



Проблемы Региональной Экологии

REGIONAL ENVIRONMENTAL ISSUES

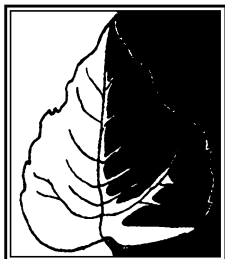
Проблемы Региональной Экологии №4 2017

*“...Предо мной Тавриды радужные горы
Волшебной строятся стеной.
Плывем. Все ближе берег чудный,
И ряд заоблачных вершин все ближе...”*

Константин Бальмонт

№4 2017

ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



Проблемы Региональной Экологии

**REGIONAL
ENVIRONMENTAL
ISSUES**

Журнал издается при поддержке
Института географии Российской академии наук

**№ 4
2017 г.**

Главный редактор

Ажгиревич А. И.

Кандидат технических наук, президент Общероссийского отраслевого объединения работодателей «Союз предприятий и организаций, обеспечивающих рациональное использование природных ресурсов и защиту окружающей среды «Экосфера»

Зам. главного редактора

Гутенев В. В. Доктор технических наук, профессор, Лауреат Государственной и Правительственных премий РФ. Первый вице-президент Союза машиностроителей России

Кочуров Б. И. Доктор географических наук, профессор, ведущий научный сотрудник, Институт географии РАН

Лобковский В. А. Кандидат географических наук, научный сотрудник, ФГБУН Институт географии Российской академии наук

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

Абдурахманов Г. М. Доктор биологических наук, профессор. ФГБОУ ВПО Дагестанский государственный университет, декан

Бакланов П. Я. Академик РАН, доктор географических наук, профессор. ФГБУН Тихоокеанский институт географии ДВО РАН (ТИГ ДВО РАН), директор

Глазачев С. Н. Доктор географических наук, профессор. Межвузовский центр по разработке технологий эколого-педагогического образования, директор

Ивашкина И. В. Кандидат географических наук. ГУП «НИИПИ Генплана Москвы», зав. сектором

Иманов Н. М. Доктор экономических наук, профессор. Институт экономики Национальной академии наук Азербайджана (НАНА), Азербайджан. Директор

Камнев А. Н. Доктор биологических наук, профессор. МГУ им. М. В. Ломоносова, ведущий научный сотрудник

Касимов Н. С. Академик РАН, доктор географических наук, профессор. МГУ им. М. В. Ломоносова, президент географического факультета

Кирюшин В. И. Академик РАН (РАСХН), доктор биологических наук, профессор. ФГБНУ «Почвенный институт им. В. В. Докучаева», главный научный сотрудник

Котляков В. М. Академик РАН, доктор географических наук, профессор. ФГБУН Институт географии Российской академии наук

Колосов В. А. Доктор географических наук, профессор. ФГБУН Институт географии Российской академии наук (ИГ РАН), заведующий лабораторией

Кузнецов О. Л. Доктор технических наук, профессор. Российская академия естественных наук, президент

Лосев К. С. Доктор географических наук, профессор. Всероссийский институт научно-технической информации РАН, заведующий отделом географии и геофизики

Мазиров М. А. Доктор биологических наук, профессор. ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет — МСХА имени К. А. Тимирязева», зав. кафедрой

Насименто Юли. Доктор философии (география городов). Institut d'Aménagement et d'Urbanisme de la Région d'île-de-France, Франция, Руководитель исследований

Рахманин Ю. А. Академик РАН (РАМН), доктор медицинских наук, профессор НИИ экологии и гигиены окружающей среды им. А. И. Сысина РАМН, директор

Рогожин К. Л. Доктор физико-математических наук, профессор. НОЧУ ВПО «Столичная Академия малого бизнеса (институт)», проректор по научной работе

Столбовой В. С. Доктор географических наук. ФГБНУ «Почвенный институт им. В. В. Докучаева», зав. лабораторией

