).

При исследовании 300 проб обезличенных фекалий собак установлено, что. средний показатель зараженности собак токсокарами (ЭИ) составил 18,7±6,2%.

Данные контаминации экскрементов собак яйцами *Toxocara canis* (%) в г. (табл. 3).

Таблица 3. Контаминация экскрементов собак яйцами *Toxocara sp.* (%) в г. Кирове

Место отбора проб Показатель	Парк им. Кирова	Парк им. 50-летия ВЛКСМ	Площадка для выгула собак в жилом комплексе Метроград
Кол-во положительных проб экскрементов, %	28,0±2,3	21,0±3,6	7,0±0,4

В ходе лабораторных исследований установлено, что яйцами токсокар заражены 28±2,3% исследуемых проб фекалий

с территорий парка им. С.М. Кирова, $21 \pm 3,6\%$ исследуемых проб фекалий с территории парка им. 50-летия и $7 \pm 0,4\%$ исследуемых проб фекалий заражено яйцами токсокар, отобранных на специально оборудованной площадке для выгула собак в жилом комплексе Метроград г. Кирова.

Литература

1. Воличев, А. Н. Эпизоотология основных паразитозов плотоядных в условиях города Москвы / А. Н. Воличев // Тр. Всерос. ин-та гельминтол. – 2003. – Т. 39. – С. 55–64.
2. Архипов И.А., Зейналов О.А., Кокорина Л.М., Авданина Д.А., Лихотина С.В. Распространение гельминтозов собак и кошек в России и применение Празитела для борьбы с ними. // Российский Ветеринарный журнал. – 2005. – № 2. – С. 26–30.
3. Гузеева М.В. Роль и место редких гельминтозов в паразитарной патологии в России: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2009. – 25 с.
4. Котельников Г. А. Гельминтологические исследования животных и окружающей среды. М., 1984. 284 с.
5. Ерофеева В.В., Масленникова О.В. Экспериментальное заражение дождевых червей инвазионными яйцами *Toxocaracanis* //Современные проблемы науки и образования. 2015. № 3. С. 573.
6. Шишканова Л. В. Токсокароз на юге России: эпизоотологическая, санитарнопаразитологическая и сероэпидемиологическая характеристика: дис. ... канд. биол. наук. М., 2011. -153 с.
7. Okoshi S. Experimental studies on *Toxascarisleonia*. Experimental infection of mice, chickens and earthworms with *Toxascarisleonia*, *Toxocaracanis* and *Toxocaracati* / S. Okoshi , M. Usui // Jpn. J. Vet. Sci. – 1968. – 30: 151–166.
8. Ерофеева В.В., Масленникова О.В. Эколого-гигиеническая оценка роли дождевых червей в профилактике токсокароза //Гигиена и санитария. 2019. Т. 98. № 8. С. 897-902.
9. Масленникова О.В., Ерофеева В.В. Экспериментальное заражение дождевых червей *Eiseniafetida* инвазионными яйцами *Toxocaracati* //Современные проблемы науки и образования. 2015. № 5. С. 683.

10. Северцев А. С., Верещагин А. О., Поярков А. Д. и др. Учет численности безнадзорных и бесхозных животных (собак) на территории г. Москвы, 2006 г. // Проблемы исследований домашней собаки: Материалы совещ. М., 2006.- С. 95-114.
11. Методы санитарно-паразитологических исследований: Методические указания - М.: Федеральный центр госсанэпиднадзора Минздрава России, 2000. - 67 с.

Maslennikova O.V.¹, Erofeeva V.V.^{2,3}

BIOLOGICAL CONTAMINATION OF SOILS IN URBANIZED ECOSYSTEMS BY TOXOCARA SP EGGS

¹Vyatka State Agricultural Academy

²Moscow Technical University of Communication and Informatics

³Peoples' Friendship University of Russia (RUDN University)

Urban ecosystems protection from contamination with infectious material is an urgent problem at the present stage of human society' development. Dog records showed a large number of stray dogs in parks. The average rate of dogs which were infected by *Toxocara* (Prevalence) was $18.7 \pm 6.2\%$. The low number of dogs and the absence of stray dogs were registered on a specially equipped dog walking area in the Metrograd residential complex.

Пивень Е.А.¹, Пивень Н.П.², Бушуев Н.Н.³
ВОЗДЕЙСТВИЕ УРБАНИЗИРОВАННОЙ СРЕДЫ
НА СУТОЧНЫЕ РИТМЫ СТУДЕНТОВ В УЧЕБНОМ
ПРОЦЕССЕ

¹Российский университет дружбы народов

²Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова

*³Московский государственный технический университет
им. Н.Э. Баумана*

pivenel@mail.ru

В данной статье изложены результаты исследования сна 200 студентов, проживающих в общежитиях города Москвы. Средняя продолжительность ночного сна у опрошенного контингента составила 6ч.37мин. Суточные ритмы активности, в частности режим отхода ко сну и подъем в одно и то же время, соблюдают 47,5% опрошенных студентов. Выявлено, что наилучшие показатели самочувствия и обучаемости достигались при продолжительности ночного сна от шести до восьми часов. Продолжительности ночного сна менее шести часов приводила к ухудшению состояния здоровья, самочувствия и обучаемости студентов. Установлено, что у 92,2% студентов, болеющих 3 и более раз в год, продолжительность ночного сна составляет менее шести часов.

Для студентов вузов характерны резкие изменения привычного образа жизни, формирование новых межличностных отношений, высокие интеллектуальные нагрузки, необходимость адаптации к новым условиям труда, питания и проживания, что позволяет отнести их к группе повышенного риска развития заболеваний[1,2]. У них формируется новый, более интенсивный суточный ритм, который может привести к серьезным нарушениям сна, к снижению успеваемости студентов и возникновению ряда серьезных заболеваний[3-5].

Комплексных исследований по оценке режима сна студентов, проживающих в общежитиях крупных мегаполисов про-

ведено недостаточно. Поэтому тема представленной работы актуальна и имеет важное научно-практическое значение.

Целью работы является выявление особенностей режима сна студентов высших учебных заведений, проживающих в общежитиях крупного мегаполиса (на примере города Москвы), связанных с влиянием урбанистической среды.

Для достижения поставленной цели использовался комплекс современных методов: направленный отбор, выборочный метод, типологическая выборка, опрос (анкетирование), математико-статистический и аналитический методы. Объект исследования – рандомизированная выборка из 200 студентов высших учебных заведений по 100 человек каждого пола, проживающих в общежитиях города Москвы.

В изученной нами выборке средний возраст студентов, проживающих в общежитиях – 21,3 года. Удельный вес студентов, находящихся в возрастном интервале 18 – 20 лет – составил 41,5%, в интервале от 21 до 23 лет – 31,5%, в интервале 24 – 26 лет – 23,5% и 3,5% – в возрасте 17 лет.

Установлено, что 23,5% студентов являлись первокурсниками, 20% – обучались на втором курсе, 15% – на третьем, 30% – на четвертом, а 11,5% составляли магистры. Мода исследованной выборки при статистическом анализе приходилась на 4 курс.

Рекомендуемая продолжительность ночного сна для студентов составляет 7,5-8 часов в сутки, поскольку доказано отрицательное влияние неполноценного сна на уровень их академической успеваемости и здоровье [3-5]. Среди опрошенных продолжительность ночного сна в среднем составила 6ч.37мин. При этом у 81,5% студентов продолжительность ночного сна колеблется от 5 до 8 часов.

Длительность ночного сна у студентов, проживающих в общежитиях, составлявшая менее 5 часов выявлена у 8,5% респондентов, в интервале 5-6 часов – у 31,5%, 6-7 часов – у 25%, 7-8 часов – у 25% и более 8 часов – у 10%.

В зависимости от продолжительности ночного сна изменялось и самочувствие учащейся молодежи. При продолжительности сна менее 5 часов были выявлены снижение внимательности, увеличение сонливости и раздражительности у 85% студентов, и только 15% респондентов в течение дня не отметили изменений в своих самочувствии и обучаемости. При продолжительности сна от 5 до 6 часов доля респондентов, не отметивших изменений в своих самочувствии и обучаемости составляла 17,5%. При увеличении продолжительности ночного сна до 6-7 часов было отмечено резкое увеличение удельного веса студентов с хорошим самочувствием и активностью на учебных занятиях – 58%. Наилучшие показатели обучаемости и самочувствия отмечены при продолжительности ночного сна в интервале от семи до восьми часов, и они выявлены у 68% опрошенных студентов. Установлено, что если продолжительность ночного сна превышает восемь часов, то доля студентов, не испытывающих проблем с обучаемостью и самочувствием, снижается до 40%. Так, с учётом самочувствия в течение дня, оптимальная продолжительность ночного сна для студентов должна составлять от шести до восьми часов.

Удельный вес студентов, удовлетворенных продолжительностью ночного сна, составил 36%, а 63,5% студентов отмечают, что сон был недостаточен. Наибольшая доля студентов, имеющих продолжительность ночного сна менее 6 часов, выявлена среди студентов 1 и 4 курсов.

Суточные ритмы активности, в частности режим отхода ко сну и подъем в одно и то же время, соблюдают 47,5% опрошенных студентов, а 52,5% его не соблюдают.

Нарушение суточных ритмов может привести к появлению переутомления и неблагоприятно влиять на состояние здоровья, снижать иммунитет и способствовать возникновению частых простудных заболеваний, приводить к соматической патологии [1-4,6]. При субъективной оценке своего здоровья 85,5% респондентов считают себя здоровыми, а 14,5%

такowymi себя не считают, при этом 62% опрошенных студентов последней группы имеют продолжительность ночного сна менее 6 часов. Наличие хронических заболеваний у себя отмечают 8,5% студентов, 73,5% студентов их не имеют и 18% не владеют объективной информацией и затрудняются дать ответ на поставленный анкетный вопрос в связи с отсутствием времени на медицинское обследование. Три и более раз в год болеют простудными заболеваниями 32% опрошенных, 30,5% болеют 2 раза в год и 37,5% учащихся болеют 1 раз в год и реже. При этом среди студентов, болеющих три и более раз в год, 92,2% имеют продолжительность ночного сна менее 6 часов.

Таким образом, в нашем исследовании выявлены закономерности в улучшении самочувствия и обучаемости студентов, проживающих в общежитии мегаполиса, при возрастании продолжительности ночного сна. При этом наилучшие показатели были отмечены при продолжительности ночного сна от 6 до 8 часов. При продолжительности ночного сна менее 6 часов отмечалось ухудшение состояния здоровья, самочувствия и обучаемости студентов.

Литература

1. *Almojali AI, Almalki SA, Alothman AS, Masuadi EM, Alaqeel MK.* The prevalence and association of stress with sleep quality among medical students. // *Journal of Epidemiology and Global Health.* 2017 Sep;7(3):169-174.
2. *Benham G.* The Sleep Health Index: Correlations with standardized stress and sleep measures in a predominantly Hispanic college student population. // *Sleep Health.* 2019 Dec;5(6):587-591.
3. *Becker SP, Jarrett MA, Luebke AM, Garner AA, Burns GL, Kofler MJ.* Sleep in a large, multi-university sample of college students: sleep problem prevalence, sex differences, and mental health correlates. // *Sleep Health.* 2018 Apr;4(2):174-181.
4. *Suen LK, Hon KL, Tam WW.* Association between sleep behavior and sleep-related factors among university students in Hong Kong. // *Chronobiology international.* 2008 Sep;25(5):760-775.

5. *Hartmann ME, Prichard JR. Calculating the contribution of sleep problems to undergraduates' academic success. // Sleep Health. 2018 Oct;4(5):463-471.*
6. *Azad MC, Fraser K, Rumana N, Abdullah AF, Shahana N, Hanly PJ, Turin TC. Sleep disturbances among medical students: a global perspective. // Journal of clinical sleep medicine. 2015 Jan;11(1):69-74.*

Piven E.A.¹, Piven N.P.², Bushuev N.N.³

IMPACT OF THE URBAN ENVIRONMENT ON THE DAILY RHYTHMS OF STUDENTS IN THE EDUCATIONAL PROCESS

¹Peoples' Friendship University of Russia

²Pirogov Russian National Research Medical University

³Bauman Moscow State Technical University

This article presents the results of the sleep study of 200 students living in dormitories in Moscow. The average duration of night sleep in the surveyed group was 6h.37min. Daily activity rhythms, in particular, the regime of going to bed and rising at the same time, are compiled by 47.5% of the surveyed students. It turns out that the best indicators of well-being and learning ability were observed at night sleep duration from 6 to 8 hours. The duration of night sleep of less than 6 hours led to a deterioration in the state of students' health, well-being and learnability. It was revealed that 92.2% of students who gets ill 3 or more times a year have a night sleep duration of less than 6 hours.

Пинаев С.К.¹, Пинаева О.Г.¹, Чижов А.Я.²
ЭКОЛОГИЧЕСКИ ОБУСЛОВЛЕННЫЙ
АЛЬТЕРНАТИВНЫЙ ОНКОГЕНЕЗ: СТРЕЛЫ EROSA

*Дальневосточный государственный медицинский университет,
г. Хабаровск;*

**Российский университет дружбы народов, г. Москва*
pinaev@mail.ru

Причина онкологических заболеваний у детей и специфический спектр этой патологии, при котором среди доброкачественных опухолей (БТ) преобладают гемангиомы (ГА), а среди злокачественных новообразований (ЗН) - лейкомия, лимфомы и опухоли нервной ткани. Авторы исследовали сходства и различия связей между факторами окружающей среды (ЭФ), доброкачественными опухолями и ЗН, а также связи между КТ и ЗН. Выявлена закономерность так называемых "спорадических" флуктуаций частоты новообразований и их связь с ЭП. Предложена гипотеза об индуцированном окружающей средой альтернативном онкогенезе. Согласно гипотезе, гемоглобин плода усиливает связанный с зависимостью окислительный стресс (EROS), приводящий к эпигенетическому нарушению регуляции про-теинов семейства SEMA 7A и MICAL в эндотелие, конусе роста аксонов и кроветворных стволовых клетках.

Роль факторов внешней среды в онкогенезе не вызывает сомнений [1]. При этом механизм развития многих форм опухолей до сих пор неясен. Так, до настоящего времени остается неизвестной причина возникновения онкологических заболеваний у детей и особого спектра этой патологии с преобладанием среди доброкачественных опухолей (ДО) гемангиом, а среди злокачественных новообразований (ЗН) лейкозов, лимфом и опухолей нервной ткани. В то время как у взрослых большинство форм рака обусловлено длительным воздействием на конкретные органы и системы с достаточно известным этиопатогенезом, у детей онкологическая патология возникает, как правило, при отсутствии признаков явных

онкогенных влияний. Поэтому выяснение причин и путей развития новообразований у детей для разработки мер по их профилактике является весьма актуальной задачей.

Наш подход заключается в анализе сходства и различия связей факторов внешней среды с доброкачественными и злокачественными неоплазиями, а также в исследовании взаимосвязей между ДО и ЗН. Для изучения экосистемы была разработана системно-детерминированная балансовая динамическая модель блочного типа (Рис.1).



Рис. 1. Системно-детерминированная балансовая динамическая модель экосистемы блочного типа «Солнце – дым лесных пожаров – популяция ДМВ»

Балансовые динамические модели позволяют оценить явления в их развитии как совокупность процессов переноса вещества и энергии, а функциональный характер модели дает возможность экстраполировать выявленные закономерности и производить на их основе прогнозирование будущих состояний объектов системы.

Изучена уточненная заболеваемость ДО в популяции детей младшего возраста (ДМВ) 0-4 лет в популяции г. Хабаровска, сформировано 11 когорт 1976-1986 гг. рождения. Также изучена заболеваемость ДМВ ЗН на территории Хабаровского края, сформировано 17 когорт 1972-1988 гг. рождения. При помощи пакета программ IBM SPSS Statistics 23 проведен регрессионно-корреляционный анализ между динамическими рядами частоты ЗН и ДО в когортах с применением временного лага по отношению к году рождения детей с ДО в семи итерациях (0, -1, -2, -3 и +1, +2, +3 года). Полученные результаты интерпретированы на основе аналитического обзора публикаций в базах PubMed, eLibrary, MEDLINE.

Связь частоты гемангиом с заболеваемостью неходжкинскими лимфомами в когортах на 2 года старше ($r = 0.769$, $p = 0.003$) подтвердила выявленную ранее разницу лага между активностью Солнца, возникновением гемангиом (-3 года) [2] и неходжкинских лимфом (-1 год) [3]. С другой стороны, корреляция между заболеваемостью гемангиомами и лейкозом ($r = 0.675$, $p = 0.023$) при лаге +2 года отражает связь первых с постнатальным воздействием дыма, тогда как частота лейкоза отражает преимущественно преконцептивное влияние [1,4]. В целом отрицательная корреляция ($r = -0.705$; $p = 0.015$) между частотой ДО, и ЗН в когортах на год старше [2] отражает тот факт, что первые реагируют на активность Солнца в более ранние периоды онтогенеза, нежели вторые (Рис.2).

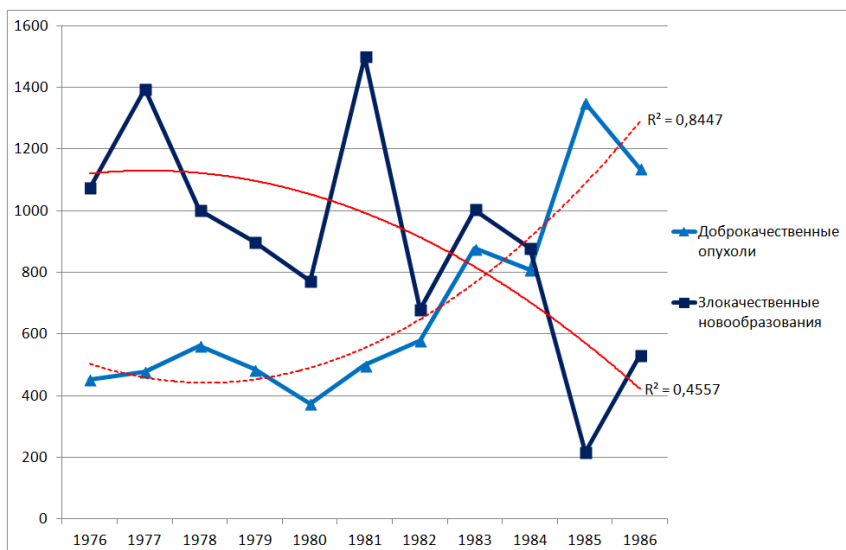


Рис. 2. Динамика частоты в когортах ДМВ ДО (на 105) и ЗН (на 106), лаг (-1) год.

Таким образом, связь факторов внешней среды с частотой доброкачественных и ЗН имеет значительные различия. К примеру, для гемангиом значимым является преконцептивное воздействие активности Солнца, а для лейкоза – постнатальное. Напротив, дым лесных пожаров влияет на частоту лейкоза при воздействии в преконцептивный период онтогенеза, тогда как для заболеваемости гемангиомами установлена связь с его постнатальным воздействием [2,4]. В целом полученные нами данные позволяют утверждать о причинной обусловленности так называемых «спорадических» колебаниях заболеваемости новообразованиями и их связи с факторами внешней среды.

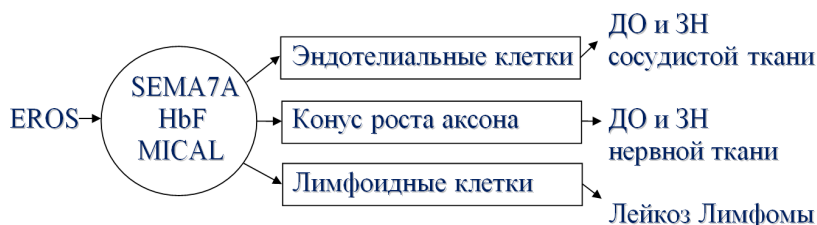


Рис. 3. «Стрелы EROSa»: Схема экологически обусловленного альтернативного онкогенеза у ДМВ (EROS- Environmentally-Related Oxidative Stress).

На основании полученных нами данных и результатов литературного обзора мы предлагаем гипотезу экологически обусловленного альтернативного онкогенеза. Согласно ей, вектором, объединяющим все онкогенные потенции факторов внешней среды, является экологически обусловленный окислительный стресс [5]. Его результатом на преконцептивном этапе онтогенеза являются эпигеномные нарушения регуляции семафоринов, прежде всего SEMA 7A, и белков семейства MICAL. На этапе плацентарного развития чувствительную мишень для EROSa в организме эмбриона и плода представляют эмбриональный и фетальный гемоглобины, запускающие вследствие своей нестабильности цепную реакцию усиления окислительного стресса [6]. Дополнительное усиление EROSa происходит в митохондриях всех активно пролиферирующих клеток, особенно конуса роста аксона, костного мозга и эндотелия, где присутствуют семафорины. В норме семафорины обеспечивают аксональное наведение, ангиогенез и пролиферацию иммунных клеток. При возникновении нарушения в их работе возможен переход физиологической пролиферации в опухолевую [7]. Что касается белков семейства MICAL, то они представляют собой прямой путь от окислительного стресса к онкогенезу, в том числе с участием семафоринов, факторов роста и онкогенов [8].

Таким образом, экологически обусловленный альтернативный онкогенез является следствием усиления фетальным

гемоглобином вызванного факторами внешней среды окислительного стресса. Это приводит к эпигеномным нарушениям в работе семафоринов и белков MICAL в клетках эндотелия, костного мозга и лимфоидных тканей, непосредственно соприкасающихся с эритроцитами, а также в клетках конуса роста аксонов и его микроокружении [6]. Результатом экологически обусловленного альтернативного онкогенеза является характерный спектр новообразований детского возраста, с преобладанием среди ДО гемангиом и лимфангиом, а среди ЗН – гемобластозов и неврогенных опухолей (Рис.3). При этом в зависимости от изменения параметров комплекса экологических факторов в определенные периоды времени возникают преимущественно те или иные формы новообразований, формируя альтернативные колебания их частоты.

Литература

1. Агаджанян Н.А., Чижов А.Я., Ким Т.А. Болезни цивилизации // Экология человека.-2003.-№4.-С.8-11.
2. Пинаев С.К., Чижов А.Я. Альтернативный онкогенез. Системная динамика экологических факторов при новообразованиях у детей // Успехи молекулярной онкологии.- 2018.-Том 5,№4.- Приложение.-С.18-19.
3. S.K. Pinaev, A.Ya. Chizhov, O.G. Pinaeva, Fundamental science and technology – promising developments XVII.-Vol.2.-sps Academic, North Charleston, USA, P.14-17 (2018)
4. Чижов А.Я., Пинаев С.К. Системный анализ влияния солнечной радиации и дыма лесных пожаров на риск лейкоза у детей // Радиация и риск.-2018.-Т.27, №4.-С.87-94.
5. Чижов А.Я., Пинаев С.К., Савин С.З. Экологически обусловленный оксидативный стресс как фактор онкогенеза // Технологии живых систем.-2012.-№1.- С.47-53.
6. Fossen Johnson S. Methemoglobinemia: Infants at risk // Curr. Probl. Pediatr. Adolesc. Health Care. 2019.- Mar;49(3):57-67
7. Neufeld G., Mumblat Y., Smolkin T., Toledano S., Nir-Zvi I., Ziv K., Kessler O. The role of the semaphorins in cancer // Cell Adh Migr. 2016 Nov;10(6):652-674

8. Yoon J., Terman J.R. MICAL redox enzymes and actin remodeling: New links to classical tumorigenic and cancer pathways // *Mol. Cell. Oncol.*-2017.- Nov 6;5(1):e1384881.

Sergey K. Pinaev¹, Olga G. Pinaeva¹, Alexey Ya. Chizhov²
ENVIRONMENTALLY CONCEPTED ALTERNATIVE
ONCOGENESIS

¹Far Eastern State Medical University, Khabarovsk;

²Peoples' Friendship University of Russia, Moscow

The cause of the oncological diseases in children and the specific spectrum of this pathology, with hemangiomas (HA) prevailing among benign tumors (BT), and leukemia, lymphomas, and neural tissue tumors among malignant neoplasms (MN), remains unknown. The authors studied the similarities and differences of the connections between environmental factors (EF), benign tumors and MN, as well as the relations between BT and MN. The causality of the so-called "sporadic" fluctuations in the incidence of neoplasms and their relations with EF were revealed. A hypothesis of environmentally-induced alternative oncogenesis is suggested. According to the hypothesis, fetal hemoglobin enhances environmentally-related oxidative stress (EROS), leading to epigenomic regulation disorder of SEMA 7A and MICAL family proteins in the endothelium, axon growth cone, and hematopoietic stem cells.

Сотело А., Родионова О.М.

ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКОГО РИТМА СТУДЕНТОВ НА ИХ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И УСПЕВАЕМОСТЬ

Российский университет дружбы народов

anton-sotelo199@mail.ru

Представлены результаты исследования влияния биологических ритмов на успеваемость студентов экологического факультета РУДН. Показано, что у студентов с естественным снижением значений биологических ритмов в течение промежуточных испытаний достоверно падала успеваемость, по сравнению со студентами, у которых биологические ритмы находились в первой половине своего цикла, характеризующейся подъемом интеллектуальных, физических и эмоциональных функций.

Во всем живом есть свой биологический ритм. Но в настоящее время в условиях быстрого темпа города напряженная работа, интенсивные учебные нагрузки, неправильный образ жизни истощают организм. Из-за жесткого рабочего или учебного графика, зачастую не совпадающего с присущим данному человеку хронотипу, у людей сбивается их естественный биологический ритм, который влияет на физиологические, эмоциональные и умственные способности.

Целью исследования являлось выяснение влияния биологического ритма студентов экологического факультета на их успеваемость и работоспособность.

Биологические ритмы (биоритмы) - периодически повторяющиеся изменения характера и интенсивности биологических процессов и явлений. Биоритм - не просто повторяющийся, но самоподдерживающийся и самовоспроизводящийся процесс. Биологические ритмы человека могут быть как врожденными (эндогенными), так и приобретенными (экзогенными). Все эти ритмы могут влиять на состояние здоровья человека, причем эндогенные ритмы появились в результате эволюции человека и его адаптации к изменениям в природе. [2]

Наука, занимающаяся изучением биоритмов человека, отвечающая на вопросы о возникновении биоритмов и раскрывающая значение биоритмов, называется хронобиологией. Это одно из направлений биологии, сформировавшееся в 1960 г., на базе которого возникли такие научные течения, как хрономедицина, изучающая взаимосвязи биоритмов с течением заболеваний и биоритмология, которая изучает циклические биологические процессы на всех уровнях организации живой системы.

На 20-й век приходится большинство открытий в области хронобиологии. В 1931 году шведскими учеными Г. Агреном, О. Виландером и Е. Жоресом впервые было доказано существование суточного ритма изменения содержания гликогена в печени и мышцах, а в 60-х годах обнаружено уже более 50-ти биологических функций, имеющих суточную периодичность. После создания компьютерных технологий теория биоритмов начала развиваться еще быстрее. [1]

Классификация биоритмов зависит от выбранных критериев: по их собственным характеристикам, по функциям, которые они выполняют, роду процесса, порождающего колебания, а также по биосистеме, в которой наблюдается цикличность.[3]

Предложена классификация, основанная на структурно-функциональных уровнях организации жизни:

- ритмы молекулярного уровня с периодом секундно-минутного диапазона;

- клеточные, от околочасовых до окологодových; организменные, от околосуточных до многолетних;

- популяционно-видовые - от окологодových до ритмов длительностью десятки, сотни и тысячи лет;

- биогеоценоотические - от сотен тысяч до миллионов лет;

- биосферные ритмы - с периодом сотни миллионов лет.

У человека есть 3 главных биоритма, которые определяют его состояние. Эти биоритмы имеют разную продолжительность: физический - 23 дня, эмоциональный - 28 дней, интел-

лектуальный - 33 дня (<http://lichnorastu.ru/biologicheskieritmymi-cheloveka-raschyot-bioritmov/>).

Биоритмы начинают работать с момента рождения человека. Это день, когда все три биоритма находятся в критическом состоянии, так называемый «критический триплекс».

Для расчета этих трех показателей, была применена формула из хронобиологической медицины:

$$B \text{ ф/э/и} = (\sin (2\pi * t / P)) * 100 \%, \quad (1)$$

где: В - состояния биоритма в %;

t - количество дней, прошедших с даты рождения до текущего момента;

P - фаза биоритма {23,28,33}.

Для примера, рассчитаем показатели на 17.10.2019 г., для человека, родившегося 2 марта 1997 г. (рис.1)

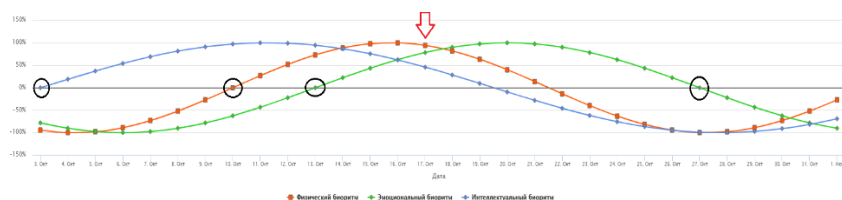


Рис.1 Расчетный график биоритма человека за прожитые 8250 дней [4]. Овалами выделены критические дни. Стрелкой отмечена дата 17.10.2019 г.

В течение первой половины физического цикла (от 0% до +100%) человек работоспособен, во второй половине цикла (от 0% до -100%) энергичность начинает падать, физический труд дается с напряжением.

В первой половине эмоционального цикла человек оптимистичен, переоценивает свои возможности, во второй половине - раздражителен, возбудим, недооценивает свои возможности, пессимистичен.

Первая половина интеллектуального цикла характеризует творческой активностью, повышается концентрация внимания, а также быстрее происходит мыслительный процесс.

Во второй половине все эти процессы начинают снижаться, и происходит так называемый «творческий спад».

В дни перехода от спада к нарастанию организм находится на критической стадии, этот период называют критическим днем, когда один из биоритмов равен нулю. В эти дни состояние человека нестабильно, он больше подвержен стрессам.

В исследовании приняли участие 64 студента 2-4 курсов экологического факультета. В ходе решения поставленных задач, нами, последовательно, были рассчитаны индивидуальные биологические ритмы для каждого студента, собраны сведения об успеваемости в течение 2-х рубежных аттестаций (РА), сопоставлены полученные данные о состоянии биоритмов и прохождении РА. На основании полученных данных составлены таблицы и построены графики.

В таблице 1 представлены данные по успеваемости некоторых студентов в период рубежной аттестации. Был выведен средний балл по всем предметам, входившим в данную рубежную аттестацию. Далее, рассчитали по каждому испытуемому средний балл по всем предметам, который он получил в данной рубежной аттестации.

Таблица 1. Сводная таблица по рубежной аттестации

Порядковый номер	Курс	Баллы успеваемости (усредненные)	Максимальные баллы РА (усредненные)
1*	3	18,2	30,2
2		8,9	
3		19,3	
4		27,5	
...	...	...	...
62	4	14,5	28,3
63		24,3	
64		21,4	

Примечание: * - цветом выделены данные студентов, которые ниже представлены в рисунках 3,4

На рисунках 2 и 3 показано состояние индивидуальных биоритмов двух студентов (№№ 1 и 4 из табл.) в период рубежной аттестации. Вертикальной чертой указаны начало и концессии. Видно, что у первого студента к концу сессии все биоритмы пришли к отрицательному значению. У второго, наоборот.

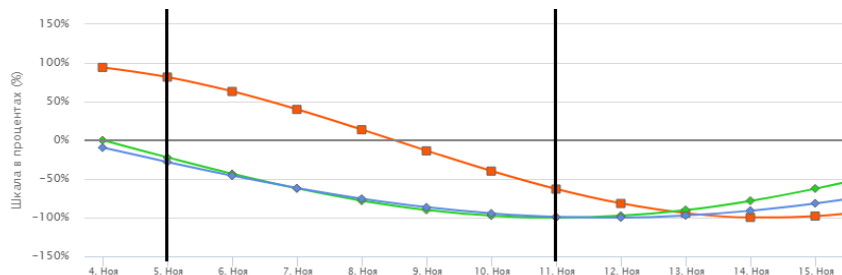


Рис.2 Показатели биоритмов студента №1 [4]

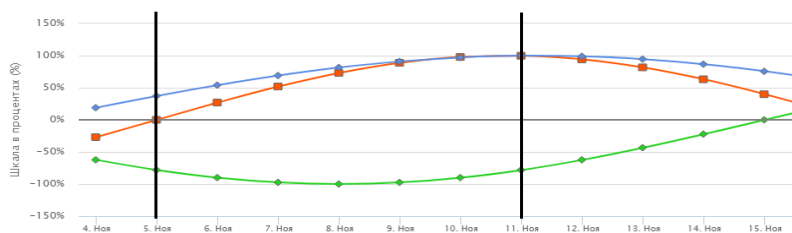


Рис.3. Показатели биоритма студента №2 [4]

Интересно, что ко второй РА у этих же студентов биологические ритмы находились в первой половине цикла и успеваемость у обоих была выше.

В качестве промежуточного вывода можно указать, что 64% наблюдается взаимосвязь между успеваемостью учащегося и его биоритмом.

Литература

1. История возникновения науки о биоритмах [Электронный ресурс]// Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/5811495/page:17> (дата обращения 13.10.19)

2. Классификация биоритмов [Электронный ресурс] // Режим доступа: <http://www.stangltaller.at/ARBEITSBLAETTER/GEDAECHTNIS/Biorhythmen.shtml> (дата обращения 11.10.19)
3. Биологические ритмы и среда обитания [Электронный ресурс]// Режим доступа: http://vmde.org/sait/?page=6&id=Gigiena_ecologiya_grigoreva_200 (дата обращения 10.10.19)
4. Калькулятор биоритмов [Электронный ресурс]// Режим доступа: <http://geocult.ru/bioritmyi-online-raschet>(дата обращения 10.10.19)

Sotelo A., Rodionova O.M.

**INFLUENCE OF STUDENTS ' BIOLOGICAL RHYTHM
ON THEIR LIFE ACTIVITY AND ACADEMIC
PERFORMANCE**

Peoples' Friendship University of Russia

The results of the study of the influence of biological rhythms on the academic performance of students of the environmental faculty of RUDN are presented. It is shown that students with a natural decrease in the values of biological rhythms during intermediate tests significantly decreased academic performance, compared with students whose biological rhythms were in the first half of their cycle, characterized by an increase in intellectual, physical and emotional functions.

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ВОСПИТАНИЕ И ОБРАЗОВАНИЕ И ГОСУДАРСТВЕННАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА

***Воложжина С.Ж.¹, Рязанова Н.Е.²* РЕГИОНАЛЬНЫЙ КЕЙС РЕАЛИЗАЦИИ ЦУР: ИНФОРМАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ И ТРЕТЬЯ МИССИЯ ВУЗОВ**

*¹Иркутский государственный университет, 664003, г. Иркутск,
ул. Карла Маркса, 1*

*²Московский государственный институт международных
отношений (Университет) Министерства иностранных дел
РФ. 119454, Москва, пр-кт Вернадского, 76
svologzhina@gmail.com, natamgimo@gmail.com*

Статья посвящена результатам реализации практического опыта и исследований возможностей идеологии устойчивого развития в регионе и привлечения молодёжных активистов к реализации международных процессов в региональном преломлении.

Актуальность исследования состоит в заказе региона на привлечение исследовательских работ колледжей и вузов, направленных на учёт значимости молодежных практик и грантовых работ для реальной работы по улучшению экологической обстановки в регионе. Основная исследовательская практика опиралась на идеологию Agile и методику eduScrum. Исследовательская гипотеза: университеты и молодёжь могут выступить медиатором между региональными правительствами, научным сообществом и общественностью и получить практический опыт работы с информацией, создания региональной стратегии и дорожных карт их достижения.

Основные направления развития технологий привели к существенной деградации окружающей среды, не сложились и новые направления экономического уклада [1]. Быстро ме-

няющаяся обстановки сформировала концепцию Life Long Learning, что формирует новую культуру и новые подходы к образованию [2-5]. Проектный подход позволяет по новому взглянуть на процесс формирования практико-ориентированных компетенций специалистов и озаботиться вопросом: «выполняет ли вуз социальную ответственность перед нуждами региона?». Подобная работа по переносу международной повестки на региональный уровень, создание методики поэтапной работы и достижения требуемого результата проводилось практически впервые.

Методика работы была основана на подходе Agile в силу большой сложности и множества неопределенностей [6-10]. Образовательная парадигма в процессном подходе формировала когнитивные компетенции и умение работать с текстами и партнёрами, в проектном подходе способствовала формированию личности и была направлена на деятельностно-ориентированную парадигму.

Основные технологии: личностно-деятельностное обучение методу форсайт-проектирования; когнитивное инструктирование – в виде направленного процесса пошагового выполнения проекта под руководством тьютора; технология развивающего обучения позволила ликвидировать страх молодёжи перед государственными докладами и документами и научной литературой, написанной сложным языком. Деятельностно проект выполнялся временным творческим коллективом, срок деятельности которого был конечен и ограничивался итоговой датой представления выполненного проекта. Это основное условие проектного подхода.

Этапы работы в проекте: (1) создание работоспособной команды; (2) постановка задачи; (3) создание дорожной карты работ; (3) распределение обязанностей на короткие промежутки времени; (4) координация работы руководителем исследовательской группы; (5) сборка готовых частей проекта руководителем; (6) составление итогового отчета и презентации для выступления; (7) представление итогов проект-

ного исследования (выступление перед экспертным сообществом); (8) рефлексия, сравнение своих итогов с итогами других рабочих групп; (9) внесение правок экспертов; (10) представление итоговой работы для публикации в местных медиа-ресурсах.

Состав игровых команд: руководитель – член молодёжного правительства региона, участники команды – студенты местных колледжей и вузов, обучающиеся на разных направлениях подготовки; научный руководитель и тьютор – преподаватель вуза или колледжа и директор департамента одного из местных министерств.

Концепция проектного подхода [11,12] позволила консолидировать общество и молодежное сообщество вокруг чувствительной проблемы – ухудшения экологического состояния озера. Было сформировано критическое мышление, что было существенно затруднено в рамках формального образовательного процесса и устаревших подходов к обучению. С позиций знаниевого и компетентностного подхода прокачана технология актуальной постановки задачи и поиск рациональных путей ее решения.

Изучены возможности и ограничения прямых и обратных связей между всеми участниками Модели; определены взаимосвязи в создаваемой "экосистеме" исследователей; определены границы компетенций и уровня владения материалом по исследовательским направлениям. Определен уровень готовности образовательных организаций к интеграции в мировую образовательную среду и способность насыщать рынок труда специалистами, способными решать актуальные задачи современной экономики [13-14]. Грамотное сочетание молодежной политики, работы образовательных организаций, просветительских организаций и других НКО в регионе позволил разработать абсолютно новый для России образовательный продукт – Молодёжную модель. Происходит становление и адаптация неформальной модели экологического образования для устойчивого развития, определение границ

ее применения в формальном и неформальном образовании, преломление глобальной экологической повестки в региональном направлении. Образовательные организации изучают драйверы и ограничения, способные существенно адаптировать информальный опыт в формальном образовании для реализации проектного подхода.

Литература

1. Глазьев С. Ю. Стратегия опережающего развития России в условиях глобального кризиса [Электрон. ресурс]. Режим доступа: <http://www.glazev.ru/upload/iblock/447/447bb80990661122507cb60abd78adb0.pdf> (Дата обращения 9.05.2016).
2. Field J. Lifelong Learning and the New Educational Order. Stoke on Trent (UK); Sterling (USA): Trentham Books, 2000. 210p.
3. Fominykh M. V., Uskova B. A., Mantulenko V. V., Kuzmina O. N., Shuravina E. N. A Model for the Education of a Student of a Vocational Pedagogical Educational Institution. Through the Gaming Simulation // IEJME – Mathematics Education. 2016. Vol. 11. № 8. P. 2814–2840.
4. Livingstone D. W. Lifelong Learning and Underemployment in the Knowledge Society: A North American Perspective // Comparative Education. 1999. Vol. 33. № 2. P. 163–186.
5. Malikh O. E., Polyanskaya I. K., Konovalova M. E., Kuzmina O. Y., Tarasyuk O. V., Osipova I. V. Implementation of the State Economic Policy in the Field of Education // IEJME – Mathematics Education. 2016. Vol. 11. № 8. P. 3104–3113.
6. Вольфсон Б. Гибкое управление проектами и продуктами. СПб.: Питер, 2015. – 144 с. – с. 19.
7. Sureka, A., Gupta, M., Sarkar, D., Chaudhary, V. (2015). A Case-Study on Teaching Undergraduate-Level Software Engineering Course Using Inverted-Classroom, Large-Group, Real-Client and Studio-Based Instruction Model. 1st International Workshop on Case Method for Computing Education (CMCE 2015). Vol. 1519, pp. 71-78.
8. Masood, Z., Hoda, R., Blincoe, K. (2018). Adapting agile practices in university contexts. The Journal of Systems and Software. Vol. 144., pp.501-510.
9. Noguera, I., Guerrero-Roldan, A-E., Maso, R. (2018). Collaborative agile learning in online environments: Strategies for improving

team regulation and project management. Computers and Education. Vol. 116, pp. 110-129.

10. Cubric, M. (2013). An agile method for teaching agile in business schools. The International Journal of Management Education. No. 11, pp.119-131.

11. Протопопов Е.В., Феоктистов А.В., Темлянец М.В., Гордеева О.В., Васильева М.Б. Проектное обучение как инструмент интеграции деятельности вуза в образовательное пространство региона (опыт внедрения технологии проектного обучения в СибГИУ) // Вестник СибГИУ. 2017. №4 (22).

12. Fominykh M. V., Uskova B. A., Mantulenko V. V., Kuzmina O. N., Shuravina E. N. A Model for the Education of a Student of a Vocational Pedagogical Educational Institution. Through the Gaming Simulation // IEJME – Mathematics Education. 2016. Vol. 11. № 8. P. 2814–2840.

13. Malikh O. E., Polyanskaya I. K., Konovalova M. E., Kuzmina O. Y., Tarasyuk O. V., Osipova I. V. Implementation of the State Economic Policy in the Field of Education // IEJME – Mathematics Education. 2016. Vol. 18. № 8. P. 3104–3113.

14. Zeer E. F., Streltsov A. V. Technological Platform for Realization of Students' Individual Educational Trajectories in a Vocational School // IEJME – Mathematics Education. 2016. Vol. 11. № 7. P. 2639–2650.

Vologzhina S.J.¹, Ryazanova N.E.²

**REGIONAL CASE STUDY OF SDG IMPLEMENTATION:
INFORMAL EDUCATION AND THIRD MISSION
OF UNIVERSITIES**

¹Irkutsk State University, 1, Karl Marx st.

²Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University)

The article considers the research of possibilities of youth organizations and universities in realization of informal education for overcoming environmental problems in the region; development of practical experience in realization of environmental education for sustainable development (ESD); development of pedagogical technology for informal work; creation of pedagogical model of interaction between different segments of youth organizations, region's management and SDG for effective environmental work in the region; definition of innovative directions in pedagogical work.

Дьяченко А.П., Дьяченко Е.А.
**ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ:
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫЕ ЗНАНИЯ И ПРОБЛЕМА
ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА**

*ФГБОУ ВО Уральский государственный педагогический
университет*
eadyach@yandex.ru

В статье рассматриваются возможности дисциплин образовательных программ по направлению подготовки «Педагогическое образование» для формирования системного и критического мышления при рассмотрении вопросов изменения климата в контексте ФГОС ВО 3++

Общественная реакция на проблему изменения климата делает естественнонаучные знания, связанные с глобальным потеплением, востребованными и актуальными. Образовательные программы гуманитарных направлений подготовки бакалавров обеспечивают возможность освоения содержания, необходимого для рационального взгляда на данную проблему. Так, действующие ФГОС ВО по направлению подготовки «Педагогическое образование» [1, 2], устанавливают следующие требования по формированию универсальных компетенций в категории «Системное и критическое мышление»: способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач (УК-1). Дисциплины блока 1 «Дисциплины (модули)», реализующиеся в обязательной части учебного плана и формирующие данную универсальную компетенцию – философия и естественнонаучная картина мира. При изучении дисциплины «Естественнонаучная картина мира» рассматриваются представления о Вселенной, Солнечной системе и Земле как планете. При добросовестном изложении вопросов эволюции Земли как космического тела, изменения географических оболочек возникают усло-

вия для критического анализа распространённых в обществе взглядов о причинах и следствиях изменения климата.