Тикунов В. С. Доктор географических наук, профессор. МГУ им. М. В. Ломоносова, зав. лабораторией

Тишков А. А. Доктор географических наук, профессор. ФГБУН Институт географии Российской академии наук, зам. директора

Трифонов Т. А. Доктор биологических наук, профессор. МГУ им. М. В. Ломоносова, ведущий научный сотрудник

Фоменко Г. А. Доктор географических наук, профессор. Научно-исследовательский проектный институт «Кадастр», председатель правления

Ответственный редактор

Н. Е. Караваева

Редактор-переводчик

М. Е. Покровская

EDITOR-IN-CHIEF

Azhgirevich Artem I.

Ph.D. (Engineering), Chairman of the All-Russian branch association of employers ECOSFERA, Russia

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF:

Gutenev Vladimir V., Ph.D. (Engineering), Dr. Habil., Professor, Russia

Kochurov Boris I., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Russian Academy of Sciences, Institute of Geography, Russia

Lobkovsky Vasily A., Ph.D. (Geography), Russian Academy of Sciences, Institute of Geography, Russia

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Abdurakhmanov Gairbeg M., Ph.D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Dagestan State University, Russia

Baklanov Petr Ja., Academician, Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Russian Academy of Sciences, Pacific Institute of Geography, Russia

Glazachev Stanislav N., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Centre for Environmental and Teacher Education, Russia

Ivashkina Irina V., Ph.D. (Geography), Institute of Moscow City Master Plan, Russia

Imanov Nazim M., Ph.D. (Economics), Dr. Habil., Professor, Azerbaijan

Kamnev Alexander N., Ph.D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Lomonosov Moscow State University, Russia

Kasimov Nikolay S., Academician, Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Lomonosov Moscow State University, President of the Faculty of Geography, Russia

Kiryushin Valery I., Academician, Ph.D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazev, Russia

Kotlyakov Vladimir M., Academician, Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Russian Academy of Sciences, Institute of Geography, Russia

Kolosov Vladimir A., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Russian Academy of Sciences, Institute of Geography, Russia

Kuznetsov Oleg L., Ph.D. (Engineering), Dr. Habil., Professor, President of the Russian Academy of Natural Sciences, Russia

Losev Kim S., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Russian Academy of Sciences, All-Russian Institute for Scientific and Technical Information, Russia

Mazirov Mikhail A., Ph.D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Russian State Agrarian University — Timiryazev Moscow Agricultural Academy (RSAU — TMAA or RSAU — MAA named after K.A. Timiryazev), Russia

Nascimento Juli, Ph.D. (Urban Geography), Institute for Urban and Regional Planning of Ile-de-France, France

Rakhmanin Jury A., Academician, Ph.D. (Medicine), Dr. Habil., Professor, Russian Academy of Medical Sciences, Institute of Ecology and Environmental Hygiene named after A. I. Sysin, Russia

Rogozhin Konstantin L., Ph.D. (Physics and Mathematics), Dr. Habil., “Metropolitan Small Business Academy (Institute)”, Vice-Rector, Russia

Stolbovoy Vladimir S., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Russian Academy of Agricultural Sciences, V. V. Dokuchayev Soil Institute, Russia

Tikunov Vladimir S., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Geography, Russia

Tishkov Arkady A., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Russian Academy of Sciences, Institute of Geography, Russia

Trifonova Tatyana A., Ph.D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Lomonosov Moscow State University, Faculty of Soil, Russia

Fomenko George A., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Scientific Research and Design Institute “Cadastr”, Russia

EXECUTIVE EDITOR

Karavaeva Natalia E.

EDITOR-TRANSLATOR

Pokrovskaya Marina E.