Дисциплины части программы бакалавриата, формируемой участниками образовательных отношений, также могут освещать вопросы, имеющее отношение к проблеме изменения климата, если, например, будущие педагоги обучаются по профилям, связанным с географией и биологией. В частности, изучение дисциплины «Историческая геология», вооружит знаниями о том, что изменения климата – обычное явление в истории Земли. Так, 15 тыс. лет назад на месте Москвы располагался ледник толщиной до 1–3 км. Ещё южнее (до 42° с.ш.) ледник спускался на североамериканском континенте. Это явление вполне согласуется с теорией Канта-Лапласа о постепенном остывании Земли вплоть до четвертичного оледенения. Однако за последние десятилетия были выявлены и изучены оледенения в нижнем палеозое (около 450 млн лет назад) и даже в позднем архее (около 3 млрд лет назад) [3]. Оказалось, что в климате Земли издревле чередовались холодные (гляциоэры) и теплые (термоэры) периоды. Причины этих явлений требовали объяснений, и одно из них заключается в колебаниях в атмосфере содержания углекислого газа. В последнее время этому фактору уделяется особенное внимание, утверждается даже, что увеличение концентрации CO₂, имеющее антропогенное происхождение угрожает цивилизации и может привести к катастрофическим последствиям. Этой проблемой озаботилась Всемирная метеорологическая организация, были приняты соответствующие решения Международных экологических конгрессов в Рио-де-Жанейро (1992 г.) и Киото (1997 г.), поднят панический шум в СМИ, и, что самое неприятное, эта информация стала поступать в средние образовательные учреждения. Между тем, эта информация не соответствует действительности. Достаточно посмотреть на данные табл. 1, чтобы убедиться, что резкие похолодания климата в истории Земли никак не связаны с концентрацией CO₂ в атмосфере.

Таблица 1. Концентрация CO₂ в атмосфере Земли
во времена оледенений

Гляциозэры [3]	Млн. лет назад	Концентрация CO ₂ в атмосфере, %
Антарктическая	35 – наст. время	0,03
Гондванская	440 – 260	Около 0,35 [4]
Африканская	750 – 540	Около 20 [5]
Гуронская	2400 – 2200	Около 35 [5]
Каапвальская	2950 – 2900	Около 50 [5]

В Институте океанологии им. П.П. Ширшова РАН разработана физическая теория климата Земли, которая доказала, что температура нижнего слоя атмосферы и земной поверхности зависит от следующих факторов, которые специалисты расположили по значимости [6]:

1. Активность Солнца.
2. Давление атмосферы.
3. Отражательная способность Земли.
4. Прецессия угла наклона оси вращения Земли по отношению к плоскости обращения Земли вокруг Солнца
5. Теплоемкость воздуха.
6. Влажность.
7. Поглощение парниковыми газами теплового излучения Солнца и Земли.

Последний фактор вносит в перенос тепла всего 8,5% [6].

Вышеприведенные факты показывают, что концентрация CO₂ в атмосфере практически не влияет на климат Земли и не может вызывать потепления. Более того, учитывая 60-летние циклы солнечной активности и то, что последний цикл начался около 1970 года, можно ожидать в течение ближайших 30 лет наступления похолодания.

Таким образом, рассуждения о том, что промышленные предприятия, выбрасывая CO₂, губят планету, вызывая потепление климата, лишены основания, носят конъюнктурный характер, вводят школьников и других учащихся в заблуждение и направляют их юную энергию в ложном направлении.

нии. Реальные угрозы биосфере Земли, с которыми нужно бороться безотлагательно, — это загрязнение пластиком и другими отходами, а также истребление лесов. Вот на эти проблемы нужно нацеливать деятельность борцов за будущее человечества.

Литература

1. ФГОС ВО 3++ 44.03.05 Педагогическое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440305_B_3_16032018.pdf (дата обращения 05.02.2020)
2. ФГОС ВО 3++ 44.03.01 Педагогическое образование [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://fgosvo.ru/uploadfiles/FGOS%20VO%203++/Bak/440301_B_3_16032018.pdf (дата обращения 05.02.2020)
3. Чумаков Н.М. Оледенения Земли // Природа -2017 -№7 -С.17-29.
4. Isabel P. Montañez, Neil J. Tabor, Deb Niemeier, et al. CO₂-forced climate and vegetation instability during late Paleozoic deglaciation // Science. 2007. - V. 315. - P. 87–91.
5. Молостов В. Д. Эволюция цивилизации [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://lit.lib.ru/m/molostow_w/text_0020.shtml (дата обращения 05.02.2020)
6. Сорохтин О. Г., Чилингар Дж. В., Сорохтин Н. О. Теория развития Земли: происхождение, эволюция и трагическое будущее. — М. – Ижевск: Ин-т компьютерных исслед., 2010. — 751 с.

Dyachenko A.P., Dyachenko E.A.

PEDAGOGICAL EDUCATION: NATURAL SCIENCE (SCIENTIFIC) KNOWLEDGE AND THE PROBLEM OF CLIMATE CHANGE

*Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education
“Ural State Pedagogical University”*

The article discusses the possibilities of educational programs in the field of "Pedagogical education" for the formation of systematic and critical thinking when considering climate change in the context of Federal state educational standards of higher education

Евсеева А.А.
**ОПЫТ ОРГАНИЗАЦИИ ПРОЕКТНОЙ
ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ШКОЛЬНИКОВ НА ТЕРРИТОРИИ
ООПТ ВОСТОЧНОГО КАЗАХСТАНА**

*Учебно-исследовательский Экобиоцентр» акимата
г. Усть-Каменогорска, Казахстан*
annaeco@mail.ru

В статье рассматривается опыт реализации регионального компонента в системе экологического образования учащихся посредством организации проектной деятельности.

Организация практической научной деятельности детей и учащейся молодежи в природе является сегодня действительно важной и необходимой составляющей процесса экологического образования и воспитания, строящегося на общественных принципах системности, непрерывности изучения и анализа, экологического мастерства, взаимосвязи глобального, национального и краеведческого раскрытия экологических проблем, в единстве интеллектуального и эмоционально-волевого начала учащихся [1].

Учебно-исследовательский Экобиоцентр» акимата г. Усть-Каменогорска является ключевым звеном непрерывного экологического образования города и области. Учебно-воспитательная деятельность учреждения проводится в виде занятий кружковых объединений и в форме организационно-массовых мероприятий эколого-биологического содержания, а также через проведение экскурсионной и экспедиционной работы. Кружковые объединения предусматривают расширение и углубление школьных предметов естественного цикла с использованием регионального компонента и выходом на исследовательскую и экспериментальную деятельность [2].

Проектная деятельность или метод проектов по своей сути относится к методам проблемного обучения. Проектная тех-

нология позволяет развить познавательные навыки учащихся, умение самостоятельно конструировать свои знания, умение ориентироваться в информационном пространстве, развивать критическое мышление. Каждый проект имеет видимый результат: в теоретическом проекте - решение конкретной проблемы, в практическом - конкретный продукт, готовый к внедрению. При этом результат проекта является скорее не конечной целью, а началом новой стадии в непрерывном процессе самообразования.

В «УИ Экобиоцентре» с 1993 г. функционирует кружковое объединение «Гидробиология и водная экология». Значимой долей деятельности данного кружкового объединения в комплексной постановке и решении проблем, в рамках разработанной оригинальной кружковой Программы, является серьезная подготовка учащихся к самостоятельной и творческой деятельности по определению проблемных тем и разработки научных проектов.

Программа «Гидробиология и водная экология» в целом направлена на подготовку профессионального гидробиолога, специалиста по экологии водных сообществ, со специализацией - изучение пресноводного макробентоса и зоопланктона.

Теоретическая часть обучения посвящена, в основном, систематике водных беспозвоночных животных, а также общим вопросам функционирования гидробиоценозов и водных экосистем. Все занятия сопровождаются изучением и определением соответствующих объектов на практике. Практическая часть включает ведение исследовательских работ по экологии, фаунистике или систематике водных животных. В период экспедиций проводится отбор проб зообентоса и зоопланктона, выездные лекции по водной экологии, практические и теоретические занятия по гидробиологии. В лаборатории кружковцы получают практические навыки и опыт работы с микроскопами и препарирования беспозвоночных. Одной из форм обучения являются практические заня-

тия и многодневные экспедиции, которые проходят в летнее время во время школьных каникул на территории ООПТ Восточного Казахстана.

Сочетание теоретических занятий с практической деятельностью создает оптимальные условия для погружения учащихся в насыщенную предметно-информационную среду, способствует обеспечению высокого уровня подготовки учащихся и является одним из определяющих факторов при выборе ими будущей профессии.

Начиная с 2013 г. в «УИ Экобиоцентре» функционирует малая академия учащихся г. Усть-Каменогорска, целью которой является методическая помощь и координация проектной деятельности школьников в области эколого-биологических исследований. Данная академия организует различные научные практикумы, которые проводятся в проектной лаборатории и в полевых условиях во время работы детской станции экологического мониторинга.

Детская мобильная полевая станция экологического мониторинга предусматривает организацию научно-исследовательских работ учащимися и студентами под руководством ученых, педагогов и специалистов в условиях экспедиций в разных районах, природных зонах и поясах Восточного Казахстана.

Палаточного типа станция размещалась в бассейнах рек Черной, Белой, Становой Убы, Ульбы, Бухтармы, Тургусуна, Хамира, на озерах Зайсан, Маркаколь, Таинтинское, Рахмановское, Язевое, природные комплексы и охраняемые территории: Западно-Алтайский и Маркакольский заповедники, Катон-Карагайский национальный природный парк, Кулунджунский, Тарбагатайский, Нижнетургусунский и другие заказники, Шакельмес, Киин-Кериш, Синегорская пихтовая роща - памятники природы.

В составе научно-исследовательских экспедиций принимают участие преподаватели и ученые-практики ВКГУ им. С. Аманжолова, УИ Экобиоцентра и других научных и при-

родоохранных организаций города, области и Республики Казахстан.

В рамках кружкового объединения «Гидробиология и водная экология» в период 2006-2019 гг. выполнено более 30 научных проектов, проблематика которых связана с изучением таксономического разнообразия, структуры, пространственного распределения беспозвоночных в водотоках бассейна Верхнего Иртыша и прочих водоемах Восточного Казахстана. Данные индивидуальные научные проекты, выполненные учащимися, получали высокую оценку компетентного жюри областных, республиканских, международных конференций.

Нужно отметить следующие изменения и навыки, которые формируются у кружковцев после экспедиций на территории ООПТ и выполнения научных проектов: приобретают углубленные теоретические знания и навыки практической работы с объектами природы; развивают познавательный интерес и мотивацию к естественнонаучной и исследовательской деятельности; приобретают устойчивую потребность в самообразовании и саморазвитии; приобретают навыки культуры общения, работы и жизни в коллективе; приучаются к самостоятельности, ответственности, активности и аккуратности; приобщаются к здоровому образу жизни.

Таким образом, метод проектов позволяет значительно повысить эффективность обучения. Она обеспечивает систему действенных обратных связей, что способствует развитию личности, самореализации не только обучающихся, но и педагогов, принимающих участие в разработке проектов. Им предоставляются новые возможности осмысления собственного опыта, совершенствования своего профессионального мастерства, дальнейшего углубления педагогического сотрудничества, направленного на укрепление межпредметных связей, выработку единства требования, что, в конечном счете, способствует оптимизации учебного процесса.

Литература

1. Цыганов А.А., Темиргалиева Г.Н. Преемственность и непрерывность в научно-экологической направленности и обеспечении процессов образовательной деятельности «Учебно-исследовательского Экобиоцентра» // Республиканский научно-методический журнал «Инновации в образовании» № 6(45) 2019. С. 10-13
2. Лукьянец Ю.Г. Учебно-исследовательский Экобиоцентр – главный драйвер непрерывного экологического образования города Усть-Каменогорска // Республиканский научно-методический журнал «Инновации в образовании» № 6(45) 2019. С. 7-9

Yevseyeva A.A.

**CURRENT STATE OF THE ICHTHYOFAUNA
OF THE KARAKABA RIVER
(THE BASIN OF THE BLACK IRTYSH)**

AND THE PROSPECTS FOR ITS RATIONAL USE
*"Educational and research Ecobiocenter" of the akimat of
Ust-Kamenogorsk, Kazakhstan*

The article considers the experience of implementing the regional component in the system of environmental education of students through the organization of project activities.

Ермаков Д.С., Ермаков А.С.
**МЕЖДИСЦИПЛИНАРНАЯ ИНТЕГРАЦИЯ
В РЕШЕНИИ ПРОБЛЕМ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

*Российский университет дружбы народов
Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова*
ermakov-ds@rudn.ru

Представлены результаты наукометрического анализа выполненных в Российской Федерации диссертаций на тему устойчивого развития. В целом преобладают социально-гуманитарные (в особенности экономические) исследования. Показана важность междисциплинарности в решении проблем устойчивого развития, которая может быть реализована в рамках конвергентного и трансдисциплинарного подходов.

В связи с принятием целей устойчивого развития (2015 г.) в настоящее время задачи практического обеспечения устойчивости становятся ещё более важными, чем три десятилетия назад, когда они были сформулированы, поскольку выходят за рамки чисто экологических, экономических и социальных проблем, оказывая влияние на само выживание человечества [1]. В этом контексте необходимо, чтобы наука удовлетворяла запросы не только международного сообщества, отдельных государств и правительств, но и других многочисленных акторов. По нашему мнению, устойчивое развитие (англ. *sustainable development*) как инновационная стратегия развития цивилизации, учитывающая баланс трёх компонентов окружающей среды – природы, общества и экономики – выступает одной из важных фундаментальных проблем, требующих специального осмысления с точки зрения истории, философии, методологии, организации, этики науки.

Решения всех конференций, саммитов ООН по окружающей среде и развитию (Стокгольм, 1972 г.; Рио-де-Жанейро, 1992, 2012; Йоханнесбург, 2002 г.) отводят научным исследованиям важное место. Концепция перехода Российской Федерации к устойчивому развитию (1996 г.) также деклари-

рует ведущее значение науки. Вместе с тем, в нашей стране устойчивое развитие не входит в число приоритетных направлений развития науки и технологий, перечень критических технологий Российской Федерации. Номенклатура специальностей научных работников не предусматривает подготовку кандидатов и докторов наук в данной области.

В таблице 1 представлены результаты проводимого с 2011г. [2] наукометрического анализа подготовленных в нашей стране последние 30 лет (с 1989 по 2019 гг.) диссертационных исследований (по данным каталога Российской государственной библиотеки), посвящённых теме «устойчивое развитие».

Таблица 1. Диссертационные исследования на тему устойчивого развития

Отрасль наук	Количество диссертаций	Отрасль наук	Количество диссертаций
архитектура	6	сельскохозяйственные	3
биологические	12	теология (с 2015 г.)	—
ветеринарные	—	технические	30
геолого-минерал.	3	фармацевтические	1
географические	29	физико-математич.	4
исторические	1	филологические	1
культурология	2	философские	38
медицинские	—	химические	—
педагогические	17	экономические	1129
политические	17	юридические	8
психологические	6	Итого	1322

Видно, что подавляющее большинство работ выполнено по экономике (85,4 %), затем с огромным отрывом следуют философские (2,9 %), технические (2,3 %) и географические (2,2 %) науки. Имеются отдельные диссертации по политическим и педагогическим (по 1,3 %), социологическим (1,1 %), юридическим (0,6 %); биологическим и психологическим (по 0,5 %) наукам, архитектуре (0,5 %). Совсем немногочислен-

ные исследования выполнены в области физики и математики (0,3 %); культурологии, сельского хозяйства, геологии и минералогии (по 0,2 %), единичные работы (по 0,1 %) в области исторических, фармацевтических и филологических наук. Совершенно не осмыслены идеи устойчивого развития в аспекте ветеринарии, медицины, теологии и химии.

Очевидно, в изучении устойчивого развития в отечественной науке в целом преобладают социально-гуманитарные аспекты. Естественнонаучное осмысление проблемы имеет место в существенно меньшей степени, как и научное обоснование соответствующих технологий.

Следует отметить, что идеустойчивого развития имеют долгую предысторию. Однако на сегодняшний день «концепция устойчивого развития» представляет собой конгломерат разнородных философских, экологических, социологических, экономических, технологических и т.п. идей, не отличающихся единством – десятки дефиниций, принципов, критериев, концепций, стратегий, перечней индикаторов. При этом ряд учёных критикует саму постановку вопроса об устойчивости развития – развитие предполагает изменение, а устойчивость, напротив, – стабильность [3].

В связи с этим можно полагать, что важной методологической проблемой устойчивого развития является междисциплинарность, которая может быть реализована в рамках двух подходов: конвергентного (стирание границ между отдельными научными дисциплинами, между научным и технологическим знанием, что открывает возможности для создания всех сферах человеческой деятельности объектов, близких по функциям и назначению к природным) [4] и трансдисциплинарного (способ рассмотрения предмета при решении комплексных проблем природы и общества вне рамок традиционных научных дисциплин, одновременно на нескольких уровнях) [5]. Примерами практического применения данных подходов могут служить реализованные при участии авторов

проекты «Остров Валаам – наш общий дом» (Республика Карелия), «Живая деревня» (Архангельская обл.).

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-013-00722).

Литература

1. Kumi E., Arhin A. A., Yeboah T. Can post-2015 sustainable development goals survive neoliberalism? A critical examination of the sustainable development neoliberalism nexus in developing countries // *Environment, development and sustainability*. 2014. Vol.16. P.539-554.
2. Научный отчет по гранту Президента Российской Федерации для государственной поддержки молодых российских учёных – докторов наук МД 739.2011.6 «Научно-методическое обеспечение экологического образования для устойчивого развития» (грантополучатель Ермаков Д. С.) за 2011 г. URL: <http://disus.ru/konferencii/364554-1-nauchniy-otchet-grantu-prezidenta-rossiyskoy-federacii-dlya-gosudarstvennoy-podderzhki-molodih-rossiyskih-uchenih-doktorov.php>.
3. Ермаков А. С., Ермаков Д. С. Что такое устойчивое развитие? // *Химия и жизнь - XXI век*. 2012. № 11. С. 24–29.
4. Ковальчук М. В., Нарайкин О. С., Яцишина Е. Б. Конвергенция наук и технологий – новый этап научно-технического развития // *Вопросы философии*. 2013. № 3. С. 3–11.
5. Князева Е. Н. Трансдисциплинарные стратегии исследований // *Вестник Томского государственного педагогического университета*. 2011. № 10. С. 193–201.

Ermakov D.S., Ermakov A.S.

INTERDISCIPLINARY INTEGRATION ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT ISSUES

*Peoples' Friendship University of Russia
Lomonosov Moscow State University*

We present results of the scientometric analysis of dissertations in sustainable development which were carried out in the Russian Federation. In general, humanities and social, and, especially, economic researches dominate. The importance of interdisciplinarity in solving problems of sustainable development, which can be implemented in the framework of convergent and transdisciplinary approaches, is shown.

Ерошенко В.И., Свириденко Т.Е.
ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И ЕЁ ОСОБЕННОСТИ

*Московский педагогический государственный университет,
ФГБНУ «Институт управления образованием
Российской академии наук»*

ve07@yandex.ru

Обоснованы следующие особенности экологической культуры: способность характеризовать любого субъекта – как индивидуального (личность), так и коллективного (семья, рабочий коллектив, социальная группа, этнос, население страны, население планеты); необходимость рассматривать ее как компетенцию, которой следует овладеть на определённом уровне и индивидуальному, и коллективному субъекту, стремящемуся преодолеть экологические проблемы; целесообразность применения для диагностики экологической культуры универсального критерия, в основе которого лежит направленность стратегического вектора деятельности индивидуального или коллективного субъекта.

Глубина и масштабы проявления экологических проблем за последние десятилетия значительно увеличились. Сегодня экологические проблемы угрожают самой человеческой цивилизации.

Реализация позитивного сценария в преодолении экологических проблем невозможна без изменения характерных для человечества в целом стереотипов, шаблонов мышления и поведения, действий и технологий. Поиски типов взаимодействия, способных гармонизировать процессы в системе «человек – природа – общество», лежат в поле экологической культуры.

Результаты анализа научной литературы, проведённого Д.Б.Гелашвили, Н.И.Симоненко, Г.С.Розенбергом, Г.Р.Хасаевым, Г.В.Шляхтиным, В.А.Ясвиным и др. [1; 2; 3], позволяют констатировать, что из существующих на сегодняшний день более 200 определений экологической культуры [1, с.65], предложенных философами, социологами, куль-

турологами, психологами, педагогами и другими учёными, единого определения, которое устроило всех, пока не предложено. Причины многообразия связаны с колоссальной сложностью экологической культуры, что затрудняет осмысление и оценку этого феномена. И всё же такое осмысление необходимо для проектирования педагогического процесса, успешного с точки зрения формирования экологической культуры.

Субъект экологической культуры может быть индивидуальным (личность) или коллективным. Согласно мысли Ю.В.Симонова, «экологическая культура *личности* является компонентом цивилизованной общечеловеческой культуры, интегрирующим экогуманистическое мировоззрение, систему экологических знаний, умений, способностей, отношений, ценностных ориентаций...» [цит по: 3, с.157]. Данное определение подчёркивает, что экологическая культура, будучи рассмотрена как личностное качество, имеет особую структуру. В то же время экологическая культура личности рассматривается и как компонент культуры общечеловеческой, поскольку каждый из нас создаёт и тот «фон» экологической культуры, который характерен для всей сегодняшней человеческой цивилизации.

«Экологическая культура *общества*, согласно определению, данному В.В.Снакиным, – относительно самостоятельная часть общечеловеческой культуры, система национальных и общечеловеческих ценностей, выражающая и определяющая характер отношений между обществом, человеком и природой в процессе создания и освоения материальных и духовных ценностей, меру и способ включённости человека в деятельность по поддержанию окружающей природной среды...» [2, с.93].

Анализ приведённого определения показывает, что коллективные субъекты крайне многообразны. Таковыми могут быть: семья, различные социальные группы (учебные или трудовые коллективы, группы по возрастам, интересам), эт-

нические группы, народы, а также общество в целом. Значит, экологическая культура может быть описана как некая особая часть общечеловеческой культуры.

В то же время экологическую культуру следует рассматривать и как некоторую заданную заранее рамку – компетенцию. Авторы доклада [4], опираясь на изучение отечественных и зарубежных научных исследований и опыта, отмечают, что одним из ключевых трендов, присущих современному общественному развитию, является экологизация, которая проявляется, в частности, в «озеленении» мышления. Речь идёт о том, что «каждый участник экосистемы должен думать в терминах всей экосистемы и выгод ее участников, понимать свою роль в сложной системе и оценивать долгосрочные последствия своих действий» [4, с.29].

Очевидно, что необходимость формирования участников экосистемы, способных мыслить в соответствии с указанным трендом, должна учитываться системой образования, опираться на имеющееся правовое поле. Следовательно, экологическая культура сегодня должна рассматриваться как компетентностная характеристика современного человека, специалиста, профессионала, особенно, имеющего право и обязанности выполнять управленческие функции.

Но каким образом можно диагностировать экологическую культуру? Наиболее глубоко и по-философски ёмко этот аспект прозвучал в Московской международной декларации об экологической культуре, принятой в г. Москве 7 мая 1998 г.: «экологическая культура предполагает такой способ жизнеобеспечения, при котором общество системой духовных ценностей, этических принципов, экономических механизмов, правовых норм и социальных институтов формирует потребности и способы их реализации, которые не создают угрозы жизни на Земле» [5, с.7].

Именно в данной трактовке понятия экологической культуры находим критерий «экологичности», обоснованный С.Н.Глазачевым и О.Н.Козловой [6]. Экологичным, ценным с

экологических позиций является то, что содействует Жизни, а то, что Жизни противодействует, выступает как анитценность. Принципиально важно, что этот критерий универсален и без особых сложностей может быть применён для анализа любых взаимодействий в системе «человек – природа – общество».

Отсюда: в основе оценки уровня развития экологической культуры как индивидуального, так и коллективного субъекта, лежит оценка стратегического вектора деятельности этого субъекта: направлен этот вектор на гармонизацию в системе «человек – природа – общество» (содействие Жизни) или на дисгармонизацию названной системы.

Таким образом, в число важнейших особенностей экологической культуры относим:

- способность характеризовать любого субъекта – как индивидуального (личность), так и коллективного (семья, рабочий коллектив, социальная группа, этнос, население страны, население планеты);
- способность характеризовать компетенцию, которой следует овладеть на определённом уровне и индивидуальному, и коллективному субъекту, стремящемуся преодолеть экологические проблемы;
- для диагностики экологической культуры возможно применение универсального критерия, описывающего вектор деятельности индивидуального или коллективного субъекта.

Выявленные особенности будут лежать в основе проектирования, реализации и диагностики результатов образовательного процесса, организованного с учётом глобальных современных трендов по формированию экологической культуры как личности, так и общества в целом.

Литература

1. Симоненко Н.И. Экологическая культура в современном социокультурном дискурсе: к определению онтологической сущности экологической культуры / Вестник Челябинского государ-

ственного университета. 2009. № 29 (167). Философия. Социология. Культурология. Вып. 13. С. 63-67.

2. *Снакин В.В.* Экологическая психология // Жизнь Земли. Междисциплинарный научно-практический журнал. 2017. Т.39. № 1. С.90-95.

3. Экологическое образование и образованность – два «кита» устойчивого развития/ Отв. ред. чл-кор. РАН Г.С.Розенберг, д-р биол. наук Д.Б.Гелашвили, д-р экон. наук Г.Р.Хасаев, д-р биол. наук Г.В.Шляхтин; Самар. гос. экон. ун-т. – Самара; Тольятти; Н.Новгород; Саратов, 2014. – 292 с.

4. Навыки будущего. Что нужно знать и уметь в новом сложном мире: Доклад экспертов Global Education Futures и WorldSkills Russia о навыках, которые понадобятся человеку в будущем // Е. Лошкарева, П. Лукша, И. Ниненко, И. Смагин, Д. Судаков. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: https://futuref.org/futureskills_ru (свободный). Дата обращения: 22.11.2018.

5. *Ясвин В.А.* Формирование экологической культуры не сводится к экологическому образованию / На пути к устойчивому развитию. Бюллетень. 2006. Вып.34. С.7-9.

6. *Глазачев С.Н., Козлова О.Н.* Экологическая культура. Учебное пособие. – М.: Горизонт, 1997. 205 с.

Eroshenko V.I., Sviridenko T.E.

ENVIRONMENTAL CULTURE AND ITS CHARACTERISTICS
Moscow Pedagogical State University, The Federal State Budget Scientific Institution «Institute of Education Management of the Russian Academy of Education»

The following features of ecological culture are substantiated: ecological culture is able to characterize any subject - both individual (identity) and collective (family, working collective, social group, ethnos, population of the country, population of the planet); ecological culture should be considered as a competence which should be mastered at a certain level by both individual and collective subject, striving to overcome ecological problems; for diagnostics of ecological culture it is expedient to apply a universal criterion based on the orientation of the strategic vector of activity of an individual or collective subject.

Конгапшев А.А.^{1,2} Бербекова И.А.^{1,2}
**ПРОЦЕСС НЕПРЕРЫВНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ ГБУ
ДО «ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»
Г. НАЛЬЧИК**

*¹ГБУ ДО «Эколого-биологический центр» Министерства
просвещения, науки и по делам молодежи КБР*

*²ФГБОУ ВО «Кабардино-Балкарский государственный
университет им. Х.М.Бербекова»*

asker.kongapshev@mail.ru

В данной статье приведен небольшой обзор по процессу непрерывного экологического образования, роли экологического образования в современном обществе. На примере Эколого-биологического центра, рассматривается процесс формирования экологической компетентности и эгоцентрического типа сознания у молодого поколения Кабардино-Балкарской Республики.

В последние годы все чаще поднимаются темы экологии, состояния окружающей среды, рационального пользования природными ресурсами.

В связи с этим, данная тема является очень актуальной, т.к. именно экологическое образование и экологическое воспитание молодого поколения являются важным аспектом формирования современного общества [1, 2].

В соответствии с требованиями Федерального Закона от 10.01.2002 № 07-ФЗ "Об охране окружающей среды", статьи 73-75 Закона "Об образовании" (1996 год), постановления Правительства Российской Федерации от 3 ноября 1994 года "О мерах по улучшению экологического образования населения", нормативных правовых актов РФ в сфере образования ведется работа по созданию системы всеобщего, комплексного и непрерывного экологического образования населения, цель которого – развитие экологической культуры народа, каждого члена общества. И важным фактором в решении данной проблемы становится не техника или технология, а образование в

широком понимании этого слова. Само образование следует рассматривать не просто как процесс и результат усвоения систематизированных знаний, умений и навыков, а как создание и сохранение единого образовательного пространства. В резолюции Всероссийского съезда по охране природы, принятой 5 июня 1995 года, в качестве одного из важнейших условий успешного проведения экологической политики отмечено "создание системы всеобщего непрерывного и обязательного экологического образования, охватывающей весь процесс дошкольного, школьного и внешкольного воспитания» [2].

Таким образом, во многих регионах Российской Федерации непрерывное экологическое образование является приоритетной задачей. Решением этой задачи занимаются дошкольные учреждения, школы и учреждения дополнительного образования. В Кабардино-Балкарской республике решением проблемы экологического образования занимается Государственное бюджетное учреждение дополнительного образования «Эколого-биологический центр» Министерства просвещения, науки и по делам молодежи Кабардино-Балкарской Республики. Основной целью учреждения является формирование экологических, культурных и личностных компетенций, формирование экологического сознания молодого поколения. Структура и эмблема организации представлены на рис. 1 и рис. 2 соответственно.

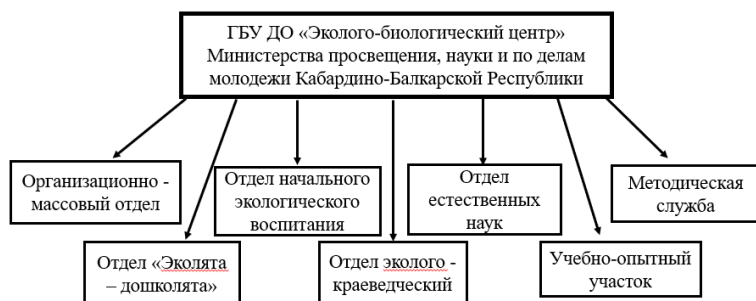


Рис. 1. Структурные подразделения ГБУ ДО «ЭБЦ» Министерства просвещения, науки и по делам молодежи КБР.



Рис. 2. Эмблема ГБУ ДО «ЭБЦ» Министерства просвещения, науки и по делам молодежи КБР.

Процесс формирования экологической культуры и экологического сознания – это многостадийный сложный процесс, в котором учитываются возраст, индивидуальные возможности и личностные качества ребенка. Схема формирования экоцентрического типа восприятия окружающей среды представлена в таблице 1.

Таблица 1. Схема формирования экоцентрического типа восприятия окружающей среды у обучающихся Эколого-биологического центра г.Нальчик.

5-11 лет	Формирование экологической культуры и приобщение к ценностям природы	- Содействие развитию творческих способностей (творческая деятельность) - Воспитание у детей художественно-эстетического вкуса -Создание системы проектов и игровых программ, способствующих расширению кругозора ребенка
11-13 лет	Формирование чувства патриотизма и бережного отношения к культурному наследию родного края	- Изучение и охрана природного наследия края - Приобщение обучающихся к краеведческой и исследовательской деятельности

13-18 лет	Формирование экологических и личностных компетенций, профильное самоопределение и самореализация	- Работа с молодежными клубами РГО - Углубленное изучение профильных предметов (биология, химия, география) - Приобщение обучающихся к научно-исследовательской деятельности

Таким образом каждый обучающийся получает достаточно хорошую базу экологических знаний, которая является устойчивой основой для формирования экоцентрического типа сознания современного общества.

Литература

1. Галанина Т.В., Бумартен М.И. Непрерывное экологическое образование: региональный аспект // Вестник Кузбасского государственного технического университета. 2013. № 3. С. 68-72.
2. Давыдова О.В. Экологическое образование и воспитание школьников в системе работы образовательной организации // Материалы Всер. науч.-практ. конференции «Непрерывное экологическое образование: проблемы опыт, перспектива». г.Томск. 2017. С.97-98.

Kongapshev A.A.^{1,2}, Berbekova I.A.^{1,2}

THE PROCESS OF CONTINUOUS ENVIRONMENTAL EDUCATION ON THE EXAMPLE OF THE «ECOLOGICAL AND BIOLOGICAL CENTER» IN NALCHIK

¹*Republican ecological and biological center*

²*Kabardino-Balkar state university*

This article provides a brief overview of the process of continuous environmental education, the role of environmental education in modern society. The process of formation of ecological competence and eco-centric type of consciousness in the young generation of the Kabardino-Balkar Republic is considered on the example of the Ecological and biological center

Короткевич А.В., Лучина В.Н.
**ФОРМИРОВАНИЕ УНИВЕРСАЛЬНЫХ
КОМПЕТЕНЦИЙ В ОБРАЗОВАНИИ
ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Международный Государственный экологический институт имени А.Д.Сахарова Белорусского Государственного университета
aivakina7070@mail.ru, luchina-v@mail.ru

Реформы образовательной системы в Республике Беларусь, как и во всем мире, связаны с применением компетентностного подхода, который способен сформировать личность, способную к бесконфликтному сосуществованию с окружающей природной и социальной средой. Компетенции, которые принято называть универсальными, или ключевыми, являются качествами, в наибольшей степени соответствующими целям устойчивого развития.

В условиях кризиса техногенной цивилизации в глобальной системе образования необходимы радикальные изменения для удовлетворения новых и разнообразных нужд человечества. Новое образование, соответствующее изменившимся условиям жизнедеятельности и возросшей скорости протекания общественных процессов, должно восстановить оптимальное соотношение уровня сложности человека и общества. Его целью должно стать формирование у молодежи «грамотности в отношении будущего» (futuresliteracy) - способности противостоять сложности и неопределенности для динамического участия в будущем, с которым нам предстоит столкнуться [1, с.4].

2005-2015 гг. были объявлены ООН декадой образования для устойчивого развития. Согласно основным положениям «Глобальной программы действий по образованию в интересах устойчивого развития (2014)», образование для устойчивого развития – это «образование, которое позволяет каждому человеку приобретать знания, навыки, ценности и подходы, расширяющие его права и возможности для внесения вклада в устойчивое развитие, принятия

компетентных решений и осуществления ответственных действий во имя обеспечения целостности окружающей среды, экономической целесообразности и справедливого общества для нынешнего и будущих поколений» [2]. Несмотря на то, что само по себе образование и не может обеспечить устойчивость, оно, очевидно, является одним из ключевых инструментов переустройства общества. Поэтому многие страны заявили о намерениях и произвели реформы образовательных систем, подчеркивая их значимость.

Залогом успеха реформирования системы образования для устойчивого развития – обращение к **компетентностному** подходу. Компетентностный подход в образовании, с его практической направленностью и ориентацией на конечный результат, способен сформировать личность, способную к бесконфликтному сосуществованию с окружающей природной и социальной средой. Такой подход, в основе которого лежит возможность сместить акценты в образовательном процессе с получения некой совокупности знаний на способность выполнять определенные функции, используя эти знания, должен сыграть существенную роль в подготовке будущих специалистов в разных областях, способствовать осознанию ими проблем окружающей среды, установлению рационального и бережного отношения к ней.

Компетентностный подход был реализован в стандартах высшего образования, принятых в Республике Беларусь, второго (2008 г.) и третьего (2014 г.) поколений. В мае 2015 г. наша республика официально присоединилась к болонскому процессу, тем самым определив стратегию реформ системы высшего образования, в которой компетентностный подход должен стать необходимым условием их осуществления. Тем не менее, в отечественной педагогике, несмотря на пристальное внимание к этому вопросу, отсутствует единство в понимании и определении границ и понятий компетенций, равно и как измерение уровней их сформированности.

Профессор А.В. Макаров, который активно занимается внедрением компетентностного подхода в Республике Беларусь, определяет компетенции как знания, умения, опыт и личностные качества, необходимые для решения теоретических и практических задач [3, с.6]. Он предлагает алгоритм операционализации компетентностного подхода с целью его реализации в конкретных учреждениях высшего образования (далее УВО). По его мнению, каждое УВО должно создавать учебно-воспитательную среду и вырабатывать свои механизмы по формированию компетентностной модели и конкретных компетенций своих выпускников [3, с.7]. Белорусский исследователь в области компетентностного подхода О.Л. Жук рассматривает как *ключевые* (или универсальные) компетенции, те, которые способствуют эффективному решению разнообразных задач из многих областей и выполнению социально-профессиональных ролей и функций на основе единства обобщенных знаний и умений, универсальных способностей [4]. Мы полагаем, что ключевые компетенции являются самым общим и широким определением адекватного проявления социальных качеств человека в современном обществе, они наиболее универсальны по своему характеру и степени применимости, поэтому термин *универсальные* кажется для определения таких компетенций наиболее точным.

Учитывая это, а также классификацию компетенций в образовательных стандартах РБ и в педагогической литературе, по нашему мнению, для достижения целей устойчивого развития наиболее значимыми являются следующие *универсальные* компетенции:

- компетенции межличностного взаимодействия и коммуникации молодого специалиста;
- компетенции непрерывного самообразования и профессионального совершенствования;

- компетенции самосовершенствования и саморегулирования;
- компетенции гражданственности и правовые компетенции;
- экологические компетенции.

Все эти компетенции - определенные качества, которые можно формировать в процессе обучения, а уровень сформированности проявляется в сфере жизнедеятельности на всём социокультурном пространстве [1, с.9]. В совокупности все вышеперечисленные универсальные компетенции образуют социально-личностную компетентность, которую можно трактовать как интегративное личностное образование, включающее в себя знания, умения, навыки и способности, формирующиеся в процессе социализации и позволяющие человеку адекватно и быстро адаптироваться в обществе и эффективно взаимодействовать с социальным и природным окружением, результативно разрешать проблемы в социальной и природной среде. Приобретение выпускниками вузов универсальных компетенций значительно повышает шансы на успех в любой деятельности, независимо от ее конкретной специфики. Сформированные универсальные компетенции могут позволить в сложной проблемной ситуации спрогнозировать ее развитие, и в условиях правового поля сформировать стратегию выхода из нее в устойчивое будущее. Эти компетенции позволяют приобретенные знания норм взаимодействия с природой перевести в плоскость личностного отношения, превратив благие намерения в конкретную программу, направленную на охрану природных ресурсов и снижение уровня потребления.

Литература

1. Короткевич А.В., Лучина В.Н. Универсальные компетенции для устойчивого развития: определение границ и понятий // Журнал Белорусского государственного университета. Экология. 2019. № 2. С. 4-12.

2. Стратегия образования в интересах устойчивого развития. Материалы 57-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН. 2005. Режим доступа: http://www.un.org/ru/ga/second/57/second_res.shtml, (дата обращения: 06.11.2018).
3. Макаров А.В. Компетентностно-ориентированные модели подготовки выпускников учреждений высшего образования: болонский контекст // Высшая школа. 2015. №5. С. 3 - 8.
4. Жук О. Л. Компетентностный подход в стандартах высшего образования по циклу социально—гуманитарных дисциплин // Научно-методические инновации в высшей школе; под общ. ред. проф. А. В. Макарова. Минск: РИВШ, 2008. С. 28—38.

Karatkevich Anna, Luchina Viktoriya
**APPLICATION OF COMPETENCE APPROACH
AND FORMATION OF UNIVERSAL COMPETENCE
IN EDUCATION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**
*International Sakharov Environmental institute of Belarusian State
University*

Reforms of the educational system in the Republic of Belarus, as well as throughout the world, are associated with the use of a competency-based approach that is able to create a personality capable of conflict-free coexistence with the natural and social environment. Competencies, which are called universal, or key, are qualities that are most relevant to the goals of sustainable development.

Макимова О.А., Никитина Е.Н.
ДЕНЬ ПОДСНЕЖНИКА В КОЛОМЕНСКОМ

Московский государственный объединённый художественный историко-архитектурный и природно-ландшафтный музей-заповедник Коломенское-Измайлово-Люблино

makso-rudn@yandex.ru

Экологическое просвещение детей и взрослых – важный шаг на пути формирования экологической культуры общества. В статье приводится описание учебно-игровой экологической программы «День подснежника», разработанная в МГОМЗ.

Отказ от сбора и приобретения первоцветов – важный шаг на пути к экологической культуре общества. Нежные растения с коротким периодом роста и развития появляются на свет ранней весной, когда местами ещё лежит снег, чтобы успеть получить свою порцию света и влаги до того, как деревья и кустарники оденутся листвой и закроют от них солнце. После непродолжительного цветения и образования плодов, жизненные процессы многолетних раннецветущих растений (эфемероидов) приостанавливаются, а надземная часть полностью отмирает. Однако растение не погибает, так как остаются подземные органы (луковицы, клубни или корневища) в которых за период вегетации был накоплен запас питательных веществ. После долгой зимы один только вид первых цветов, случайно встреченных в лесу или парке, вызывает чувство радости и умиления. Это хороший повод научить детей получать удовольствие от созерцания красоты нетронутой природы. Объяснить, что сорванный цветок не даст плодов и его жизнь прервётся. К тому же он совсем недолго простоит в букете и очень скоро будет выброшен на помойку. Сбор раннецветущих растений, многие из которых занесены в Красную книгу, недопустим. Ежегодно 19 апреля во многих странах мира отмечается уже ставший традиционным красивый весенний праздник День подснежника. Свою историю он ведет из Англии, где был учрежден в 1984 году.

Сегодня территория Коломенского – чуть более 256 гектаров – это ядро Московского государственного объединенного художественного историко-архитектурного и природно-ландшафтного музея-заповедника (МГОМЗ). В его состав помимо фондовых коллекций и экспозиций входят архитектурные и исторические памятники, этнографический комплекс, а также немало памятников природы – уникальных, невозполнимых, нуждающихся в охране объектов живой и неживой природы. Из 122 видов сосудистых растений, занесённых в Красную книгу города Москвы, на территории музея-заповедника произрастает 37 видов. Среди них раннецветущие растения: первоцвет весенний, медуница неясная, печёночница благородная.

Более 10 лет отделом музейной педагогики МГОМЗ проводятся музейные занятия, конференции, праздники, мастер-классы экологической направленности. Учебно-игровая экологическая программа «День подснежника» разработана с целью формирования и расширения представлений школьников об экологии первоцветов и природоохранной деятельности. Участникам мероприятия предлагается в ходе выполнения домашнего задания познакомиться с биологическими и экологическими особенностями раннецветущих растений; ответить на вопросы викторины по теме праздника; узнать о методах изучения растений в дикой природе; принять участие в учёте первоцветов Голосова оврага.

Домашнее задание команды участников состоит в подготовке сообщения об одном из первоцветов по следующему плану:

1. название растения (официальное и народные);
2. название семейства, к которому относится растение;
3. описание внешнего вида растения (форма и цвет листьев и венчиков);
4. запасающий орган растения (луковицы, клубни, корневища);

5. местообитание растения (леса, луга, овраги, опушки, поймы рек и ручьёв);
6. место в экосистеме (способ опыления, распространение семян, для кого является пищей).
7. интересные факты о растении;
8. занесено или нет изучаемое растение в Красную книгу.

Команда, подготовившая сообщение, посвящается в рыцари этого растения («Рыцари хохлатки», «Рыцари гусяного лука» и т.д.) и приглашается к участию в викторине.

Вопросы для викторины (с полным ответом):

1. Этот первоцвет ещё называют желтоцвет, гадючий лук, жёлтый подснежник (гусяный лук).
2. Барашки, небесные ключики, божьи ручки (примула).
3. Сцилла или голубой подснежник (пролеска)
4. Пшонка, жабник, ранний салат (чистяк).
5. Галантус, молочная капля, снежная капля (подснежник белоснежный).
6. Розовые в начале, к концу цветения венчики этого растения становятся синими (медуница).
7. Лекари обращали внимание на трехлопастные листья этого растения, которые по форме напоминали им печень (печёночница).
8. Название дано растению из-за его чувствительности к ветру, уже при малых порывах которого крупные лепестки цветов начинают трепетать, а цветки раскачиваться на длинных цветоносах (ветреница).
9. Цветки этого растения по внешнему виду напоминают шлем, что и дало название роду – Коридалис (хохлатка).
10. У многих медоносных растений нектарники спрятаны в глубине цветка, почему? (Чтобы пчелы или другие насекомые, добываясь до нектара, хорошенько обсыпались пылью и, перелетая с цветка на цветок, опыляли их).
11. Какую роль в жизни первоцветов играют муравьи? (Участвуют в распространении семян).

12. Все раннецветущие растения имеют небольшие размеры. Почему? (За короткий вегетационный период нельзя накопить большое количество питательных веществ, необходимых для развития высоких и мощных стеблей и крупных листьев).

13. Зачем раннецветущие растения так торопятся? (Для них это единственный способ получить необходимое количество солнечного света и влаги).

После подведения промежуточных итогов, ведущий программы объясняет участникам их дальнейшие действия, описывает маршрут, отвечает на вопросы по полевому исследованию.

Методика проведения полевого исследования по учёту первоцветов адаптирована для участников 7-11 лет.

Метод полевого исследования: обход территории биотопа с целью обнаружения цветущих растений (без заложения площадки).

Метод фиксирования цветущего растения: фотографирование.

Определяемые экологические характеристики раннецветущих растений: *численность* (число растений каждого вида), *жизненность* (степень угнетённости растения. Оценивается по трёхбалльной шкале: в норме - 1, слабо угнетено - 2, сильно угнетено - 3), *фенофаза* (стадия развития растения. Отмечаются фазы развития растений общепринятыми в ботанике условными обозначениями, табл.1).