Решением президиума Высшей аттестационной комиссии журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в РФ, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени доктора наук

Подписные индексы 84127 и 20490
в каталоге «Роспечать»

**Зарубежная подписка оформляется
через фирмы-партнеры
ЗАО «МК-Периодика»**

по адресу: 129110, г. Москва,
ул. Гиляровского, д. 39,
ЗАО «МК-Периодика»;
Тел.: (495) 281-91-37, 281-97-63;
факс (495) 281-37-98

E-mail: info@periodicals.ru
Internet: http://www.periodicals.ru

To effect subscription it is necessary
to address to one of the partners
of JSC "MK-Periodica" in your country
or to JSC "MK-Periodica" directly.
Address: Russia, 129110, Moscow, 39,
Gilyarovsky St., JSC "MK-Periodica"

Журнал поступает в Государственную
Думу Федерального собрания,
Правительство РФ,
аппарат администраций субъектов
Федерации, ряд управлений
Министерства обороны РФ
и в другие государственные службы,
министерства и ведомства.

Статьи рецензируются.
Перепечатка без разрешения редакции
запрещена, ссылки на журнал
при цитировании обязательны.

Редакция не несет ответственности
за достоверность информации,
содержащейся в рекламных
объявлениях.

Отпечатано
в ООО «Авансд солишнз»
119071, г. Москва,
Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1
Тел./факс: (495) 770-36-59
E-mail: om@aov.ru

Подписано в печать 31.08.2017 г.
Формат 60 × 84¹/₈.
Печать офсетная.
Бумага офсетная № 1.
Объем 15,81 п. л. Тираж 1150 экз.
Заказ № RE417

Автор фото на обложке
Пикалова Р. А.

© ООО Издательский дом «Камертон», 2017

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Экология

- А. В. Горбунов, С. М. Ляпунов, О. И. Окينا, В. С. Шешуков, М. В. Фронтасева, С. С. Павлов.* Биомониторинг атмосферных выпадений на островах Российского сектора Арктики с помощью мхов и лишайников 5
- В. И. Полетаева, М. В. Пастухов.* Ионный состав поровых вод донных отложений Братского водохранилища в зоне наибольшего осадконакопления 16
- Т. Н. Ашурбекова.* Анализ содержания валовых и подвижных форм тяжелых металлов в почвах 21
- Е. В. Надежкина, О. В. Тушавина, Е. С. Надежкина, П. Ф. Пронина, Т. И. Хуснетдинова.* Изучение реакции среды почвенного и снежного покрова в парке «Покровское-Стрешнево» с применением космических снимков 26
- А. В. Барановский, Е. С. Иванов, Ю. М. Посевина.* Влияние специфика городских экосистем на репродуктивный успех пеночки-трещотки (*Phylloscopus Sibilatrix*) 30
- И. Н. Лыков, А. А. Логинов.* Эколого-экономические последствия микробной контаминации упаковок и упаковочных материалов 35
- М. В. Захарова, Н. Е. Захаров, Г. П. Золотникова, Л. В. Аверина.* Состояние иммунологической резистентности организма спортсменов из экологически различных районов 38
- Ю. В. Леонова.* Биоэнергетическая эффективность применения отходов кофейного производства в качестве удобрения овса 43
- Е. А. Калюжный, А. Н. Лавров, Л. И. Красникова.* Экология среды и физиология адаптационных возможностей учащихся села 47

Раздел 2. Физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов

- Ю. М. Гришаева, А. А. Медведков, З. Н. Ткачева, А. В. Волгин.* К вопросу об эстетической оценке рекреационных ландшафтов на урбанизированных территориях 53
- Б. И. Кочуров, Г. Т.-Г. Турикешев, А. В. Шакиров, Е. Б. Кратынская.* О результатах обследования сельскохозяйственных угодий на восточной окраине Южного Предуралья 59
- Н. В. Попова.* Параметры детритной ветви малого биологического круговорота как основа для определения устойчивости почвенно-фитоценологических экосистем с различными запасами подстилки 64

Раздел 3. Геоэкология

- О. В. Ивлиева, Т. Ю. Хибухина.* Геоэкологическая оценка особо охраняемых природных территорий Ростовской области 70
- В. А. Грачев, О. В. Плямина, Т. А. Евсеенкова.* Экологические аспекты закрытия никелевого завода ГМК «Норильский никель» 75
- А. П. Шербатюк.* Геоэкологические аспекты функционирования природно-технических систем в условиях внутриконтинентальных межгорных котловин 81
- З. К. Маймеков, Д. А. Самбаева, У. З. Маймеков, Ж. Б. Изаков, К. А. Кемелов, М. Б. Молдобаев.* Деструкция отработанных электроизоляционных жидкостей трансформаторов в среде: оксид магний—вода—кислород 88
- П. В. Переверзев.* Применение ГИС-технологий для комплексной оценки загрязнения атмосферного воздуха на примере Новой Москвы 97
- Н. А. Рустамов.* Разработка национальной системы стандартов для ветроэнергетики России 102

По вопросам размещения рекламы и публикации статей обращаться в редакцию:
107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 9, (499) 346-82-06. E-mail: info@ecoregion.ru, http://www.ecoregion.ru

Раздел 4. Картография

О. В. Майорова, И. С. Кротков. Мониторинг полигонов ТБО с помощью квадрокоптеров 105

Раздел 5. Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география

А. А. Логинов, И. Н. Лыков. Теоретические и методологические основы экономической оценки природного потенциала территории региона 108

А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, В. А. Лобковский. Модель роста рекреационной привлекательности региона 113

О. А. Макаров, А. С. Строков, Е. В. Цветнов, Д. Р. Абдулханова, Я. Р. Ермияев, С. Р. Гиоргадзе.
Опыт эколого-экономической оценки деградации земель в субъекте Российской Федерации
(на примере Московской области) 119

Раздел 6. Экологическое образование и воспитание

Ж. Т. Кульбаева. Роль и значение музейной педагогики в воспитании и развитии личности 128

Конференции, симпозиумы, форумы 132

CONTENTS

Section 1. Ecology

A. V. Gorbunov, S. M. Lyapunov, O. I. Okina, V. S. Sheshukov, M. V. Frontasyeva, S. S. Pavlov. Biomonitoring of trace element atmospheric deposition on the islands of the Russian Arctic sector by means of mosses and lichens 5

V. I. Poletaeva, M. V. Pastukhov. Ion composition of interstitial waters of bottom sediments of the Bratsk Water Reservoir in the zone of most voluminous sedimentation 16

T. N. Ashurbekova. The analysis of maintenance of gross and mobile forms of heavy metals in soils 21

E. V. Nadezhkina, O. V. Tushavina, E. S. Nadezhkina, P. F. Pronina, T. I. Khusnetdinov. The study of medium reaction in soil and snow covers of the “Pokrovskoye-Streshnevo” park using satellite images 26

A. V. Baranowski, E. S. Ivanov, J. M. Posevina. The impact of the specificity of urban ecosystems on the reproductive success of the wood warbler (*Phylloscopus Sibilatrix*) 30

I. N. Lykov, A. A. Loginov. Ecological and economic consequences of microbial contamination of packages and packaging materials 35

M. V. Zakharova, N. E. Zakharov, G. P. Zolotnikova, L. V. Averina. The state of immunological resistance of the organism of athletes from ecologically different regions 38

Yu. V. Leonova. Bioenergetic efficiency of the application of coffee production waste as a fertilizer for the oats 43

E. A. Kalyuzhny, A. N. Lavrov, L. I. Krasnikova. Ecology of the environment and physiology of adaptation opportunities of rural students 47

Section 2. Physical geography and biogeography, soil geography and landscape geochemistry

Yu. M. Grishaeva, A. A. Medvedkov, Z. N. Tkacheva, A. V. Volgin. To the question about the esthetic assessment of recreational landscapes in urban areas 53

B. I. Kochurov, G. T.-G. Turikeshev, A. V. Shakirov, E. B. Kratynskaya. On the results of inspection of agricultural lands in the east periphery of the Southern Cis-Urals 59