Таблица 1. Условные обозначения стадий развития растений

Бутонизация	Λ	Конец цветения	(
Расцветание	)	Наличие незрелых плодов в конце цветения	+
Полное цветение	О	Созревание плодов, плодоношение	#

По результатам наблюдения заполняется бланк учёта раннецветущих растений, табл. 2.

Таблица 2. Пример бланка учёта раннецветущих растений

Дата:

Местоположение:

Биотоп:

	Виды растений	Численность	Жизненность	Фенофаза
1.	Пролеска сибирская (<i>Scilla siberica</i>)			
2	Ветреница лютиковидная (<i>Anemóne ranunculoídes</i>)			
3.	Хохлатка плотная (<i>Corýdalis sólida</i>)			
4.	Гусиный лук малый (<i>Gagea minima</i>)			
5.	Примула весенняя (<i>Prímula véris</i>)			
6.	Чистяк весенний (<i>Ficária vérna</i>)			
	...			

После того как все бланки заполнены и команды опять собрались вместе, ведущий подводит итоги и обращает внимание участников на важность проделанной ими работы, так как даже полное отсутствие первоцветов в биотопе, в котором они ранее наблюдались, является ценной научной информацией.

Литература

1. Боголюбов А.С. Изучение экологии первоцветов. М.: «Экосистема», 2002.

Maksimova O.A., Nikitina E.N.

THE DAY OF SNOWDROP IN KOLOMENSKOYE

The Moscow State Integrated Art and Historical Architectural and Natural Landscape Museum-Reserve

Environmental awareness raising for children and adults is an important step towards the formation of an environmental culture in society. The article describes the educational and gaming environmental program “The Day of Snowdrop”.

Пикуленко М.М.¹, Попова Л.В.²
**ОЛИМПИАДА ПО ЭКОЛОГИИ ШКОЛЬНИКОВ
В МУЗЕЕ ЗЕМЛЕВЕДЕНИЯ МГУ КАК ЭЛЕМЕНТ
ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

*Московский государственный университет
имени М.В. Ломоносова*
pikulenkomarina@mail.ru, lvpo.eco@mail.ru

В статье рассмотрены различные аспекты олимпиады школьников по экологии в музее землеведения МГУ имени М.В. Ломоносова: изменение форм проведения, заданий, связь с мероприятиями экологического образования в университете, существующими в настоящее время. Анализ ответов участников на олимпиаде в музее показал различную глубину знаний учащихся в области экологии и их изменения на сегодняшний день.

Олимпиада по экологии является одной из форм неформального экологического образования. По сути - это соревнование, в котором проверяются междисциплинарные знания участников. Так как экология - фундаментальная и комплексная наука о природе, то в ней объединяются знания основ таких естественнонаучных дисциплин, как биологии, географии, геологии, что нашло отражение и в экспозиции музея землеведения МГУ - учебно-научного подразделения университета, где представлен комплекс наук о Земле и жизни. Поэтому наш музей уникальное место для проведения олимпиады по экологии.

В музее землеведения МГУ олимпиады по экологии начали проводиться с 2006 года и проходили до 2011 года включительно. Затем полученный опыт стал использоваться при организации и проведении олимпиады Ломоносов по экологии [1]. Таким образом, олимпиада по экологии, появившаяся в МГУ в стенах музея, расширила свои границы. За 15 лет проведения олимпиады (с 2006 по 2011 год - в стенах музея и с 2012 года и по н.в. - в статусе общеуниверситетского мероприятия) изменились формы заданий и поменялся ее ста-

тус - по результатам стало возможным поступление в профильные вузы нашей страны. Одновременно музейная олимпиада по экологии послужила стартом конференции школьных проектов - Форум молодых исследователей, который в октябре 2019 года прошел уже в 14 раз. На Форум школьники представляют исследовательские экологические проекты, получают консультации и экспертную оценку жюри. Это дает возможность улучшить свой проект для подачи его на заочный этап олимпиады Ломоносов по экологии.

С 2006 по 2009 год олимпиада по экологии в музее состояла только из индивидуальных теоретических заданий, в дальнейшем форма олимпиады была дополнена творческим конкурсом школьных команд, который вызвал большой интерес со стороны общеобразовательных учреждений Москвы и Московской области. Так, в 2010 году в нашей олимпиаде участвовало 27 школ, в 2011 - 129 учащихся (9-11 класс) из 50 школ. В течение одного дня участники отвечали на индивидуальные тесты, а затем команды школ выполняли творческое задание по созданию экологического плаката в номинациях: «Природа в опасности» и «Прекрасный образ нашей планеты». Команды демонстрировали экологическую эрудицию, художественные способности и изобретательность, создавая плакаты в течение полутора часов. Жюри олимпиады проверяло работы в тот же день, пока для учащихся сотрудники проводили обзорные экскурсии по музею, после которых объявлялись результаты олимпиады и награждались победители.

Олимпиада по экологии в музее совершенствовалась не только по форме проведения (появление творческого конкурса), но и по форме заданий. В начале мы использовали только закрытую форму тестовых заданий (выбор одного правильного ответа из четырех) ввиду ограниченности времени проведения и необходимости быстрой проверки. Однако такая форма заданий не могла позволить оценить глубину экологических знаний учащихся и способность применить

их в конкретных ситуациях. Поэтому нами были введены другие формы заданий - на сопоставление и на развернутый ответ. Данный опыт разработки олимпиадных заданий в музее был изначально учтен при переходе олимпиады по экологии на общеуниверситетский уровень - олимпиада Ломоносов [1,2]. В настоящее время в олимпиаде Ломоносов по экологии для учащихся 5-9 классов около половины всех заданий имеет форму закрытого теста, а для более старших классов (10-11 классы) эта форма используется весьма ограниченно.

Вот уже более двадцати лет содержание олимпиадных вопросов по экологии (олимпиады разных уровней и статусов) базируется на пяти основных разделах: общая экология или биоэкология, социальная экология и экология человека, природные ресурсы и рациональное природопользование, загрязнение окружающей среды и охрана окружающей среды [2]. За это время в обществе могла меняться актуальность экологических тем, что находило отражение в тематике олимпиадных заданий.

Проведенный нами анализ ответов учащихся по результатам олимпиады в музее в 2011 году показал, что можно выделить две группы вопросов: 1) вопросы, на которые большинство школьников знали ответы (более 60% участников олимпиады) и 2) вопросы, которые вызывали трудности (на них ответило менее 30 % участников). Так, сложности были с ответами по следующей тематике:

- названия городских почв (ответили - 28%);
- содержание углекислого газа в атмосфере (17 %);
- категории ООПТ г. Москвы, в частности природный заказник «Воробьевы горы» (26 %);
- синантропные виды растений в городе (16 %);
- основной потребитель энергии в г. Москве (26 %).

Наименьшее затруднения с ответами вызвали вопросы касающиеся:

- источников загрязнения атмосферы (ответили 93 %);

животные в городе;
биоразнообразие (85 %);
формирования антропогенных ландшафтов (80 %);
причин парникового эффекта (77 %).

Опыт проверки ответов на вопросы олимпиады Ломоносов по экологии позволил сделать выводы, что в настоящее время школьники хорошо ориентируются в вопросах, вызывавших затруднение десять лет назад, а именно, категории особо охраняемых природных территорий (ООПТ) и состава атмосферы. Одновременно следует отметить сохранение качества ответов современных школьников на вопросы, которые ранее не вызывали затруднений - загрязнение атмосферы, потеря биоразнообразия, причины изменения климата и городских ландшафтов.

Итак, олимпиада в музее землеведения МГУ для школьников послужила стартом проведения в университете различных по форме конкурсных мероприятий по экологии различного уровня, продолжающихся при поддержке сотрудников музея и в его стенах в настоящее время. Показано, что олимпиада по экологии является элементом экологического образования, позволяющим анализировать качество ответов на различные формы тестов по различным экологическим тематикам, и одновременно способствующим более глубокому освоению знаний об окружающей среде.

Литература

1. Олимпиада школьников «Ломоносов». Учебно-методическое пособие // Коллектив авторов под редакцией В. А. Садовниченко. - [Электронный ресурс] - М.: МГУ имени М.В.Ломоносова, 2014. - С.116-121. - Режим доступа. - https://olymp.msu.ru/file/static/mainpage/29/Lomonosov_Olympiade.pdf
2. Попова Л.В., Кураков А.В. Задания для олимпиад по экологии: учебно-методическое пособие. - 2-е изд., испр. и доп. - М.: Издательство Московского университета, 2020. - 95 с.

Marina Pikulenko¹, Lyudmila Popova²
**SCHOOLCHILDREN'S ECOLOGY OLYMPIAD AT THE MSU
EARTH SCIENCE MUSEUM AS AN ELEMENT
OF ENVIRONMENTAL EDUCATION**
Lomonosov Moscow State University

The article discusses various aspects of the schoolchildren's ecology olympiad had been organized at the Earth Science Museum of M.V. Lomonosov Moscow State University: changing forms, tasks, and interconnection with the university's environmental education events (Forum of young researchers and "Lomonosov" olympiad in ecology). The analysis of the participant's answers in the olympiad at the museum showed the different depth of ecology knowledge and their changes to nowadays. There was a conclusion about the contribution of the ecology Olympiad to non-formal environmental education.

Попова Л.В., Марфенин Н.Н.
**НЕПРЕРЫВНОЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ –
ПОВТОРЕНИЕ ИЛИ ПРОДОЛЖЕНИЕ**

Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова
lvpo.eco@mail.ru, marf47@mail.ru

Концепция «непрерывного экологического образования», появившаяся более сорока лет назад, до сих пор остается недоработанной и внутренне противоречивой. В докладе представлен краткий критический анализ преемственности передачи экологических знаний согласно трем действующим в нашей стране ФГОС в области основного образования. Недостатки этих документов - отсутствие взаимосвязи экологизации школьных дисциплин с отдельным систематизирующим курсом невыраженность взаимодействия с природоохранными государственными и общественными структурами.

Экологическое образование со времени Тбилисской конференции по вопросам образования в области окружающей среды [1] определялось как процесс и результат усвоения си-

стематических знаний, умений и навыков в области воздействия на окружающую среду и ее последующих изменений, а его цель – формирование экологического мировоззрения и экологической культуры. При этом под непрерывным экологическим образованием, как правило, понимали "обогащение экологической культуры на протяжении всей жизни" [1,2].

В упрощенном виде непрерывность экологического образования понималась как последовательная передача знаний в соответствии с возрастными особенностями людей. Поэтому систему экологического образования представляли в виде ступеней или уровней (табл.1).

Однако недостаточно было представить непрерывное экологическое образование только с разбивкой по возрастным этапам, необходимо было обеспечить *преемственность получаемых экологических знаний и их взаимосвязь между собой*. Это одни из важнейших принципов системы непрерывного экологического образования, так же как и принципы *гибкости и вариативности*, требующие периодического пересмотра содержания обучения в соответствии с изменениями в обществе. Кроме того, опираясь на принципы гибкости и вариативности, экологическое образование обогащается практико-ориентированными методами обучения, которые помогают закрепить полученные знания и выработать навыки правильного поведения в окружающей среде.

Для реализации важнейших принципов экологического образования необходимо конкретизировать цели в соответствии с его уровнями [3] (табл. 1).

Таблица 1. Уровни системы непрерывного экологического образования и их цели (продолжение начатой ранее работы [3])

Уровень системы	Цель
Дошкольные учреждения	Формирование основ любовного, бережного отношения к природе.
Средняя школа	Воспитание социально-активной личности, формирование понимания опасности нерегламентированного антропогенного воздействия на окружающую среду и воспитание ответственного отношения к сохранению природы и здоровью людей
Начальная и средняя профессиональная школа	Подготовка трудовых ресурсов, способных адаптироваться к изменяющимся условиям окружающего мира, грамотно использовать полученные экологические знания в своей жизни и профессиональной деятельности
Высшая школа	Подготовка высококвалифицированных специалистов, имеющих глубокие систематизированные знания об основах устойчивого развития, умеющих оценить степень антропогенного воздействия на природу и здоровье людей и способных осуществлять экологическое просвещение населения
Профессиональная переподготовка	Формирование экологического мировоззрения госслужащих, руководителей отраслей и предприятий, непосредственно связанных с природопользованием и влияющих на состояние окружающей среды
Экологическое просвещение населения	Повышение экологической культуры взрослого населения, посредством распространения полной, разносторонней и объективной информации о состоянии окружающей среды, навыков решения экологических проблем и обеспечения экологической безопасности. Формирование общественного мнения и социальной активности в защиту окружающей среды и рационального природопользования

В дальнейшем цели следует положить в основу содержания экологического образования, где должна прослеживаться преемственность не только получения знаний, но и приобретения практического опыта.

Анализ трех ФГОС (начальной, основной и средней школы) [4] показал [5], что присутствующие в них положения экологической направленности разрозненны и не согласованы как по возрасту обучения детей, так и по экологической тематике, что нашло отражение и в учебниках. Так, для учащихся начальной школы в ряде учебников «Окружающий мир» необоснованно приводятся опережающие для освоения учащимися термины и вопросы, к которым они по программе средней школы подойдут лишь через несколько лет. В качестве примеров неоправданного опережения можно привести понятия и процессы, связанные с глобальными экологическими процессами: истощением озона в стратосфере, парниковым эффектом, загрязнением Мирового океана нефтепродуктами, что вызывает упрощенно искаженное представление о сложных процессах.

На уровне основной школы (5-9 классы) ФГОС акцентирует внимание на биологическом аспекте охраны природы, где превалирует частое упоминание ценностного отношения к живой природе без указания других видов воздействия человека на окружающую среду. В старшей школе (10-11 классы) суть экологической безопасности рассматривается только при углубленном изучении химии и физики, а частое упоминание о формировании экологической культуры скорее носит декларативный характер.

По сути, мы наблюдаем «мозаичность» передачи экологической информации. Для прояснения связи между предметными фрагментами, очевидно, требуется введение базового курса «Экологии» в средней школе (10 класс) и в вузе, что поможет структурировать экологические знания.

Что же такое непрерывность экологического образования сейчас? Бесспорно, это преемственность получения новых

знаний и навыков, но и усвоение их в повседневной жизни, для чего требуется творческое повторение и проверка основных экологических положений.

Итак, для формирования экологической культуры населения недостаточно разрозненной информации об антропогенном воздействии на окружающую среду и здоровье людей. Система непрерывного экологического образования должна быть направлена на формирование базового ядра экологических знаний, а также приобретения социального опыта взаимодействия с государственными и общественными организациями по вопросам решения экологических проблем. Тогда на протяжении всей жизни человек будет стремиться следовать экологическим рекомендациям и самостоятельно совершенствовать свой образ жизни в соответствии с новой информацией относительно экологической безопасности.

Литература

1. Межправительственная конференция по образованию в области окружающей среды, Тбилиси (СССР), 14-26 октября 1977 г. Заключительный доклад. – Париж, 1978. – 117 с.
2. Вербицкий, А.А. Основы концепции развития непрерывного экологического образования // Педагогика – 2011. - № 6 - С.31 - 36.
3. Стратегия Экологического образования в Российской Федерации. – М.: Издательство МНЭПУ, 2001. – 56 с.
4. ФГОС НОО (Приказ № 373 от 6 октября 2009 г.), ФГОС ООО (Приказ № 1897 от 17 декабря 2010 г.), ФГОС СОО (Приказ № 413 от 6 октября 2009г.) - [Электронный ресурс]. - Режим доступа. - www.минобрнауки.рф/документы/543
5. Попова Л.В., Марфенин Н.Н. Разграбленная экология в школе // Экологический ежегодник. – 2017. – №10. – С. 38-41.

Lyudmila Popova, Nikolay Marfenin
**CONTINUING ENVIRONMENTAL EDUCATION -
REPETITION OR CONTINUATION**

Lomonosov Moscow State University

The concept of “continuing environmental education” remains incomplete and internally contradictory. An analysis is made of the three Federal State educational standards of Russia in the field of basic education for the continuity of the transfer of environmental knowledge. The disadvantages of these documents are the lack of interconnection between the greening of school disciplines with a separate systematizing course and the lack of expression of interaction with environmental state and public structures.

Рой В., Яхьярова Д., Кустикова М.А.
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ VR/AR ТЕХНОЛОГИЙ
ДЛЯ ПОВЫШЕНИЯ УРОВНЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО
ОБРАЗОВАНИЯ

Университет ИТМО

mr.56y@mail.ru

В статье рассмотрены перспективы использования технологий виртуальной и дополненной реальности для экологического образования на разных уровнях.

Экологическое образование – в первую очередь понимание и оценка природного мира и непосредственно наше место в нём. И вопросы, связанные с окружающей средой, влияют на все живые организмы. С проблемами, связанными с экологией, будет сталкиваться каждое поколение. Здоровье, качество жизни и наши отношения с природой – всё это формируется под воздействием экологических действий. Экологическое образование обеспечивается для того, чтобы люди могли лучше понимать окружающий мир и знать, как правильно заботиться о нём, чтобы защитить нашу планету [1].

Экологическое образование даёт людям осознанность, необходимую для создания организаций, разработки методов участия в городском планировании и обеспечения будущих рынков для эко-бизнеса [2]. Такое образование не отстаивает какой-либо конкретной точки зрения или курса действий. Скорее, экологическое образование учит людей взвешивать различные стороны вопроса с помощью критического мышления и повышает их собственные навыки решения проблем и принятия решений.

На данный момент пытаются использовать новейшие технологии в целях образования, в частности – экологического. Одним из перспективных направлений в этой области принято считать такие технологии, как VR/AR.

VirtualReality (VR) – виртуальная реальность, т.е. мир, который полностью создан компьютером. Такая реальность полностью отличается от настоящего окружения.

AugmentedReality (AR) – дополненная реальность. Здесь уже используется реальный мир, в который добавляются элементы цифрового мира [3].

Виртуальная реальность и дополненная реальность активно развиваются последние несколько лет и их пытаются интегрировать во всевозможные отрасли. Прогноз на вложение в VR/AR технологии предоставлен на рис. 1.

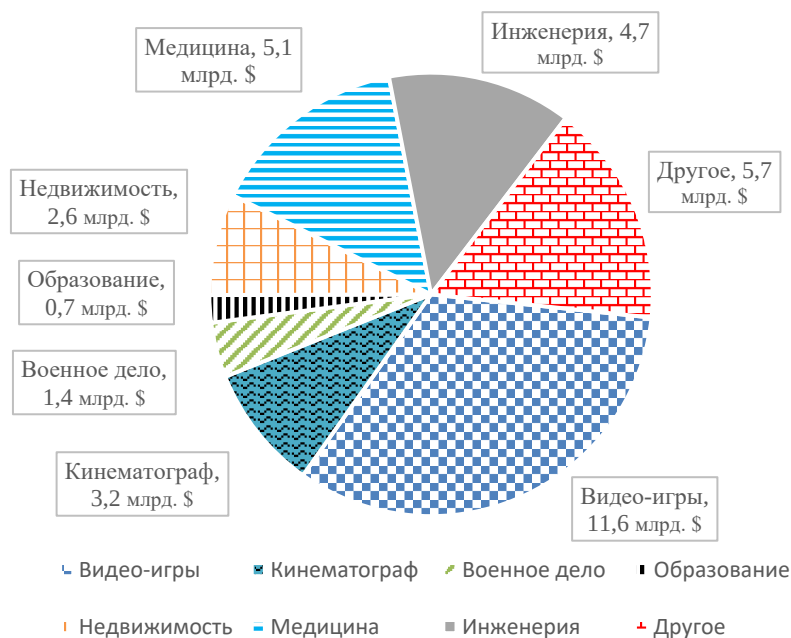


Рис. 1. Прогноз на развитие VR/AR технологий на 2025 год

Сейчас происходит внедрении VR/AR в сферу образования, так как они могут максимально реалистично и подробно показать изучаемые объекты. Одним из таких примеров является проект «PhysicsPlayground», в котором возможно мо-

делирование физических экспериментов. В этом проекте существует большое количество инструментов для анализа различных параметров, таких как: скорость, масса, траектория, сила и др. Все проводимые опыты можно увидеть в трёхмерном виртуальном пространстве, т.е. без всяких затрат на реальные испытания.

VR/ARтехнологии могут помочь преодолеть разрыв между городским обществом и природой, предоставляя уникальную возможность для того, чтобы взаимодействовать и узнавать о различных видах и экосистемах [4].

Основным преимуществом является то, что этот тип интерактивных игр позволяет людям наблюдать явления, которые иначе невозможно или трудно наблюдать. Например, увидеть, какие последствия на окружающую среду оказывают определённые действия человека. Т.е. вместо того, чтобы открывать учебник, студенты могли бы открыть глаза на виртуальный мир. Мы живем в такое время, когда практическое обучение и истории о различных видах имеют значение, так как то, как мы будем относиться к этим видам и связываться с ними, определит их дальнейшее существование. в настоящем и будущем. Хотя технология не может заменить фактическое воздействие на окружающую среду, она может обеспечить похожий, почти реалистичный опыт при надлежащем применении [5].

Уже существуют примеры VR/ARдля экологического образования в зарубежной практике. Одним из таких примеров является проект «EcoMUNE». Это учебная программа продолжительностью от двух до четырех недель, основанная на виртуальной экосистеме, доступ к которой студенты получают и изучают через свой компьютер. Их вводят в пруд, в котором все рыбы умерли, и им поручено исследовать причинно-следственные связи и установить, что произошло. Результатом стало погружение учащихся в мир ученых-экологов. Было обнаружено, что вовлечение студентов во многом способствует виртуальная среда, стимулирующая

погружение, что говорит о высоком значении VR/AR для экологического образования в ближайшем будущем [6].

Как виртуальные, так и дополненные технологии реальности предлагают множество интересных возможностей для системы образования, которые могут быть полезны в решении ее ключевых задач и выводе на новый качественный уровень. Поскольку технологии стремительно развиваются и расширяют свою доступность, скорее вопрос времени, когда они будут рассматриваться как жизнеспособный вариант со своей собственной отчетливой ценностью.

Литература

1. Шахмарданов, З.А. Экологическое образование, просвещение и воспитание населения // Известия Дагестанского государственного педагогического университета. – 2008. – № 3. – С. 91–98.
2. Эрдынеева, К.Г. Экологическая компетентность как феномен педагогической реальности // Успехи современного естествознания. – 2009. – № 1. – С. 59–62.
3. Кузнецов В.А., Руссу Ю.Г., Куприяновский В.П. Об использовании виртуальной и дополненной реальности // International Journal of Open Information Technologies. 2019. Vol. 7. No. 4. Pp. 75–84.
4. ESA [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://esajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1002/bes2.1396> (18.02.2020)
5. GetGreenNow [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://get-green-now.com/augmented-reality-ecology> (22.02.2020)
6. BusinessStandard [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://https://www.business-standard.com/article/news-ani/virtual-reality-could-serve-as-environmental-education-tool-119042100248_1.html (24.02.2020)

Roy V., Yakhyarova D., Kustikova M.A.

THE USE OF VR / AR TECHNOLOGIES FOR THE ECOLOGICAL EDUCATION LEVEL ENHANCEMENT

ITMO University

The article considers using of virtual reality and augmented reality technologies in ecological education of different levels.

Рязанова Н.Е.

ТРАЕКТОРИИ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ В ФОРМАЛЬНОМ, НЕФОРМАЛЬНОМ И ИНФОРМАЛЬНОМ ОБРАЗОВАНИИ

Московский государственный институт международных отношений (Университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации. 119454, Москва, пр-кт Вернадского, 76
natamgimo@gmail.com

Цель исследования состоит в изучении подходов к локализации тематики ЦУР в высшем образовании в России и некоторых треков для реализации экологического образования для устойчивого развития (ЭОУР). Задачи состояли в: необходимости формулировки целеполагания для каждого из подходов; составлении методики внедрения идеологии ЦУР в ЭОУР; реализации персональной и коллективной роли участников исследовательских команд в работе над проектом; создании результативных коллабораций.

Актуальность исследования состоит в адаптации тематики образования для устойчивого развития (ОУР) к различным формам, методам обучения и разным дидактическим единицам в России [1-3]. Традиция использования междисциплинарного подхода в современном его понимании (интеграция экономических, социальных и экологических знаний и сведений об объекте исследования) только складывается [4]. Большинство развитых стран включились в процесс ОУР с использованием рекомендаций ЮНЕСКО для формирования компетенций для устойчивого развития [5]. Россия поддерживает общий тренд в этом направлении, но требований по их внедрению и количественных показателей и дорожной карты их достижения нет. Нет и локализации этих требований в государственных документах [7], не разработаны специальные национальные методики.

Исследовательская гипотеза. Современный изменчивый "VUCA" мир не позволяет преподавателям выстраивать дли-

тельные цепочки обучения, долго адаптировать их к тем или иным потребностям рынка труда. Современный процесс обучения в вузе нуждается во внедрении технологий Agile и проектной образовательной среды eduScrum [8]. Преподаватели и работодатели должны иметь возможность оценить продуктовый результат и выработать механизмы максимально гибкой работы с ним [9-11].

Новизна работы состоит в разработки гибкой **функциональной блочной (состоящей из блоков) модели проектного подхода (ФБМ ПП)** в образовании для устойчивого развития. Студенты, обучающиеся по направлению подготовки Экологии и природопользования должны получить относительно совершенный и простой механизм обучения, который можно легко трансформировать под задачи, пути их решения и получение итогового ожидаемого продукта (образовательного результата). Работа ведется по методологии Adgile в образовательной среде на основе подхода к формированию навыков проектной работы с применением методологии управления проектами eduScrum [10-11].

В работе представлены различные подходы к формированию ФБМ ПП для основного учебного процесса, для кружковой и клубной работы студентов во внеурочное время, для крупных игр.

Методы и материалы. В формальном подходе технология была реализована дважды, в рамках профильной дисциплины Основы природопользования в виде постановки двух учебных задач.

Учебная задача: Комплексная многокритериальная оценка реализации национальных проектов для достижения устойчивого развития РФ: анализ текущего состояния и потенциала каждого федерального округа.

В неформальном подходе технологии реализовывалась многократно, например, в рамках подготовки студенческих и не только конференций, моделей, круглых столов, когда оргкомитетом мероприятия формулировался заказ на актуализа-

цию Повестки-2030 в рамках темы мероприятия. Исследовательская задача: Создание Молодёжной модели Всемирного водного форума на основе задач Целей в области Устойчивого развития.

В неформальном подходе технология также реализовывалась более 10 раз. В роли заказчика выступали губернаторы или региональные правительства, органы государственной исполнительной власти (Министерства образования, природных ресурсов и экологии и другие), Оргкомитеты форумов. Проектная задача: Создание Молодёжной модели Проектного офиса «Цели устойчивого развития ООН: байкальское измерение». Молодёжная стратегия БАЙКАЛ-2030.

В результате создана Функциональная Блочная Модель проектного подхода (ФБМ ПП). При реализации формального обучения внедрены технологии Agile и проектной образовательной среды eduScrum. В неформальном обучении у студентов были сформированы навыки создания медийной аналитики, сформированы сообщества заинтересованных в развитии и поддержании темы студентов и преподавательского сообщества. В неформальном подходе созданы стратегии и планы внедрения идеологии ЦУР, а также дорожные карты их достижения.

В неформальном и неформальном обучении есть и другие ограничения: команды игроков нужно так сильно заинтересовать темой и процессом моделирования.

По мнению экспертного жюри ФБМ ПП уже создана и вполне успешно функционирует. Также успешно формируются компетенции «4К»: коммуникация, командная работа, критическое мышление и креативность. В целом, показано, что методологии Adgile в образовательной среде оказались эффективны и позитивно воспринимаются работодателями, что позволяет практически бесшовно (seamless technology) интегрировать их реальный текущий рабочий процесс. Технология внедрена Лабораторией геоэкологии и устойчивого природопользования МГИМО МИД России.

Литература

1. Захлебный А.Н., Дзятковская Е.Н. Зарубежный опыт включения идей устойчивого развития в содержание учебных предметов // Вестник БГУ. Образование. Личность. Общество. 2015. №2. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/zarubezhnyy-opyt-vklyucheniya-idey-ustoychivogo-razvitiya-v-soderzhanie-uchebnyh-predmetov> (дата обращения: 24.02.2020).
2. Дзятковская Е. Н. Концепция методической системы образования для устойчивого развития // Вестник БГУ. 2014. №4-1. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kontseptsiya-metodicheskoy-sistemy-obrazovaniya-dlya-ustoychivogo-razvitiya> (дата обращения: 24.02.2020).
3. Ермаков Д.С. Содержание образования для устойчивого развития // Вестник РУДН. Серия: Психология и педагогика. 2013. №3.
4. Grishaeva Yu.M., Wagner I.V., Tkacheva Z.N., Lugovskoy A.M., Moro P.N. Education for sustainable development today: a problem area for overcoming difficulties of pedagogical adaptation (on the example of a higher school). *South of Russia: ecology, development*. 2018, vol. 13, no. 3, pp. 159-166.
5. Сахаров А.Г., Колмар О.И. (2019) Перспективы реализации Целей устойчивого развития ООН в России // Вестник международных организаций. Т. 14. № 1. С. 189–206 (на русском и английском языках).
6. Ланьшина Т.А., Баринаева В.А., Логинова А.Д., Лавровский Е.П., Понедельник И.В. (2019) Опыт локализации и внедрения Целей устойчивого развития в странах – лидерах в данной сфере // Вестник международных организаций. Т. 14. № 1. С. 207–224. DOI: 10.17323/1996-7845-2019-01-12 URL: <https://iorj.hse.ru/2019-14-1/252926210.html> Дата обращения: 25.02.2020
7. Багинский Д. Scrum методология: современные задачи и решения. [Электронный ресурс]. URL: <https://www.kom-dir.ru/article/1997-SCRUM-metodologiya> (дата обращения 23.02.2020)
8. Sureka, A., Gupta, M., Sarkar, D., Chaudhary, V. A Case- Study on Teaching Undergraduate-Level Software Engineering Course Using Inverted-Classroom, Large-Group, Real-Client and Studio-Based Instruction Model. /1st International Workshop on Case Method for

Computing Education (CMCE 2015). Vol. 1519, pp. 71-78. Available at: <http://ceur-ws.org/Vol-1519/paper15.pdf>.

9. Masood, Z., Hoda, R., Blincoe, K. Adapting agile practices in university contexts. //The Journal of Systems and Software. 2018. Vol. 144., pp.501-510.

10. Noguera, I., Guerrero-Roldan, A-E., Maso, R. Collaborative agile learning in online environments: Strategies for improving team regulation and project management. //Computers and Education. 2018. Vol. 116, pp. 110-129.

Ryazanova N.E.

**TRAJECTORIES OF ENVIRONMENTAL EDUCATION
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT IN FORMAL,
NON-FORMAL AND INFORMAL EDUCATION**

*Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University),
Moscow, Russia 76 Vernadskogo prospect, Moscow, 119454, Russia*

The aim of the research is to study approaches to localization of SDG topics in higher education in Russia and some tracks for implementing environmental education for sustainable development (EESD). The tasks were: to formulate a goal setting for each of the approaches; to develop a methodology for the introduction of the SDG ideology into EESD; to implement the personal and collective role of research team members in the project; to create effective collaborations.

Рыженко Е.Н.¹, Шоренко К.И.²
**ПРОЕКТ СОЗДАНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ТРОПЫ
ПО ХРЕБТУ БИЮК-ЯНЫШАР (ЮГО-ВОСТОЧНЫЙ
КРЫМ) ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ РЕГИОНАЛЬНОЙ
ЛИХЕНОФЛОРЫ**

¹МБОУ - Гимназия № 5 г. Феодосии Республики Крым, Россия
²Карадагская научная станция – природный заповедник РАН – филиал ФИЦ «ИнБЮМ», Курортное, Республика Крым, Россия
elena_sh@list.ru

В статье приводятся исследования лишенофлоры хребта Биюк-Янышар, составлен флористический список лишайников данной территории. Разработан проект экологической тропы для изучения лишенофлоры, удобный для посещения.

Лишайники представляют собой симбиоз двух организмов – водорослей и грибов, образующих единое взаимовыгодное сожительство, которое отличается особыми морфологическими типами и особыми физиолого-биохимическими процессами, что представляет особый интерес для изучения эволюционных процессов в школьном курсе биологии.

Хребт Биюк-Янышар расположен в юго-восточной части Крымского полуострова к северо-востоку от Карадага, за Коктебельской бухтой и к северо-западу от пгт. Орджоникидзе. Несмотря на то, что исследования лишенофлоры соседнего Карадага проводились достаточно часто и подробно [1], лишайники хребта Биюк-Янышар отдельно не изучались, а экотропа не разрабатывалась. Целью настоящей работы явилось исследование лишенофлоры хребта Биюк-Янышар и разработка проекта экологической тропы для школьников.

Объектом исследования являлась флора лишайников окрестностей пгт. Орджоникидзе. Опыт работы со школьниками в рамках полевых практик был нами опубликован ранее [2]. Было проведено обследование южного, северного склонов и вершины хребта Биюк-Янышар с целью изучения флористического состава. При анализе флоры использовались

следующие методы: 1. полевой (детально-маршрутный) – в весенне-летне-осенний период нами совершались походы по разным участкам хребта Биюк-Янышар. 2. камеральный (структурно-сравнительный анализ) – в кабинете биологии гимназии было проведено определение собранных видов лишайников. Определение проводилось преимущественно по Определителю низших растений [3], а также по справочнику "Водоросли, лишайники и мохообразные СССР" [4].

Список обнаруженных лишайников:

<i>Caloplaca aurantiaca</i> (Lightf.) Th. Fr.	<i>Hypogymnia physodes</i> (L.) Nyl.
<i>Caloplaca holocarpa</i>	<i>Lecanora allophana</i> (Ach.) Röhl.
<i>Caloplaca murorum</i> (Hoffm.) Th. Fr.	<i>Lecanora mulalis</i> (Schreb.) Rabenh.
<i>Cladonia bacillaris</i> Nyl.	<i>Lecanora psuedistra</i> Nyl.
<i>Cladonia chlorophaea</i> Flörke ex Sommerf.	<i>Lecidea limosa</i> Ach.
<i>Cladonia crispata</i> (Ach.) Flot.	<i>Lecidea confluens</i> (Weber) Ach.
<i>Cladonia foliacea</i> (Huds.) Schaer.	<i>Lecidea solediza</i> Nyl.
<i>Cladonia impexa</i> Harm.	<i>Lobaria verrucosa</i> (Huds.) Hoffm.
<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.	<i>Parmelia acetabulum</i> (Neck.) Duby
<i>Collema nigrescens</i> (Huds.) DC.	<i>Parmelia sulcata</i> Tayl.
<i>Calvitimela armeniaca</i> (DC.) Hafellner	<i>Physcia stellaris</i> (L.) Nyl.
<i>Evernia prunastri</i> (L.) Ach.	<i>Rhizocarpon geographicum</i> (L.) DC.
<i>Graphis crypta</i> (L.) Ach.	<i>Xanthoria parietina</i> (L.) Belt.
<i>Gyrophora proboscidea</i> (L.) Ach.	<i>Xanthoria polycarpa</i> (Hoffm.) Vain.

Описание экологической тропы по хребту Биюк-Янышар: маршрут экологической тропы проходит по южному склону хребта Биюк-Янышар, далее поднимается до его высшей точки Джан-Кутаран (238 м), проходит по вершине хребта и затем спускается до асфальтной дороги Коктебель – Орджоникидзе.

Общая протяженность тропы 10 км, продолжительность – 5 часов. Маршрут включает в себя 5 тематических остановок: 1 остановка – небольшая площадка на южном склоне. Открывается панорама пгт Орджоникидзе. Педагог рассказывает о географическом положении хребта, а также об истории этих мест: археологической находке стоянок древнего человека эпохи палеолита; исторических данных о нахождении здесь античного поселения; развитии этих мест в итальянский период истории Крыма; высадке в 1475 г. турецких войск (проводит параллели с названием хребта); основании поселка в начале 20 в., развитии его в до- и послевоенный период; современной демографической обстановке в Орджоникидзе. 2 остановка – небольшое плато на высоте около 150 м. Здесь располагается популяция *Cladonia foliacea*, *Cladonia impexa*, *Cladonia rangiformis*, а также большой камень со множеством эпилитных лишайников. Рассказ педагога: лишайники как симбиотические организмы; типы талломов лишайников; приуроченность лишайников к субстратам; показ и характеристика произрастающих здесь лишайников: *Cladonia foliacea*, *Cladonia impexa*, *Cladonia rangiformis*, *Caloplaca aurantiaca*, *Lecanora allophana*, *Lecanora mulalis*, *Lecidea soreidiza*, *Parmelia sulcata*, *Rhizocarpon geographicum*, *Xanthoria parietina*, *Xanthoria polycarpa*. 3 остановка – вершина Джан-Кутаран (высота 238 м н. у. м.). Открывается панорама Карадага, Коктебеля, Орджоникидзе. Широко представлены эпигейные и эпилитные виды лишайников. Рассказ педагога: история возникновения Карадага. Карадагский природный заповедник; охраняемые виды растений и животных Юго-восточного Крыма; показ и характеристика произрастающих здесь лишайников: *Cladonia bacillaris*, *Cladonia chlorophaea*, *Caloplaca aurantiaca*, *Caloplaca holocarpa*, *Caloplaca murorum*, *Collema nigrescens*, *Graphis cripta*, *Gyrophora proboscidea*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora psuedistra*, *Lecidea limosa*, *Lecidea confluens*, *Physcia stellaris*, *Calvitimela armeniaca*. 4 остановка – ровная площадка на северном склоне хребта Биюк-Янышар (высота около 200 м). Откры-

вается вид на степные склоны, г. Узун-Сырт. Рассказ педагога: история насаждения лесных пород в окрестностях Орджоникидзе. Положительные и отрицательные последствия этого процесса. Показ и характеристика эпифитных лишайников: *Evernia prunastri*, *Gyrophora proboscidea*, *Hypogymnia physodes*, *Lecanora allophana*, *Lobaria verrucosa*, *Parmelia acetabulum*, *Parmelia sulcata*, *Physcia stellaris*, *Xanthoria parietina*, *Xanthoria polycarpa*, *Calvitimela armeniaca*. 5 остановка – у дороги Феодосия – Орджоникидзе. Осмотр эпифитных лишайников, произрастающих на деревьях вдоль дороги. Замечание об уменьшении видового разнообразия лишайников в этом участке маршрута.

Литература

1. Войцехович А.О., Надеина О.В., Кондратюк С.Я., Ходосовцев О.С. Иллюстрированный конспект лишайников та ліхенофілних грибів Карадазького природного заповідника // 100 лет Карадагской научной станции / Сборник научных трудов. – Симферополь: Н.Оріанда. – 2015. – С. 134-159.
2. Шоренко К.И. Из опыта проведения летней полевой практики «Биоритм» Феодосийским городским центром экологонатуралистического творчества учащейся молодежи «Интеллект» // Педагогическая жизнь Крыма. – 2007. – № 5-6. – С. 64-66.
3. Комарницкий Н.А., Томин М.П., Красильников Н.А. Определитель низших растений. Т. 5. – М.: Высшая школа, 1960. – 291 с.
4. Гарибова Л.В., Дундин Ю.К., Коптяева Т.Ф., Филин В.Р. Водоросли, лишайники и мохообразные СССР – М.: Мысль, 1978. – 365 с.

Ryzhenko E.N.¹, Shorenko K.I.²

THE PROJECT OF CREATING AN ECOLOGICAL TRIP ON THE BIYUK-YANYSHAR RIDGE (SOUTH-EAST OF CRIMEA) FOR THE STUDY OF REGIONAL LICHENOFLORA

¹*Gymnasium № 5 of Feodosia, Republic of Crimea, Russia*

²*Karadag Scientific Station - Natural Reserve of the Russian Academy of Sciences - Branch of FIC "Institute of Biology of the South Seas"*

The article presents studies of the lichen flora of the Biyuk-Yanyshar ridge and floral list of lichens in this territory. A project of an ecological trail for the study of lichen flora has been developed.

Таранец И.П.¹, Попов А.Л., Трубецкой П.П.
**ПРОЕКТ БЛАГОУСТРОЙСТВА РЕКРЕАЦИОННОЙ
ТЕРРИТОРИИ С ПОЗНАВАТЕЛЬНЫМ ОТДЫХОМ
В НАЦИОНАЛЬНОМ ПАРКЕ «ПЛЕЩЕЕВО ОЗЕРО»**

*¹Московский государственный университет имени
М.В.Ломоносова, научно-учебный музей землеведения*
iris1@mail.ru

Рассмотрены некоторые элементы благоустройства (настилы, деревянные домики-палатки и др.), которые позволяют перераспределить и снизить рекреационную нагрузку в урочище «Кухмарь» в национальном парке «Плещеево озеро». Показаны сочетания познавательных, образовательных и природоохранных составляющих, с включением нестандартных решений малых архитектурных форм и интерактивных элементов.

Национальный парк «Плещеево озеро» – это особо охраняема природная территория, активно использующая свой природно-ресурсный и рекреационный потенциал для эколого-просветительской деятельности и охраны природы.

Урочище «Кухмарь» на территории национального парка – необычный и ценный ландшафт с редкими для Ярославской области природными объектами и биотопами. Это популярное место отдыха, которое активно используется местным населением и туристами. Территория испытывает большую рекреационную нагрузку (видны следы вытаптывания, уплотнения почвы, повреждения корневой системы древесных пород, сведение лесной подстилки, изменения растительного покрова и почвенного комплекса и др.) из-за разнообразных видов отдыха и хорошей транспортной доступности. На данный момент происходит значительное превышение фактического количества отдыхающих над предельно допустимым значением. В связи с этим дирекцией национального парка «Плещеево озеро» была заказана работа специалистам Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова по анализу антропогенного воздействия на

природный комплекс, а также проект архитектурно-планировочных решений по благоустройству территории зоны отдыха «Кухмарь».

Цель проекта благоустройства рекреационной зоны «Кухмарь» – сохранение природной территории путём снижения рекреационной нагрузки за счёт создания благоприятных условий для отдыха в природном окружении с соответствующей инфраструктурой, включая элементы экопросвещения.

Перед разработкой проекта было проведено: первичное обследование территории, фотофиксация природных объектов, а также существующих строений и малых архитектурных форм, пикниковых точек, состояния территории и др., проанализированы литературные и Интернет источники, фотоархивы национального парка «Плещеево озеро», в том числе отчеты специалистов Ярославского государственного университета им. П.Г. Демидова.

Визуальное обследование территории (5,6 га), позволило выделить функциональные зоны для размещения элементов благоустройства: входная группа с пунктом охраны и автостоянкой; детская зона с деревянной горкой и детской площадкой; оздоровительно-спортивная зона (футбольное поле, волейбольная и тренажерная площадки); деревянные домики-палатки с пикниковыми точками и беседками с минимальной инфраструктурой (умывальник, летний душ, туалетные кабинки, урны); интерактивные зоны – экспозиции под открытым небом; зона с настилами для размещения палаток. Они позволят перераспределить посетителей национального парка и снизить рекреационную нагрузку за счет настилов, уменьшив вытаптывание, убрать несанкционированные кострища, поставив пикниковые точки, благоустроить санитарную зону с туалетами и урнами, а познавательно-интерактивные элементы покажут и объяснят уникальность данной местности.

Особо отметим интересные решения, которые были предложены для данной территории, если на ней располагается лагерь, проходит слет и число участников достигает 100 и более человек. Кроме стационарных, традиционных настилов было рекомендовано использовать сборные деревянные настилы под палатки. Необычными элементами благоустройства являются две информационно-познавательные интерактивные экспозиции под открытым небом для всех желающих посетителей национального парка. Экспозиции посвящены разной тематике: «Животные Кухмари», «Птиц можно увидеть и услышать», «Узнай, какие птицы улетают в тёплые края», «Узнай деревья», «Природа вокруг нас» и др. Это не просто стенды с информацией, а сюда включены интерактивные элементы. Например, чтобы узнать, какие виды птиц обитают в лесу, нужно открыть створки у стенда, а чтобы разобраться, какие виды деревьев произрастают на территории – покрутить круговой стенд. Чтобы узнать, как и почему нужно подкармливать птиц правильно предложена книга, которую можно листать и т.д. В данном случае интерактивные элементы позволяют преподнести информацию таким образом, чтобы стимулировать посетителей к дальнейшему познанию и лучшему пониманию проблем ООПТ и ценности природной территории. Все экспозиции позволяют сочетать отдых с экологическим просвещением и направлены на самопознание посетителей.

При создании проекта мы опирались на работы разных специалистов в области рекреации [1-6]. Нами было уделено особое внимание единому стилю экспозиций и оформлению, включая указатели, знаки и стенды. Посетители получают интеллектуальный и эмоциональный опыт, начиная с ^[1]_{SEP}наглядного представления. При создании правил поведения на территории использован очень важный принцип не директивной, а информационной формы подачи информации, чтобы подсознательно не оскорблять читающего их человек и не провоцировать нарушения. Мы часто использова-

ли язык символов, который легче понять, чем значение слов. Было применено правило «информационной пирамиды», известному также как «Правило 3 сек. – 30 сек. – 3 мин.», согласно которому на прочтение наиболее важной информации требуется наименьший отрезок времени.^{[1][2][3][4][5][6][7][8][9][10][11][12][13][14][15][16][17][18][19][20][21][22][23][24][25][26][27][28][29][30][31][32][33][34][35][36][37][38][39][40][41][42][43][44][45][46][47][48][49][50][51][52][53][54][55][56][57][58][59][60][61][62][63][64][65][66][67][68][69][70][71][72][73][74][75][76][77][78][79][80][81][82][83][84][85][86][87][88][89][90][91][92][93][94][95][96][97][98][99][100]}

Таким образом, уникальность проекта по благоустройству территории «Кухмарь» заключается в сочетании разных комплексных решений, с одной стороны – архитектурных, а с другой стороны познавательных интерактивных элементов, которые будут способствовать природоохранной составляющей через экологическое просвещение и приобретение экологического мировоззрения посетителями национального парка. На наш взгляд такой подход будет способствовать удобному и грамотному отдыху, пропаганде охраны природы и повышению общественного престижа и поддержке ООПТ.

Литература

1. Гросс М., Циммерман Р. Маршрутные тропы, стенды и знаки: соединяя людей и места. 2-е издание. Электронная версия книги подготовлена эколого-просветительским центром «ЗАПОВЕДНИКИ», Москва, 2006.
2. Иглс П., МакКул С., Хайнс К. Устойчивый туризм на охраняемых природных территориях. Руководство по планированию и управлению. – М.: Международный союз охраны природы, 2005. – 188 с.
3. Мониторинг биоэкологического состояния урочища «Кухмарь» на территории Национального парка «Плещеево озеро»: отчет о научно-исследовательской работе / Отв. ред. О.А. Маракаев. – Ярославский гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2016. – 233 с.
4. Оценка изменения растительного покрова национального парка «Плещеево озеро» в условиях рекреации (в районе урочища «Кухмарь»): отчет о научно-исследовательской работе/ Отв. ред. О. А. Маракаев. – Ярославский гос. ун-т им. П. Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2014. – 78 с.

5. Тропа в гармонии с природой: Сборник российского и зарубежного опыта по созданию экологических троп. – М.: «Р.Валент», 2007. – 176 с.
6. Чиждова В.П. Школа природы. Экологическое образование в охраняемых природных территориях. – М.: «Текст», 1997. – 156с.

Taranets I.P.¹, Popov A.L., Trubetskoy P.P.

**PROJECT OF IMPROVEMENT OF RECREATIONAL
TERRITORY WITH EDUCATIONAL RECREATION
IN THE NATIONAL PARK «PLESHCHEYEVO LAKE»**

Lomonosov Moscow State University (the Earth Science Museum)

Project considers some elements of improvement (decking, wooden houses, tents, etc.) that will redistribute and reduce the recreational impact on the Kuhmar tract in the Pleshcheyevo lake National Park. Combinations of cognitive, educational and environmental components are shown, including non-standard solutions of small architectural forms and interactive elements.

Советкали О.С., Сейдуалин Д.А.
**РАЗВИТИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ТУРИЗМА
В КАЗАХСТАНЕ**

Евразийский Национальный Университет им. Л.Н. Гумилева
sovetkaly@gmail.com

Туризм — это одна из самых многообещающих отраслей мировой экономики. Однако потенциал этой отрасли не развивается в Казахстане должным образом. Казахстан обладает значительным потенциалом для развития экологического туризма, он богат разнообразными природными, культурными и географическими достопримечательностями. Экологический туризм поддерживает благосостояние местного населения, и способствуют рациональному использованию природных и культурных ресурсов. Туризм должен стать одним из основных приоритетов устойчивого развития Казахстана.

В Казахстане на сегодняшний день активно развивается экологический туризм.

Экологический туризм поддерживает благосостояние местного населения и способствует рациональному использованию природных и культурных ресурсов.

По определению Международного общества экотуризма, «Экотуризмом называют ответственное путешествие на нетронутые деятельностью человека природные территории, которое сохраняет окружающую среду и улучшает благосостояние местного населения» [1].

С целью извлечения максимальной пользы для местного населения экологический туризм должен быть основан на сообществах. В этом случае местные жители напрямую вовлечены в процесс развития и управления туризмом в их регионе. Это, в свою очередь, эффективно повышает право собственности местных сообществ и готовность делать инвестиции в развитие туризма.

Природные ресурсы Казахстана богаты и разнообразны - это степи и озера Центрального Казахстана, внесенные в

список Всемирного наследия ЮНЕСКО, это предгорья и горы востока, это побережье Каспийского моря, это пустыни юго-запада Казахстана, леса на севере страны и многое другое. Благодаря такому богатству, регионы Казахстана обладают высоким потенциалом развития туризма, который, однако, ограничен рядом проблемных особенностей большинства регионов: недоразвитая туристическая и базовая инфраструктура, кадровый голод, плохо организованный маркетинг, отсутствие соответствующих законодательных норм [1].

Нужно признать, что экотуризму легко в тех странах, где политика на всех уровнях поддерживает «зеленые», экологические начинания, проекты и движения, где создаются благоприятные политические рамки для экотуризма, где экологическая работа – составная часть всех правительственных программ.

В таких условиях экотуризм – не только становится частью туристической отрасли, но уже целым общественным движением, которое начинается с экологического образования в дошкольных учреждениях и продолжает свое развитие в добровольном участии граждан в различных экологических проектах [2].

Для поклонников экотуризма мы предлагаем проект экотура на озеро Алаколь в летние месяцы, когда купальный сезон радует комфортной температурой воды и воздуха. Это будет тур, где станет возможным сочетать красоту природы с доступностью оказываемых туристических услуг и минимальными затратами на дорогу и проживание.

Экотуризм на Алаколе стал очень популярен в последние годы за счет расположения озера. Оно расположено в озерной впадине между горными системами Джунгарского Алатау и Тарбагатай, на границе Алматинской и Восточно-Казахстанской областей в восточной части Алакольского района Алматинской области восточнее города Ушарал и входит в экосистему Алакольского государственного заповедника. Вода озера Алаколь слабоминерализованная, хло-

ридно-натриевая и хлоридно-сульфатно-натриевая с повышенным содержанием брома и фтора. Поэтому вместе с великолепным отдыхом, на Алаколе можно лечить кожные заболевания, болезни сердца и другое.

Суть проекта заключается в строительстве базы отдыха в п. Акши в целях обеспечения активного, оздоровительного и познавательного отдыха для местных жителей и гостей республики.

Основные цели турпродукта, создаваемого в результате реализации проекта: пропаганда здорового образа жизни, искоренение антисоциальных явлений, популяризация экотуризма среди населения. Рынок сбыта: гости и местное население Республики Казахстан. Финансирование проекта: заемные средства.

На наш взгляд, реализация проекта будет способствовать профилактике и восстановлению морального и физического здоровья, позволит решить проблему туристическо-курортного и познавательного отдыха для местного населения и для граждан других стран, а также будет способствовать притоку дополнительных денежных средств в бюджет Республики.

Именно сочетание благоприятных природно-климатических условий, выгодное транспортно-географическое положение п. Акши, наличие природных водных источников, благоприятная экологическая ситуация, достаточно развитая инфраструктура, а также отсутствие в районе туристических и развлекательных центров могут послужить основными факторами для строительства в п. Акши базы отдыха.

В основу разработки проекта положены типы размещения и питания:

размещение в деревянных и кирпичных домиках разной вместимости и уровня комфортности, что позволит разместиться семьям в любом количестве и с любым достатком. Вместимость базы планируется около 200 чел.

питание: двух и трехразовое, в столовой. Планируется для приготовления блюд использовать экологически чистые продукты, выращенные местными жителями на собственных земельных участках.

Таким образом, развивая экотуризм, необходимо осознавать коммерческие реалии своего региона: как рационально стимулировать увеличение затрат туристов с пользой для своего объекта и местного сообщества. Также нужно осознавать, что туризм часто приводит к существенному увеличению населения в некоторых сообществах, особенно в пиковые сезоны. Из-за этого могут возникнуть различные проблемы с рациональным использованием данным направлением в целом[3].

Чтобы снизить риск, нужно выделить определенные природные зоны и ограничить туда вход массовому туристу. Также необходимо разработать Кодекс поведения на природе, на основе которого вести разъяснительные беседы среди местного населения о сохранении природных богатств Республики, проводить тематические встречи с подрастающим поколением на темы экологической культуры.

Для усиления мер по сохранности окружающей среды и природных богатств можно ввести строгий контроль и жесткие последовательные санкции в случаях нарушений, в том числе в виде компенсаций за принесенный природе ущерб в местах чрезмерного посещения[4].

Подводя итог, можно отметить, что сегодня экотуризм зарекомендовал себя как один из наиболее перспективных видов туристских направлений Казахстана.

Литература

1. Абдыгаликова А.Ш., Базяк А.Д. Основные проблемы экологического туризма в Казахстане и возможные пути их преодоления // Сборник материалов международной конференции «Экотуризм в Казахстане». – Караганда, 2010. – с. 32-35

2. *Тиль. Д.* Определение экотуризма как инструмента охраны природы и регионального развития // Сборник материалов международной конференции «Экотуризм в Казахстане». – Караганда, 2010. – с. 19-22
3. *Исабеков С.Б.* Проблемы развития туризма в Республике Казахстан [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://yvision.kz/post/482773> (дата обращения 09.02.2020)
4. *Шрайбер Д.* Международный опыт экотуризма и что мы в Казахстане из него можем извлечь [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://rus.azattyq.org/a/dagmar-shraiber.html> (дата обращения 12.02.2020)

Sovetkaly Orazaly Serikaliuly, Seidualin Darken Amangeldinovich
DEVELOPMENT OF ENVIRONMENTAL TOURISM
IN KAZAKHSTAN

Eurasian national University. L. N. Gumilyova

Tourism is one of the most promising sectors of the world economy. However, the potential of this industry is not developing properly in Kazakhstan. Tourism should become one of the main priorities of Kazakhstan's sustainable development. The country is rich in a variety of natural, cultural and geographical attractions. Kazakhstan has a significant potential for the development of eco-tourism. Ecotourism supports the well-being of the local population and contributes to the rational use of natural and cultural resources.

Соколова Л.И., Ермаков Д.С.
**СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ ПРИМЕНЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ИНТЕРЕСАХ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ**

Российский университет дружбы народов
lsokolova777@mail.ru

В исследовании определены педагогические технологии, применяемые для реализации Стратегии образования в интересах устойчивого развития Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций. Проанализированы национальные доклады по реализации Стратегии (2018 г.) в 31 стране. Составлен рейтинг педагогических технологий, обоснованы возможности их применения в Российской Федерации.

Ранее нами были проанализированы национальные доклады по реализации Стратегии образования в интересах устойчивого развития (ОУР) Европейской экономической комиссии Организации Объединенных Наций (ЕЭК ООН) (фаза III, 2011–2015 гг.) из 37 стран. Определены педагогические технологии, применяемые для реализации Стратегии на разных уровнях формального, неформального и информального образования, обоснована их классификация и составлен рейтинг [1].

В данной статье представлены результаты аналогичного исследования, проведенного по материалам национальных докладов 2018 г. (31 страна) [2]. Проведен анализ данных по подпоказателю 2.1.3, где указаны соответствующие педагогические технологии / методы, которые поддерживают ОУР: дискуссии (*Дс*); создание концептуальных карт и карт восприятия / *conceptualandperceptuallmapping* (*СКК*); философское исследование / *philosophicalinquiry* (*ФИ*); прояснение ценностных категорий / *valueclarification* (*ПЦК*); имитационные и ролевые игры (*ИРИ*); подготовка сценариев, моделирование (*СМ*); информационно-коммуникационные технологии (*ИКТ*); обследования / *surveys* (*Об*); тематические исследования / *casestudies* (*КС*); экскурсииивнеклассноеобучение / *excursion-sandoutdoorlearning* (*ЭВО*); выполнение проектов по инициа-

тиве учащихся / learner-driven projects (ЛД); анализ надлежащей практики / good practice analyses (АГП); опыт по месту работы / workplace experience (ОМР); решение проблем (РП).

Результаты ранжирования технологий (в порядке убывания частоты использования в разных странах) на различных уровнях образования в соответствии с Международной стандартной классификацией образования (МСКО) [3] представлены в таблице 1.

Таблица 1. Ранжирование образовательных технологий

Уровень МСКО	Образовательные технологии
0. Образование детей младшего возраста	ЭВО, ИРИ, ИКТ, Дс, РП; СМ, ПЦК, Пр, СКК, Об, ФИ, КС; АНП, ОМР
1. Начальное образование	РП, Об; ПЦК, ЭВО, ОМР, Дс, ИРИ, СМ; Пр, СКК, ФИ, ИСТ, КС, АНП
2. Первый этап среднего образования	РП, Об, ЭВО; ПЦК, ОМР, СМ; Дс, ФИ; ИРИ, СКК; Пр, КС, ИКТ, АНП
25. Первый этап среднего профессионального образования	РП, ПЦК, Об, ОМР; ЭВО, Пр, СКК; ИРИ, Дс, СМ, ФИ, КС; АНП, ИКТ
3. Второй этап среднего образования	ЭВО, ПЦК, Об, ОМР; РП, СКК, Дс, СМ; ФИ, Пр, ИКТ, ИРИ, АНП, КС
4. Послесреднее нетретичное образование	ОМР, ПЦК, Об, АНП; ЭВО, РП, СКК, Дс; Пр, ИКТ; ФИ, КС; СМ, ИРИ
45. Послесреднее профессиональное нетретичное образование	АНП, ОМР; ПЦК, Об; ЭВО, Дс; РП, Пр; СКК, ИКТ, ФИ, ИРИ; КС, СМ
5. Короткий цикл третичного образования	Об, АНП, ОМР, ПЦК, ЭВО, Дс, РП, Пр, СКК; КС, ФИ, СМ; ИРИ, ИКТ
55. Короткий цикл третичного профессионального образования	АНП, Об, ОМР, ПЦК, ЭВО, Дс, РП, Пр, СКК, ИРИ; КС, ФИ; СМ, ИКТ
6. Бакалавриат или его эквивалент	ОМР, ЭВО, Пр, КС, ПЦК, СКК, СМ, ИКТ; АНП, РП, Об, Дс, ИРИ; ФИ
7. Магистратура или её эквивалент	ОМР, ЭВО, КС, СКК, ИКТ; Пр, ПЦК, СМ; РП, Дс, ИРИ; АНП, Об, ФИ
8. Докторантура или её эквивалент	ОМР, ЭВО, ИКТ, КС, СКК, Пр, ПЦК; СМ, Дс, ИРИ; РП, АНП; Об, ФИ

Как видно из таблицы, широко используются на всех уровнях образования дискуссии, прояснение ценностей, изучение конкретных случаев, анализ передового опыта, экскурсии. Активно применяются также решение проблем и метод проектов, связывающий теорию с практикой; близко по назначению обследование. Представляет интерес философское исследование. Не очень популярны метод сценариев и моделирование, а также (в основном, на более высоких уровнях) информационно-коммуникационные технологии.

Анализируя опыт разных стран, можно отметить, например, специальные студенческие программы в Австрии («Лекции для будущего», «Мужество для устойчивого развития»). В школах и университетах Финляндии ОУР основано на научных исследованиях. В Словении акцент делается на сочетании практического и теоретического обучения, включая полевые исследования и практики, анализ кейсов. В Швейцарии создана Интернет-платформа, на которой преподаватели могут найти раздаточные материалы и методические рекомендации. В Эстонии реализуется программа «Подготовка учебных программ и курсов повышения квалификации без отрыва от производства для преподавателей формального образования и вузов, а также для специалистов неформального экологического образования», цель которой – вооружить педагогов компетенциями для внедрения активных методов обучения и интеграции тем устойчивого развития в повседневную работу. Подготовлены программы повышения квалификации, организованы курсы по ОУР.

Следует отметить также технологии неформального образования, которые отражены в дополнениях к официальной части отчётов. Так, в Венгрии проводятся тематические «Недели устойчивости». В Румынии распространены волонтерство, тематические лагеря, дебаты, общественные акции, обмен опытом, фестивали, праздники (День Земли, Всемирный день охраны окружающей среды, День воды, День деревьев, Всемирный день животных и пр.). В Беларуси применяются творческие задачи, сетевое взаимодействие, в Боснии и Герцеговине – коллективное обучение, в Хорватии – междисциплинарный, в

Черногории – также процессный подход, в Российской Федерации – коммуникативный и компетентностный подходы. В Словакии используются эвристические методы, в Словении – метакогнитивный подход, аутентичные задания, формативное оценивание, холистическое мышление, модель учебных кружков.

Таким образом, можно сделать вывод, что в разных странах в сфере ОУР применяются широкий спектр педагогических технологий. Их разнообразие определяется как специфическими целями ОУР, так и особенностями образовательных систем. Для реализации ОУР в Российской Федерации очевидно, в целом необходимо сочетание как традиционных, так и инновационных и подходов.

Исследование выполнено при финансовой поддержке Российского фонда фундаментальных исследований (проект № 19-013-00722).

Литература

1. Ermakov A., Popov S., Sabanina N., Tokarev A., Ermakov D. Pedagogical technologies of realization of education for sustainable development: comparative research // The European proceedings of social & behavioural sciences. 2019. Vol. LXXI. P. 61–70.
2. National implementation reports 2018. URL: <http://www.unece.org/env/esd/implementation.html>.
3. International standard classification of education ISCED 2011. Montreal, Canada : UNESCO Institute for Statistics. 2012. 85 p.

Sokolova Ludmila Ivanovna, Ermakov Dmitry Sergeevich
**COMPARATIVE ANALYSIS OF THE APPLICATION
OF EDUCATIONAL TECHNOLOGIES
FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT**
Peoples' Friendship University of Russia

The study identified pedagogical technologies which are used for the implementation of the Strategy of the United Nations Economic Commission for Europe for the Education for Sustainable Development. We analyzed National Reports on the implementation of the Strategy (2018) in 31 countries. We composed the rank of pedagogical technologies and substantiated the possibilities of their application in the Russian Federation.

Трофимов В.Т.¹, Харькина М.А.¹, Жигалин А.Д.¹⁻²
ГЕОЛОГИЗАЦИЯ ЭКОЛОГИИ КАК ТРЕБОВАНИЕ
ДАЛЬНЕЙШЕГО РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ
В ЦЕЛЯХ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ

¹*МГУ имени М.В. Ломоносова, геологический факультет,
Москва, РФ*

²*Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН, Москва, РФ*

Научно обоснована необходимость учета геологических факторов в экологии. Раскрыто содержание «Экологической геологии» — образовательной дисциплины, базирующейся на положении о том, что верхние горизонты литосферы являются важнейшими компонентами экосистем, обеспечивающими существование биоты, включая человека.

В экологии и экологическом образовании не учитывается геологическая составляющая экосистем. Выделяется несколько причин и аспектов этой ситуации:

а) в школьном экологическом образовании отсутствуют необходимые представления о роли геологической составляющей в обеспечении экологических условий жизни на Земле;

б) в профессиональном и вузовском экологическом образовании ситуация несколько лучше — на геологических и геолого-географических факультетах во всех классических университетах страны стала обязательной дисциплина «Экологическая геология». На прочих факультетах и университетах (включая педагогические) в экологическом образовании геологическая составляющая практически не учитывается;

в) геологическая безграмотность большинства населения мира привела к тому, что у людей создались неверные представления о роли литосферы в обеспечении жизни на Земле.

Не лучшим образом обстоит дело и с экологическим образованием руководителей организаций и администраторов, о подготовке которых в области экологической безопасности говорит Федеральный закон «Об охране окружающей сре-

ды». Согласно Статье 73 этого закона: «Руководители организаций и специалисты, ответственные за принятие решений при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, которая оказывает или может оказать негативное воздействие на окружающую среду, должны иметь подготовку в области охраны окружающей среды и экологической безопасности». На деле же оказывается, что большинство руководителей не представляют всей значимости и особой роли геологической компоненты природной среды в состоянии экосистем: множество компаний получают разрешения на строительство полигонов для захоронения коммунальных отходов на территориях, геологические условия которых совершенно не подходят для этого. В итоге происходит загрязнение подземных вод, сокращаются источники и запасы питьевого водоснабжения, что вызывает справедливые социальные протесты жителей.

Во многих научных трудах и учебной литературе по экологическим вопросам и устойчивому развитию мало уделяется внимания геологическим факторам. Достаточно сказать, что до недавнего времени в структуре экосистемы не выделялась геологическая составляющая [1], хотя подавляющее число катастроф является следствием проявления геологических процессов. Установлено, что причиной экологической катастрофы может быть незнание закономерностей проявления геологических процессов, игнорирование накопленного опыта инженерно-экологических изысканий.

В конце XX века сформировалась новая наука – «Экологическая геология», базирующаяся на положении о том, что верхние горизонты литосферы являются важнейшими компонентами экосистем, обеспечивающими существование на Земле всей биоты, включая человека. В ее основе лежит учение об экологических функциях литосферы [2]. Под ними понимается все многообразие функций, определяющих и отражающих роль и значение литосферы, включая подземные воды, нефть, газы, геофизические поля и геологические про-

цессы, в жизнеобеспечении биоты и главным образом, человеческого сообщества. Всего четыре экологических функции литосферы и их содержание определяется следующим образом: **ресурсная экологическая функция** литосферы определяет роль минеральных, органических и органоминеральных ресурсов и геологического пространства литосферы для жизни и деятельности биоты как в качестве биогеоценоза, так и социальной структуры; **геодинамическая экологическая функция** литосферы отражает свойства литосферы влиять на состояние биоты, безопасность и комфортность проживания человека через природные и антропогенные процессы и явления; **геохимическая экологическая функция** литосферы отражает свойства геохимических полей (неоднородностей) литосферы природного и техногенного происхождения влиять на состояние биоты в целом, включая человека, в частности; **геофизическая экологическая функция** литосферы отражает свойства геофизических полей литосферы природного и техногенного происхождения влиять на состояние биоты, включая человека.

С целью реализации этих положений в образовании была сформирована учебно-методическая база для преподавания экологически ориентированных дисциплин в геологических ВУЗах. Опубликованы монографии [2-3], учебники [4,5] и учебные пособия [6-10], в том числе с грифом Министерства образования Российской Федерации и Учебно-методического объединения университетов страны. Дисциплина «Экологическая геология» стала обязательной на геологических и геолого-географических факультетах во всех классических университетах страны. Назрела необходимость преподавания «Экологической геологии» и на других естественных факультетах университетов и в педагогических ВУЗах.

Высшая школа готовит специалистов для проведения инженерно-экологических изысканий по территории всей нашей страны. Сейчас проведение этих изысканий стало обязательным при любом виде строительства (СП

47.13330.2016) и 60% параметров, которые надо изучать в ходе изыскательских работ – геологические параметры. Сама жизнь требует внедрения геологической составляющей в систему экологического образования страны.

Литература

1. *Трофимов В.Т.* Эколого-геологическая система, её типы и положение в структуре экосистемы // Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2009. № 2. С. 48-52.
2. *В.Т. Трофимов, Д.Г.Зилинг, Т.А. Барабошкина и др.* Экологические функции литосферы. М.: Изд-во МГУ, 2000. 432 с.
3. *Трофимов В.Т., Хачинская Н.Д., Цуканова Л.А. и др.* Геологическое пространство как экологический ресурс и его трансформация под влиянием техногенеза. М.: Изд-во «Академическая наука» – Геомаркетинг, 2014. 566 с.
4. *Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г.* Экологическая геология. Учебник. М.: ЗАО «Геоинформмарк», 2002. 415 с.
5. *Трофимов В.Т., Харьковина М.А., Григорьева И.Ю.* Экологическая геодинамика. Учебник. М.: КДУ, 2008. 473 с.
6. *Абалаков А. Д.* Экологическая геология: учеб. пособие. Иркутск: Изд-во Иркут. гос. ун-та, 2007. 267 с.
7. *Королев В.А.* Мониторинг геологических, литотехнических и эколого-геологических систем. Учебн. пособие / Под ред. В.Т. Трофимова. М.: КДУ, 2015. 416 с.
8. Трансформация экологических функций литосферы в эпоху техногенеза. Уч. пособие / Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Барабошкина Т.А. и др. Под ред. В.Т. Трофимова. М.: Изд-во «Ноосфера», 2006. 720 с.
9. *Трофимов В.Т., Зилинг Д.Г., Харьковина М.А. и др.* Эколого-геологические карты. Теоретические основы и методика составления: Учеб. пособие. М.: Высшая школа, 2007. с. 403.
10. Эколого-геологические условия России: учебн. Пособие. / Под ред. В.Т.Трофимова. В 3-х томах. М.: «КДУ», «Университетская книга», 2016.

Trofimov V.¹, Kharkina M.¹, Zhigalin A.^{1,2}

**GEOLOGICAL ECOLOGY AS A NEED TO FURTHER
DEVELOPMENT OF EDUCATION FOR SUSTAINABLE
DEVELOPMENT**

¹Lomonosov Moscow State University, Russia

²The Schmidt Institute of Physics of the Earth RAS, Russia

The necessity of taking into account geological factors in ecology is scientifically substantiated. The content of "Ecological Geology" — educational discipline based on the position that the upper horizons of the lithosphere are the most important components of ecosystems that ensure the existence of biota, including humans.

Тимофеева И.В.¹, Хромова Т.А.²
**АКТУАЛИЗАЦИЯ ПРОГРАММЫ ПОДГОТОВКИ
К УЧАСТИЮ ВО ВСЕРОССИЙСКОЙ ОЛИМПИАДЕ
ШКОЛЬНИКОВ ПО ЭКОЛОГИИ**

¹*Университет ИТМО*

²*МОБУ «СОШ «Сертоловский ЦО №2»*

I.timofeyeva@yahoo.com

В статье рассмотрены подходы для эффективной подготовки обучающихся к региональному и заключительному этапу Всероссийской олимпиады школьников по экологии, а также формированию оптимальной учебной программы.

В современной образовательной парадигме экология превратилась в междисциплинарную область знаний, требующую от обучающегося не только блестящие знания предметов естественнонаучного цикла, но и глубокое владение гуманитарными науками, а также широкий кругозор. [1, 2]

Всероссийская олимпиада школьников по экологии (ВсОШ) позволяет формировать профессиональное самоопределение у школьников, стимулировать творческий потенциал, а также осуществлять концепцию непрерывного образования. [3,4] С каждым годом количество разделов олимпиадных заданий увеличивается и обновляется, что требует актуализации программы подготовки школьников к участию в олимпиаде.

ВсОШ по экологии традиционно включает теоретический и практический (проектный) туры, подготовка к которым должна быть сбалансированной. [5] Рабочая программа разрабатывается в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29.12.2012 и на основе комплекса мер по реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов на 2015 - 2020 годы (утв. Правительством РФ 27.05.2015 N 3274п-П8). [6,7]

В рамках теоретической части программы необходимо планировать работу по формированию у учащихся системы знаний в области общей экологии, геоэкологии, социальной экологии, природопользования, климатологии, устойчивого развития, экологического права, циклической экономики, совершенствованию понятийного аппарата. [8]

Особое внимание стоит уделить разбору олимпиадных заданий регионального и заключительного этапов прошлых лет, методикам составления грамотных формализованных ответов на олимпиадные вопросы.

В практической части программа должна быть ориентирована на развитие навыков оформления результатов исследовательской и проектной деятельности, подготовки презентаций, а также формирования умений устного выступления и ведения научной дискуссии. [9, 10]

Для эффективной подготовки учащихся наиболее подходящим способом формирования программы будет модульное обучение. Главным отличием модульной формы обучения от традиционной – является самостоятельная работа учащегося, но необходимо обеспечение психолого-педагогических и здоровьесберегающих условий во избежание физических, умственных и психологических перегрузок учащихся.

Учебные модули должны быть сформулированы так, чтобы помочь учащемуся разобраться со всеми стоящими перед ним задачами, овладеть нужной информацией, успешно усвоить материал и параллельно разработать проект.

Каждый модуль должен быть сформулирован согласно разделам заданий олимпиады, посвящен изучению определенных разделов экологии и работе над проектом на различных стадиях его подготовки.

Для реализации модульной программы подойдут следующие формы занятий:

- Лекционно-семинарские занятия для освоения нового материала;

- тренинги для закрепления и повторения пройденного материала и представления результатов проектной деятельности;
- групповая и парная работа для решения заданий прошлых лет;
- самостоятельная работа с целью изучения дополнительных источников.

Зачетные занятия предполагаются в конце каждого тематического модуля.

Ожидаемыми результатами освоения модулей станут:

Предметные:

Формирование знаний об экологии организмов, популяций и экосистем, о современных экологических проблемах и возможных путях их решения, о правовых и экономических механизмах природопользования.

Приобретение навыков решения олимпиадных заданий разного уровня сложности.

Метапредметные:

Развитие навыков выполнения экологических проектов и подготовки устных докладов.

Развитие культуры письменной и устной научной речи, публичного выступления, ведения дискуссии.

Личностные:

Формирование основ экологической культуры, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Формирование целостного мировоззрения и системного мышления.

Ориентация на дальнейшую профессиональную деятельность и активную жизненную позицию.

Апробация программы подготовки к ВсОШ по экологии в модульной форме велась в течение 3 лет в Сертоловском ЦО №2 в рамках внеурочной деятельности. Количество призеров и победителей регионального и заключительного этапов олимпиады ежегодно увеличивается.

В заключении следует отметить, что олимпиадные задания отличаются повышенным уровнем сложности и актуальными формулировками, исходя из классических положений и современных экологических проблем, которые требуют от учащихся глубокого анализа и тезисного ответа. Исследовательский проект демонстрирует экологическую культуру учащихся, проявляющуюся во владении научными экологическими знаниями, умениями, в прогностическом стиле экологического мышления, в эмоционально-ценностном отношении к окружающей среде, опытом экологически оправданного поведения по решению экологических проблем.

Литература

1. *Абдурахманов Г.М., Гусейнова Н.О., Иванушенко Ю.Ю., Прокочик С.В., Кадиева Д.И., Солтанмурадова З.И.* Образование в интересах устойчивого развития как основа формирования экологического мировоззрения // Юг России: экология, развитие. 2017. Т. 12. № 3. С. 115-137.
2. *Боровская Н.Н.* Современные проблемы школьного экологического образования // Биологическое и экологическое образование студентов и школьников в контексте стандартов нового поколения: материалы конф., январь 2012 года / отв. ред. А.А. Семенов. Самара, 2012. С. 116–119.
3. *Кротова Е.А., Филатова О.М.* Экологические олимпиады в системе профессионального самоопределения учащихся // Вестник Мининского университета. 2015. №2. С. 99-107
4. *Семенов А.А.* Трудовое воспитание и профессиональная ориентация в биологическом и экологическом образовании школьников // Самарский научный вестник. 2019. Т. 8. № 3 (28) С. 321-325
5. Требования к проведению регионального этапа Всероссийской олимпиады школьников по экологии в 2019/20 учебном году. М.: 2019. С. 1-17
6. Комплекс мер по реализации Концепции общенациональной системы выявления и развития молодых талантов на 2015 - 2020 годы (утв. Правительством РФ 27.05.2015 N 3274п-П8)
7. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273-ФЗ. Глава 2.

8. Рубанова Е.В. Проблемы современного экологического образования // Известия Томского политехнического университета. 2009. Т. 315. № 6. С.75-81.
9. Асташина Н. И., Камерилова Г.С. Научно-исследовательская экологическая деятельность в свете современных требований университетского образования // Балтийский гуманитарный журнал. 2017. Т. 6. № 1(18). С. 107-110.
10. Боровская Н.Н., Бедрицкая Т.В. Анализ проектной деятельности участников регионального этапа Всероссийской экологической олимпиады. // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Гуманитарные и социальные науки. 2013. №1. С.115-118

Timofeeva Irina V.¹, Hromova Tatyana A.²

**ACTUALIZATION OF THE PROGRAM FOR PARTICIPATION
IN THE ALL-RUSSIAN ECOLOGICAL OLYMPIAD
OF SCHOOLCHILDREN**

¹ *ITMO University*

² *Sertolovo's Educational Center No.2*

The article discusses approaches for the effective preparation of students in the regional and final stages of the All-Russian Ecological Olympiad for schoolchildren, as well as the formation of an optimal program.

Ведышева Н.О., Мухлынина М.М.
ПРАВОВОЙ АСПЕКТ РЕАЛИЗАЦИИ ЦЕЛЕЙ
УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ООН В РОССИИ
В СФЕРЕ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

*Московский государственный юридический университет
имени О.Е. Кутафина (МГЮА)*

Институт государства и права Российской академии наук

veda120006@yandex.ru
muhlyninamm975@mail.ru

На основании анализа стратегических документов и иных нормативных правовых актов авторы статьи предпринимают попытку рассмотреть ряд вопросов государственной экологической политики Российской Федерации, призванной способствовать реализации целей устойчивого развития ООН в сфере природопользования. Авторы анализируют с точки зрения эффективности меры, предпринимаемые Российской Федерации в области использования и охраны лесов и водных ресурсов.

Россия, как и многие другие развитые страны мира, сейчас проходит не простой процесс переориентации на построение новой модели согласно Целям устойчивого развития. Такая переориентация страны требует изменений, как на уровне нормативной правовой базы, так и на организационно-управленческом уровне во всех сферах жизнедеятельности страны.

Исследователи по-разному определяют понятие «государственная политика», например, Е.В. Лунева отмечает, что государственная политика - это система ценностей, идей, взглядов, отражающих направление государственной деятельности на получение заведомо заданного результата в любой сфере общественных отношений [1]. Государственное регулирование лесных и водных отношений в период реформ приобретает большое значение, особенно дискуссионным является вопрос о расширении сферы частноправового регулирования в области лесных отношений.

Одной из целей устойчивого развития является обеспечение наличия и рационального использования водных ресурсов. Ставится задача к 2030 году повысить качество воды посредством уменьшения загрязнения, увеличения масштабов рециркуляции и безопасного повторного использования сточных вод во всем мире. Кроме того, страны должны обеспечить комплексное управление водными ресурсами на всех уровнях, в том числе осуществлять трансграничное сотрудничество. Необходимо повышать эффективность водопользования через уменьшение потребления воды в своей хозяйственной деятельности.

В опыте правового регулирования и практике применения водного и экологического законодательства Российской Федерации можно выделить Водную стратегию Российской Федерации на период до 2020 года, ФЦП «Развитие водохозяйственного комплекса Российской Федерации в 2012-2020 годах», Государственную программу Российской Федерации 2014 года «Воспроизводство и использование природных ресурсов» (подпрограмма «использование водных ресурсов») [2] и др. В представленных документах выделяют такие проблемы, как нерациональное использование водных ресурсов, наличие в отдельных субъектах Российской Федерации дефицита воды, несоответствие качества питьевой воды гигиеническим нормативам, ограниченный доступ населения к централизованным системам водоснабжения.

Для решения этих проблем и реализации в России ЦУР в сфере водопользования в документах стратегического планирования ставятся следующие задачи:

- обеспечение эффективной эксплуатации водохозяйственных систем и гидротехнических сооружений;
- обеспечение эффективного исполнения органами государственной власти субъектов Российской Федерации переданных полномочий в области водных отношений;
- восстановление и экологическая реабилитация водных объектов;

- сокращение негативного антропогенного воздействия на водные объекты; развитие и модернизация системы государственного мониторинга водных объектов.

Что касается правовых способов решения проблем в рамках достижения ЦУР в сфере водопользования, то Российская Федерация в этом плане активно взаимодействует с иностранными государствами, имеющие трансграничные водные объекты и участвует в межправительственных соглашениях со следующими странами: Абхазия, Азербайджан, Белоруссия, Казахстан, Китай, Монголия, Финляндия и Эстония.

Устойчивое водопользование невозможно без природоохранных мероприятий, проводимых внутри страны, например, в Национальном проекте «Экология» из 11 федеральных проектов выделены 4, посвященные водным объектам, целями которых являются повышение качества питьевой воды для жителей населенных пунктов, не оборудованных современными системами централизованного водоснабжения; экологическое оздоровление водных объектов, включая реку Волгу, сохранение уникальных водных систем, включая озеро Байкал и Телецкое.

Оптимизировать водопользование и обеспечить охрану водных объектов через условия договора водопользования, позволяет, например, институт предоставления права пользования водными объектами. На 1 января 2019 г. в государственном водном реестре зарегистрировано 111 267 разрешительных документов. Кроме того, Росводресурсы ведет реестр недобросовестных водопользователей и участников аукциона на право заключения договора водопользования, что на практике позволяет предпринять превентивные меры и не дать возможности пользоваться водными объектами и ресурсами выявленным ранее правонарушителям.

Леса, с учетом их глобального экологического значения и экономического потенциала, также относятся к приоритетным направлениям государственной политики России. Согласно Стратегии развития лесного комплекса Российской

Федерации до 2030 года одной из целей в области лесного хозяйства является достижение устойчивого лесопользования, инновационного и эффективного развития использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов, которые обеспечивают рост лесного сектора экономики, социальную и экологическую безопасность страны, выполнение международных обязательств Российской Федерации в части лесов [3], что соответствует цели №15 устойчивого развития на период до 2030 года.

К основным мерам реализации государственной политики Российской Федерации в этой области можно отнести совершенствование законодательства в части государственного лесопатологического мониторинга лесов и мониторинга воспроизводства лесов [4], государственного лесного надзора, возмещения вреда, причиненного лесам и находящимся в них природным объектам [5] и др.

Для упорядочения использования лесов, сокращения нелегального оборота древесины, контроля за осуществлением рубок, происхождением древесины, ее оборотом Федеральным законом Российской Федерации №415 от 28 декабря 2013г. «О внесении изменений в Лесной кодекс Российской Федерации и Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях» введена единая государственная автоматизированная информационная система учета древесины и сделок с ней (ЛесЕГАИС). С 2019 года возможно межведомственное взаимодействие Федерального агентства лесного хозяйства, Федеральной таможенной службы, Федеральной налоговой службы, МВД России, Росфинмониторинга и других федеральных органов в части контроля за легальным оборотом древесины от лесосеки до переработки или экспорта. Дополнением к информационной системе в части ответственного лесопользования и достижения устойчивого развития является добровольная сертификация.

В России действуют две системы лесной международной сертификации: FSC (Лесной попечительский совет) и PEFC

(Пан-Европейская схема сертификации, с 2003г. переименована в Программу одобрения систем лесной сертификации). FSC сертификаты (сертификат - лесопользования, сертификат - цепочки поставок, сертификат контролируемой древесины при лесопользовании); PEFC сертификаты на лесопользование и сертификат - цепочки управления. Сертификация показывает, что при управлении лесами и лесопользовании были выполнены все законодательно установленные лесохозяйственные, лесоохранные, социальные требования. Добровольная система сертификации не заменяет государственную политику управления лесами, но оказывает влияние на ее формирование.

Среди эффективных механизмов управления лесами можно выделить ведение Рослесхозом реестра недобросовестных арендаторов лесных участков и покупателей лесных насаждений. В такой реестр заносятся лесопользователи, уклоняющиеся от внесения лесных платежей, систематически не выполняющие договорные обязательства в части лесохозяйственных мероприятий, и других требований лесного законодательства. Для них в дальнейшем исключается возможность доступа к лесным ресурсам в предпринимательских целях. Согласно данным статистики на дату 5 марта 2020 г. в реестре числятся 531 недобросовестных лесопользователей, количество расторгнутых договоров и фактов уклонения от заключения договора - 803 [6].

К основным видам нарушений лесного законодательства относятся: невыполнение лесохозяйственного регламента; невыполнение проекта освоения лесов в части воспроизводства лесов; невыполнение проекта освоения лесов в части охраны лесов от пожаров. По данным проверок инспекторами Рослесхоза договоров аренды лесных участков, которые предоставлены для заготовки древесины, выявлено 3,5 тысячи нарушений. Инспекторы выдают обязательные к исполнению предписания об устранении нарушений по охране, защите и воспроизводству лесов, а в случае неисполнения - об-

ращаются в суд с требованием о досрочном расторжении договоров аренды участков лесного фонда [6].

Таким образом, наблюдается тенденция к увеличению реестра недобросовестных лесопользователей.

Возможной мерой профилактики нарушений Рослесхоз видит введение в обязанности арендаторов сдачу работ по охране, защите и воспроизводству лесов только после натурных проверок. В целях же обеспечения устойчивого управления лесами Рослесхоз предлагает создать специализированную государственную компанию, наделенную хозяйственными функциями и правами по комплексному использованию лесов, решающую задачу устойчивого управления лесами с привлечением в том числе внебюджетных источников финансирования и возможностей государственно-частного партнерства.

Согласимся с мнением Шуплецовой Ю.И., что рациональное использование природных ресурсов является важной экологической задачей и относится к числу острейших мировых проблем, требующих безотлагательного фундаментального изучения и решения, но, к сожалению, пока в лесной отрасли много проблем, и для эффективного их решения необходимо принятие еще большого количества нормативных правовых актов [7].

Литература

1. Лунева Е.В. Государственная политика в сфере обеспечения рационального природопользования // Lex Russica. № 12. декабрь 2018 г. - с. 67.
2. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 27.08.2009 № 1235-р (ред. от 17.04.2012) «Об утверждении Водной стратегии Российской Федерации на период до 2020 года»
3. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20.09.2018 № 1989-р (ред. от 28.02.2019) «Об утверждении Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 года» // СЗ РФ, 01.10.2018, № 40, ст. 6147.

4. *Nikiforov A.I., Mukhlynina M.M., Vedysheva O.N., Redikultceva E.N., Martynova R.F.* Technologies and main modern economic and legal aspects of the formation of state control systems (supervision) over the use of natural resources // *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT)*. Volume -8. Issue-5. June 2019. - с. 2251- 2255.
5. Правовое регулирование возмещения вреда, причиненного окружающей среде и отдельным природным ресурсам: монография/ отв.ред.Н.Г.Жаворонкова, В.Б.Агафонов, Г.В. Выпханова. М.:Проспект, 2020.– 144с.
6. Официальный сайт Рослесхоза [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https:// rosleshoz.gov.ru](https://rosleshoz.gov.ru) (дата обращения 06.03.2020).
7. *Шуплецова Ю.И.* Перспективы и направления развития лесного законодательства Российской Федерации // *Журнал российского права*. № 3. март 2015 г. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/> (дата обращения 03.03.2020).

Vedysheva N.O., Mukhlynina M.M.

**LEGAL ASPECT OF THE IMPLEMENTATION OF THE UN
SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS IN RUSSIA
IN THE FIELD OF ENVIRONMENTAL MANAGEMENT**

*Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences
Kutafin Moscow State Law University*

Based on the analysis of strategic documents and other normative legal acts, the authors of the article attempt to consider a number of issues of the state environmental policy of the Russian Federation, designed to promote the implementation of the UN sustainable development goals in the field of environmental management. The authors analyze the measures taken by the Russian Federation in the field of use and protection of forests and water resources in terms of their effectiveness and draw a number of conclusions.

Ильина В.О.
МЕХАНИЗМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ СИСТЕМОЙ
РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

*Институт зоологии Академии наук
Китайской Народной Республики*
viktoriya_ilina@yahoo.com

В статье рассматриваются некоторые аспекты функционирования механизмов эколого-экономических систем как на международном уровне, так и в Республике Казахстан, показана их взаимосвязь с действующими нормативно-правовыми актами. Проводится оценка результативности при комбинировании методов экологического и экономического инструментария для достижения целей устойчивого развития региона. Сформулирован ряд предложений и рекомендаций, связанных с практической реализацией отдельных механизмов управления эколого-экономической системой Республики Казахстан.

В условиях глобализации и всестороннего сотрудничества, вопросы, касающиеся экологических инициатив и взаимодействия в сфере охраны окружающей среды, развития зеленой экономики и поддержки целей устойчивого развития находят свое отражение при реализации государственной политики отдельных стран и в содержании стратегических программных документов, отражающих основные направления развития государства и общества.

Направления и этапы развития природоохранного и инвестиционного законодательства Республики Казахстан, нашли отражение в Государственной программе правовой реформы [1], Концепции правовой политики Республики Казахстан [2], Концепции правовой политики Республики Казахстан на период с 2010 по 2020 годы [3], Стратегиях развития Казахстана до 2025 [4] и 2050 года [5], отдельных законодательных актах действие которых направлено на регулирование общественных отношений по вопросам применения механизмов

государственно-частного партнерства, снижения углеродного следа в окружающую среду, привлечению инвестиций на развитие и поддержку экологических и социальных проектов и др.

Анализируя совокупность условий, характеризующих уровень развития эколого-экономической системы в том или ином регионе, следует принимать во внимание то, что воздействие эколого-экономической системы на развитие региона может иметь как положительное, так и отрицательное воздействие. Как правило, негативное влияние проявляется вследствие нерационального распределения ресурсов, нарушения взаимосвязи между элементами эколого-экономической системы и, как результат, снижения темпов роста показателей социально-экономического развития.