N. V. Popova. Parameters of the detrital branch of a small biological cycle as a basis for determining the stability of soil-phytocenotic ecosystems with different litter stocks 64

Section 3. Geoecology

O. V. Ivlieva, T. Y. Khibukhina. Geo-ecological assessment of specially protected natural territories of the Rostov region 70

V. A. Grachev, O. V. Pliamina, T. A. Evseenkova. Ecological aspects of the closing of the nickel plant Norilsk nickel MMC 75

A. P. Shcherbatyuk. Geo-ecological aspects of the operation of natural and technical systems in conditions of intercontinental intermountane hollows 81

Z. K. Maymekov, D. A. Sambaeva, U. Z. Maymekov, Z. B. Izakov, K. A. Kemelov, M. B. Moldobayev. Destruction of used electroisolating liquids from transformers in the magnesium oxide — water — oxygen medium 88

P. V. Pereverzev. The application of gis-technologies for complex assessment of atmospheric air pollution: a case study of Novaya Moskva (New Moscow) 97

N. A. Rustamov. Development of national system of standards for wind power of Russia 102

Section 4. Cartography

O. V. Mayorova, I. S. Krotkov. Landfills monitoring using quadrocopters 105

Section 5. Economic, social, political and recreational geography

A. A. Loginov, I. N. Lykov. The oretical and methodological bases of economic estimation of natural potential of the territory of regions 108

A. L. Novoselov, I. Yu. Novoselova, V. A. Lobkovsky. The model of growth of the recreational attraction of a region 113

O. A. Makarov, A. S. Yakovlev, A. S. Strokov, E. V. Tsvetnov, D. R. Abdulkhanova, Y. R. Yermiyayev, S. R. Giorgadze.
The experience of the ecological and economic assessment of land degradation in the subject of the Russian Federation
(by the example of the Moscow Region) 119

Section 6. Environmental education

Z. T. Kulbayeva. The role and significance of museum pedagogics for the upbringing and education of a personality 128

Conferences, Sumposiume, Forums 132



УДК 504.3.054

БИОМОНИТОРИНГ АТМОСФЕРНЫХ ВЫПАДЕНИЙ НА ОСТРОВАХ РОССИЙСКОГО СЕКТОРА АРКТИКИ С ПОМОЩЬЮ МХОВ И ЛИШАЙНИКОВ

А. В. Горбунов, *ст. н. с., Лаборатория химико-аналитических исследований, Геологический институт РАН, anatolygor@yandex.ru;*

С. М. Ляпунов, *к. г-м. н., зав. лабораторией, Лаборатория химико-аналитических исследований, Геологический институт РАН, analytic@ginras.ru;*

О. И. Окина, *к. техн. н., ст. н. с., Лаборатория химико-аналитических исследований, Геологический институт РАН, analytic@ginras.ru;*

В. С. Шешуков, *к. техн. н., ст. н. сотрудник, Лаборатория химико-аналитических исследований, Геологический институт РАН, analytic@ginras.ru;*

М. В. Фронтасьева, *канд. физ.-мат. наук, доцент, нач. сектора Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка Объединенного института ядерных исследований, marina@nf.jinr.ru;*

С. С. Павлов, *ведущий инженер сектора Лаборатории нейтронной физики им. И. М. Франка Объединенного института ядерных исследований, pavlov@nf.jinr.ru*