Желая осуществить переход к рациональному использованию природных ресурсов, следует исходить из сочетания теории и практики экономических концепций разумного потребления природных ресурсов, принимая во внимание как краткосрочные, так и долгосрочные перспективы своих действий.

Одной из наиболее авторитетных международных платформ, в фокусе которой находится сочетание условий гармоничного сосуществования человека и природы является программа ЮНЕСКО «Человек и биосфера», принятая в 1970 г. на XVI сессии Генеральной конференции ЮНЕСКО и успешно функционирующая в наши дни на территории 124 стран мира [6]. В основе работы программы заложена система международного экспертного мониторинга, основанная на анализе изменений состояния окружающей среды, способных причинить вред и/или нарушить баланс между природой и людьми.

Исследование и анализ организационно-правовых основ природоохранного регулирования на национальном и международном уровнях позволяет выявить схожие тенденции в сфере эколого-экономической системы. По мнению некото-

рых исследователей, к таковым следует относить: последовательный переход от применения рычагов административного воздействия к мерам экономического и рыночного характера; взаимосвязь и взаимообусловленность методов, каждый из которых не используется в чистом виде [7].

При исследовании механизмов управления эколого-экономической системой в отдельно взятом регионе, следует учитывать аспекты, которые позволяют выявить особенности региона, так как знание специфики региона способствует формулированию наиболее оптимальных механизмов управления, применимых наилучшим образом в каждом частном случае. Подобный подход акцентирует роль государственных органов управления, позиция которых в значительной мере определяет успешность реализации целей устойчивого развития, как в масштабах отдельного региона, так и для всей страны.

В одном из наиболее крупных городов Республики Казахстан, Алматы, наблюдается избыточное накопление загрязняющих веществ в приземном слое атмосферы, что приводит к образованию смога и продвижению загрязненных масс воздуха вверх по долинам рек в высокогорные районы. Учитывая географические особенности расположения города Алматы, можно сказать, что в силу недостаточной естественной вентиляции воздуха, экологическая обстановка в городе негативно влияет не только на состояние окружающей среды, но и на здоровье населения, в результате чего, Алматы находится на первом месте по уровню первичной заболеваемости органов дыхания среди регионов Республики Казахстан [8]. Из этого следует, что указанные проблемы требуют оперативного вмешательства государства и разработки стратегического плана по улучшению экологической обстановки. По мнению автора, одной из мер, которую следовало бы учесть в подобном документе, является установление предельной высоты для объектов строительства в южной части города, в месте расположения зоны транзита горного воз-

душного стока. Подобная рекомендация была озвучена еще в начале XX века и градостроители, создавая план застройки, в соответствии с природоохранным проектом, застраивали южную часть города зданиями, небольшой высоты и вдоль воздушных потоков. Объекты производства, с наибольшим уровнем загрязнения окружающей среды, как правило, были расположены за чертой города [9]. На сегодняшний день, следование этому ограничению можно наблюдать не во всех случаях. Считаем целесообразным увеличение налогового бремени для объектов промышленности, находящихся в пределах города, а поступившие в бюджет средства направлять на поддержку здоровья населения и озеленение города. Подобный подход мог бы способствовать снижению нагрузки на бюджет, улучшения состояния экосистемы и повышения качества жизни в городе.

Стоит отметить, что государство уже осознало степень опасности влияния неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье население и отразило основные направления развития и совершенствования оценки рисков в Государственной программе развития здравоохранения Республики Казахстан «Денсаулық», рассчитанную на период 2016 - 2019 годы [10]. Одним из основных положений Программы является последующее создание Карты рисков от воздействия негативных факторов окружающей среды на здоровье населения с дифференциацией мониторинга по регионам Казахстана. Предполагаем, что полученные сведения также могут повлиять на формирование фондов оплаты труда для сотрудников в регионах с наиболее неблагоприятной экологической обстановкой.

Следующий фактор, определяющий успешность управления эколого-экономической системой – это уровень взаимодействия между государственными органами и институтами гражданского общества, назначение которых выражается в поддержании порядка функционирования системы, основанном на демократических началах. Считаем, что участие

представителей общественности является необходимым условием для принятия оптимальных решений, способных наилучшим образом сочетать интересы людей и окружающей среды [11].

Пожалуй, среди наиболее удачных примеров разработки и внедрения механизмов эколого-экономического регулирования на международном уровне следует отметить Киотский протокол к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата, ратифицированного Республикой Казахстан 26 марта 2009-го года [12]. Стоит отметить тот факт, что позиция Республики Казахстан, относительно вопроса о ратификации Киотского протокола, помимо участия в борьбе с глобальным потеплением, была мотивирована и желанием принимать участие в международной системе торговли эмиссионными квотами, а также привлечении инвестиций, следуя механизмам, предусмотренным в Киотском протоколе [13].

Полагаем, что подобная заинтересованность государства в инвестиционной деятельности международного уровня обусловлена потребностью в стимулировании экономики, необходимости развития дорожной карты, создания условий для поддержки человеческого капитала, улучшения бизнес-климата, снижения объема выбросов углекислого газа и формировании устойчивой основы для долгосрочного развития страны [14].

Обобщая вышеизложенное, резюмируем то, что при совершении действий в системе эколого-экономического управления следует руководствоваться подходом, предусматривающим сочетание экономического инструментария и экологической политики с общей линией государственного управления.

В этом смысле, актуальность теоретических исследований и качественного экспертного диалога не вызывает сомнений. Основной задачей исследователей является поиск наиболее эффективных способов совмещения экологических и эконо-

мических выгод с минимизацией потенциального ущерба для человека и экосистем. Реализация принципа разумного и рационального использования природных ресурсов позволит создать условия не только для устойчивого развития страны на действительном этапе, но и учесть интересы будущих поколений населения как отдельной страны, так и всего человечества.

Литература

1. Постановление Президента Республики Казахстан от 12 февраля 1994 года № 1569 «О Государственной программе правовой реформы в Республике Казахстан» (Утратило силу)
2. Указ Президента Республики Казахстан от 20 сентября 2002 года № 949 «О Концепции правовой политики Республики Казахстан» (Утратил силу)
3. Указ Президента Республики Казахстан от 24 августа 2009 года № 858 «О Концепции правовой политики Республики Казахстан на период с 2010 до 2020 года»
4. Указ Президента Республики Казахстан от 15 февраля 2018 года № 636. Об утверждении Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2025 года и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан.
5. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14 декабря 2012 года Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства.
6. Программа «Человек и биосфера» (МАБ) [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://en.unesco.org/mab>. Дата доступа: 15.02.2020 г.
7. Кириленко А.В., Домашов И.А., Коротенко В.А. Руководство по участию общественности в принятии экологически значимых решений; издание 2-е дополненное// – Бишкек: 2013. – 93 с.
8. Комплексная программа оздоровления экологической обстановки г. Алматы на 1999-2015 гг. «Таза ауа - жанга дауа» // - Алматы: Алматинское городское управление по охране окружающей среды, 2002. – с. 1-11;
9. Черноножкина В.В. Анализ природно-климатических особенностей местности способствующих загрязнению воздушного бас-

сейна в г. Алматы//Международный научно-исследовательский журнал. – 2013. - № № 1, ч. 1., с. 73-74, С. 73

10. Указ Президента Республики Казахстан от 15 января 2016 года № 176 «Об утверждении Государственной программы развития здравоохранения Республики Казахстан «Денсаулық» на 2016 - 2019 годы и внесении дополнения в Указ Президента Республики Казахстан от 19 марта 2010 года № 957 «Об утверждении Перечня государственных программ»» (Утратил силу)

11. Бардаханова Т. Б., Михеева А. С., Пуңукова С. Д., Хандуев П. Ж. «Байкальский фактор развития», «Экологическая политика», «Стратегия регионального развития». Стратегия регионального развития: Республика Бурятия – 2015/ под ред. А. Г. Гранберга, П. А. Минакира, Л. В. Потапова// Москва: Экономика, 2005. 741 с.

12. Закон Республики Казахстан от 26 марта 2009 года № 144-IV «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата».

13. Есимханов Е. Реализация механизмов Киотского протокола в Казахстане. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.zakon.kz/218618-realizacija-mekhanizmov-kiotskogo.html>. Дата доступа: 24.02.2020 г.

14. Указ Президента Республики Казахстан от 17 января 2014 года № 732 «О Концепции по вхождению Казахстана в число 30 самых развитых государств мира».

Ilyina V.O.

MANAGEMENT MECHANISMS OF ECOLOGICAL AND ECONOMIC SYSTEM OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

Institute of Zoology, Academy of Sciences People's Republic of China

The article discusses some aspects of the functioning of mechanisms of ecological and economic systems both at the international level and in the Republic of Kazakhstan and shows their interrelation with existing normative and legal acts. The results are evaluated when combining methods of environmental and economic tools to achieve the goals of sustainable development of the region. The author formulated a number of proposals and recommendations related to the practical implementation of certain management mechanisms of the ecological and economic system of the Republic of Kazakhstan.

Ильина В.О.
**РАЗВИТИЕ ЗАКОНОДАТЕЛЬСТВА ОБ ОХРАНЕ
ЖИВОТНОГО МИРА РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН
И ПЕРСПЕКТИВЫ СОХРАНЕНИЯ
БИОРАЗНООБРАЗИЯ**

*Институт зоологии Академии наук
Китайской Народной Республики,
100101, 1 Beichen West Road, Beijing, China*

В статье приведен анализ отдельных аспектов законодательства Республики Казахстан по вопросам, касающихся общественных отношений, возникающих в области охраны, воспроизводства и использования животного мира. Данный аспект рассматривается в качестве составной части комплекса мер, определяющих перспективы сохранения биоразнообразия. Механизмы правового регулирования, отраженные в законодательстве Республики Казахстан напрямую определяют возможности успешной реализации мер, действие которых направлено на поддержку, восстановление и сохранения состояния экосистем, так как в основу реализации мер государственного управления заложено право, представляющего собой свод правил, являющегося регулятором общественных отношений.

Актуальность вопросов, касающихся сохранения биоразнообразия не вызывает сомнений, а потому неизменно находится в числе приоритетных направлений для практических и теоретических научных исследований. Это обусловлено тем, что существование человечества находится в прямой взаимосвязи с состоянием экосистем. По этой причине, государство, при формулировании стратегических задач в программных документах, определяющих вектор развития страны [1-3], в ряде случаев руководствуются стремлением сохранить благоприятные экологические условия на территории страны даже, если подобное снижает темпы показателей экономического и промышленного роста.

В то же время, необходимо отметить важность и необходимость совершенствования природоохранного законодательства на национальном уровне, а также особое внимание уделить вопросам гармонизации с уже существующими механизмами правового регулирования.

С 2017 года автором статьи ведется мониторинг законодательства Республики Казахстан по вопросам, касающимся охраны животного мира и сохранения биоразнообразия. За прошедший период отмечаем динамичность развития законодательства Республики Казахстан, повышение уровня экспертного диалога между государственными органами и институтами гражданского общества. Подобный вывод основан на изучении материалов, размещенных на портале электронного правительства Республики Казахстан «eGov», официальном сайте Министерства юстиции Республики Казахстан, информационной системы «Юрист», аналитических статьях размещенных в базе научной электронной библиотеки CyberLeninka и в эталонном контрольном бланке нормативных правовых актов Республики Казахстан. Подобный подход позволяет, путем анализа представленной информации, синтезировать выводы об актуальном состоянии объекта исследования и предложить рекомендации в целях качественного совершенствования законодательства, в результате чего ожидается повышение уровня охраны животного мира, и, как следствие, создание оптимальных условий для сохранения биоразнообразия.

Отмечаем, что в Республике Казахстан уже имеется опыт подобных исследований [4], однако, по причине внесения изменений и дополнений в содержание отдельных нормативных правовых актов в Республики Казахстан, а также обсуждения проектов законодательных инициатив, считаем необходимым актуализировать накопленные знания и представить результаты исследования с учетом сегодняшних реалий.

При формулировании рекомендаций по совершенствованию существующего законодательства следует принимать во

внимание не только юридические аспекты и возможности, которые станут доступны после того, как рекомендации станут составляющей частью нормативной правовой базы, но и степень их комплементарности с существующими механизмами правового регулирования, а также степень соотношения предлагаемых инициатив с общими закономерностями развития общества.

Иными словами, для того, чтобы процесс нормотворчества был действительно эффективным, следует стремиться к тому, чтобы предлагаемые нормы соответствовали потребностям общества, были полезны и своевременны. В этом случае исполнение норм станет органичной частью правоприменительной практики и процесс их имплементации потребует меньших ресурсов. Результатом подобного подхода станет снижение риска возникновения правовых коллизий и, как следствие, удастся добиться снижения количества поправок в содержание действующих нормативных правовых актов.

27 марта 2017 года на сорок шестом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств - участников СНГ был принят Модельный закон «Об ответственном обращении с животными (новая редакция)» (далее – Модельный закон) [5]. Эта инициатива стала хорошей основой для многих положительных изменений в сфере правоотношений связанных с обращением с животными. Так, в Российской Федерации принят Федеральный закон "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" [6]. По мнению некоторых казахстанских юристов [7], пример адаптации упомянутого ранее Модельного закона на уровне национального права Российской Федерации является важным историческим этапом, который должен быть изучен юристами государств, которые входят в состав Межпарламентской Ассамблеи государств - участников СНГ.

В настоящее время в Республике Казахстан ведется активная работа над проектом закона Об ответственном обращении

нии с животными". [8] Следует отметить то, что к обсуждению законопроекта были привлечены государственные организации, деятельность которых связаны с предметом правового регулирования законопроекта. Полагаем, что подобный подход должен способствовать повышению качества нормотворчества благодаря установлению диалога авторов законодательной инициативы и представителей научного сообщества.

Очевидно, что в Республике Казахстан процесс совершенствования законодательства Республики Казахстан по вопросам, касающихся общественных отношений, возникающих в области охраны, воспроизводства и использования животного мира еще долго будет находиться в фокусе внимания теоретических и практических исследований. Это обусловлено необходимостью гармонизации отдельных элементов правового регулирования с общей структурой, смыслом и содержанием действующего законодательства.

В число основных условий, необходимых для надлежащего понимания содержания нормы, закрепленной в законодательстве, входит обеспечение единообразия понимания основополагающих терминов и понятий, образующих своего рода «фундамент» для правовых актов любого уровня (Конституция, соответствующие ей законодательные акты, иные нормативные правовые акты, в том числе нормативные постановления Конституционного Совета Республики Казахстан и Верховного Суда Республики Казахстан), а также документов, созданных на их основе (меморандумы, соглашения, договоры и т.д.).

The research was carried out as part of the preparation of a dissertation with the support of the Chinese Academy of Sciences (CAS) and the World Academy of Sciences (TWAS) scholarship program to prepare a study at the Institute of Zoology of the Chinese Academy of Sciences (Beijing) on the topic: "Conservation status of the rare, endemic and threatened species of birds of

West China and Kazakhstan (with comparative analysis of national legislation on biodiversity conservation)".

Исследование выполнено в рамках подготовки диссертации при поддержке стипендиальной программы Chinese Academy of Sciences (CAS) and The World Academy of Sciences (TWAS) по подготовке исследования на базе Института зоологии Китайской Академии наук (Пекин) на тему: "Conservation status of the rare, endemic and threatened species of birds of West China and Kazakhstan (with comparative analyze of national legislation on biodiversity conservation)"

Литература

1. Указ Президента Республики Казахстан от 17 января 2014 года № 732 «О Концепции по вхождению Казахстана в число 30 самых развитых государств мира»
2. Указ Президента Республики Казахстан от 15 февраля 2018 года № 636. Об утверждении Стратегического плана развития Республики Казахстан до 2025 года и признании утратившими силу некоторых указов Президента Республики Казахстан.
3. Послание Президента Республики Казахстан - Лидера Нации Н.А. Назарбаева народу Казахстана, г. Астана, 14 декабря 2012 года Стратегия "Казахстан-2050": новый политический курс состоявшегося государства [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/K1200002050>. Дата доступа: 10.03.2020
4. О. Ченцова, Л. Сарсенова Обращение с животными в Казахстане и необходимость совершенствования законодательства [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.zakon.kz/4955346-obrashchenie-s-zhivotnymi-v-kazahstane.html> Дата доступа: 16.03.2020
5. Модельный закон «Об ответственном обращении с животными (новая редакция)» (принят на сорок шестом пленарном заседании Межпарламентской Ассамблеи государств - участников СНГ (приложение к постановлению МПА СНГ от 27 марта 2017 года № 46-15)
6. Федеральный закон "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты

Российской Федерации" от 27.12.2018 N 498-ФЗ (последняя редакция)

7. О. Ченцова, Л. Сарсенова Обращение с животными в Казахстане и необходимость совершенствования законодательства [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.zakon.kz/4955346-obrashchenie-s-zhivotnymi-v-kazahstane.html> (Дата доступа: 16.03.2020)

8. Мажилисмены готовят инициирование законопроекта в защиту животных [Электронный ресурс] Режим доступа: <https://www.kazpravda.kz/news/obshchestvo/mazhilismeni-gotovyat-initsirovanie-zakonoproekta-v-zashchitu-zhivotnih> (Дата доступа: 04.03.2020)

9. Закон Республики Казахстан от 6 апреля 2016 года № 480-V «О правовых актах» (с изменениями и дополнениями по состоянию на 01.01.2020 г.)

Ilina V.

**DEVELOPMENT OF LEGISLATION ON WILDLIFE
PROTECTION IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN
AND PROSPECTS FOR BIODIVERSITY CONSERVATION**

*Institute of Zoology, Academy of Sciences of the People's Republic of
China, 100101, 1 Beichen West Road, Beijing, China*

The article contains the analysis of separate aspects of the legislation of the Republic of Kazakhstan on the issues relating to social relations arising in the field of protection, reproduction and use of wildlife. This aspect is considered as an integral part of the complex of measures defining the prospects of biodiversity conservation. Mechanisms of legal regulation reflected in the legislation of the Republic of Kazakhstan directly determine the possibility of successful implementation of measures aimed at supporting, restoring and preserving the state of ecosystems, as the basis for the implementation of public management measures is the law, which is a set of rules, which is the regulator of social relations.

Мухлынин Д.Н.
**ОХРАНА ЛЕСОВ В РОССИИ: ПРОБЛЕМЫ
РЕАЛИЗАЦИИ**

ОКОПНИР Научно-исследовательский институт
Федеральной службы исполнения наказаний
muhlynin78@mail.ru

Статья посвящена анализу специфики правовых и организационных проблем охраны лесов в Российской Федерации. Установлено, что наличие определенных проблем, связанных с управленческими ошибками, недостаточным финансированием лесной отрасли, несовершенством нормативных правовых актов, регулирующих данные общественные отношения, препятствуют эффективной охране лесов в России. Автор предлагает варианты преодоления названных проблем.

Ситуация с охраной лесов в России находится в настоящее время под особым контролем со стороны государства. События 2019 года как лакмусовая бумага проявили проблемы лесной отрасли, копившиеся годами, а именно: масштабные лесные пожары, незаконные рубки лесных насаждений, наличие системных проблем, связанных с несовершенством управления, недофинансированием отрасли и несбалансированным распределением полномочий. Обновление экологического законодательства, в том числе и лесного, принятие многочисленных государственных федеральных и региональных программ, демонстрируют решимость со стороны государства максимально оперативно и эффективно справиться с экологическими проблемами, среди которых остро стоит вопрос охраны лесов.

Отметим, что Российская Федерация является мировым лидером по площади лесов – 1184,1 млн га, или 20% общей площади лесов мира [1]. Леса в нашей стране играют ключевую роль в различных направлениях деятельности, это не только «легкие планеты» в их глобальном экологическом значении, но и экспортируемый товар, приносящий ощути-

мый доход в бюджет. Глава профильного Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации Д. Кобылкин отмечает, что «с 2009 по 2019 гг. произошел более чем двукратный рост доходов в бюджет страны за использование лесов - с 20 млрд руб. до 53 млрд руб., значительное увеличение объема заготовки древесины - с 176 млн куб. м. до 219 млн куб. м. и площади лесовосстановления с 813 тыс. га до 1 127 тыс. га.» [2]. Финансовая поддержка со стороны государства и активная реализация конституционного принципа платности природопользования способствует процессу восстановлению лесов. По мнению М.М. Мухлыниной, конституционный принцип платности природопользования и возмещения вреда окружающей среде связан еще и с решением публично-правовых задач обеспечения экологического благополучия [3].

Лесной кодекс Российской Федерации (ЛК РФ) содержит обобщенную главу 2.4 «Охрана, защита, воспроизводство», которая была введена в структуру кодекса только в 2016 году. Определение понятия «охрана» леса ЛК РФ не содержит, раскрывая только общие виды охраны, объекты и субъектов такой охраны в статье 50.7. Следует также отличать понятия «охрана лесов» от «защита лесов», так если «охрана» нацелена на осуществление охранных мероприятий от пожаров и загрязнений (радиоактивного и нефтяного) (гл. 3.2. ЛК РФ), то «защита» предполагает выявление в лесах вредных организмов и предупреждении их распространения (ст. 60.1 ЛК РФ). Воспроизводство лесов включает в себя лесное семеноводство, лесовосстановление, уход за лесами [4].

Деятельность природоохранных органов нацелена на сохранение лесов, в том числе на основе их воспроизводства на всех участках вырубленных и погибших лесных насаждений, а также осуществлении многих других мероприятий согласно действующему законодательству. Благодаря активной реализации национального проекта «Экология» и других стратегических документов, внимание к проблеме охраны при-

роды и, в, частности, лесов, в современной России усилено многократно [5].

По официальной информации Министерства природных ресурсов и экологии РФ в рамках федерального проекта «Сохранение лесов» национального проекта «Экология» вопрос воспроизводства лесов сейчас стоит очень серьезно, запланировано восстановить 1 млн га леса, 778 тысяч га из которых – на арендованных лесных участках. С этой целью в субъекты Российской Федерации поступило около 150 единиц техники и более 880 единиц оборудования) [6].

Вторая группа органов, поддерживающая правопорядок в сфере охраны лесов- правоохранительные органы, задачей которых является осуществление правоохранительной деятельности с целью охраны и защиты прав и законных интересов граждан, юридических лиц, государства и общества, обеспечения безопасности законности. Правоохранительная деятельность неоднородна, ее осуществляют различные органы, перед которыми стоят отличные от других, специфические задачи и применяют различные средства и методы. Универсальный характер имеют полномочия прокуратуры, распространяясь практически на все урегулированные законом сферы правовых отношений, в частности, они осуществляют надзорные функции, но при необходимости принимают меры по восстановлению нарушенной законности [7]. Анализ статистики нарушений лесного законодательства и применения статистики применения статей Уголовного кодекса РФ, предусматривающих ответственность за экологические преступления, показывает, что хотя объемы незаконных рубок лесных насаждений, выявляемые органами государственной власти субъектов РФ, не превышают 2 млн куб. метров древесины, что составляет менее 1 процента от объема законного лесопользования, выявление правонарушений является серьезной проблемой. Фиксируются и раскрываются в основном преступления, связанные с завладением природными ресурсами, а преступное загрязнение окружающей среды

практически не становится предметом уголовного преследования по причине расплывчатости формулировки составов преступлений в УК РФ [8].

Еще одна проблема лесонарушений – слабый государственный контроль, так «объем незаконного лесопользования превышает средние показатели по стране в тех субъектах Российской Федерации, где ослаблен государственный контроль за сохранностью лесов» – такой вывод сделали представители Совет Федерации Федерального Собрания Российской Федерации [9]. Исследователи Никифоров А.И. и др. считают, что сложившаяся форма государственного контроля, в первую очередь ориентированная на принуждение и подчинение, в значительной степени достигла своих пределов, поэтому сложившаяся ситуация требует перехода на предупредительный и превентивный контроль, который действует как услуга [10].

Подводя итог, можно отметить, что охране лесов в настоящее время посвящено немало политико-правовых документов экологической направленности, где проблематика рационального природопользования поставлена на первый план, в них системно прорабатываются многие вопросы. Но сейчас мы пожинаем плоды введенных когда-то в ЛК РФ гражданско-правовых отношений в сфере оборота лесных участков, которые фактически сняли с арендаторов обязанности по уходу за лесами, обеспечению пожарной безопасности, а леса, не переданные в аренду, и вовсе лишились реальной защиты от негативных факторов. Ослабление контрольной функции также способствовало увеличению числа лесонарушений. По мнению исследователей, для возвращения к стабильному функционированию системы управления, преодолению правового нигилизма лесопользователей потребуются годы и значительные усилия со стороны контрольных и надзорных органов [8].

Охрану лесов государство взяло под свой жесткий контроль. Отметим, что за правопорядок в этой отрасли отвечает

не одно министерство, в работе задействованы многие органы, в том числе и силовые структуры. Охрана лесов - очень сложный комплекс мероприятий и только преодолевая дефекты правового регулирования можно способствовать эффективности механизма эколого-правового регулирования.

Литература

1. Доклад Председателя Комитета Государственной Думы РФ по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям Николаева Н.П. «Природные ресурсы: эффективность и контроль», апрель 2017 года / Официальный сайт Комитета Государственной Думы РФ по природным ресурсам, собственности и земельным отношениям [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://komitet3-1.test.km.duma.gov.ru/upload/site49/document_news/000/264/228/doklad.pdf. (дата обращения 05.08.2018).
2. Новость от 03.03.2020 на сайте Минприроды России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/press/news/glava_minprirody_rossii_predstavil_osnovy_strategii_razvitiya_lesnoy_otrasli_na_printsipakh_sinkhron/ (дата обращения 08.03.2020).
3. Мухлынина М.М. Обеспечение реализации принципа платности природопользования и возмещения вреда окружающей среде в правоинтерпретационных актах Конституционного Суда Российской Федерации // Юридическая техника. Изд-во: Нижегородская академия Министерства внутренних дел Российской Федерации. Нижний Новгород. № 14. 2020. – с. 479.
4. Лесной кодекс Российской Федерации от 04.12.2006 № 200-ФЗ (ред. от 27.12.2018) // Российская газета, № 277, 08.12.2006.
5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года».
6. Глава Минприроды России представил основы Стратегии развития лесной отрасли на принципах синхронизации задач разных ведомств. Новость от 03.03.2020 сайт Минприроды России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/press/news/federalnyy_proekt_sokhranenie_les

ov vosstanovleno 245 tysyach ga lesnykh nasazhdeniy/(дата обращения 10.03.2020).

7. См.: Аберхаев А.Р., Александрова Л.И., Андреев Б.В. и др. Настольная книга прокурора (в двух частях, часть первая; под общ. ред. д.ю.н., проф., проф. РАН О.С. Капинус, С.Г. Кехлерова; научн. ред. д.ю.н., проф. А.Ю. Винокуров; 5-е изд., перераб. и доп.). - М.: «Издательство Юрайт», 2019. - 481 с.

8. Андрианов М.С., Боголюбов С.А., Бут Н.Д., Добрецов Д.Г., Ермакова К.П. и др. Законность: теория и практика: монография (отв. ред. д.ю.н., проф. Ю.А. Тихомиров, д.ю.н. Н.В. Субанова). - Институт законодательства и сравнительного правоведения при Правительстве Российской Федерации, Академия Генеральной прокуратуры Российской Федерации: Юридическая фирма Кон-тракт, 2017. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://base.garant.ru/> (дата обращения 15.05.2019).

9. Постановление Совета Федерации Федерального Собрания РФ от 30 января 2019 г. № 17-СФ «Об усилении контроля за оборотом древесины и противодействия ее незаконной заготовке».

10. Nikiforov A.I., Mukhlynina M.M., Vedyшева O.N., Redikultceva E.N., Martynova R.F. Technologies and main modern economic and legal aspects of the formation of state control systems (supervision) over the use of natural resources // International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT). Volume -8. Issue-5. June 2019. с. 2255.

Mukhlynin D.N.

FOREST PROTECTION IN RUSSIA: PROBLEMS OF IMPLEMENTATION

OKOPNY Research Institute of the Federal Penitentiary Service

In this article, the author explores the legal and organizational problems of forest protection in our country. Based on the analysis of statistical data and reporting materials of the Ministry of natural resources of the Russian Federation and other agencies, it is concluded that the identified problems are complex and multidimensional. The author offers options for overcoming problems .

Мухлынина М.М.
К ВОПРОСУ О РЕАЛИЗАЦИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ
ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ
В ПРАВОТВОРЧЕСКОЙ
И ПРАВОПРИМЕНИТЕЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
В РОССИИ

Институт государства и права Российской академии наук
muhlyninamm975@mail.ru

В статье автор на основе анализа новел российского законодательства и современной социально-экономической ситуации в стране предпринимает попытку рассмотреть ряд вопросов государственной экологической политики Российской Федерации.

Президентом В.В. Путиным поставлена амбициозная цель— Россия должна в ближайшие несколько лет войти в пятерку крупнейших экономик мира при темпах экономического роста, превышающих мировые, согласно Указа Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года». Достижение данной цели требует создание высокопроизводительного экспортно-ориентированного сектора, прежде всего, в двух отраслях — обрабатывающей промышленности и агропромышленном комплексе, что, несомненно, тяжелой нагрузкой ляжет на экологию страны. Двенадцать ключевых направлений, по которым разработаны национальные проекты в соответствии с Указом касаются всех основных сфер жизнедеятельности, одно из них - экология[1]. Сектор экономики, который будет задействован в данном процессе в первоочередном порядке - это лесная промышленность.

Рассматривая государственную политику в области экологии обратимся к теоретическому осмыслению понятия «государственная политика», которая, например, в науке административного права понимается как взаимосвязанная совокуп-

ность публично-властных решений, оформленных в комплекс нормативно-правовых актов, реализуемых всеми ветвями государственной власти посредством определенного инструментария [2]. Понятие же «экологическая политика» по мнению исследователей Молчанова Б.А. и других вошло в научный оборот впервые в 70-е – 80-е годы XX века, что было оправдано взаимообусловленностью и взаимосвязью с социально-экономическими проблемами общества [3]. Сегодня, по мнению Ращупкиной Л.В., научно-теоретическим осмыслением правового регулирования экологических проблем занимаются главным образом специалисты в области аграрного, земельного и экологического права, деятельность органов исполнительной власти по организации государственного управления в области природопользования и охраны окружающей среды исследуют специалисты в области административного права и т.п. [4].

Необходимость научного анализа государственной экологической политики продиктована тем, что до сих пор сохраняется противоречия процесса модернизации российской экономики и отсутствием обобщенных теоретических моделей для оценки состояния, динамики механизмов и тенденций его развития.

Одним из приоритетов государственной политики в экологической сфере является развитие лесных отношений, важных с экологической точки зрения, как для внутреннего потребления, так и имеющее глобальное экологическое значение, как средообразующий и защитный природный объект. Развитие и повышение конкурентоспособности лесной промышленности России на долгосрочную перспективу рассматривается исследователями как результат увеличения вклада лесного комплекса в социально-экономическое развитие страны. Однако, несмотря на огромный процент сосредоточения запасов лесных ресурсов на территории Российской Федерации в мировом масштабе – 25 процентов от общемировых запасов, по официальным данным доля России в ми-

ровом производстве лесобумажной продукции составляет всего 2 процента [5].

Подробнее остановимся на одном из направлений государственной экологической политики – политике по регулированию и охране лесов. В настоящее время государственная политика в лесной сфере реализуется согласно довольно внушительному количеству принятым нормативным правовым актам, таким как Лесной кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «О промышленной политике в Российской Федерации» и ряду нормативных правовых актов, определяющих политику государства в отношении лесного комплекса на длительную перспективу: Стратегия инновационного развития Российской Федерации на период до 2020 года, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 8 декабря 2011 г. № 2227-р, Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденный Председателем Правительства Российской Федерации, Стратегия научно-технологического развития Российской Федерации, утвержденная Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 г. № 642 «О Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации», Основ государственной политики в области использования, охраны, защиты и воспроизводства лесов в Российской Федерации на период до 2030 года, утвержденных распоряжением Правительства Российской Федерации от 26 сентября 2013 г. № 1724-р., Распоряжение Правительства Российской Федерации от 20 сентября 2018 г. № 1989-р «О Стратегии развития лесного комплекса Российской Федерации до 2030 г.» и др.

Комплекс вопросов, связанных с государственной экологической политикой, нуждается в научном анализе и оценке в разных плоскостях, проследим такое развитие в лесных отношениях.

Россия, как и многие страны мира, нацеленные на быстрые темпы развития, идут по пути цифровизации экономики.

Еще в 2017 г. была утверждена национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации», результатом которой должна стать реализация к 2025 году 30 проектов, в число которых входят и инновационные проекты по цифровизации в сфере лесной промышленности. Одна из задач, которую необходимо решить на настоящем этапе - это наладить точный учет запасов древесины, его движения на всех этапах, начиная с заготовки, транспортировки, хранения и реализации лесосырья, причем с минимальным влиянием человеческого фактора.

Дитерле Г. и Кушлин А., опираясь на мнения специалистов Всемирного банка, еще в 2004 году выделяли несколько преимущественных показателей российской лесопромышленной отрасли по сравнению с другими странами мира: 1. Наличие масштабного внутреннего рынка, защищённого от конкуренции; 2. Крупнейшие в мире запасы хвойной древесины; 3. Стабильный сбыт в страны Европы и Китай; 4. Низкая себестоимость древесины; 5. Привлекательность отечественного сектора лесного хозяйства для инвестирования со стороны международных промышленных и финансовых компаний [6]. К сожалению, некоторые факторы со временем стали играть не положительную, а отрицательную роль в лесных отношениях и лесной сектор экономики превратился в весьма криминализованную отрасль.

Подводя итог, можно отметить, что в настоящее время государство в лице профильного природоохранного министерства Российской Федерации приступило к подготовке Стратегии развития лесной отрасли. Целью будущей Стратегии является создание экономики замкнутого цикла на возобновляемых ресурсах, то есть полноценного экономически эффективного лесного хозяйства. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации подходит к решению новой большой задачи комплексно. Для эффективного управления отраслью нужна полная достоверная и постоянно обновляющаяся информация о имеющихся в стране

лесных ресурсах, для чего в настоящее время создается Единая информационная система «Леса России», которая связана с базами данных Росреестра, Федеральной налоговой службы, Федеральной таможенной службы, МВД России и других органов государственной власти. Источником информации, поступающей в ЕИС «Леса России» станут сведения государственного лесного реестра в электронном виде и обновленные материалы лесоустройства. В первую очередь, по словам министра Д. Кобылкина, лесоустроительные работы должны проводиться на приоритетных для использования территориях, что уже нашло отражение в подготовленных изменениях законодательства РФ. Еще одним направлением развития лесной отрасли будет создание условий для финансовой самодостаточности региональных учреждений – лесхозов, которые предполагается наделить дополнительными хозяйственными функциями, а сфера их деятельности обширна – это 70 процентов всех площадей лесного фонда страны, которые на сегодняшний день не переданы в аренду [7].

Достижение стратегических целей государственной экологической политики и рационального природопользования в правотворческой и правоприменительной деятельности в России осуществляется путем формирования и реализации долговременной политики государства, направленной на защиту и воспроизводство природно-экологического потенциала нашей страны, повышение уровня экологического образования и экологической культуры граждан.

Литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2018 г. № 204 «О национальных целях и стратегических задачах развития Российской Федерации на период до 2024 года.
2. Мухлынина М.М., Виноградова Е.В. Государственная политика в области экологического развития Российской Федерации и анализ компетенции субъектов, реализующих данную политику // Безопасность бизнеса. 2017. № 2. - с. 38.

3. Молчанов Б.А. Правовая охрана лесов России XX и начала XXI вв.: учеб.пособие / Б. А. Молчанов, В. С. Герасимов, С. Н. Мамедов; Владим. гос. ун-т. – Владимир: Изд-во Владим. гос. ун-та, 2005. – с.11-12.
4. Ращупкина Л.В. Экологический правопорядок (Общетеоретический анализ) диссертация ... кандидата юридических наук: 12.00.01. - Владимир 2006. - с. 3-4.
5. Постановление Совета Федерации Федерального Собрания РФ от 30 января 2019 г. № 17-СФ «Об усилении контроля за оборотом древесины и противодействия ее незаконной заготовке»
6. См.: Дитерле Г., Кушлин А. Ключевые проблемы реформы лесной политики в России // Устойчивое лесопользование. 2004. № 2(4). - с. 18.
7. Глава Минприроды России представил основы Стратегии развития лесной отрасли на принципах синхронизации задач разных ведомств. Новость от 03.03.2020 на сайте Минприроды России [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.mnr.gov.ru/press/news/glava_minprirody_rossii_predstavil_osnovy_strategii_razvitiya_lesnoy_otrasli_na_printsipakh_sinkhron/ (дата обращения 07.03.2020).

Mukhlynina M.M.

**ON THE IMPLEMENTATION OF THE STATE
ENVIRONMENTAL POLICY IN LAW-MAKING
AND LAW- ENFORCEMENT ACTIVITIES IN RUSSIA**

Institute of State and Law of the Russian Academy of Sciences

In the article, the author tries to consider a number of issues of the state environmental policy of the Russian Federation based on the analysis of novelties of the Russian legislation and the current socio-economic situation in the country. The author notes the state strategic documents and programs developed by the Ministry of natural resources of the Russian Federation, presents some data on the state of environmental legislation in the country, and makes judgments that a successful environmental policy is possible only when implementing an integrated approach to the implementation of environmental legislation.

Широкова В.А.^{1,2}, Лихачева Э.А.³
ИСТОРИЧЕСКИЕ ВОДНЫЕ ПУТИ - МАРШРУТ
МЕЖДУНАРОДНОГО СОТРУДНИЧЕСТВА

*1Институт истории естествознания и техники им. С.И.Вавилова
РАН, 125315, Балтийская ул., 14, Россия*

*2Государственный университет по землеустройству, 105064,
Казакова, 15, Россия*

*3Институт географии РАН, 119017, 29, Старомонетный
переулок, Россия*

shirocova@gmail.com

Статья посвящена 130-летию со дня выхода в свет книги Л. Мечникова «Цивилизация и великие исторические реки», где автор изложил философские взгляды на географическую теорию прогресса и влияния окружающей среды на формирование общества. Книга не утратила своего научного значения и в настоящее время. Одним из аспектов теории Л. Мечникова является главенствующая роль рек в становлении социальной среды. В статье рассмотрено влияние рек и водных технических путей на развитие прогресса и международного сотрудничества.

В 1889 г. в Париже вышла в свет книга Льва Ильича Мечникова (1838-1888) «Цивилизация и великие исторические реки» – географическая теория прогресса и социального развития. Физико-географам и геоэкологам понятна и близка позиция Л. Мечникова о том, что важную роль в формировании цивилизации играют реки, т.к. *«река во всякой стране является как бы выражением живого синтеза, всей совокупности физико-географических условий: и климата, и почвы, и рельефа земной поверхности, и геологического строения данной области»*. Реки, моря и океаны, по его мнению, более чем какие-либо другие явления географической среды, содействует зарождению цивилизации, объясняет её неравномерное распределение на Земле, равно как и само направление общественного прогресса: *«Историческое значение очертаний и рельефа страны»* – это главный факт, на который надлежит обращать внимание при изучении истории», а «та

же самая река, которая составляет необходимое препятствие для некультурного народа, становится средством сообщения, у народа культурного» [1].

Особую роль в международных отношениях играют транзитные реки, рубежи – границы между государствами, не только разделяющие, но и объединяющие страны с различными социальными, экономическими и экологическими подходами к землепользованию.

Прогрессом в осуществлении международных связей были (и остаются) гидротехнические сооружения – каналы, связывающие бассейны разных рек и народы, населяющие эти бассейны. Формирование пространственной структуры государства Российского во многом определили водные пути.

Естественные водные пути и связующие их волокна в XVII-XIX вв. были преобразованы в рукотворные водные системы. Характерные примеры таких путей – Северодвинская, Мариинская (МВС), Тихвинская (ТВС) и Вышневолоцкая (ВВС) водные системы – озёрно-речные системы, соединённые каналами, с сохранившимися на них гидротехническими памятниками.

ТВС была самая короткая: от Рыбинска до Петербурга – 924 км, тогда как по МВС – 1143 км, а ВВС – 1440 км. Кроме того, судоходство по ТВС шло в обе стороны, что нельзя было осуществить на ВВС. Все три водные системы – ВВС, ТВС и МВС сыграли большую роль в экономических и торговых связях Санкт-Петербурга с другими регионами России.

Сами водные пути служат ландшафтообразующим ядром, своего рода системообразующим стержнем, для своеобразных и уникальных культурно-исторических районов, сложившихся в их окрестностях. В них входят как разнообразные по свойствам и структуре природные ландшафты, так и в разной степени антропогенно преобразованные и культурные ландшафты [2]. Особое место в их структуре составляют культурно-исторические ландшафты.

В историко-географическом отношении Валдайскую возвышенность можно назвать Великим водоразделом Каспийского, Чёрного и Балтийского морей. История его освоения показывает, что только на Валдайской возвышенности сходятся воедино три огромных культурных мира. Здесь встречались народы лесной Европы (через Зап. Двину), Причерноморья и Восточного Средиземноморья (через Днепр), различных регионов Восточной Европы и Азии (через Волгу).

Основу водных систем составил бассейн р. Невы - озёра Ильмень, Онежское, Ладожское, реки Свирь, Нева, Сясь, Волхов, их судоходные и сплавные притоки. В этом сложном комплексе озёрно-речных коммуникаций необычайно большим объёмом перевозок и в то же время тяжелейшими судоходными условиями выделялась ВВС (от Рыбной слободы на Волге через соединительный канал между бассейном Волги и Балтийского моря в районе Вышнего Волочка, по Мсте, Ильменю, Волхову, Ладожскому озеру, Неве) - главная водная дорога на Балтику из внутренних районов страны. Основные направления этого пути проходили через Новгородскую губернию.

На протяжении всего XVIII столетия ВВС дополняли два старинных водно-волоковых пути. Первый проходил по системам рек Молога-Чагодоца-Тихвинка-Сясь-Ладожское озеро. Маршрут второго пути: Шексна-Белое озеро-Вытегра-Онежское озеро-Свирь-Ладожское озеро. В начале XIX в. они превратились в известные водные магистрали – ТВС и МВС, соединившие Санкт-Петербург с Волгой – самой важной дорогой России. Все три системы начинались в городе Рыбинске и заканчивались в Санкт-Петербурге.

Преемником МВС системы стал Волго-Балтийский водный путь – одно из крупнейших межбассейновых водных соединений, связывающим Волгу с Балтийским морем и водными путями Северо-Запада, соединившее пять морей – Балтийское, Белое, Черное, Азовское и Каспийское.

Таким образом, единственной водной магистралью, связывающей Европу и Азию, стала Волга. Её верхнее течение приходится на Валдайскую возвышенность. Отсюда берут начало две другие великие реки Русской равнины – Днепр и Западная Двина. Все они имеют сток в разные морские бассейны: Волга – в Каспий, Днепр – в Чёрное море, Западная Двина – в Балтику.

Выводы. Ценность природы для человеческого общества должна также рассматриваться с точки зрения сохранения и развития человека, как удовлетворение его потребностей и, как считает Ф. Сен-Марк «одно из условий его счастья». Эта человеческая ценность в отношении к рассматриваемым в статье объектам определяется не только красотой и оригинальностью (неповторимостью, уникальностью) природных и природно-антропогенных объектов, но и как условие (залог) сохранения благоприятных международных связей и сотрудничества [3-6].

К сожалению, сейчас социокультурное значение водных путей не столь велико как столетия назад. К тому же в настоящее время практически повсеместно в России наблюдается отток населения из сельской местности. В результате нарушается эколого-антропогенный баланс, выработанный на протяжении веков. Можно наблюдать изменения ландшафтов, сопровождающиеся утратой материальных свидетельств процветания известных водных артерий. И, тем не менее, многие памятники гидротехники, а уж тем более сами водные пути, ещё сохранились.

Проведенные исследования имеют научную ценность как методологическая основа формирования нового историко-научного направления. Но не менее важны и его прикладные аспекты. Данные создаваемой геоинформационной системы могут быть использованы для рациональной организации территории, оценки её туристическо-рекреационного потенциала. Аналитическое рассмотрение повлиявших на выбор и развитие соответствующего водного пути политических, социокультурных и экономических факторов позволяет опре-

делить изучаемые гидротехнические и культурные памятники не как одиночные объекты, а как элементы единого историко-природного комплекса [9, 10].

Литература

1. Мечников Л.И. Цивилизация и великие исторические реки; Статьи / Сост. предисл., примеч. Евдокимова В.И. М.: Издательская группа Прогресс, Пангея, 1995. 464 с.
2. Рельеф среды жизни человека (экологическое геоморфология) / Отв. ред. Э.А. Лихачева, Д.А. Тимофеев. М.: Медиа-ПРЕСС, 2002. 640 с.
3. Бредихин А.В. Рекреационно-геоморфологические системы. Смоленск: Ойкумена, 2010. 324 с.
4. Котляков В.М., Комарова А.И. Туризм: природа — культура — путешествия: Пятиязычный словарь. Русский (с краткими дефинициями), английский, французский, испанский, немецкий. М.: Изд. дом "Кодекс", 2013. 672 с.
5. Сен-Марк Ф. Социализация природы. М.: Прогресс, 1977. 440 с.
6. Широкова В.А., Снытко В.А., и др. Тихвинская водная система: ретроспектива и современность. Гидролого-экологическая обстановка и ландшафтные изменения в районе водного пути. М.: ООО "Акколит", 2013. 376 с.

Shirokova Vera^{1,2}, Likhacheva Emma³

HISTORIC WATERWAYS - A ROUTE FOR INTERNATIONAL COOPERATION

¹*S.I. Vavilov Institute for the History of Science and Technology of RAS*

²*State University of Land Use Planning*

³*Institute of Geography RAS*

The article is dedicated to the 130th anniversary of the publication of L. Mechnikov's book "Civilization and the Great Historic Rivers," where the author outlined philosophical views on the geographical theory of progress and the influence of the environment on the formation of society. The book has not lost its scientific significance at the present time. One of the aspects of the theory of L. Mechnikov is the dominant role of rivers in the formation of the social environment. The article considers the influence of rivers and waterways on the development of progress and international community.

СТУДЕНЧЕСКИЙ ФОРУМ ПО ПРОБЛЕМАМ ИЗУЧЕНИЯ И ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Morsicato N.

BIOPARK OF CARINI IDENTIFICATION OF THE ORNAMENTAL FLORA

University of Palermo, Sicily, Italy

nicolamorsicato@gmail.com

The study focuses on identifying and collecting information about flora in a biopark in order to prepare illustrative signs to display to visitors

This article is related to the performance of a degree internship at the Biopark of Sicily (I.T.R. S.R.L.), located in the municipality of Carini in the province of Palermo, Sicily, carried out for a total of 150 hours, between March 13, 2017 and July 13, 2017, aimed at the identification and census of ornamental flora along with the animals.

The biopark is located within the Plains of Carini, on the slopes of Pizzo Montanello and Pizzo Corvo.

From the geo-pedological point of view, the substrate of the Biopark area as reported by FIEROTTI (1988) and FIEROTTI & al. (1988) is part of the association of red Earth soils-limestone-litosol brown soils. The climate of the area is part of the Upper Thermo-Mediterranean thermotype with upper dry shadow taking into account the bioclimatic classification proposed by RIVAS-MARTINEZ (2004) and the data provided by DURO & al. (1996). This type of bioclimatic that in Sicily insists on coastal areas, pushing inland up to 500 m above the level, is characterized by high temperatures during the summer season and rather scarce rainfall, not exceeding 600 mm per year, concentrated during the autumn-winter season.

The Biopark of Sicily, in addition to hosting numerous animal species belonging to biota different from the Mediterranean, has

about 6 hectares of land with a flat field and deep soils of good agronomical potential, implanted with plant species of ornamental interest, mainly from subtropical and tropical regions.

The work involved the taking of samples, consisting of plant parts such as leaves, flowers and fruits, able to provide the systematic characters for the correct determination of taxa.

In addition, the plants have been photographed, as an illustrative set within this report and as an aid for visual recognition through the use of botanical guides and analytical keys. In particular, the Dictionary of Gardening of the New Royal Horticultural Society and, for native or naturalised species, the Flora d'Italia of Pignatti (1982) were used for the identification of species.

In the end, it was possible, therefore, to draw up a table, presented in the form of a list, the scientific name, the common name and the Family of belonging for each recognized species (Tab.1). Some written species have been prepared a data sheet with illustrative photos, a brief description of the plant beyond the information shown in the table. The processing of the cards, as it will be better explained later, could be functional to the carteling of species housed in the biopark, to enhance the environmental education functions that the biopark aims to lend to a more or less interested public.

Tab.1. The list of shrub species at the park:

<i>Binomioscientifico</i>	Famiglia	Nome volgare
<i>Aloe arborescens</i> Mill.	Asphodelaceae	Aloe arborescente
<i>Arundo donax</i> L.	Poaceae	Cannac comune
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Fabaceae	Albero orchidea
<i>Callistemon citrinus</i> (Curtis) Skeel	Myrtaceae	Callistemo
<i>Carissa macrocarpa</i> (Eckl.) A.DC.	Apocynaceae	Prugnadel Natal
<i>Cascabela thevetia</i> (L.) Lippold	Apocynaceae	Oleandro giallo
<i>Ceratonias iliqua</i> L.	Fabaceae	Carrubo
<i>Cercis siliquastrum</i> L.	Fabaceae	Albero di Giuda
<i>Chamaerops humilis</i> L.	Arecaceae	Palmanana
<i>Chlorophytum comosum</i> (Thunb.) Jacques	Agavaceae	Falangio, nastrino

<i>Cordiamyxa</i> L.	Boraginaceae	PrugnaAssira
<i>Cupressus sempervirens</i> L.	Cupressaceae	Cipressocomune
<i>Cydonia oblonga</i> Mill.	Rosaceae	Cotogno
<i>Elaeocarpus angustifolius</i> Blume	Elaeocarpaceae	Alberobigliablu
<i>Erythrina viarum</i> Tod.	Fabaceae	Alberodelcorallo
<i>Eucalyptus camaldulensis</i> Dehnh.	Myrtaceae	Eucaliptorosso
<i>Euphorbia milii</i> DesMoul.	Euphorbiaceae	CoronadiCristo
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl subsp. <i>angustifolia</i>	Oleaceae	Frassinomeridionale
<i>Grevillea robusta</i> A.Cunn. ex R.Br.	Proteaceae	Querciasetosaaustri- ana
<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> L.	Malvaceae	Ibiscocomune
<i>Lantana camara</i> L.	Verbenaceae	Lantanacamara
<i>Laurus nobilis</i> L.	Lauraceae	Alloro
<i>Ligustrum lucidum</i> W.T.Aiton	Oleaceae	LigustrodelGiappone
<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	Alberodeirosai
<i>Monstera deliciosa</i> Liebm.	Araceae	Monstera deliciosa
<i>Morus alba</i> L.	Moraceae	Gelsobianco
<i>Nerium oleander</i> L.	Apocynaceae	Oleandro
<i>Olea europaea</i> L. var. <i>europaea</i>	Oleaceae	Olivo comune
<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Cactaceae	Ficod'India
<i>Parkinsonia aculeata</i> L.	Fabaceae	Parchinsonia
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch.	Vitaceae	Vite americana tricus- pidata
<i>Phoenix dactylifera</i> L.	Arecaceae	Palma da datteri
<i>Phyllostachys aurea</i> Rivière & C. Rivière	Poaceae	Bambù dorato
<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Anacardiaceae	Lentisco
<i>Pittosporum tobira</i> (Thunb.) W.T.Aiton	Pittosporaceae	Pitosforo
<i>Populus nigra</i> L.	Salicaceae	Pioppo nero
<i>Punica granatum</i> L.	Punicaceae	Melograno
<i>Quercus coccifera</i> Webb	Fagaceae	Quercia spinosa
<i>Quercus ilex</i> L.	Fagaceae	Leccio
<i>Rhus tripartita</i> (Ucria) DC.	Anacardiaceae	Sommacotripartito
<i>Robinia hispida</i> L.	Fabaceae	Rosa acacia
<i>Saccharum officinarum</i> L.	Poaceae	Canna da zucchero
<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae	Falso pepe
<i>Solanum grandiflora</i> Sw.	Solanaceae	Coppa di vino d'oro

<i>Strelitzia nicolai</i> (Regel & Körn) Maire & Weiller	Strelitziaceae	Strelitziacomune
<i>Streliziareginae</i> Aiton	Strelitziaceae	Uccellodelparadiso
<i>Tipuanatipu</i> (Benth.) O.Kuntze	Fabaceae	Tipuana
<i>Wisteriasinensis</i> (Sims) DC.	Fabaceae	Glicine

The illustrative contents of the signs consists of common name, scientific name (binomial), a photo and a brief description of the plant in which they are shown, the fundamental ecological characters, any interests in the economic as well as decorative field, the region of origin and the modalities of propagation and multiplication.

References

1. Duro A., Piccione V., Zampino D., 1996 - Precipitazioni e temperature medie mensili in Sicilia relative al sessantennio 1926-1985. 5° Workshop Progetto Strategico Clima, Ambiente e Territorio nel Mezzogiorno, Amalfi 28-30 Aprile.;
2. Fierotti G., 1988 - Carta dei Suoli della Sicilia scala 1:250.000 e note illustrative - Istituto di Agronomia Generale, Università degli studi di Palermo;
3. Fierotti G., Dazzi C., Raimondi S., 1988 – Commento alla Carta dei suoli della Sicilia –Regione Siciliana, Assessorato Territorio ed Ambiente; Università degli Studi di Palermo, Facoltà di Agraria, Istituto di Agronomia Generale, Cattedra di Pedologia;
4. Pignatti S., 1982 – Flora d'Italia, 1,2,3. Edagricole;
5. Rivas-Martinez S., 2004 - Global Bioclimatics. Clasificación Bioclimática de la tierra;
6. Huxley A. Griffiths M. (a cura di), 1999 - Dictionary of Gardening – The New Royal Horticultural Society, Mac Millan Reference Limited, London.

Морсикато Н.

ИДЕНТИФИКАЦИЯ ДЕКОРАТИВНОЙ ФЛОРЫ БИОПАРКА КАРИНИ

Университет Палермо, Сицилия, Италия.

Исследование сосредоточено на выявлении и сборе информации о флоре в биопарке с целью подготовки иллюстративных табличек для показа посетителям.

Бахирева М.С.
Научный руководитель: Никифоров А.И.
КОНЦЕПЦИЯ SATOYAMA – ОСОБЫЙ ТИП
УСТОЙЧИВОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

Московский государственный институт международных отношений (университет) МИД РФ
bakhireva.masha@yandex.ru

В работе рассматриваются основные особенности концепции Satoyama как особого типа устойчивого природопользования; обсуждается практика международного сотрудничества в рамках реализации «Инициативы Сатояма»

В настоящее время, в связи с поиском решения таких глобальных проблем, как нехватка продовольствия и потеря биоразнообразия, многими странами предпринимаются усилия по поддержке и развитию районов, имеющих большое значение для сохранения традиционной культуры устойчивого природопользования. В данном контексте интересен опыт Японии, добившейся выдающихся успехов в управлении ресурсами на уровне общин.

В японской культуре с древних времен существует тенденция жить в гармонии с природой, что и породило принцип Сатояма (Satoyama), заключающийся в своеобразной системе использования природных ресурсов в пограничных зонах горных подножий, склонов и пахотных земель долин, представляющая собой относительно сбалансированные отношения между людьми и природой [1, 2].

Термин «Сатояма» (里山) происходит от двух японских слов, а именно «сато» (里) – деревня, пахотная земля; и «яма» (山) – холм, гора [3].

На данный момент не существует единого мнения относительно точных причин и времени возникновения Сатоямы как системы природопользования, но существуют мнения, что этому способствовали такие факторы, как изолированность, ограниченность природных ресурсов, частые стихийные бедствия. Впервые данный термин был использован еще в 1661

году, когда в феодальном японском княжестве периода Эдо (1603-1867), в провинции региона Кюсю был издан указ, согласно которому вся территория делилась на три части, и Сатоямаката была областью, основу которой составляли долинные деревни и горы. Человеком, возродившим Сатояму в наше время, был Цунахидэ Шидэй (Tsunahide Shidei). Он предложил идею Сатоямы в 1960-х годах и объяснил, что данный термин - модификация ямасато (деревня в горах). На основе этой идеи возникла концепция Сатояма как многофункционального сельскохозяйственного лесного массива [4, 5].

Природопользование в рамках концепции Сатояма имеет множество экологических, социальных, культурных и экономических преимуществ, позволяя эффективно использовать различные естественные экосистемы [6, 7].

Стоит отметить, что для представителей местных общин Сатояма представляет ценность преимущественно как источник пищи и экосистемных услуг, тогда как для городских жителей наиболее ценными являются рекреационные ресурсы подобных местностей [7].

Цель Концепции Сатояма – создание гармоничных ландшафтов, где благодаря устойчивому управлению биологическими ресурсами и их рациональному использованию обеспечивается возможность стабильно получать различные природные блага в настоящее время без ущерба возможности использовать их в будущем [8].

В качестве локального примера реализации данной концепции в современных условиях может быть приведён проект TianBie, который был начат в 2012 году, когда консалтинговая компания в области экологии the Observer Ecological Consultant Co. провела исследование дикой природы, организованное одним из органов Министерства транспорта и коммуникации Тайваня. В пруду рядом с автодорогой в городке Тунсяо была обнаружена изолированная популяция гигантского водяного клопа (*Lethocerus indicus*) – редкого вида насекомых, находящегося под угрозой исчезновения. Пруд принадлежал рисовому фермеру, с которым за-

ключили контракт по реализации концепции Сатояма для сохранения данного вида насекомых. Данная ферма находится в долине недалеко от горы Хуоянь, поселка Тунсяо, Тайвань. В настоящее время для ведения сельского хозяйства на этой территории применяются экологически безопасные методы, обеспечивающие сохранение компонентов биоразнообразия и получение экологически чистой пищевой продукции [8].

В настоящее время известно, что территории, на которых издревле существуют системы ресурсосберегающего и экологически сбалансированного природопользования, есть во многих регионах мира. Например, таковыми являются (помимо местностей Сатояма в Японии) - «мауэль» в Корее, «дехеса» в Испании и «терруары» во Франции [9].

В 2010 г. в Париже состоялся Глобальный семинар по вопросам Инициативы Сатояма, который был организован Министерством охраны окружающей среды Японии и Институтом перспективных исследований при Университете Организации Объединенных Наций при участии ЮНЕСКО, Программы Организации Объединенных Наций по окружающей среде и секретариата Конвенции о биологическом разнообразии. В ходе данного семинара была подписана Парижская декларация по «Инициативе Сатояма» и создано Международное партнерство по инициативе Сатояма (The International Partnership for the Satoyama Initiative (IPSI)). Данная Инициатива направлена на развитие взаимовыгодных отношений между человеком и природой, в которых поддержание и развитие социально-экономической деятельности (включая сельское хозяйство, аквакультуру и лесное хозяйство) согласуется с природными процессами. IPSI является международной платформой, членами которой являются 258 организаций, занимающихся «социально-экологическими продуктивными ландшафтами и морскими пейзажами» [9].

Литература

1. The National Biodiversity Strategy of Japan 2012–2020, Roadmap Towards the Establishment of an Enriching Society in Harmony with Nature. The Ministry of the Environment, Japan; 2012.

2. *Dublin, Devon Ronald*. “Satoyama-Satoumi” regional management: a universal cognition and practice for green economy, ecosystem health and sustainable society in indigenous communities of the world. Doctoral dissertation. 2015. Hokkaido University Collection of Scholarly and Academic Papers. DOI 10.14943/doctoral.k11785
3. *Devon R. Dublin, Noriyuki Tanaka*. Indigenous Agricultural Development For Sustainability And “Satoyama” // *Geography, Environment, Sustainability*. 2014. Vol. 7(2). P.86-95.
4. *Kazuhiko Takeuchi, Kaoru Ichikawa and Thomas Elmqvist*. Satoyama landscape as social–ecological system: historical changes and future perspective // *Current Opinion in Environmental Sustainability*. 2016. Vol. 19. P. 30-39.
5. *Satoyama: The Traditional Rural Landscape of Japan* / ed. K. Takeuchi, R.D. Brown, I. Washitani, A. Tsunekawa, M. Yokohari. – Springer Science & Business Media. – 229 p.
6. *Kazuhiko Takeuchi*. Rebuilding the relationship between people and nature: the Satoyama Initiative // *Ecological Research*. 2010. Vol. 25. P.891-897.
7. *Satoyama–satoumi ecosystems and human well-being: Socio-ecological production landscapes of Japan* / ed. Anantha Kumar Duraiappah, Koji Nakamura, Kazuhiko Takeuchi, Masataka Watanabe and Maiko Nishi. –United Nations University Press. 2012. –521 p.
8. *Yukihiro Morimoto*. What is Satoyama? Points for discussion on its future direction // *Landscape and Ecological Engineering*. 2011. Vol. 7(2). P.163-171.
9. *The International Partnership for the Satoyama Initiative (IPSI): Information Booklet and 2018 Annual Report*. United Nations University Institute for the Advanced Study of Sustainability. Tokyo, 2018

Bakhireva M.S.

SATOYAMA CONCEPT - A SPECIFIC TYPE OF SUSTAINABLE ENVIRONMENTAL MANAGEMENT

Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University)

The main features of Satoyama concept as a special type of sustainable nature management are considered; the practice of international cooperation within the framework of "Satoyama Initiative" implementation is discussed.

Возыкова С.Д.
Научный руководитель: Кустикова М.А.
**ОЦЕНКА УГЛЕРОДОЕМКОСТИ КРУПНЕЙШИХ
КОМПАНИЙ РФ**

Университет ИТМО

В статье рассматривается степень раскрытия крупнейшими российскими компаниями информации, связанной с изменением климата, а именно данные о прямых выбросах парниковых газов. Проведен сравнительный анализ по рассчитанному удельному показателю выбросов на выручку с целью выявления наиболее и наименее углеродоемких компаний России и сделаны выводы по результатам о релевантности данного показателя. Было выявлено, что удельные показатели значительно отличаются, особенно в рамках разных отраслей, что может быть обусловлено некоторыми причинами. Однако, выбранный показатель может быть более релевантным для сравнения углеродоемкости компаний обрабатывающей отрасли.

Данная статья посвящена одному из аспектов глобальной проблемы изменения климата, которой за последние годы уделяется большее внимание как со стороны международных организаций и правительств стран, так и со стороны общественности. Одними из последних инициатив, направленных на сокращение выбросов парниковых газов (ПГ), стали запланированные Европейским союзом планы перехода на низкоуглеродную экономику, включающие введение налога на импорт углеродоемкой продукции [1], снижение инвестиций в нефтегазовую отрасль [2] и планируемые к внедрению требования Лондонской биржи к компаниям в области раскрытия информации, связанной с изменением климата [3]. Россия и российские компании, являясь зависимыми от таких отраслей как нефтегазовая и обрабатывающая промышленность, могут оказаться в менее выгодном экономическом положении по сравнению с компаниями других стран

случае отсутствия внедряемых ими инициатив, снижаемых воздействие на климат.

В связи с вышеперечисленными рисками основной целью данного анализа было проанализировать сложившуюся среди российских компаний ситуацию в области раскрытия информации, связанной с изменением климата, а именно данные о прямых выбросах, и выявить наиболее потенциально уязвимые в сфере адаптации к возможным регуляторным изменениям российские компании среди крупнейших из них. Основными задачами анализа были определение наиболее подходящих для поставленной цели российских компаний, анализ раскрываемой выбранными компаниями информации по выбросам ПГ, расчет удельных показателей выбросов по отношению к выручке и проведение сравнительного анализа полученных результатов среди выбранных компаний,

Для анализа были выбраны 10 компаний энергетического сектора, в силу повышенной углеродоемкости индустрии [4], 10 компаний нефтегазового сектора, 11 горнодобывающих и металлургических компаний, а также 2 нефтехимические компании, по причине значительного вклада в структуру ВВП России, согласно Аналитическому центру при Правительстве РФ. Компании также выбирались с учетом рейтингов Forbes и РБК, в том числе присутствия компаний в списке топ-50 крупнейших по выручке в России. Для расчета интенсивности выбросов ПГ были изучены данные по выручке и прямым выбросам ПГ на основании данных из годовых отчетов и отчетов об устойчивом развитии. Выбор показателя был обусловлен его применением в таких международных руководствах, как Глобальная инициатива отчетности (ГИО), применяемая большинством крупнейших компаний в мире для составления нефинансовой отчетности. Другим обоснованием стало использование подобного формата постановки целей по сокращению выбросов ПГ некоторыми странами, например, снижение интенсивности выбросов на

36% к 2030 году по сравнению с уровнем выбросов 2005 года в Сингапуре [5]. Также показатель был выбран по аналогии с удельным показателем выбросов ПГ стран по отношению к ВВП, что позволяет сравнивать углеродоемкость стран между собой.

Было выявлено, что из 33 отобранных по выбранным отраслям и объемам выручки для анализа компаний лишь 17 имели релевантные данные в открытом доступе о прямых выбросах ПГ. После расчета углеродоемкости компаний и сравнительного анализа, включая визуализацию результатов с помощью точечных графиков и диаграмм, были определены наиболее и наименее углеродоемкие российские компании. Также построенные в ходе анализа точечные графики указали на взаимосвязь между компаниями энергетического сектора в отношении более высоких показателей по объемам выбросов и менее высоких показателей по объемам выручки, а также между компаниями нефтегазового сектора, которые имели более низкие выбросы и сравнительно большие объемы выручки по сравнению с остальными. Другие компании, в основном среди обрабатывающей промышленности, имели более равномерное распределение по отношению к росту выбросов в соответствии с выручкой. Это также подтверждает суждения о том, что прямые выбросы нефтегазовых компаний, по сравнению с косвенными, имеют значительно меньшие объемы [6], в то время как компании энергетического сектора, ввиду специфики индустрии, вынуждены сжигать большое количество ископаемого топлива для генерации энергии и производить большое количество прямых выбросов ПГ.

Основными выводами анализа стали следующие заключения. По результатам расчета и сравнения углеродоемкости компаний по отношению к выручке был замечен сильный разброс по выбранному показателю, а также были выявлены определенные группы компаний, среди которых использование выбранного показателя удельных выбросов может быть

наиболее релевантным, а именно среди компаний обрабатывающей промышленности. Помимо этого, различие показателей может говорить о существенных отличиях в подходе и используемых методиках в отношении расчета выбросов ПГ. Также, если учитывать использование показателя удельных выбросов ПГ для стран по отношению не только к ВВП, но и на душу населения, имеет смысл в дальнейшем дополнительно рассчитать удельный показатель на количество сотрудников компаний и сравнить полученные результаты. Далее планируется использовать полученные заключения для дальнейшей оценки степени раскрытия информации российскими компаниями, связанной с изменением климата, и впоследствии определить необходимые рекомендации и руководства для разработки корпоративных климатических стратегий и дорожных карт, а также повышения качества раскрытия информации в этой области.

Литература

1. *Макаров И. А., Соколова А. К.* Углеродоемкость внешней торговли России и ее значение для климатической политики // XVI Апрельская международная научная конференция по проблемам развития и экономики и общества - Кн. 2. М.: Издательский дом НИУ ВШЭ. - 2016. – С. 438-448.
2. *Carrington D.* Ireland becomes world's first country to divest from fossil fuels // *The Guardian*. – 2018. Режим доступа: <https://www.theguardian.com/environment/2018/jul/12/ireland-becomes-worlds-first-country-to-divest-from-fossil-fuels> (дата обращения 20.02.2020).
3. *Merrick R.* Climate change: Firms failing to tackle crisis will be delisted from stock exchange, Labour says // *Independent*. – 2019. – Режим доступа: <https://www.independent.co.uk/news/uk/politics/climate-change-labour-london-stock-exchange-business-manifesto-mcdonnell-a9208801.html> (дата обращения 20.02.2020).
4. *Ritchie H. and Roser M.* CO₂ and Greenhouse Gas Emissions. // *OurWorldInData.org*. – 2020. – Режим доступа:

<https://ourworldindata.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions> (датаобращения 20.02.2020).

5. CarbonBrief. Paris 2015: Tracking country climate pledges. Режимдоступа: <https://www.carbonbrief.org/paris-2015-tracking-country-climate-pledges> (датаобращения 28.02.2020).

6. Gold Standard. Best practices in scope 3 greenhouse gas management. – 2018. – Режимдоступа: <https://www.goldstandard.org/our-work/innovations-consultations/best-practices-scope-3-greenhouse-gas-manageme> (датаобращения 20.02.2020).

Vozykova Svetlana

**ASSESSMENT OF CARBON INTENSITY OF THE LARGEST
RUSSIAN COMPANIES**

ITMO University

This article examines the largest Russian companies in terms of climate-related information disclosure, in particular their open data on direct greenhouse gas emissions (Scope 1). Also comparative analysis of the companies was conducted based on the calculated indicator of carbon intensity per revenue in order to identify the most and the least carbon-intensive companies. Conclusions about the extent of climate-related information disclosure and relevance of this indicator were drawn based on the results of this analysis. It was found that the values of indicator differ significantly, especially within different industries, which may be due to several reasons listed in this article. However, the indicator of carbon intensity per revenue may be the most relevant for comparing carbon intensity at least among manufacturing companies.

Волкова А.И., Псьовская О.С.
Научный руководитель Пигарёва А.Е.
**ПРИМЕНЕНИЕ ДЕНДРОХРОНОЛОГИЧЕСКОГО
МЕТОДА ДЛЯ РЕКОНСТРУКЦИИ ЛЕСНЫХ
ПОЖАРОВ НА ТЕРРИТОРИИ ГПЗ «МАЛАЯ СОСЬВА»
ИМ. В.В. РАЕВСКОГО**

*Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования «Тюменский
государственный университет»*

alenavolc@mail.ru, psovskaya.olga@mail.ru

В статье рассмотрено применение метода дендрохронологического анализа по годичным кольцам для обнаружения пожаров, указаны преимущества данного метода, показан процесс проведения исследовательских работ в государственном природном заповеднике «Малая Сосьва».

Леса покрывают половину территории России и выполняют важные защитные функции способствуя предотвращению изменения климата, регулированию водного режима и сохранению почвенного покрова. Уничтожение этих лесов является серьезной проблемой современности. Одной из причин сокращения площади лесов являются лесные пожары, которые наносят непоправимый ущерб экосистемам. На территории заповедника «Малая Сосьва им. В.В. Раевского», расположенного в пределах ХМАО – Югры, главным фактором, влияющим на сокращения таёжных ландшафтов, оказывают пожары [1]. Это в первую очередь обусловлено погодными условиями территории [2].

Предрасположенность территории к возникновению лесных пожаров зависит от природных и антропогенных факторов. Заповедник полностью изъят из хозяйственного использования, и для него установлен режим особой охраны, следовательно, именно природный фактор обуславливает состояние и динамику таёжных ландшафтов.

В задачу данного исследования положено обнаружение и исследование пожарищ при помощи дендрохронологического метода, как наиболее точного из существующих.

Существует несколько методов обнаружения пожаров: наземные (ландшафтные фотографии) и методы дистанционного зондирования. Однако данные методы имеют ряд недостатков – меньшая точность и необходимость большого количества кадров. Поэтому для изучения пожарной обстановки на территории заповедника большое внимание уделялось дендрохронологическим методам. Именно анализ по годичным кольцам кернов позволяет с большой точностью датировать лесные пожары по повреждениям. Выявляя огневые поранения по годичным кольцам, можно точно реконструировать хронологию пожаров.

Исследование проводилось на территории государственного природного заповедника «Малая Сосьва» имени В.В. Раевского, который находится в Северном Зауралье на Западно-Сибирской равнине, относится к Кондо-Сосьвинской среднетаежной провинции Обь-Иртышской физико-географической области [3].

В ходе дендрохронологического исследования с 08.07.19 по 19.07.19 были описаны 6 пробных геоботанических площадок, размером 20х20 метров в разных типах леса с различной степенью увлажненности: сосняк багульниково-бруснично-лишайниковый, сосняк багульниково-брусничный, елово-березовый с примесью кедра и лиственницы кислично-брусничный лес, сосняк беломошный. Пробные площади были заложены на местах пожаров 2012 года. Ранее данные площадки были описаны в 2016 году.

Было взято более 30 образцов с территории пробных геоботанических площадок, отмечены координаты каждого дерева, с которого был взят образец для дальнейшего нанесения этих точек на карту, а также взяты образцы с деревьев, не входящих в геоботанические площадки.

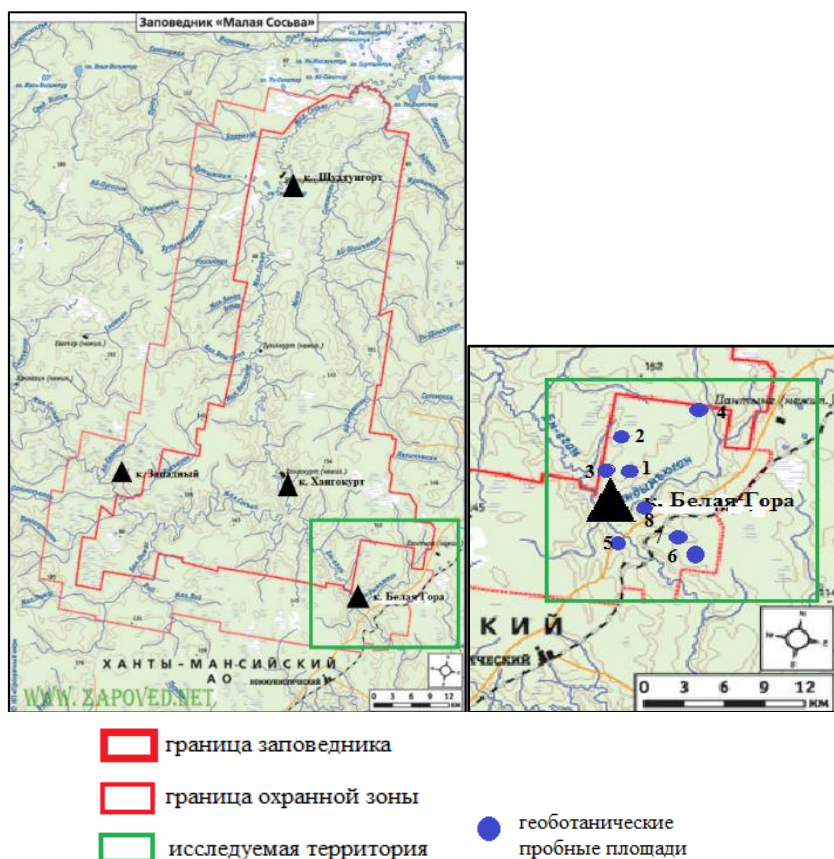


Рис. 1. Точки отбора проб.

Керны древесины были взяты с помощью возрастного бурава Пресслера. Для проведения древесно-кольцевого анализа была использована сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*), так как именно хвойные породы хорошо реагируют на изменение внешних условий, которые распространены в зоне холодного и умеренного климата [5].

Целью исследования является изучение динамики лесных пожаров, поэтому в пределах пробных геоботанических площадок были выбраны деревья, которые наиболее интенсивно подвергались пожарам. Образцы были взяты с различ-

ных по возрасту деревьев, что, при анализе, поможет сделать датировку колец более точной [6]. Высверленные керны были помещены в пластиковые контейнеры для транспортировки, при этом каждому образцу был присвоен свой код.

При дальнейшей обработке у высушенных образцов тщательно была зачищена торцевая поверхность, чтобы годовичные кольца были четко видны. Для увеличения контраста между кольцами образец, с одной стороны, зачищался острым лезвием, а затем покрывался мелко размолотым мелом белого цвета.

Для измерения ширины годовичных слоев был использован стереомикроскоп Stemi 2000C, главное достоинство которого заключается в удобстве обращения. Образец древесины необходимо расположить на предметном столике микроскопа и производить отсчет количества колец и их ширины через окуляр. Stemi 2000C обеспечивает четкое и контрастное трехмерное изображение всего объекта или его отдельных деталей. Помимо этого, микроскоп оснащен фотокамерой, с помощью которой можно сделать высококачественные снимки образца.

Данные, полученные в лаборатории, в дальнейшем можно использовать для построения графика изменения климатических условий. Анализ полученного графика позволяет сделать вывод о том, в какие периоды происходили лесные пожары и какие климатические условия этому сопутствовали. Достоинство дендрохронологического метода заключается в том, что с его помощью, можно реконструировать климатические условия прошлого с высокой годичной точностью. Также достоинством дендрохронологического метода является его точность по сравнению с другими методами выявления пожаров, так как он позволяет проследить полный цикл изменения состояния древесины под воздействием внешних факторов.

Литература

1. Всемирный фонд дикой природы [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://wwf.ru/> (дата обращения: 22.01.20)
2. *Пигарёва А.Е.* Влияние погодных условий на возникновение пожаров на территории заповедника «Малая Сосьва» им. В.В. Раевского». // Географические исследования Сибири и сопредельных территорий, материалы Международной географической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения академика В.В. Воробьева. – с. 423.
3. Федеральное государственное бюджетное учреждение "Государственный природный заповедник "Малая Сосьва" имени В.В. Раевского" [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://m-sosva.ru/> (дата обращения: 22.01.20)
4. *Пигарёва А.Е.* Использование данных дистанционного зондирования для изучения лесных пожаров на территории заповедника «Малая Сосьва». // Журнал «Ученые записки Крымского федерального университета имени В. И. Вернадского. География. Геология» Том 5 (71). № 2 – с.101.
5. *Ваганов Е.А., Круглов В.Б., Васильев В.Г.,* Дендрохронология, учебное пособие, Красноярск, 2008. 81 с.
6. *Николаев А.Н., Исаев А.П., Габышева Л.П.* Дендрохронологические исследования пожаров на территории стационара Нелегер в Центральной Якутии // Наука и образование. – Якутск, 2012. с. 40. – №4

Volkova Alena, Psovskaia Olga

**APPLICATION OF THE DENDROCHRONOLOGICAL
METHOD FOR RECONSTRUCTION OF FOREST FIRES
ON THE TERRITORY OF THE "MALAYA SOSVA" STATE
NATURE RESERVE.**

Tyumen State University

The article states about the using of the dendrochronological analysis method for annual rings for fire detection, shows the advantages of this method and the process of conducting research work in the state natural reserve "Malaya Sosva".

Дин Е.С., Егорова А.В., Тарасова В.А.
Научный руководитель: Железная Е.Л.
**ИЗУЧЕНИЕ ШИПОВНИКА МОРЩИНИСТОГО
В ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ
И ПРИ КУЛЬТИВИРОВАНИИ**

Российский университет дружбы народов
zhenka.din@inbox.ru

В статье приводятся результаты сравнения популяций шиповника морщинистого в культивированных насаждениях в Парке Победы в Москве и в естественной популяции в Приморском крае

Шиповник морщинистый (*Rosarugosa*) распространен на российском Дальнем Востоке, в Корее, Японии и Китае, где является редким растением. В то же время в некоторых европейских странах и штатах США он стал агрессивным адвентивным видом. В европейской части России этот вид шиповника широко используется в озеленении благодаря высокой декоративности цветков и плодов. Исследование генетических и морфологических особенностей *R. rugosa* необходимо для изучения тенденций развития данного вида, как в природе, так и вне его естественной среды обитания.

Мы изучали шиповник морщинистый в насаждении в Парке Победы в г. Москве и в природной популяции в окрестностях п. Терней (Приморский край). Для проведения исследования мы выбирали не менее 10 зарослей кустов шиповника, находящихся на расстоянии не менее 10 м один от другого, чтобы избежать сбора материала с клонов (генетически идентичных экземпляров). Были проведены геоботанические описания. В каждой изучаемой заросли измеряли параметры зарослей кустарника, сложного листа, конечного и бокового листочка сложного листа, цветков, плодов и семян. Всего было проанализировано 20 параметров, для каждой заросли измерения проводили в 10 кратной повторности. Затем полученные данные были обработаны в программе

PAST [1]. Были определены следующие статистические показатели: среднее арифметическое и его ошибка, минимальное и максимальное значение признака, коэффициент вариации. Парные выборки по всем параметрам, измеренным у культиваров шиповника в Москве и в природной популяции в Тернее, были проверены на нормальность распределения. Поскольку распределение отличалось от нормального, анализ различий между выборками проводили непараметрическим методом, используя ANOVA критерий Kruskal–Wallis. Этот критерий предназначен для проверки равенства медиан нескольких выборок. Был проведен анализ погоды в Москве (метеостанция ВДНХ) и в Тернее по среднемесячным температурам воздуха и месячным суммам осадков за год - с 01.10.2018 по 30.09.2019. Данные брали с сайта rp5.ru. Также были сравнены среднемноголетние погодные данные.

Полученные результаты приведены в табл.1.

Таблица 1. Некоторые морфометрические показатели *Rosarugosa* в насаждении и природной популяции

Параметры	Посадки в Москве (mean $\pm$ st. err.)	Популяция в Тернее (mean $\pm$ st. err.)
Длина сложного листа, см	11,1 $\pm$ 0,2	12,9 $\pm$ 0,2
Ширина сложного листа, см	6,7 $\pm$ 0,1	5,8 $\pm$ 0,1
Ширина бокового листочка, см	2,4 $\pm$ 0,06	2,2 $\pm$ 0,04
Диаметр цветка, см	8,4 $\pm$ 0,2	9,7 $\pm$ 0,2
Поперечный диаметр «плода», см	2,1 $\pm$ 0,1	2,7 $\pm$ 0,04
Масса «плода», г	3,9 $\pm$ 0,3	7,0 $\pm$ 0,2

Существенные различия были выявлены между выборками по протяженности и ширине заросли кустарников, по длине и ширине сложного листа, ширине бокового и конеч-

ного листочка сложного листа, диаметру цветка, длине лепестка и чашелистика, продольному и поперечному диаметру цинародия, массе цинародия и числу цинарродиев(цинарродием называют «плод» шиповника многоорешек, цветоложе которого сильно разрослось). Не было выявлено существенных различий между выборками по высоте заросли шиповника, длине бокового и конечного листочка сложного листа, ширине лепестка, числу и массе плодов-орешков, числу цветков.

По большинству параметров растения из природной популяции крупнее, чем в посадках в Москве. Объяснить это можно как более благоприятными климатическими условиями на родине, в особенности большей влажностью (согласно данным [2]среднегодовая сумма осадков по Москве – 719, по п. Терней – 828 мм), так и, разумеется, генетическими различиями. Также, если учесть, что культивируемый шиповник был получен путем черенкования материнских растений в питомнике декоративных кустарников и цветов, а в культуре эти растения существуют в Европе более 200 лет [3], то можно предположить, что в отличие от природных популяций, у культиваров при естественном отборе теряются гены, отвечающие за большие размеры цветков и «плодов». В природе крупные цветки привлекают больше опылителей, а крупные «плоды» животных-фитофагов, которые их поедают, а потом распространяют семена путем эндозоохории. Интересно, что в отличие от наших данных, при исследовании шиповника морщинистого, распространившегося в странах северо-западной Европы, было замечено, что в среднем, высота кустов, размеры листьев, количество плодов и семян у него больше, чем у растений из естественной среды обитания в Китае [4]. Подобная особенность может быть связана с отсутствием естественных врагов и паразитов, а так же с более мягким климатом побережий Европы по сравнению с природными ареалами обитания в Китае, на российском Дальнем Востоке и с климатом Москвы тоже. По этой причине на

территории Москвы и Московской области *R.rugosa* не является инвазивным видом, однако его не следует культивировать в тех областях России, где климат более теплый и влажный.

Литература

1. Hammer Ø., Harper D. A.T., Paul D. R. Past: Paleontological Statistics software package for education and data analysis. *Palaeontologia Electronica*, vol. 4, issue 1, art. 4: 2001, 9pp., http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm.
2. www.weatheronline.co.uk (дата посещения 15.10.2019)
3. Broon H.H. Prospects of biocontrol of invasive *Rosa rugosa*, *Bio-Control*, vol 51, 2006, p. 145
4. Zhang S., Isermann M., Gan W., Breed M., Invasive *Rosa rugosa* populations outperform native populations, but some populations have greater invasive potential than others, *www.nature.com/scientificreports/3Scientific Reports*, 2018 8:5735 | DOI:10.1038/s41598-018-23974-3, p. 1-8

Din E.S., Egorova A.V., Tarasova V.A.

STUDY OF THE WRINKLED ROSEHIP IN THE NATURAL POPULATION AND AT CULTIVATION

Peoples' Friendship University of Russia

The article presents the results of comparison of wrinkle hip populations in the cultivated plantations in Victory Park in Moscow and in the natural population in the Primorsky region.

Корнилова А.И., Шувалова О.П.
Научный руководитель: Иванова Е.С.

ВЛИЯНИЕ РТУТИ НА ЗДОРОВЬЕ ЖЕНЩИН ГОРОДА ЧЕРЕПОВЦА ВОЛОГОДСКОЙ ОБЛАСТИ

ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»
an.kornilova@mail.ru

Приведены результаты множественного логистического регрессионного анализа симптомов неврологических нарушений в соответствии с тетрилями уровней Hg. Анализ не показал значимую взаимосвязь между повышением уровней Hg и развитием неврологических проявлений. Однако шансы встретить женщину с неврологическими проявлениями выше в самом высоком тертиле Hg.

Органическая форма ртути – метилртуть (MeHg) является одной из опасных форм ртути для организма человека. Ее воздействию люди подвергаются во время еды – при употреблении зараженной метилртутью рыбы и моллюсков. Даже малые дозы воздействия Hg вызывают серьезные проблемы со здоровьем, оказывая токсическое воздействие на нервную, сердечно-сосудистую и другие системы организма [1].

У детей с Фарерских островов, подвергшихся воздействию ртути в пренатальном периоде, были обнаружены дефекты внимания, памяти и двигательной функции [2].

Воздействие MeHg у беременных женщин или в раннем детстве приводит к изменениям в развитии центральной нервной системы (ЦНС) плода или ребенка соответственно [3].

Отравление ртутью приводит к значительному клиническому дефициту двигательных навыков, координации и общего уровня активности когнитивных и психологических расстройств [4].

Цель работы – определить воздействие ртути на организм женщин г. Череповца.

Сбор материала осуществлялся в 2019 году в медицинских учреждениях города Череповца. В исследовании приняли

участие 150 женщин в возрасте от 46 до 60 лет. Обследование женщин проводилось с их информированного согласия. Пробы волос отбирались в виде пучка. Для участников исследования медперсоналом медицинских учреждений заполнялись анкеты, куда входили данные о: возрасте и неврологических симптомах: металлический привкус во рту, чрезмерное слюноотделение, нарушение аппетита, нарушение сна (бессонница), снижение внимания, головные боли, нарушение координации, раздражительность и тремор (дрожь) рук. Содержание ртути в образцах определяли на ртутном анализаторе РА-915М с приставкой ПИРО методом пиролиза. Статистическая обработка данных проводилась в программах STATISTICA 13.0. и SPSSStatistic 22.

Выборка была поделена на 3 равные части (по $n = 50$) – тертили ($Q1 (\leq 0,322)$, $Q2 (0,323-0,455)$ и $Q3 (\geq 0,456)$). Анализ результатов множественного логистического регрессионного анализа симптомов неврологических нарушений в соответствии с тертилями уровней Hg не показал значимую взаимосвязь между повышением уровней Hg и развитием неврологических проявлений, но шансы встретить женщину с неврологическими проявлениями выше в самом высоком тертиле. Анализ скорректирован с поправкой на возраст.

При классификации уровней Hg в волосах по тертилям значения симптомов неврологических нарушений не показали статистически значимого увеличения, т.е. не было выявлено процентного увеличения количества женщин с наличием какого-либо неврологического симптома относительно увеличения уровня ртути.

В исследовании, проведенном в Боливии (Южная Америки), были обнаружены значимые взаимосвязи между более высоким содержанием ртути в волосах женщин и большей вероятностью наличия неврологических проявлений, чем у женщин с более низким уровнем Hg, чего не было обнаружено в этой работе [5].

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 18-34-00569.

Литература

1. Who.int [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.who.int/ru/news-room/fact-sheets/detail/mercury-and-health> (дата обращения: 21.02.2020)
2. Grandjean P., Weihe P., White R.F., Debes F. Cognitive performance of children prenatally exposed to "safe" levels of methylmercury // *Environmental Research*. 1998. Vol. 77. No. 2. P. 165-172.
3. Geier D.A., Geier M.R. An assessment of the impact of thimerosal on childhood neurodevelopmental disorders // *Pediatric Rehabilitation*. 2003. Vol. 6. No. 2. P. 97-102.
4. Montgomery K.S., Mackey J., Thuett K., Ginestra S., Bizon J.L., Abbott L.C. Chronic, low-dose prenatal exposure to methylmercury impairs motor and mnemonic function in adult C57/B6 mice // *Behavioural Brain Research*. 2008. Vol. 191. No. 1. P. 55-61.
5. Benefice E., Luna-Monrroy S., Lopez-Rodriguez R. Fishing activity, health characteristics and mercury exposure of Amerindian women living alongside the Beni River (Amazonian Bolivia) // *International Journal Of Hygiene And Environmental Health*. 2010. Vol. 213. No. 6. P. 458-464.

Kornilova A.I., Shuvalova O.P.

INFLUENCE OF MERCURY ON THE HEALTH OF WOMEN OF THE CITY OF CHEREPOVETS, VOLOGDA REGION

Cherepovets State University

an.kornilova@mail.ru

The article presents the results of the multiple logistic regression analysis of the symptoms of neurological disorders in accordance with tetrales of Hg levels. The analysis did not show a significant relationship between an increase in Hg levels and the development of neurological manifestations. However, the chances of meeting a woman with neurological manifestations are higher in the highest tertile Hg.