Целью настоящей работы было изучение возможности использования наиболее типичных для Российского Севера мхов и лишайников для оценки загрязнения природной среды тяжелыми и токсичными металлами антропогенного происхождения в различных секторах Российской Арктики. Отбор образцов проводился на Кольском п-ове, архипелаге Земля Франца-Иосифа, п-ове Ямал, о. Котельный, о. Врангеля и п-ове Камчатка. Анализ образцов проводился при помощи инструментального нейтронно-активационного (ИНАА), рентгеноспектрального (РСА) и атомно-абсорбционного (АА) методов. При помощи этих методов определена концентрация 26 элементов в почвах, сфагновых мхах и лишайниках семейств *Parmelia* и *Cladonia*. Разработана и опробована методика нейтрализации литолого-геохимической составляющей при проведении биомониторинга. Эта методика позволила выделить антропогенную составляющую атмосферных выпадений на общем литолого-геохимическом фоне. При помощи этой методики выявлены аномалии цинка, селена, ртути, кадмия, сурьмы и свинца в атмосферных выпадениях на исследуемых территориях. Проведено сравнение возможностей использования сфагновых мхов и лишайников в процессе биомониторинга атмосферных выпадений в Арктических регионах.

Введение. Для оценки глобальных и региональных факторов воздействия на природную среду наиболее важным является контроль за атмосферными выпадениями. Арктический регион — уникальное природное образование, на которое оказывает воздействие ряд различных по характеру и интенсивности источников техногенного загрязнения. Это конгломерат Кольского полуострова, нефтегазовый комплекс Ямала, Норильский горно-металлургический комплекс, золотодобывающие предприятия Чукотки и Магаданского края. Все эти регионы обладают своей, характерной только для них совокупностью элементного состава аэрозольных выбросов. Контроль за аэрозольными выбросами может осуществляться несколькими методами: непосредственный отбор атмосферных аэрозолей с помощью аспираторов, расположение планшетов на исследуемых территориях, отбор образцов снежного покрова, биомониторинг с помощью мхов и лишайников. В результате анализа достоинств и недостатков каждого из этих методов мы остановились на использовании последнего метода — биомониторинге.

Использование лишайников и мхов в качестве биомониторов аэрозольных выпадений достаточно широко распро-

The aim of this work was to study the possibility of using the most typical for the Russian North mosses and lichens to assess environmental pollution with heavy and toxic metals of anthropogenic origin in various sectors of the Russian Arctic. Sampling was carried out on the Kola Peninsula, the Archipelago of Franz Joseph, the Peninsula Yamal, Kotelny Island, Wrangel Island and the Kamchatka Peninsula. The analysis of samples was performed using instrumental neutron activation (INAA), x-ray (RSA) and atomic absorption (AA) methods. Using these methods, the concentration of 26 elements in the soil, sphagnum mosses and lichens of the *Cladonia* and *Parmelia* families selected in the study areas was identified. The technique of neutralization of the litho-geochemical component when conducting biomonitoring was developed and tested. This methodology allowed us to highlight the anthropogenic component of atmospheric fallout on the overall litho-geochemical background. By using this technique the anomalies in the atmospheric deposition of zinc, selenium, mercury, cadmium, antimony and lead were identified in the study areas. A comparison of the possibilities of using sphagnum moss and lichens in the process of biomonitoring of atmospheric deposition in the Arctic regions was carried out.

Ключевые слова: биомониторинг, мох, лишайник, атмосферные выпадения, антропогенное воздействие, Арктические территории.

Keywords: biomonitoring, moss, lichen, atmospheric deposition, anthropogenic impact, the Arctic territory.

странено как в России, так и в Западной Европе [1, 17–19]. В нашей работе [2], посвященной биомониторингу нефтегазоносных территорий п-ова Ямал в качестве основного индикатора аэрозольных выпадений были использованы сфагновые мхи *Sphagnum angustifolium* (Russow) C. E. O. Jensen, *Sphagnum squarrosum*, *Sphagnum centrale* C. E. O. Jensen ex H. Arnell et C. Jenu. Так как сфагновый мох практически не имеет корней, минеральное питание в виде бедных солями водных растворов воспринимается всей поверхностью растения через гиалиновые клетки. Мхи получают влагу из осадков или атмосферы, используя осмотическое давление. Это означает также, что они одновременно поглощают все содержащиеся в атмосферных осадках вещества, не обладая механизмами освобождения от них. Именно поэтому мхи эффективно адсорбируют микроэлементы, включая тяжелые и токсичные металлы, из атмосферного воздуха и осадков и являются прекрасными индикаторами состояния окружающей среды.