Красюков А.Б.
Научный руководитель: Железная Е.Л.
**ВЛИЯНИЕ ТАЙФУНОВ НА ФОРМИРОВАНИЕ
ЛЕСНОГО ПОКРОВА ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА НА
ПРИМЕРЕ СИХОТЭ-АЛИНСКОГО БИОСФЕРНОГО
ЗАПОВЕДНИКА**

Российский Университет Дружбы Народов
rybakaraska99@mail.ru

Тайфуны оказывают серьезное влияние на формирование ландшафтов. В статье рассмотрены последствия воздействия тайфуна Lionrock (2016 г) на леса Дальнего Востока, а также описаны темпы и ход вторичной сукцессии поврежденных лесов на примере Сихотэ-Алинского биосферного заповедника.

В статье рассмотрено влияние тайфунов на формирование лесного покрова Дальнего Востока. Необходимо было определить темпы естественного восстановления лесов после стихийного бедствия, а также видовой состав деревьев, произрастающих на участке ветровала. Важность данного исследования заключается в возможности выявления темпов вторичной сукцессии на территории исследуемого региона и возможности установления методов восстановления коренных древесных пород, определяющих жизнедеятельность всей экосистемы района.

Сихотэ-Алинский заповедник был выбран местом проведения исследований по двум причинам/

Во-первых, его территория очень сильно пострадала от тайфуна Lionrock в 2016 году. По подсчетам сотрудников заповедника, площадь буреломов составила более 30 тысяч гектаров, что составляет около 10% от общей площади заповедника.[1] Во-вторых, любое антропогенное вмешательство в структуру ландшафта здесь запрещено, что позволяет более точно оценить сложившуюся ситуацию.

Исследование проводилось в районе кордона "Зимовейный" в долине реки Серебрянка.

Произведено геоботаническое описание ветровала и прилегающих территорий на нескольких участках размером 20*20 метров. Далее определялся видовой состав подроста, поваленных деревьев яруса А, примерный возраст древостоя. Данные с ветровала сопоставлялись с данными, полученными в уцелевшей части леса.

В ярусе А доминировала сосна корейская (*Pinus koraiensis*, в лесоводстве – кедр). Почти на всех участках большинство поваленных деревьев – это спелые и перестойные кедры. Это можно наблюдать на участках, расположенных в лесу. Именно кедры преобладают там в ярусе А. Ели (*Picea ajanensis*) и дубы (*Quercus mongolica*) можно увидеть в меньшем количестве. Другие виды поваленных деревьев, ранее принадлежавшие к ярусу А, составляют менее 30% от общего числа. После тайфуна ярус А представлен в основном дубами. Подрост (ярус В) в основном представлен хвойными породами – пихтой (*Abies nephrolepis*) (20% от общего числа) и кедром (19% от общего числа). Среди лиственных пород береза желтая (*Betula costata*) (20%) и липа (*Tilia amurensis*) (13%) представлены в наибольшем количестве. Также регулярно встречаются три вида клена: клен остролистный (*Acer platanoides*) (3%), клен мелколистный (*Acer mono*) (7%) и клен желтый (*Acer ukurunduense*) (5%). Редко встречается подрост из дуба, ясеня, ивы, осины, бархата и черемухи. Общая площадь проективного покрытия подроста на этих участках очень высока. Средняя высота лиственного подроста от 180 см до 220 см. Средняя высота хвойного подроста от 40 см до 60 см. На участках, расположенных в сохранившейся части леса, можно наблюдать совершенно иную картину. Подрост очень редкий, состоящий почти полностью из хвойных пород. В подросте преобладает кедр. Важным является тот факт, что на участках, связанных с ветровалом, подрост пихты не рассредоточен по всему участку, а сконцентрирован в отдель-

ных точках, где на небольшой площади произрастает несколько деревьев.

Преобладание лиственных деревьев повлечет за собой постепенное вытеснение хвойного подроста. Это связано с тем, что при высокой первоначальной плотности пихтового подроста, затем в результате конкуренции произойдет его изреживание. В результате более быстрого роста, через 5 лет лиственные породы деревьев сильно затенят кедровый подрост, из-за чего часть подроста выпадет.

Это классический ход сукцессии для южной тайги. В условиях увеличенного количества света возникает четкая дифференциация хвойного подроста по жизненности, из-за чего, впоследствии, он очень сильно прореживается. Сложность для распространения хвойных в данный момент составляет недостаточное разложение упавших стволов. Согласно общей модели вторичных сукцессий в южнотаежных лесах, которую отчасти можно распространить и на дальневосточную тайгу, резкое увеличение численности хвойного подроста должно произойти через 10-15 лет. [2].

Ярус А, в ближайшие несколько десятилетий, по большей части, будет занят желтой березой и липой. В меньшей степени будет присутствовать клен мелколистный (*Acer mono*), так как для него характерно пребывание в подчиненных пологих древостоях, но при этом он обладает очень высокой экологической пластичностью [3]

Темпы восстановления лесов будут более высокими, нежели при привычной вторичной сукцессии после сплошных вырубок или пожаров. [4] Множество деревьев из бывшего яруса А сломано, а не вырвано с корнем. Это обеспечило сравнительно небольшое повреждение почвенного покрова и дало возможность для более активного зарастания ветрвала.

Ветровалу были подвержены 10% от площади заповедника. Наибольший ущерб наблюдается в пойме реки Серебрянка, так как воздушные потоки при урагане не блокировались в

этой зоне горным хребтом. По всей территории долины можно будет наблюдать данную картину лесовосстановления. [1]

Благодарим за отличную организацию полевых работ администрацию Сихотэ-Алинского биосферного заповедника, за помощь в полевых работах - Татьяну Воробьеву (МСХА) и Максима Григорьяна (МГУ).

Литература

1. Vozmishcheva A. S., Bondarchuk S.N., Gromyko M.N., Kislov D. E., Pimenova E.A., Salo M. A., Korznikov K. A. Strong Disturbance Impact of Tropical Cyclone Lionrock (2016) on Korean Pine-Broadleaved Forest in the Middle Sikhote-Alin Mountain Range, Russian Far East // *Forests* 2019, 10(11), 1017 <https://doi.org/10.3390/f10111017>
2. Уланова Н.Г., Чередниченко О.В. Механизмы сукцессий растительности сплошных ветровалов южнотаежных ельников // *Известия Самарского научного центра РАН, издательство ФГБУ науки Самарский научный центр Российской академии наук (Самара)*, 2010, т. 14, № 1, с. 1399-1402.
3. Кудинов А. И. Широколиственно-кедровые леса Уссурийского заповедника и их динамика: автореферат дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук: / Приморская с.-х. акад. - Уссурийск, 1996
4. Makoto K., Nemilostiv Y. P., Zyryanova O. A., Kajimoto T., Matsuura Y., et al. Regeneration after Forest Fires in mixed Conifer Broad-leaved Forests of the Amur Region in Far Eastern Russia: the Relationship between Species Specific Traits Against Fire and Recent Fire Regimes // *Eurasian J. For. Res.* 10-1: p.51-58, 2007

Krasyukov A.B., Zheleznaya E.L.

THE IMPACT OF TYPHOONS ON THE FORMATION OF LANDSCAPES OF THE FAR EAST ON THE EXAMPLE OF THE SIKHOTE-ALIN BIOSPHERE RESERVE

People's friendship university of Russia (RUDN University)

Typhoons have a serious impact on the formation of landscapes. This article discusses the consequences of influence of typhoon Lionrock (2016) on the forests of the Far East, and describes the pace and course of secondary succession of damaged forests on the example of the Sikhote-Alin biosphere reserve.

Кривошеева Е.А.
Научный руководитель: Алейникова А.М.
**ВОДНЫЕ ОБЪЕКТЫ НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ
ПРИРОДНОЙ ТЕРРИТОРИИ «ТЕРЛЕЦКИЙ ПАРК»**

Российский университет дружбы народов
krikate2000@mail.ru

В статье приведены результаты проведенных автором в течение 2019 года наблюдений за состоянием Терлецких прудов, расположенных в одной из ООПТ г.Москвы - Терлецком леспарке.

Лесопарки и особо охраняемые природные территории Москвы по праву можно назвать «лёгкими» города. Терлецкий лесопарк является особо охраняемой природной территорией. Он имеет как рекреационное, так и культурно-историческое значение. На берегах водоёмов, расположенных в лесопарке, человек релаксирует, чувствует единение с природой. Поэтому так важно поддерживать нормальное функционирование водных объектов.

Терлецкие пруды — каскад искусственных водоёмов на реке Серебрянке в районе Ивановское Восточного административного округа города Москвы (рис.1). Состоит из пяти прудов — Северного, Восточного, Юго-Восточного, Юго-Западного и Западного. Водоёмы расположены на территории Терлецкого лесопарка в бассейне Чёрного ручья. Каскад является памятником природы [1], вместе с лесопарком входит в состав природно-исторического парка «Измайлово» [2] и является особо охраняемой природной территорией [3].

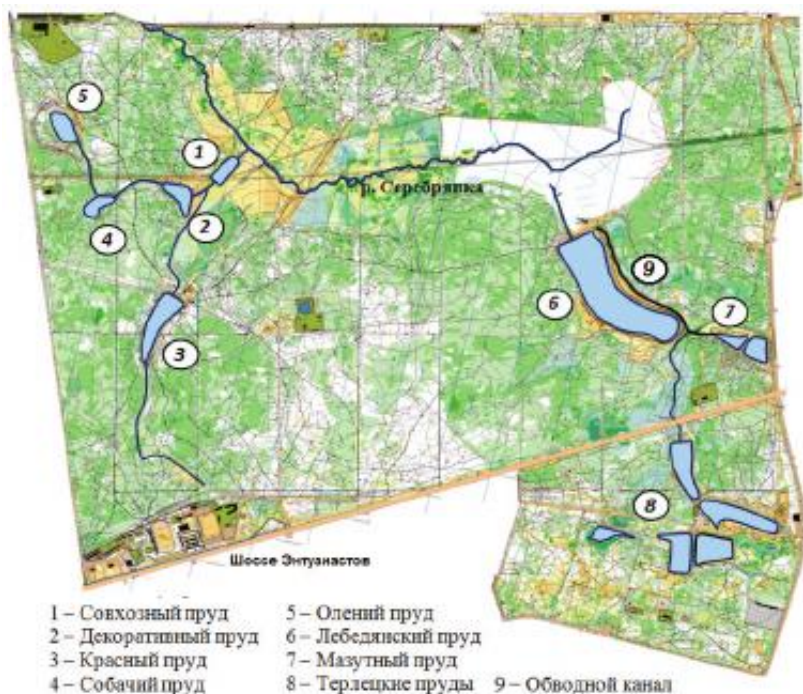


Рис.1. Схема расположения основных водоёмов в бассейне р. Серебрянка [4].

Основными источниками поступления загрязнений в реку являются выбросы городского транспорта с близлежащих транспортных магистралей (МКАД, шоссе Энтузиастов), воздушные выбросы ЗВ с промзон соседних районов, поверхностный сток с селитебной застройки бассейна, а также рекреационные нагрузки на лесопарк, которые выражаются в степени непосредственного влияния рекреантов, их транспортных средств на природный комплекс бассейна реки[6].

В течение года мною проводились динамические наблюдения состояния прудов. В ходе наблюдений была произведена оценка цветности, видимого загрязнения и запаха, измерения pH во всех прудах.

При проведении измерений кислотности в прудах при помощи универсальной индикаторной бумаги, сравнения показатели с эталонной шкалой pH, были получены значения pH=6-7 во всех прудах, что соответствует нейтральной среде. Всем прудам присущ запах, особенно резким запахом обладал Ольховый пруд, это связано с обилием продуктов жизнедеятельности водоплавающей авиафауны. Цвет воды во всех прудах зеленый, что связано с процессами заболачивания.

Видимые загрязнения присутствуют около всех прудов. Особенно ярко они выражены около Ольхового и Купального пруда. Около Утиног пруда их меньше всего, вследствие его удаленности от центральных аллей парка. В роли загрязнителей выступают как продукты жизнедеятельности живых организмов, так и продукты разложения бумажных изделий и пластика. Во всех прудах запрещено купание [4], однако многократно лично наблюдала в жаркую погоду в Купальном и Восточном пруду купающихся. Спасатели оповещают отдыхающих о запрете купания, но чаще всего их предупреждения остаются без внимания.

По информации от сотрудников экоцентра «Конный двор» и поисково-спасательной станции «Терлецкая», а также сторожил района, по многолетним наблюдениям увеличилось количество чаек и уменьшилась популяция хохлатой черныш, что свидетельствует о процессе урбанизации. Температура воды зимой +4-6 градусов, летом - +20 градусов.

Была измерена глубина прудов. Данные приведены в таблице 2. Измерения проводились при помощи рыбацкой удочки. На нее вешался специальный груз - дополнительное грузило. Фиксатор ставился на максимальную длину поплавка и погружался в воду. Потом с помощью рулетки измеряем расстояние от груза, который был на крючке до места крепления фиксатора поплавка.

Определение прозрачности воды проводилось по методу Снеллена. Помещаем исследуемую пробу воды в прозрачный стакан. Мера прозрачности – высота столба воды, при

которой можно различать на белой бумаге засечку. Через стакан смотрим на нарисованный на бумаге крест, пока его очертания не станут казаться размытыми. В нашем случае была использована засечка в виде перекрестных линий чернилами черного цвета.

Также была оценена интенсивность запаха воды в прудах. Результаты исследований приведены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты натурных исследований прудов

Название пруда	Западный	Восточный	Купальный	Ольховый	Утиный
Определение глубины					
Глубина, м	2,7	2,8	3,4	2,8	2,3
Определение прозрачности воды в прудах					
Расстояние, см	16	23	24,5	18	19,5
Оценка по шкале Снеллена	Мутная	Слабомутная	Слабомутная	Мутная	Мутная
. Определение интенсивности запаха воды в прудах					
Оценка интенсивности, балл	4	5	4	5	4

Также был произведен забор воды. Вода отстаивалась в течение недели в хорошо проветриваемом помещении (на балконе). Через неделю был осуществлен визуальный контроль. Видимых изменений обнаружено не было.

Проведя анализ полученных данных, можно сделать вывод о том, что вода прудов непригодна для питья и купания, вследствие значительного превышения концентраций наиболее опасных загрязнителей.

Даже несмотря на неполную прозрачность воды была заметна эвтрофикация водоёмов. Причиной эвтрофикации может быть поступление органики во время листопада деревьев, в изобилии расположенных на берегу водоемов [5].

Одним из способов очистки прудов является высаживание эйхорнии- это экономичный и эффективный метод. Также необходима очищать дно водоёмов от ила и мусора. А в дальнейшем возможно зарыбление прудов, что даст дополнительную рекреационную привлекательность данных водных объектов.

Литература

1. Шмидт, 1997, с. 809.
2. Зона отдыха «Терлецкая дубрава». Дирекция природных территорий "Измайлово" и "Косинский" ГПБУ Мосприрода (2017).
3. Природно-исторический парк «Измайлово». Дирекция природных территорий "Измайлово" и "Косинский" ГПБУ Мосприрода (2017).
4. Беглярова, Э.С. Водные объекты на особо охраняемой природной территории бассейна реки Серебрянка / Э. С. Беглярова, А. В. Дмитриева, С.А. Соколова. — Электрон. текстовые дан. // Природообустройство, 2017. – Вып. 4(80) — с.20-26.
5. Розанов В.Б., Берёзкин В.Ю., Еськов Е.К. К изучению пресноводного фитопланктона Косинских озёр. Материалы VII биогеохимической школы (12—15 сентября, Астрахань). — М., 2011. — С. 177—181.

Krivosheeva E.A.

WATER BODIES IN THE SPECIALLY PROTECTED NATURAL AREA «TERLETSKY PARK»

RUDN University

The article presents the results of observations made by the author during 2019 to monitor the state of the Terletsky ponds located in one of the protected areas of Moscow - the Terletsky lespark.

Лазобко М.С
Научный руководитель: Никифоров А.И.
**ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФАО В ОТНОШЕНИИ МИРОВОЙ
ПРОБЛЕМЫ СНИЖЕНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ
ОПЫЛИТЕЛЕЙ**

*Московский государственный институт международных
отношений (университет) МИД РФ, Москва, Россия*

Lazobko@yandex.ru

Работа посвящена анализу деятельности ФАО в отношении поддержки и сохранения популяций опылителей, в частности – медоносных пчёл; обсуждаются вопросы национальной политики и международного сотрудничества в рамках обеспечения возможности ведения устойчивого сельскохозяйственного производства.

На сегодняшний день опыление является одной из важнейших экосистемных услуг, которая не только осуществляет связь между агроценозами и естественными экосистемами, но и обеспечивает производство пищевых продуктов. Около 80 % всех цветковых растений нуждаются в животном опылении, в том числе значительная часть садовых, овощных и кормовых культур; в общем счете доля сельскохозяйственных растений, зависящих от опылителей, достигает 75%. [1] Однако опылители стремительно исчезают с лица Земли. Это особенно заметно в Европе, где динамично развивается мониторинг. Резкое снижение численности опылителей может повлечь значительные экономические и социальные проблемы. Ожидается повышение конечной стоимости опыляемых культур, что сделает их недоступными для определенных категорий граждан. Это может привести к голоду и авитаминозу, поскольку большинство заполонивших мировой рынок дешевых фруктов и овощей нуждаются в опылении.

ФАО основной причиной потери биоразнообразия опылителей считает антропогенное воздействие, включающее в себя интенсивное сельское хозяйство, чрезмерное и неправильное использование пестицидов и потерю среды обитания

опылителей. Еще одной важной причиной является изменение климата: данный фактор приводит не только к прямой потере численности опылителей, но и изменяет период созревания растений. Таким образом, во время цветения культур может не быть опылителей.[2]

Продовольственная и сельскохозяйственная организация ООН реализует целый ряд проектов в данной сфере, главным из которых является Глобальная программа действий в отношении опылительных услуг в интересах устойчивого сельского хозяйства. В рамках данного проекта определяются необходимые шаги, которые будут способствовать возвращению диких опылителей на поля. FAO ежегодно оказывает техническую помощь странам по самым разнообразным направлениям: разработка методов искусственного опыления, внедрение новых методов производства меда, совершенствование классических методик. [1]

Одной из приоритетных задач данной программы является развитие глобального мониторинга, направленного на предоставление фермерам проверенной информации о потребности в опылении конкретных сельскохозяйственных культур и использовании пестицидов, угрозах, проблемах и разнообразии медоносных пчел. FAO содействует применению и разработке благоприятных для опылителей способов ведения сельского хозяйства.

Важным достижением организации в процессе реализации проекта является открытие международных полевых школ фермера.[3] В этих открытых объединениях ученые и земледельцы обмениваются информацией и опытом, совершенствуют традиционные способы опыления и создают новые методики.

Целью Глобальной программы действий в отношении опылительных услуг в интересах устойчивого сельского хозяйства является защита опылителей и предотвращение потери их численности без снижения урожайности. Данный проект реализуется в соответствии с основными целями ор-

ганизации: искоренение голода и обеспечение продовольственной безопасности. [1]

FAO совместно с индийскими партнерами усовершенствовали традиционный метод опыления яблонь, что значительно увеличило урожай. При правильном распределении букетов цветов по яблоне, что способствует перекрестному опылению, будет происходить двойное опыление: пчелами в теплый сезон и черными мушками в более холодный.

В Гане выращивают острый перец, который нуждается в опылении пчелами, но не является для них достаточно привлекательным. Местные фермеры по рекомендации FAO сажают рядом с перцем маниок, на нектар которого прилетают пчелы.[4]

Бразилия, как известно, богата ценными тропическими лесами. Для их сохранения ежегодно часть сельскохозяйственных земель выводится из оборота, что приводит к недовольству со стороны фермеров. FAO совместно с бразильскими партнерами сумели доказать, что лес играет ключевую роль в увеличении урожайности как место обитания опылителей сельскохозяйственных культур. Проект в Бразилии привел к значительному увеличению производства рапса, являющегося источником рапсового масла.

Данная программа является основной, но не единственной, реализуемой FAO. Организация курирует Международную инициативу по опылителям. Данная программа направлена на развитие глобального мониторинга численности опылителей, международный обмен опытом и выявление основных тенденций и идей, поддержку основных целей FAO: улучшение питания и продовольственной безопасности, обеспечение устойчивого сельского хозяйства. [1]

Международная инициатива по опылителям существует в рамках Международной конвенции и биологическом разнообразии.[5] В июле 2018 года Вспомогательный орган по научным, техническим и технологическим консультациям принял план действий на 2018-2030 годы для осуществления

Международной инициативы по сохранению и устойчивому использованию опылителей. План действий включает в себя действия по сохранению, восстановлению и рациональному использованию мест обитания, контроль за торговлей и передвижением домашними опылителями, защита и развитие знаний коренных народов в области опыления, рассмотрения связи опыления и устойчивого лесного хозяйства. [4] Кроме того, FAO была создана открытая база данных по опылителям, научным знаниям об опылителях и их исследованиях [6].

Существуют совместные проекты FAO и других организаций, например, ЮНЕП: "Сохранение и управление опылителями для устойчивого сельского хозяйства через экосистемный подход", который был реализован в период с 2007 по 2015 год.

Благодаря деятельности FAO мировое сообщество ищет пути решения данной проблемы, оказывается техническая и научная помощь странам, реализуются важные проекты, такие как "Глобальная программа действий в отношении опылительных услуг в интересах устойчивого сельского хозяйства" и "Международная инициатива по опылителям". Организация видит возможности сокращения потери численности опылителей в ведении почвопокровных культур, использовании живых изгородей, снижении использования пестицидов и совершенствовании систем производства.[1] Вся деятельности FAO по данному вопросу осуществляется в рамках стратегической цели № 2 "Повышение продуктивности устойчивости сельского, лесного и рыбного хозяйства". На период 2019-2021 года финансирование данной цели составляет 199 885 000 долларов США. [7]

Литература

1. [Электронный ресурс] // Официальный сайт FAO. Режим доступа:<http://www.fao.org/home/ru/> (дата обращения: 09.02.2020)

2. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций. Активизация усилий по выполнению Программы устойчивого развития на период до 2030 года // Продовольствие и Сельское хозяйство. 2017. I7454RU/1/07.17. С. 36, 16-17.
3. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций .Планирование с целью повышения качества программ Полевая школа фермеров – планирование с целью повышения качества программ ФАО. Руководство. //пер.с англ. Антон Крылов.2016. С.9-10.
4. Конвенция о биологическом разнообразии. Доклад о работе двадцать первого совещания вспомогательного органа по научным, техническим и технологическим консультациям// CBD/SBSTTA/21/10, 14December2017. С. 42, 57.
5. Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединенных Наций .Основы выполнения «Программы устойчивого развития на период до 2030 года»./Продовольствие и Сельское хозяйство.2016. I5499R/1/05.16. С.20-23
6. [Электронныйресурс] //ПИМС. Режим доступа: <http://www.fao.org/pollination/pollination-database/what-are-the-pollination-needs-of-a-particular-crop/ru/>
7. Среднесрочный план на 2018–2021 годы (пересмотренный) и Программа работы и бюджет на 2020–2021 годы (проект резолюции) // Рим, 22–29 июня 2019. С 2019/LIM/4 Rev.1. С.4.

Lazobko M.S.

FAO'S RESPONSE

ON THE GLOBAL ISSUE OF POLLINATOR REDUCTION

Moscow State Institute of International Relations

This article is devoted to analysing of FAO'sresponse to support and sustain populations of pollinators, particularly honey bees; discuss issues of national policy and international cooperation in the framework including sustainable agricultural production.

Науменко М.В.
Научный руководитель: Никифоров А.И.
СУДЬБЫ МАЛЫХ РЕК МОСКВЫ

*Московский государственный институт международных
отношений (университет) МИД РФ, Москва, Россия*
raaben.2001@gmail.com

В работе обсуждается история и современное состояние малых рек, протекающих по территории г. Москвы; рассматривается роль малых водотоков в формировании экологического каркаса мегаполиса, а также их рекреационный потенциал.

В нашей стране насчитывается около 2,5 миллионов малых рек, их экосистемное значение чрезвычайно велико, ведь они являются началом любой речной сети, являются местобитанием огромного количества представителей фауны и флоры, а также активно используются в народном хозяйстве как источники воды, энергии и некоторых видов биоресурсов.

Необходимы они и городскому жителю: планирование и развитие города без должной опоры на экологическую составляющую полностью бесперспективно. Однако во многих мегаполисах лишь в последние годы начинают обращать внимание на проблемы деградации экосистем малых рек, вызванные некорректными решениями градостроительства. К таким мегаполисам относится и г. Москва.

Сама по себе река – это, как правило, постоянный водный поток, питающийся стоком атмосферных осадков со своего водосбора и текущий в разработанном им русле [1]. Понятие «малой реки» гораздо более размытое, фактически нет чёткой границы между этим понятием, и, например, крупным ручьём. Тем не менее, в ГОСТ 19179-73 даётся такое определение: «Малая река – это водоток, бассейн которого располагается в одной географической зоне, и гидрологический ре-

жим ее под влиянием местных факторов может быть не свойственен для рек этой зоны» [2].

Если говорить о количественных и географических характеристиках, то обычно в литературе можно встретить такие критерии малой реки, как «водосбор не более 2000 км²» [2] и «протяженность не более 100 км». Малые реки активно используются для эксплуатации ирригационных и мелиоративных систем, коммунальных нужд (в первую очередь они зачастую являются приёмниками и транспортёрами сточных вод), промышленно-энергетического водопотребления и могут служить источником питьевой воды для местного населения. Нельзя не отметить, что малые реки, являясь притоками более крупных рек, выступают в роли фактора, формирующего вокруг себя особую биологическую систему, в той или иной степени зависящую от экологического состояния водотока. При этом, обычно самоочистительная способность малых рек невелика, и они очень чувствительны и к прямым, и к косвенным антропогенным воздействиям, а любое изменение режима реки может оказать сильное влияние на состояние её бассейна.

Если говорить о реках, находящихся в городской черте, то очевидно, что они испытывают колоссальное антропогенное воздействие, выражающееся в изменении и захламлении русла, нарушении гидрологического режима, химическом загрязнении и др. Но одним из самых негативных для судьбы реки градостроительным решением является распространённая в прошлом практика заключения малых рек в трубы и подземные коллекторы. На территории Москвы уже с начала 19 века это было связано с тем, что заболоченные берега малых рек мешали дальнейшему росту города, а во время половодья (или сильных ливней) реки выходили из берегов и затопливали город, но это была не единственная и даже поначалу не главная причина создания коллекторов.

Первой рекой, пущенной по трубам, была Неглинка. Её воды некогда отличались чистотой, но к началу 19 века, ко-

гда её берега оказались в зоне плотной застройки, эта река оказалась переполненной лившими в неё нечистотами. Несмотря на некоторые усилия городских властей, очистить реку никак не удавалось, она источала зловоние, к тому же, она периодически продолжала выходить из своих берегов, затопляя жилые кварталы. В итоге было принято решение заключить её в подземные коллекторы. Поскольку похожие ситуации происходили повсеместно, значительное количество малых рек Москвы постигла та же участь. На данный момент 80 рек Москвы полностью или частично забраны в подземные коллекторы. В итоге это привело к фрагментации гидрографической сети города и нарушению процесса естественного самоочищения водотоков. Река, текущая в трубе под землёй, постепенно заполняет это искусственное русло наносами, происходит заиливание водотока, что, в свою очередь, резко увеличивает риск подтопления окружающей территории. нарушается, происходит заиливание реки с возможным подтоплением близлежащих территорий. Серьёзным экологическим последствием является так же то, что практически ликвидируются речные долины, выполняющие функции «экологических коридоров».

Судя по информации из доступных источников, целенаправленный сбор информации о малых реках и других гидрологических объектах в г. Москве начался только в начале 20 века, хотя, конечно, упоминания о реке Москве, Яузе, Неглинной можно найти и в самых ранних записях о городе. В 1926 году была опубликована книга, в которой значилось всего 40 наименований водотоков. [3]. Более поздние публикации, в которых перечислялись малые реки Москвы, были сделаны в основном специалистами по топонимике. В такого рода публикациях (в период с 1960х по 1980е гг.) было перечислено более 80 названий рек с синонимами. Примерно в это же время выходит ряд публикаций натуралистов того времени, где приречные территории описываются как ценнейшие природные объекты.

В дальнейшем отмечается рост интереса к судьбе малых рек города, и к началу 2000 годов практически все сколько-нибудь сохранившиеся приречные территории объявляются памятниками природы [4], их рекреационный потенциал приречных территорий начинает активно использоваться. Особое рекреационное и природоохранное значение отмечается для рек, перечисленных в таблице 1.

Таблица 1. Малые реки в

Малая река	ООПТ
Сходня	Природно-исторические парки «Тушинский», «Долина реки Сходни в Куркино», памятник природы «Сходнинская чаша»
Сетунь	Природный заказник «Долина реки Сетунь»
Лихоборка	Памятник природы «Устье реки Лихоборки»,
Химка	Природно-исторический парк «Покровское-Стрешнево»
Чертановка	Памятник природы «Верховье реки Чертановки в усадьбе «Узкое»»
Серебрянка	Природно-исторический парк «Измайлово», памятник природы «Долина реки Серебрянки в измайловском лесу»
Очаковка	Ландшафтный заказник «Теплый стан», памятники природы «Долина реки Очаковки в Тёплом стане», «Исток реки Очаковки»

Также примерно с этого времени начинается системный мониторинг гидрологической сети Департаментом природопользования и охраны окружающей среды (ДПиООС) города Москвы. Согласно данным ДПиООС, на территории «старой Москвы» находится 140 водотоков, 43 из которых имеют полностью открытое русло, 40 полностью забраны в коллекторы, остальные частично находятся на поверхности. Система мониторинга малых рек на территории «старой Москвы» включает в себя 32 точки, расположенные на 30 реках и ведущих анализ один раз в месяц по 40 параметрам. В целом, по информации ДПиООС, за период с 2001 года по 2012 гг.

наблюдалось улучшение качества воды поверхностных водных объектов [6].

В современном подходе к градостроительству ключевым аспектом является обеспечение наличия экологического каркаса города как средостабилизирующей территориальной системы, неотъемлемым компонентом которой являются малые реки и иные водотоки. В целом в мире сегодня растёт понимание важности сохранения малых рек и связанных с ними пойменно-долинных комплексов, выполняющих функцию экологических коридоров и рекреационных зон в пределах современного мегаполиса.

Литература

1. Чеботарев, А.И. Гидрологический словарь / А.И. Чеботарев.- Ленинград: Гимиз,1964. - 222 с.
2. ГОСТ 19179-73. Гидрология суши. Термины и определения
3. Здановский, И. А. Каталог рек и озер Московской губернии : С прил. гидрограф. карты Моск. губ. в масштабе 6 верст в дюйме (на 6 л.) / И.А. Здановский - Москва. 1926. – 96 с.
4. Постановление Правительства Москвы от 8 июня 2004 Г. N 383-ПП "О памятниках природы в городе Москве"
5. Георгица, И. М. Специфика городского экологического каркаса // Ярославский педагогический вестник. 2011.
6. Результаты мониторинга качества воды поверхностных водных объектов [Электронный ресурс] //Департамент Природопользования и Охраны Окружающей Среды. М.,URL:http://www.dpioos.ru/eco/ru/water/o_15084. (Дата обращения: 20.02.2020)

Naumenko M.V.

FATES OF SMALL RIVERS IN MOSCOW

*Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University)
76 Vernadskogo prospect, Moscow, 119454, Russia*

This paper discusses the history and current state of small rivers flowing on the territory of Moscow; considers the role of small watercourses in the formation of the ecological framework of the metropolis, as well as their recreational potential.

Павлова М.А.

Научный руководитель: Петрова Н.Г.

СОСТОЯНИЕ ПАРКОВЫХ ЗОН КАК ИНДИКАТОР ОЦЕНКИ КОМФОРТНОЙ ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

*Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего образования «Балтийский Федеральный
университет имени Иммануила Канта»*

Marina_Pavlova96@mail.ru

В настоящей статье анализируются результаты проведенного автором исследования состояния парковой зоны малых городов Калининградской области на примере зеленых насаждений парка «Дружба» города Гурьевск. Автор стремится проследить процесс влияния структуры парка как объекта ботанико-экологического исследования на парк как общественное городское пространство. Показано, что результаты структурного анализа парковых зон играют важную роль при формировании комфортной городской среды.

Парковые зоны как единая благоустроенная территория, включающая в себя зеленые насаждения, является одной из наиболее важных частей современного городского пространства. Грамотно организованная парковая зона в малых городах становится центром притяжения горожан и повышает уровень жизни населения такого города.

В ходе текущей реализации национального проекта «Жилье и городская среда», неотъемлемой частью которого является федеральный проект «Формирование комфортной городской среды», производится измерение комфортности городской среды в Российской Федерации (далее - РФ). Методика формирования индекса качества городской среды утверждена на федеральном уровне Распоряжением Правительства РФ от 23 марта 2019 года №510-р. Для этих целей был разработан индекс качества городской среды – цифровое значение состояния городской среды, расчет которого определяет индекс города. Индекс содержит 30 индикаторов

оценки городской среды (далее - индикаторы), основанных на пяти критериях: безопасность, комфорт, экологичность, идентичность и разнообразие, современность среды. Используя данные индикаторы, далее будет показано влияние состояния парковой зоны «Дружба» на уровень комфортности городской среды города Гурьевск.

Одним из отличительных признаков комфортной городской среды является нацеленность на устойчивое развитие территории[1], в связи с чем процесс формирования такой среды должен учитывать не только градостроительные, но и экологические требования и нормы. Важным индикатором устойчивого развития городов наряду с такими значимыми социально-экономическими факторами, как обеспеченность водой, жильем, транспортом, является уровень озеленённости городской среды.

Парковая зона, являясь общественным городским пространством, одновременно является целостной экосистемой. В связи с этим регулярное проведение анализа состояния зеленых насаждений парка является необходимой мерой по развитию городских парковых зон. От наличия и размеров парка зависит доля озеленённых территорий общего пользования в общей площади зеленых насаждений, что позволяет оценить потенциальную безопасность озелененных территорий города, что является одним из индикаторов городской среды.

В рамках настоящего исследования автором была проведена комплексная оценка наличия и состояния зеленых насаждений парка «Дружба» города Гурьевск - малого города с численностью населения от 5 тысяч до 25 тысяч человек. Указанная цель была достигнута путем решения следующих задач:

1. Дать характеристику и комплексную оценку пространственной структуре парка;
2. Выявить таксономический состав древесно-кустарниковой и травянистой растительности;

3. Изучить флористическую, географическую и экотопическую структуру;

4. Дать биоморфологическую и фитоценотическую характеристику растений;

5. Рассмотреть соотношение жизненных форм растений в зеленых насаждениях.

Для решения указанных задач были использованы следующие методы. Метод сплошного перечета с характеристикой каждого растения использовался для анализа состояния имеющихся древесно-кустарниковых насаждений; методика Теодоронского В.С. использовалась для оценки жизненного состояния деревьев и кустарников; шкала Агальцовой А.В. применялась при эстетической оценке древесных растений, возраст деревьев и кустарников определялся с учетом вида и высоты по А. И. Колесникову. Лесотаксационные измерительные инструменты использовались для определения биометрических показателей (высота, диаметр ствола). Основываясь на результатах проведенной комплексной оценки парка, определим влияние указанных факторов на формирование комфортной городской среды города Гурьевск.

Одной из важнейших задач при планировании современного городского пространства является выявление таких подходов к организации и обустройству общественных пространств внутри крупных озелененных территорий, которые позволили бы привлечь в парки посетителей и обеспечить их всем необходимым[2]. Доля населения, имеющего доступ к озелененным территориям общего пользования (парки, сады и др.), в общей численности населения также является одним из индикаторов оценки городской среды, которая выявляется при оценке возможности часто и без затрат времени на транспорт посещать парки или естественный природный ландшафт для прогулок, занятий спортом, тихого отдыха или работы вне офиса.

Следующий индикатор - привлекательность озелененных территорий, используется для оценки разнообразия и идентичности озелененных пространств. Чем больше создано условий и предпосылок для привлечения горожан в парки, тем больше фотографий приходится на этот тип пространств. Достижение комфортности среды достигается правильной пространственной организацией, включающей себя оптимальную плотность посадок. В.А. Фролова, А.А. Батарин также выделяют следующие характерные черты современных парков:

1) экономическая целесообразность (стремление к естественности пейзажа для снижения расходов на содержание парка; организация досуга посетителей для повышения доходов парка);

2) экологическая целесообразность (создание экосистем);

3) социальная целесообразность (проектирование с учетом интересов всех групп посетителей);

4) включение объектов дизайна в пространство, создание запоминающегося образа парка[3].

Последняя из отмеченных характерных особенностей свидетельствует об эстетической функции парковых зон. Исследуемая территория имеет сниженные эстетические качества в связи с наличием сухостоя, пней и поваленных деревьев. Также в ходе исследования отмечено, что в парке преобладают в основном растения второй категории декоративности, насаждения в парке находятся в удовлетворительном состоянии. По эстетической оценке, преобладают деревья 2 класса, отличающиеся однобокостью кроны, что могло стать следствием жёсткой опиловки стволов. Указанные характеристики парков оказывают влияние на оценку двух других индикаторов: уровень озеленения, влияющий как на санитарно-гигиеническое состояние города, так и на индивидуализацию облика района, города; и состояние зеленых насаждений, рассматривающее биопродуктивность зеленых насаждений как прямое следствие всего состояния природной среды,

непосредственно связанной с состоянием атмосферы, уровнем загрязнения почв и поверхностных вод в городе.

Кроме того, согласно проведенному исследованию, древесные насаждения парка отличаются однообразием видового состава, среди которых, однако, представлены редкие и охраняемые травянистые растения, занесенные в Красную книгу Балтийского региона, что вызывает определенный интерес горожан, а также может являться базисом для проведения в парковой зоне публичных мероприятий эколого-просветительской направленности. Данные факторы влияют на оценку городской территории при помощи индикатора «разнообразие услуг на озелененных территориях», который используется для оценки современности среды городских озелененных территорий.

Исследование показало реакцию парковой зоны на антропогенную нагрузку. Наличие в исследуемом парке значительного количества (до 43%) сорных и рудеральных растений от всех видов травянистой флоры объясняется близким расположением жилого квартала. Регулярное подтопление почв парковой зоны связывается с наличием подземных коммуникаций, проходящих через всю территорию парка. Для снижения негативного воздействия на парковую зону представляется необходимым устанавливать обоснованный режим пользования территорией с учетом длительного пребывания посетителей, а также учитывать планировочную организацию территории населенного пункта в целях снижения рекреационной нагрузки при планировании территории парка.

Таким образом, состояние парка «Дружба» влияет на оценку комфортности городской территории малого города Гурьевск Калининградской области по 6 из 30 индикаторов оценки городской среды (20%). На основании вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что состояние парковых зон города является значимым индикатором оценки комфортной городской среды. Практическая значимость резуль-

татов исследования состоит в возможности использования при принятии решений относительной формирования комфортной городской среды города Гурьевск. Информация, полученная в ходе выявления состава и жизненного состояния древесных растений в парке, может использоваться при дальнейшем планировании развития парка.

Литература

1. Розенберг Г.С., Хасаев Г.Р. Становление региональной экологии как основы стратегии устойчивого развития территорий // Районирование территорий: принципы и методы. – 2018. – С. 153.
2. Фролова В.А., Батарин А.А. Особенности использования крупных зеленых территорий внутри мегаполиса (на примере Измайловского парка г. Москвы) // Вестник МГУЛ – Лесной вестник. 2015. №5. С.72.
3. Кавери А.В. Средства создания архитектуры современного парка // Манускрипт. – 2018. – №. 12-2 (98).

Pavlova Marina

THE STATE OF PARK AREAS AS AN ASSESSMENT INDICATOR OF A COMFORTABLE URBAN ENVIRONMENT

Immanuel Kant Baltic Federal University

Marina_Pavlova96@mail.ru

This article analyzes the results of the author's study on the state of the Park area of small cities in the Kaliningrad region on the example of green spaces in the "Druzhba" Park in the city of Guryevsk. The author tries to trace the process of influence of the Park structure as an object of Botanical and ecological research on the Park as a public urban space. It is shown that the results of structural analysis of Park zones play an important role in the formation of a comfortable urban environment.

Полихрониду Е.К.¹

Научный руководитель: Гудкова Н.К.^{1,2}

**ПРОБЛЕМЫ ПЕРЕВОДА ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ
ТЕРМИНОЛОГИИ С АНГЛИЙСКОГО НА РУССКИЙ
ЯЗЫК НА ПРИМЕРЕ ПОНЯТИЙ
«ЭКОТУРИЗМ» И «УСТОЙЧИВЫЙ ТУРИЗМ»**

¹*Сочинский институт ФГАОУ ВО «Российский Университет
Дружбы Народов»*

²*Сочинский филиал Института природно-технических систем,
jenniferpolichron@gmail.com*

В статье проанализирована разница между терминами “экотуризм” и “устойчивый туризм”, что часто считают синонимами, и в результате их употребление осуществляется ошибочно. Такие ошибки могут происходить во время перевода иностранных текстов на русский язык что в свою очередь приводит к ложному пониманию концепций.

Путешествие — это довольно большое дело. Ежегодно миллиарды людей путешествуют по всему миру, и прогнозируется, что эта отрасль будет расти только в ближайшие годы. Что обнадеживает, так это то, что по мере того, как мы все больше заботимся об окружающей среде, мы движемся к глобальному ландшафту, где все больше и больше людей делают «зеленый» выбор путешествий. Ответственное путешествие становится все более и более популярным в наши дни и по мере роста осведомленности об окружающей среде растет и количество фраз, используемых для описания «зеленых» (green) потребительских предпочтений. Но с таким количеством различных терминов, все может стать немного запутанным, используя слова начиная с таких как «биоразлагаемое» (biodegradable) и заканчивая с такими как «биодинамическое» (biodynamic). Это особенно верно в отношении индустрии туризма, где «экотуризм» и «устойчивый туризм» часто используются взаимозаменяемо. Но действительно ли они одно и то же?

Целью данной статьи является выявление отличия между двумя терминами «экотуризм» (ecotourism) и «устойчивый туризм» (sustainable tourism).

Есть несколько нюансов, характерных для «эко» (eco) и «устойчивого» (sustainable) туризма, хотя они оба, по сути, вырезаны из одной ткани. Обе фразы относятся к туризму, который старается минимизировать негативное влияние посетителей при сохранении местного биоразнообразия и уважении местной культуры. Тем не менее, эти два термина не являются точно взаимозаменяемыми, у каждого из них есть определенное значение, и они относятся к уникальным моделям путешествий.

Для начала мы отдельно рассмотрим определения этих двух понятий, используя англоязычные источники, чтобы предоставить абсолютно точное значение и потому, что данные термины были заимствованы из английского языка.

Экотуризм — это неологизм, сложившийся из слов эко- (eco-) и туризма (tourism) в конце 20-го века. Согласно Оксфордскому словарю английского языка, экотур (ecotour) был впервые записан в 1973 году, а экотуризм (ecotourism), в 1982 году. [1]

Согласно Международному Обществу Экотуризма (The International Ecotourism Society), определяет экотуризм как “Responsible travel to natural areas that conserves the environment and improves the well-being of local people”. Что в свою очередь означает «Ответственное путешествие в природные зоны, которые сохраняют окружающую среду и улучшают благосостояние местного населения». [2] Экотуризм сосредоточен вокруг сохранения природного мира во всем его великолепии: путем сохранения биоразнообразия, стимулирования и неиспорченности экосистем, местных сообществ и окружающей среды. Экотуризм направлен на повышение культуры, осведомленности и уважения к природе. Экологическому туризму в нашей стране посвящено уже достаточно много исследований [6,7,8]. Термин «Устойчивый туризм» в

России используется сравнительно недавно и зачастую подменяет понятие «экотуризм».

Рассмотрим термин «устойчивый туризм» (sustainabletourism) или как еще иначе говорят «устойчивое путешествие» (sustainabletravel). Устойчивый туризм – это концепция посещения какого-либо места в качестве туриста и попытка оказать положительное влияние на окружающую среду, общество и экономику. [3] Разница в том, что это не столько конкретная модель путешествий, сколько широкий набор руководящих принципов. Применимое ко всем аспектам индустрии туризма (как от потребителя, так и от поставщика), устойчивый туризм имеет тенденцию больше отдавать предпочтение предприятиям, которые предлагают возможности для путешествий, а не людям, которые путешествуют.

Глобальный Совет по Устойчивому Туризму (TheGlobal SustainableTourismCouncil(GSTC)) предлагает набор критериев, помогающих определить ключевые области, которые необходимо учитывать, чтобы туризм и путешествия считались устойчивыми; К ним относятся устойчивое управление, социально-экономические последствия, воздействие на культуру и воздействие на окружающую среду.[4]

Ключевая концепция «устойчивого туризма» заключается в том, чтобы каждое решение, которое принимает путешественник, от того, где он находится до того, как он туда попал, могло быть принято экологически устойчивым образом.

Сопоставим эти два термина: с одной стороны, это — экотуризм, который предполагает путешествие в определенную экологическую среду с целью добиться активных изменений, когда вы там находитесь. Это больше связано с природой, фауной, дикой природой и местными культурами. Эко-туристы часто путешествуют осознанно и целенаправленно, чтобы изменить в лучшую сторону экологическую ситуацию.

Таким образом, можно заключить, что термин «устойчивое путешествие» может быть применено к любому типу пу-

тешествий - это больше касается применения лучших практик устойчивого развития к различным аспектам путешествий и обеспечения того, чтобы во время ваших глобальных приключений вы не способствовали гибели планеты.

Термин «экотуризм» подразумевает особое, более деятельное и бережное отношение к окружающей среде. Когда речь заходит об экотуризме, дело не только в том, где вы находитесь в своих путешествиях, но и в том, что вы там делаете. Этот тип путешествий дает исследователям возможность не только получить невероятный опыт, но и провести научные исследования экосистем или внести свой вклад в места, которые они посещают, изучая и впитывая культуру.

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод о том, что понятия «экотуризм» и «устойчивый туризм» имеют различные смысловые акценты, поэтому при переводе с английского на русский язык не могут использоваться, как взаимозаменяемые термины.

Литература

1. Oxford English Dictionary Second Edition on CD-ROM, Version 4.0, draft entries December 2001, Oxford University Press 2009. Citing: "1973 Ecol. Interpretative Map, Ottawa–North Bay (Canad. Forestry Service) (heading) Ecotour of the Trans-Canada Highway, Ottawa–North Bay", and "1982 (title) Ecological tourism (ecotourism): a new viewpoint (U.N. F.A.O. & Econ. Comm. for Europe)".
2. "What is Ecotourism? | The International Ecotourism Society". www.ecotourism.org. Retrieved 2016-11-17.
3. USA Today. What Is the Meaning of Sustainable Tourism?, by Jamie Lisse.
4. Aas, C.; Ladkin, A.; Fletcher, J. (2005). "Stakeholder collaboration and heritage management" (PDF). *Annals of Tourism Research*. 32 (1): 28–48. doi:10.1016/j.annals.2004.04.005.
5. Глоссарий: экотуризм и устойчивый туризм [Электронный ресурс] // Российский Журнал Экотуризма, 2008. – URL:<http://www.lumarx.com/Glossary.html>

6. Храбовченко, В. В. Экологический туризм [Электронный ресурс] //Большая библиотека. Туризм: сайт. – URL: <http://biglibrary.ru/category46/book141/part5>
7. Гудкова Н.К. Анализ особенностей и потенциала развития экологического туризма в Сочинском регионе//Развитие рекреационно-ориентированного сектора экономики России. СНИЦ РАН, г. Сочи , 2012.С. 299-328
8. Гудкова Н.К. Перспективы и проблемы развития экологического туризма в Сочинском регионе в период подготовки и проведения Олимпийских и Паралимпийских зимних игр 2014 года //ИННОВАЦИИ. МЕНЕДЖМЕНТ. МАРКЕТИНГ. ТУРИЗМ (ИММТ-2013) Материалы 1-й международной научно-практической конференции, г. Сочи , 2013. С. 36-42.

Polichronidu E.K.

**TRANSLATION PROBLEMS OF ECOLOGICAL TERMS
FROM ENGLISH INTO RUSSIAN LANGUAGE**

Sochi Institute of «Peoples' Friendship University of Russia»

The article analyzes the difference between the terms “ecotourism” and “sustainable tourism”, which are often considered synonymous, and as a result, their use is erroneous. Such errors can occur during the translation of foreign texts into Russian, which in turn lead to a false understanding of the concepts.

Постникова Я.В.¹

Научный руководитель: Шагаров Л.М.^{1,2}

**ВЛИЯНИЕ АНТРОПОГЕННОГО ИЗМЕНЕНИЯ
ЛАНДШАФТОВ ИМЕРЕТИНСКОЙ НИЗМЕННОСТИ
НА КОЛИЧЕСТВЕННЫЙ И ВИДОВОЙ СОСТАВ
ОРНИТОФАУНЫ**

¹*Сочинский институт ФГАОУ ВО «Российский Университет
Дружбы Народов»*

²*ГКУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской
низменности»;*

yaroslava-postnikova@mail.ru

В статье проанализировано изменение количественного и видового состава орнитофауны Имеретинской низменности под влиянием антропогенных изменений ландшафтов за период с конца XX века и до настоящего времени.

Имеретинская низменность расположена в Адлерском районе города Сочи на побережье Чёрного моря в междуречье рек Мзымта и Псоу. Здесь сохранились единственные на территории России участки колхидских водно-болотных угодий с уникальной флорой и фауной [1].

Имеретинская низменность располагается на Восточно-Причерноморской трассе пролёта птиц.

Ландшафтную уникальность Имеретинской низменности еще в начале прошлого века отмечали крупные ученые того времени, говоря о необходимости сохранения здесь колхидских болот.

Освоение Имеретинской низменности ускорилось в первые десятилетия советской власти. Активная распашка земель привела к сокращению площадей лесов и колхидских болот, на их месте появились луговые участки, поля, заросли кустарников, дренажные каналы, небольшие озера. Но все это создало благоприятные условия для остановок здесь пролетных и зимующих птиц. Их численность и видовое разнообразие

зие возрастали, особенно в холодные, многоснежные зимы или во время продолжительных циклонов [2].

В 2007 году в Имеретинской низменности началась большая олимпийская стройка. От обширной низменности остались небольшие «зеленые» участки с озерами, лугами и кустарниками, находящиеся в окружении автодорог, зданий, спортивных и рекреационных сооружений. Общая площадь природных и сельскохозяйственных ландшафтов сократилась в 15 раз [3].

В качестве компенсационного мероприятия на территории Имеретинской низменности в 2010 г. была создана особо охраняемая природная территория регионального значения «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности». Природный парк представляет собой отдельные кластеры в окружении городского ландшафта. На сегодняшний день площадь природного орнитологического парка в Имеретинской низменности включает 14 кластеров и составляет 298,59 га. 8 кластеров находятся непосредственно на Имеретинской низменности, еще 6 – по долине реки Псоу в Нижнешиловском сельском округе.

Кластеры природного орнитологического парка, находящиеся на территории Имеретинской низменности, можно разделить на два типа [4].

Первый тип – кластеры, не подвергавшиеся антропогенному воздействию с преобладающим водно-болотным ландшафтом колхидского типа (2, 4).

Эти кластеры остались нетронутыми и расположены на значительных площадях. Кластер 2 расположен в непосредственной близости от олимпийских объектов, но ограниченный доступ людей на эту территорию позволяет создать необходимые условия для остановок и пребывания птиц. Кластер 4 представляет собой болотистую труднопроходимую местность.

Второй тип – кластеры с изменённым ландшафтом. (1,5,6,7,8,9).

В связи с масштабной Олимпийской стройкой на некоторых кластерах природного парка была уничтожена или нарушена естественная растительность. На эти участки был завезён грунт, проведена работа по высадке деревьев и других зелёных насаждений. Была проложена дорожно-тропиночная сеть. Также на кластерах расположены искусственные водоемы.

Изучив динамику изменений орнитологического состава Имеретинской низменности за период ее освоения (с конца XX века и до настоящего времени), можно проследить выраженные динамические процессы, которые свойственны территориям с быстро изменяющейся средой. Таким «стрессом» послужили подготовка и проведение зимних Олимпийских игр 2014.

Всего за время освоения территории Имеретинской низменности зарегистрировано 240 видов птиц. До Олимпийского строительства Имеретинской низменности был зарегистрирован 221 вид птиц. Сейчас на территории Имеретинской низменности отмечено присутствие 203 видов птиц. 37 видов не обнаружены в постолимпийский период. На территории Имеретинской низменности в постолимпийский период зарегистрировано 19 видов птиц, ранее в этом районе не отмечавшихся. 44 вида птиц пропали в период подготовки и проведения Олимпийских игр 2014, но, с течением времени, вернулись[2].

Следует рассмотреть факторы антропогенного воздействия на Имеретинскую низменность (во время Олимпийского строительства и постолимпийского периода), изменившие количественный и видовой состав орнитофауны.

Кардинальное изменение ландшафта. Отсутствие в настоящее время 7 ранее регистрируемых видов - белого и черного аистов, курганника, дрофы, золотистой ржанки, большого кроншнепа, лесного жаворонка, горного конька напрямую связано с исчезновением открытых пространств, где располагались сельскохозяйственные угодья. По этой же причине

произошло сокращение численности большой белой цапли, серого гуся, кряквы, полевого луня. Уничтожение древесной растительности привело к исчезновению пестрого и белоспинного дятлов. Также изменилось количество мигрирующих и зимующих видов, если до Олимпиады некоторые виды исчислялись тысячами особей, то в постолимпийский период те же виды насчитываются сотнями и даже десятками особей.

Масштабная застройка территории и постоянное присутствие людей. Такое изменение ландшафта привело к уничтожению убежищ, зон покоя мигрирующих птиц и большей синантропизации видов, обитающих на данной территории. Также из-за постоянного антропогенного беспокойства уменьшилось количество гнездящихся видов. Для таких видов, как домовый сыч, сизый голубь, кольчатая горлица, горихвостка чернушка, урбанизация ландшафта способствовала улучшению экологических условий в их местообитаниях. На новых многоэтажных постройках начали гнездиться большое количество ласточек и стрижей, такое количество которых ранее не наблюдалось.

Появление искусственных водоемов. Благодаря появлению дополнительных водоемов на территории Имеретинской низменности стало регистрироваться большее пребывание на них различных видов цапель [5], гагар, больших и малых бакланов. Водоемы природного орнитологического парка играют большую роль в сохранении зимующих водоплавающих и околоводных птиц, поскольку такие озера встречаются в Причерноморье ограничено.

Трансформация ландшафта Имеретинской низменности существенно повлияла на орнитофауну, изменив соотношения в ее видовом разнообразии, численности, характере пребывания. Более явно проявляются признаки синантропизации видов. Но сохранение отдельных участков бывших природных сообществ в связи с созданием ООПТ позволило обеспечить успешное пребывание на них основных видовых

группировок птиц во все времена года [6]. Участки ООПТ с искусственными водоемами также служат в настоящее время местом концентрации водоплавающих и околоводных видов птиц. Несмотря на колоссальные изменения ландшафта Имеретинской низменности, она остается ключевой орнитологической территорией международного значения, где сохраняются места зимовки и проходят пути интенсивного пролета многих видов птиц.

Литература

1. *Тильба П.А., Борель И.В., Шагаров Л.М.* Современное состояние авифауны Имеретинской низменности. // Русский орнитологический журнал. Том 23. Экспресс-выпуск 1027. 2014. С. 2257–2266.
2. *Тильба П.А., Шагаров Л.М., Гордиенко А.С.* Динамика орнитокомплексов российского Причерноморья – изменение авифауны Имеретинской низменности. // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Том 6: Сборник статей VI Всероссийской научно-практической конференции (2–4 октября 2019 г. Сочи). Сочи: ГКУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности». Дониздат. 2019. С. 20 - 49.
3. *Поморов Д.В., Шагаров Л.М.* Результаты работы природного орнитологического парка в Имеретинской низменности в постолимпийский период. // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Том 2: Сборник статей II Всероссийской научно-практической конференции (2–4 декабря 2015 г. Сочи). Сочи: ГКУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности». Дониздат. 2015. С. 9 - 13.
4. *Дворецкий Ю.А.* Орнитологическая значимость ГБУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности» и особенности зимовки некоторых видов птиц на территории парка. // Устойчивое развитие особо охраняемых природных территорий. Том 1: Сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции (2–4 декабря 2014 г. Сочи). Сочи: ГКУ КК «Природный орнитологический парк в Имеретинской низменности». Дониздат. 2014. С. 20 - 26.

5. *Шагаров Л.М., Борель И.В.* Динамика населения цаплевых *Ardeidae* на Имеретинской низменности. // Русский орнитологический журнал. Том 24. Экспресс-выпуск 1176. 2015. С. 2837–2843.
6. *Шагаров Л.М., Борель И.В.* Значение природного орнитологического парка в Имеретинской низменности для мигрирующих и зимующих птиц в постолимпийский период. // Русский орнитологический журнал. Том 24. Экспресс-выпуск 1144. 2015. С. 1743–1749.

Postnikova Y.V.

**INFLUENCE OF ANTHROPOGENIC CHANGES
IN IMERETINSKAYA LOWLAND LANDSCAPES ON BIRD
BIODIVERSITY**

Sochi Institute of «Peoples' Friendship University of Russia»

The article analyzes the changes in the bird biodiversity of the Imeretinskaya lowland under influence of anthropogenic changes in landscapes from the end of the twentieth century to the present time.

Роготнева А.М.
Научный руководитель: Кулакова С.А.
**ОБСЛЕДОВАНИЕ ДРЕВЕСНЫХ НАСАЖДЕНИЙ
НА ОСОБО ОХРАНЯЕМОЙ ПРИРОДНОЙ
ТЕРРИТОРИИ МЕСТНОГО ЗНАЧЕНИЯ
«САД ИМ. А.М. ГОРЬКОГО»**

*ФГБОУ ВО «Пермский государственный национальный
исследовательский университет»*

rogotneva.nastya@mail.ru

В статье приведены данные обследования древесных насаждений, произрастающих на особо охраняемой природной территории местного значения «Сад им. А.М. Горького». В ходе исследования сравниваются результаты натурного и инструментального методов оценки, рассматривается целесообразность проведения инструментальной диагностики древесных насаждений, предложены рекомендации по дальнейшему содержанию обследованных насаждений.

Город Пермь – крупный промышленный город, в котором с каждым годом растут: автомобильный трафик, выбросы промышленных предприятий, отходы и т.д. Неблагоприятные факторы миллионного города ежедневно влияют на природные компоненты городской среды. Растительность является чувствительным к антропогенному воздействию компонентом городской среды [1].

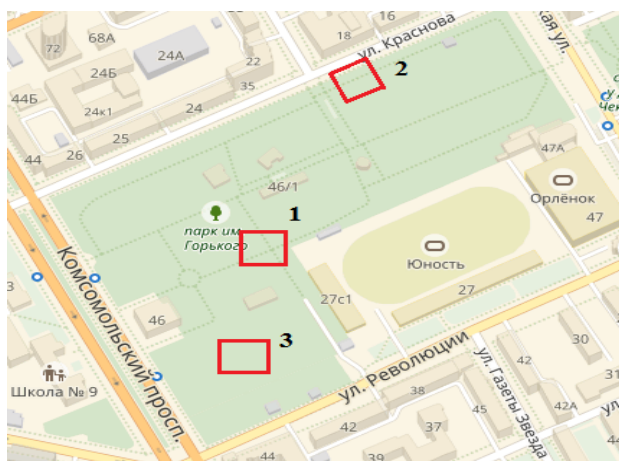
Несмотря на высокую антропогенную нагрузку в городе сохраняются участки с высокой природоохранной ценностью, которые имеют статус особо охраняемых природных территорий (ООПТ). Одной из таких ООПТ является «Сад им. А.М. Горького», которая относится к категории историко-природного комплекса местного значения.[2]. Положение о режиме охраны и использования установлено Постановлением администрации г. Перми от 7 апреля 2004 г. № 903 «Об утверждении положения о парке поселения «Сад им. А.М. Горького» (в ред. от 11.03.2015 №119).

«Сад им. А.М. Горького» предложен к охране А.Н. Пономаревым и М.М. Даниловой в 1960 г, а природоохранный статус получил в 1991 г. Данная ООПТ имеет историческое, природное и рекреационное значение, сейчас он находится в центральной части города, со всех сторон окружен плотной застройкой.

Сегодня общая площадь ООПТ составляет 8,8 га, из них площадь куртин озеленения составляет 44438 кв. м (50,6%), в том числе цветники расположены на 320 кв. м.

Оценивая состояние ООПТ, и характеризуя процесс явной рекреационной дигрессии, необходимо отметить, что рекреационная нагрузка в саду предельная, в результате антропогенные нарушения носят необратимый характер. В настоящее время сад находится в критическом состоянии. Значительная часть древесных насаждений достигла предельного возраста и несет реальную опасность для посетителей. Преждевременное старение древостоя обусловлено высокой антропогенной нагрузкой: местонахождением ООПТ, к которой со всех сторон прилегают улицы с интенсивным автомобильным движением (Комсомольский проспект, Краснова, Сибирская, Революции), а также очень высокой плотностью размещения аттракционов в парке развлечений и высоким числом посетителей [5,6].

На ООПТ «Сад им. М.А. Горького» заложено 3 пробных площадки (ПП), на которых выполнены визуальная и инструментальная оценка состояния древесных насаждений. Выбор ПП обусловлен разными условиями произрастания древесных насаждений, различной антропогенной нагрузкой (рис. 1).



□ - Пробные площадки

1 - Номера пробных площадок

Рис. 1. Место расположения пробных площадок

Для более детального анализа состояния древесных насаждений проведено инструментальное исследование древостоя. С помощью прибора Resistograph® (Резистограф) обследованы 32 дерева: ПП №1 – 12 шт, ПП №2 - 12 шт, ПП №3 – 8 шт.

Принцип действия Резистографа следующий: в процессе диагностики в толщу древесины подается тонкая буровая игла. При этом производится быстрое электронное измерение и фиксирование плотности сопротивления буровой игле, что является идеальной основой при проверке качества древесины, определение участков гнили и возраста дерева. Результатом работы резистографа является резистограмма. Именно по этим резистограммам определялось состояние деревьев.

Визуальная оценка санитарного состояния древостоев на 3-х пробных площадках свидетельствует об удовлетворительном и неудовлетворительном состоянии деревьев. На деревьях обнаружены следующие повреждения: механические повреждения ствола, трещины, наличие дупел, табачных сучков, а также наличие гнили.

На обследованных пробных площадках ООПТ представлены деревья с твердой (Сосна, Лиственница) и мягкой древесиной (Тополь, Клен, Береза). Угнетение древесных насаждений выражено на всех обследованных древостоях, что очевидно связано с высокой антропогенной нагрузкой. Наихудшие результаты зафиксированы на ПП №2, особенно у периферийных особей, расположенных вдоль асфальтового покрытия и расположенных в пристволовых кругах (Ясень, Клен, Береза, Лиственница). Вероятно, это связано с повреждением корневой системы деревьев, а также со складированием снега в зимний период, задержкой вегетации в весенний период.

Деревья с неудовлетворительной оценкой по результатам визуальной оценки составили 25 %, при инструментальном обследовании также были диагностированы как опасные, подлежащие удалению. Остальные деревья (75%), оцененные, по визуальной оценке, на удовлетворительно, по результатам инструментальной диагностики требуют особого внимания, т.к. во всех обследованных мягкоствольных древостоях выявлена стволовая гниль (10-20%). Поэтому рекомендуется ежегодное инструментальное обследование древостоев.

В целом, следует отметить, что древесные насаждения на обследованной территории относятся к старовозрастным, которые требуют к себе особого внимания и в связи их высокой опасностью планомерной замены.

Литература

1. Бузмаков С.А. Актуальные вопросы антропогенной трансформации экосистем // Антропогенная трансформация природной среды. 2011. № 1. С. 11-16.
2. Бузмаков С.А., Андреев Д.Н., Зайцев А.А. Антропогенная трансформация экосистем на особо охраняемой природной территории «Черняевский лес» // Вестник Оренбургского государственного университета. 2011. №12 (131). С. 173-175.

3. Булыгин Н.Е. Дендрология. Л.: Агропромиздат. Ленинград. отд-ние, 1991. С. 244.
4. Нехуженко Н. А. Основы ландшафтного проектирования и ландшафтной архитектуры: учеб. пособ. 2-е изд. СПб.:Питер, 2011. 192 с.: ил.
5. Об утверждении положения об историко-природном комплексе «Сад им. А.М. Горького» / Постановление администрации г. Перми от 7 апреля 2004 г. № 903 (в ред. от 11.03.2015 №119). [Электронный ресурс].URL: <http://docs.cntd.ru/document/428681852>(дата обращения 03.02.2020).
6. ФЗ №364-ПК «О природном наследии Пермского края», в редакции от 05.09.2014 г. [Электронный ресурс].URL: <http://docs.cntd.ru/document/911513451>(дата обращения 03.02.2020).
7. Особо охраняемые природные территории г. Перми: монография / Бузмаков С.А и др.; под ред. С.А. Бузмакова и Г.А.Воронова; Перм. гос. ун-т. – Пермь, 2011. – 204 с.

Rogotneva A.M.

**INSPECTION OF TREE PLANTATIONS IN A SPECIALLY
PROTECTED NATURAL AREA OF LOCAL IMPORTANCE
"GARDEN OF THEM. A.M. GORKY"**

Perm State University

The article presents data on the examination of tree plantationsgrowing on a specially protected natural area of local importance "Garden of them. A.M. Gorky" The study compares the results of full-scale and instrumental assessment methods, examines the feasibility of instrumental diagnostics of tree stands, and suggests recommendations for further content of the surveyed plantations.

Сура Я.В.

Научный руководитель: Никифоров А.И.

МЕЖДУНАРОДНОЕ СОТРУДНИЧЕСТВО В РАМКАХ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТОВ ПО ВОЗРОЖДЕНИЮ ПОПУЛЯЦИЙ ПРЕСНОВОДНЫХ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ

*Московский государственный институт международных
отношений (университет) МИД Российской Федерации (МГИМО)*

sura.ya.v@my.mgimo.ru

8. В работе рассмотрен опыт реализации различных международных программ по восстановлению численности популяций пресноводных двустворчатых моллюсков (на примере европейской жемчужницы *Margaritifera margaritifera* (L.) и перловицы толстой *Unio crassus*).

Пресноводные моллюски являются важным компонентом биоразнообразия речных экосистем и индикатором их состояния. С давних пор популяции двустворчатых моллюсков испытывали весьма немалый антропогенный пресс, и в настоящее время наблюдается практически повсеместное снижение численности этих гидробионтов, многие виды находятся на грани исчезновения. Характерной особенностью двустворчатых пресноводных моллюсков является их сложный жизненный цикл, включающий личиночную стадию, в ходе которой личинки (глохидии) паразитируют на жабрах различных видов рыб. При этом отмечено, что жизнеспособность рыб, поражённых глохидиями, не только не снижается, но даже возрастает. [1, 2]

Причинами снижения численности двустворчатых пресноводных моллюсков могут быть: снижение численности рыб в водоёме; загрязнение и снижение качества воды; строительство плотин; климатические изменения [3].

Европейская жемчужница (*Margaritifera margaritifera*) и перловица толстая (*Unio crassus*) относятся к видам моллюсков, находящихся под угрозой исчезновения (EN) – согласно классификации МСОП; также оба этих вида указаны в при-

ложении III Бернской конвенции. В 2001 году Советом Европы был разработан «План действий по сохранению европейской жемчужницы». Согласно этому плану, страны Европейского союза представили в секретариат Бернской конвенции информацию о состоянии популяций этого вида моллюсков и планах по его сохранению[4, 5]. В Австрии популяции европейской жемчужницы защищены специальными пунктами в «Законе о рыболовстве»; в Бельгии данный вид включен в «Региональный валлонский приказ» от 3 июня 1999 года как охраняемый вид; в Дании европейская жемчужница занесена в Красный список в категории 1 как исчезающий вид, а также охраняется в соответствии с Приказом № 67 от 4/2 1999 года [5].

Важным аспектом международного сотрудничества в целях сохранения популяций двустворчатых моллюсков является также создание особо охраняемых природных территорий. На территории Европейского Союза в рамках «Директивы о сохранении естественной среды обитания и дикой фауны и флоры» были созданы Специальные Зоны Сохранения (Special Area of Conservation = SAC), обеспечивающие защиту более 220 местообитаний около 1000 видов, перечисленных в приложении I и II указанной директивы. Эти зоны образуют сеть охраняемых участков - Natura 2000, где под охраной находятся места обитания редких и находящихся под угрозой исчезновения видов. На сегодняшний день многие реки в пределах ЕС, где сохранились популяции европейской жемчужницы и перловицы толстой, определены в качестве указанных выше охраняемых зон (SAC). [6]. Успешным примером реализации подобного подхода является заповедник „Melturusi” в Латвии, созданный в 2004 году и включенный в сеть Natura-2000 с целью защиты популяции европейской жемчужницы в реке Пернюпе. В этом заповеднике в течение последних 30 лет проводились исследования динамики численности и возрастной структуры популяции жемчужниц [7]. В Швеции в рамках программы Natura-2000 тринадцать ме-

стообитаний жемчужницы были предложены как участки SAC, на которых осуществлялся проект «Восстановление речных экосистем – мест обитания европейской жемчужницы». В рамках этого проекта была проведена инвентаризация сохранившихся популяций, и их экосистемная ценность была оценена специалистами в размере около 2.5 миллионов € [5, 9].

Сохранение популяций двустворчатых моллюсков невозможно без восстановления речных экосистем, поэтому проект включал в себя работы по восстановлению среды обитания моллюсков в реках Финляндии, в т.ч реки Korvuanjoki. К 2000 году было завершено более 200 проектов восстановления, охватывающих около 2000 отдельных участков реки, характеристики которых важны для сохранения не только популяций двустворчатых моллюсков, но и лососевых рыб[5]. Всемирный фонд природы в Финляндии совместно с Финским музеем естественной истории учредил «Рабочую группу Margaritifera» для инвентаризации и изучения распределения, экологии, морфологии и защиты этого вида. За 22 года деятельности рабочая группа изучила популяции европейской жемчужницы в более чем 70 реках в разных частях Финляндии, а также в некоторых реках в Российской Карелии и Эстонии [5,8].

На территории России с 2012 года в рамках проекта WWF России «Заповедники и Национальные парки России» (подпрограмма «Сохранение и восстановление редких и особо ценных видов на ООПТ») осуществляется проект «Восстановление популяции европейской жемчужницы *Margaritifera margaritifera* (L.) в реке Суна» (в границах заповедника «Кивач»). В настоящее время на рекультивированном нерестово-выростном участке р. Суна созданы условия для восстановления популяции европейской жемчужницы[9].

Для восстановления популяций речных моллюсков различными государствами применяются также такие методы, как: перенос молодых и взрослых моллюсков из рек с про-

цветающей популяцией в реки с исчезающей популяцией; выпуск рыбы-хозяина, зараженной глохидиями; искусственное выращивание молоди моллюсков. Так, в рамках программы «Восстановление речных популяций *Unio crassus* в люксембургских Арденнах» был проведен сбор молоди перловицы из реки Оур для выращивания в неволе, также было успешно осуществлено искусственное заражение рыбы-хозяина (гольяна) глохидиями толстой перловицы, в результате была воссоздана популяция толстой перловицы [10].

Литература

1. Jürgen Geist Conservation Genetics and Ecology of European Freshwater Pearl Mussels (*Margaritifera margaritifera* L.), 2005, University of Salzburg /Austria, pp. 11-13
2. Зюганов В.В. Парадокс паразита, продлевающего жизнь хозяина. Как жемчужница выключает программу ускоренного старения у лосося / Известия РАН. Серия биологическая. – 2005, - № 4 – С. 435
3. Annabelle Cuttelod, Mary Seddon and Eike Neubert European Red List of Non-marine Molluscs, 2011 Publications Office of the European Union, Luxembourg, pp. 18-20
4. Lopes-Lima, M., Kebapçı, U. & Van Damme, D. 2014. *Unio crassus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T22736A42465628. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-1.RLTS.T22736A42465628.en>. Downloaded on 20 February 2020.
5. Dr. Rafael Araujo and Dr. Ma Angeles Ramos Action plans for *Margaritifera auricularia* and *Margaritifera margaritifera* in Europe, 2001, National Museum of Natural Sciences (CSIC) Madrid, Spain, pp. 48-58
6. Директива Совета Европейского Союза 92/43/ЕЭС от 21 мая 1992 г. о сохранении естественных мест обитания, а также дикой фауны и флоры [Электронный ресурс] Режим доступа: <http://base.garant.ru/2570044/#ixzz6EOFVCvng> (18.02.2020)
7. Mudite Rudzite The populations of the freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* in Natura 2000 site nature reserve "Melturussils" // Environmental and Experimental Biology, 2011, pp. 37-41

8. Ieshko E.P., Lindholm T. Conservation of freshwater pearl mussel *Margaritifera margaritifera* populations in Northern Europe, 2010, Institute of Biology Karelian Research Centre Russian Academy of Sciences, Petrozavodsk, pp. 54-61

9. Восстановление популяции европейской жемчужницы *Margaritifera margaritifera* (L.) в реке Суна (в границах заповедника «Кивач») [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://zapkivach.ru/services/proekty/vosstanovlenie-populyatsii-evropeyskoy-zhemchuzhnitsy-margaritifera-margaritifera-l-v-reke-suna-v-gr/\(17.02.2020\)](https://zapkivach.ru/services/proekty/vosstanovlenie-populyatsii-evropeyskoy-zhemchuzhnitsy-margaritifera-margaritifera-l-v-reke-suna-v-gr/(17.02.2020))

10. Tanja Eybe, Alexandra Arendt, Sonja Heumann & Frankie Thielen Restoration of *Unio crassus* rivers in the Luxembourgish Ardennes, 2014, Environmental department of Luxembourg, Luxembourg, pp. 10-16

Sura Ya.V.

**INTERNATIONAL COOPERATION IN THE FRAMEWORK
OF THE PROJECTS ON THE REVIVAL OF FRESH WATER
BIVALVE POPULATIONS**

*Moscow State Institute of International Relations (MGIMO University)
76 Vernadskogo prospect, Moscow, 119454, Russia*

The paper deals with the experience of implementation of various international programs aimed at restoration of fresh water bivalve mollusk populations (by the example of European pearl (*Margaritifera margaritifera*) and thick shelled river mussel (*Unio crassus*)).

Трофимова А.С.
Научный руководитель: Еглачева А.В.
**ЕСТЕСТВЕННОЕ ВОЗОБНОВЛЕНИЕ
ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ДРЕВЕСНЫХ РАСТЕНИЙ
НА МАГИСТРАЛЬНЫХ ГАЗОНАХ
Г. ПЕТРОЗАВОДСКА**

*Российский государственный педагогический университет
имени А.И. Герцена*

На магистральных газонах г. Петрозаводска, расположенных вблизи лесопарковых зон отмечается естественное возобновление лесообразующих древесных растений Карелии: ели финской и сосны обыкновенной. По мнению С.В. Васильева [1], способность древесных растений в городских условиях образовывать самосев выступает надежным показателем устойчивости аборигенных видов в специфических условиях урбоценозов. Исследование зеленых насаждений, сформированных путем естественного возобновления в придорожных условиях, важно для определения их устойчивости и оценки перспективы их сохранения.

Целью работы является оценка состояния естественного возобновления лесообразующих древесных растений на магистральных газонах г. Петрозаводска, расположенных вблизи лесопарковых зон.

Задачи:

установить характер распределения и плотность естественного возобновления лесообразующих древесных растений;

выявить видовой состав и возраст возобновления древесных растений;

оценить жизненное состояние древесных растений;

определить годовые приросты побегов ели и сосны за последние 5 лет;

оценить интенсивность движения автотранспорта на Карельском проспекте и на Лососинском шоссе;

провести расчет выбросов в атмосферу загрязняющих веществ в результате работы автотранспорта;

провести анкетирование жителей Петрозаводска по теме исследования.

Исследование хвойных растений проводилось в 2018 году маршрутным методом на двух магистральных газонах, расположенных параллельно естественным лесопарковым зонам – парку Беличий Остров (вдоль Карельского проспекта) и парку Телецентра (вдоль Лососинского шоссе). [2]. В инвентаризационную ведомость записывали видовой состав хвойных растений, высоту и диаметр ствола, поднятость кроны, ширину кроны, примеси участков, поверхностную активность кроны, жизненное состояние растений и возраст. Оценка загазованности автомобильных дорог рассчитывалась по количеству проезжающих машин. Подсчет машин велся с использованием публичным камер наружного видеонаблюдения компании «Ситилинк». Количество проезжающих машин считали 2 раза в сутки с 8.00 до 8.15 и с 17.30 до 17.45, 7 дней в месяце с понедельника по воскресенье. Подсчет машин велся с мая по июль 2018 года. Объем и масса загрязняющих веществ определялись по методике Алексеева С.В. и др. [3]. Жизненная оценка состояния хвойных растений проводилась по общепринятой методике Якубова и др. [4]. Возраст деревьев определялся по мутовкам.

Количество групп хвойных растений на Карельском проспекте составило – 27, а на Лососинском шоссе – 19. Общая площадь, занятая естественным возобновлением хвойных растений на газоне Карельского проспекта, составляет 559 квадратных метров, а на Лососинском шоссе - 234 квадратных метра.

Наибольший возраст исследуемых растений на Карельском проспекте составляет 15 лет, а на Лососинском шоссе – 25 лет, а наименьший возраст- 2 года.

Среднее жизненное состояние на Карельском проспекте составило 2 балла, а на Лососинском шоссе – 1 балл.

Наибольший годовой прирост у елей отмечается в 2017 году. Снижение приростов отмечается в 2018 году. Наибольший годовой прирост у сосен отмечается в 2015-2017 годах, а наименьший – в 2018 году.[5].

Наиболее интенсивное движение характерно для Карельского проспекта. Преобладает число легковых машин, проезжающих в 17 часов вечера. В результате работы автотранспорта в час-пик в воздух попадает большее количество угарного газа, а меньшее - диоксида азота. Санитарно-экологическая ситуация Карельского проспекта и Лососинского шоссе не соответствует гигиеническим нормам.

Проведенное анкетирование, в целом, показало, что респонденты затрудняются в ответе на предложенные вопросы. Большинство из них впервые обсуждали данную тему.

Литература:

1. *Васильев С.В.* Семенное возобновление древесных растений в городских условиях (на примере Санкт-Петербурга). Автореферат диссертации на соискание научной степени кандидата биологических наук. Санкт-Петербург, 2012. - 20 с.
2. Перечень парков, бульваров, лесопарков, заказников, скверов, садов и аллей на территории Петрозаводского городского округа. Постановление Администрации Петрозаводского городского округа от 28 сентября 2018 года N 2761, 2018.
3. *Алексеев С.В., Груздева Н.В., Муравьев А.Г., Гущина Э.В.* Практикум по экологии – М.: АО МДС, 1996. – 192 с.
4. *Якубов Х.Г., Пупырев Е.И., Авсиевич Н.А.* Мониторинг состояния зеленых насаждений в условиях мегаполиса (состояние, проблемы и перспективы развития мониторинга в 2000 г.) // Вестник Московского государственного университета леса - Лесной вестник. 2000, № 6 (15), с. 12-114.
5. Прирост побегов. Режим доступа: <http://dendrology.ru/books/item/f00/s00/z0000042/st020.shtml> (07.10.2018).

Trofimova A.S.

**NATURAL RENEWAL OF FOREST-FORMING WOODY
PLANTS ON THE MAIN LAWNS OF PETROZAVODSK**

Russian State Pedagogical University named after A. I. Herzen

On the main lawns of Petrozavodsk, located near forest-Park zones, there is a natural renewal of forest-forming woody plants of Karelia: Finnish spruce and common pine. According To S.V.Vasiliev [1], the ability of woody plants in urban conditions to form self-seeding is a reliable indicator of the stability of native species in specific conditions of urban communities. The study of green spaces formed by natural renewal in roadside conditions is important for determining their stability and assessing the prospects for their preservation.

Утвенко Г.А., Романова Н.И.
Научный руководитель: Анашина А.Д.
ФОРМИРОВАНИЕ ЗВЕЗДНОГО КОМПАСА
У МЕЛКИХ ВОРОБЬИНЫХ ПТИЦ – НОЧНЫХ
МИГРАНТОВ

Московский педагогический государственный университет
ga.utvenko@gmail.com, n.i.romanova1@gmail.com

В работе представлены результаты ориентационных экспериментов, проведенных на мелких воробьинообразных птицах, мухоловках-пеструшках. Полученные данные показывают, что звездный компас молодых птиц, выращенных в неволе без доступа к звездному небу, не сформировался к моменту осенней миграции, и дневные астроориентиры не играют роли в онтогенезе ночной ориентации. Исследование посвящено выявлению границ чувствительного периода формирования звездного компаса у птиц – ночных мигрантов.

Чтобы ориентироваться во время ежегодных миграций, у перелетных птиц есть несколько компасных систем, основанных на информации от геомагнитного поля Земли и световых сигналов (звезды, Солнце и поляризованный свет от Солнца) [1].

У птиц, совершающих ночные миграции, функционируют звездный и магнитный компас [1], которые могут калиброваться поляризованным светом Солнца на закате для избегания навигационных ошибок [2].

Звездный компас у ночных мигрантов не является врожденным, и, чтобы научиться им пользоваться, молодые птицы должны обнаружить центр небесного вращения – Полярную звезду, указывающую на географический север в Северном полушарии [3]. По литературным данным, для обучения распознавания оси вращения неба птенцам необходимо от 14 ночей до месяца [4]. Также есть предположение, что чувствительный период формирования звездного компаса в онтогенезе птиц ограничивается временем до их первой миграции. Ис-

ходя из этого, птицы, которые по тем или иным причинам не увидели небесное вращение до начала осеннего миграционного беспокойства, не смогут научиться использовать звездный компас[5].

Цель настоящей работы: уточнить границы чувствительного периода формирования звездного компаса у птиц - ночных мигрантов.

Исследование проводилось на биологической станции «Рыбачий» (Калининградская область). В качестве модельного вида мы использовали мухоловку-пеструшку (*Ficedula hypoleuca*).

Задачи: 1. Вырастить две группы птенцов: первую – без доступа ко всем астроориентирам; вторую – без доступа к звездам. 2. Провести осенние ориентационные эксперименты на двух группах птиц в двух экспериментальных условиях: в естественном магнитном поле, без доступа к звездам, и в вертикальном магнитном поле (напряженность которого по осям X и Y приближена к 0, поэтому птицы лишены возможности ориентироваться по магнитному полю) под звездным небом. 3. Весной разделить всех имеющихся птиц на две группы: для первой, контрольной группы, провести ориентационные эксперименты, в условиях, аналогичных осенним; вторую группу – экспонировать под звездное небо до начала весенней миграции с последующими ориентационными экспериментами в естественном и вертикальном магнитном поле.

Отбор птенцов для исследования производился с начала июня. Птенцы изымались из дуплянок в возрасте от 4 до 7 дней, т.е. до того, как у них открылись глаза, и они смогли бы увидеть астроориентеры.

Всего для участия в тестах было выращено 58 птиц. Первая группа (44 птицы) находилась в лабораторном помещении без доступа к небесным ориентирам. Птицы содержались на искусственном фотопериоде, имитирующем местный лампами дневного света, геомагнитное поле при этом было неиз-

менно. Вторая группа (14 птиц) содержалась в уличном вольере, где могла наблюдать движение Солнца в течение дня, а после заката и до рассвета их клетки накрывались плотной тканью.

Появление миграционного беспокойства фиксировалось инфракрасными камерами. Для определения направления ориентации использовались конусы Эмлена. Пребывая в миграционном беспокойстве, птицы прыгают на стенки конуса, покрытые побелённой плёнкой и оставляют на ней отпечатки лап, которые в дальнейшем анализируются двумя независимыми исследователями. По числу царапин в каждом из 36 секторов ($1 \text{ сектор} = 10^\circ$) определяется среднее направление ориентации. Общий результат группы рассчитывается при помощи методов круговой статистики в программе «Oriana».

Результаты. Для проверки способности пользоваться магнитной информацией, каждая птица подвергалась серии тестов в естественном магнитном поле без доступа к астроориентирам. Общее направление для первой группы составило 178° ($p=0,002$, $n=44$), второй - 210° ($p=0,004$, $n=14$), рис.1, что соответствует естественному юго-западному направлению миграции мухоловок-пеструшек в природе по данным кольцевания[6]. Таким образом, можно сделать вывод, что выращенные в неволе мухоловки-пеструшки воспринимают геомагнитные ориентиры.

Далее каждая птица тестировалась под звездным небом в вертикальном магнитном поле, создаваемым кольцами Гельмгольца (система перпендикулярно расположенных электрифицированных колец, внутри которых можно регулировать напряженность магнитного поля по трём осям – X, Y, Z), В таких условиях птицы не способны использовать геомагнитное поле Земли. Тестируемые птицы не показали выраженного направления миграции, хоть и были активны, следовательно, были дезориентированы, рис.2. Это указывает на то, что звездный компас не был сформирован, а также что

наблюдение за вращением Солнца никак не влияет на способность к ориентации ночью.

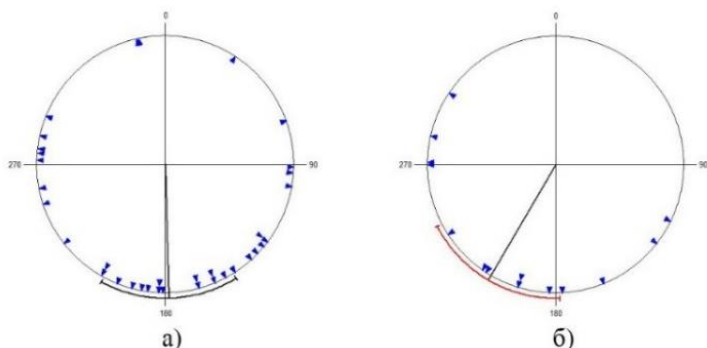


Рис. 1. Результаты экспериментов при естественном магнитном поле, в отсутствии небесных ориентиров.
а) общее направление для лабораторных птиц; б) общее направление для птиц, содержащихся в уличной вольере.

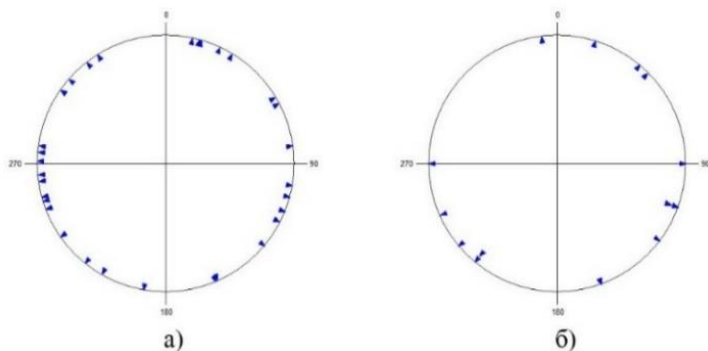


Рис. 2. Результаты экспериментов при вертикальном магнитном поле под звездным небом.
а) лабораторные птицы; б) птицы из уличного вольера.

Следующий этап эксперимента – демонстрация звезд части птиц в марте-апреле 2020 года и серия тестов под звездами в отсутствии магнитного поля во время весенней миграции. Возможные результаты: 1. Ни одна группа не сможет использовать вращение звезд при ориентации. 2. Обе группы,

которым демонстрировалось весеннее небо, смогут установить действующий звездный компас. 3. Только та группа, которая наблюдала вращение Солнца, сможет установить действующий звездный компас.

Литература

1. *Чернецов Н.С.* Ориентация и навигация мигрирующих птиц // Зоологический журнал. 2016. Т. 95. № 2. С. 128–146
2. *Cochran W.W., Mouritsen H., Wikelski M., 2004.* Migrating songbirds recalibrate their magnetic compass daily from twilight cues // Science. V. 304. № 5669. P. 405–408.
3. *Emlen S.T.* The stellar-orientation system of a migratory bird // Scientific American. 1975. V. 233. P. 102–111
4. *Michalik A., Alert B., Engels S., Lefeldt N., Mouritsen H., 2014.* Star compass learning: how long does it take? // Journal of Ornithology. V. 155. № 1. P. 225–234.
5. *Emlen, S. T.,* The development of migratory orientation in young Indigo Buntings. // Living Bird. 1969. P. 113–126
6. *Beck W., Wiltschko W.* The magnetic field as reference system for the genetically encoded migratory direction in Pied Flycatchers, *Ficedula hypoleuca*. // Z. Tierpsychol. 1982. № 60. P. 41–46

Utvenko G.A., Romanova N.I.

FORMATION OF THE STELLAR COMPASS IN SMALL PASSERINE NIGHT-MIGRATING BIRDS

Moscow State Pedagogical University

The research presents the results of orientation experiments with night-migrating passerines species, pied flycatchers. The data shows that stellar compass in young birds raised in the laboratory under “non-visual” conditions wasn’t formed before autumn migration and daylight cues don’t play a role in night orientation in autumn. The research describes the process of determining the time borders of sensitive period of stellar compass development in the night-migrating birds.

Научное издание

АКТУАЛЬНЫЕ ПРОБЛЕМЫ ЭКОЛОГИИ И ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ

В трех томах

ТОМ 2

Издание подготовлено в авторской редакции

Технический редактор *Е.В. Попова*
Дизайн обложки *Ю.Н. Ефремова*

Подписано в печать 10.07.2020 г. Формат 60×84/16.
Бумага офсетная. Печать офсетная. Гарнитура Таймс.
Усл. печ. л. 30,46. Тираж 200 экз. Заказ 664.

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

Для заметок