Использование лишайников также получило достаточно широкое распространение в биомониторинге аэрозольных выпадений [1, 11, 14]. Лишайники представляют собой симбиотическую ассоциацию микобионта и фотобионта (гриба и микроскопических зеленых водорослей и/или цианобактерий). Питание лишайника осуществляется обоими симбионтами. Гифы гриба поглощают воду и растворенные в ней минеральные вещества, а водоросль, в которой имеется хлорофилл, образует органические вещества. Минеральное питание лишайников лишь в весьма малой степени связано с поглощением неорганических соединений из субстрата. Большая часть необходимых минеральных веществ улавливается ими из воздуха и дождевой воды и накапливается в слоевище. Этой особенностью объясняется способность лишайников концентрировать в своем теле микроэлементы, выпадающие на землю вместе с осадками.

С точки зрения распространенности, доступности и легкости пробоотбора мхи и лишайники представляют собой универсальные объекты для исследования. Целью настоящей работы было изучение возможности использования наиболее типичных для Российского Севера мхов и лишайников для оценки загрязнения природной среды микроэлементами, в том числе тяжелыми и токсичными металлами антропогенного происхождения, в западном, центральном и восточном секторах Российской Арктики. Для достижения поставленной цели необходимо было решить следующие задачи:

- определение наиболее типичных для исследуемых районов мхов и лишайников, отбор и анализ образцов;
- разработка системы оценки и нейтрализации воздействия литологической составляющей на общую концентрацию элементов в мхах и лишайниках;
- сравнение возможностей мхов и лишайников при проведении биомониторинга на Арктических территориях.

Материалы и методы

Объекты исследования. Отбор образцов проводился в летние сезоны 2014–2015 годов в шести регионах Российского Заполярья с различным уровнем освоенности и, соответственно, с различным уровнем антропогенного воздействия на

элементов сфагновым мхом несколько выше. Распределение микроэлементов в кустистом лишайнике семейства *Cladonia* (олений мох) и сфагновом мхе, отобранных на п-ове Ямал, также показывает, что оба этих растения отражают специфику атмосферных выпадений на территории п-ова Ямал. Зафиксированы высокие концентрации Zn, Se, Br, Cd, Sb, I, Hg и Pb. Корреляция между K_{ia1} для лишайника и мха составляет значение 0,83. В этом случае также можно отметить синхронность обоих графиков. Распределение микроэлементов в кустистом лишайнике семейства *Cladonia* (олений мох) и сфагновом мхе, отобранных на о. Котельный, показывает некоторое отличие от п-ова Ямал — кроме всего прочего, достаточно велико накопление Cr, Co, As, Cs и Th. Коэффициент корреляции между значениями K_{ia1} для мха и лишайника составляет значение 0,69.

Оценивая эти примеры, можно констатировать, что листоватые лишайники в меньшей степени отражают элементный состав атмосферных аэрозолей в местах их произрастания, чем кустистые лишайники и сфагновые мхи. Также следует отметить, что уровень накопления микро-

элементов сфагновым мхом несколько ниже, чем кустистыми лишайниками. Это особенно важно учитывать при проведении биомониторинга в районе Арктических островов, где далеко не всегда можно найти необходимую растительность.

Выводы

Учитывая все вышеизложенное, можно сделать следующие выводы.

1. Приведенные в статье данные показали, что сфагновые мхи, листоватые лишайники семейства *Parmelia* и кустистые лишайники семейства *Cladonia* могут быть использованы при проведении биомониторинга в различных секторах Российской Арктики.

2. Мхи и лишайники адекватно отражают особенности антропогенного воздействия на природную среду изучаемых территорий и служат индикаторами атмосферических аномалий. Уровень накопления аэрозольного материала мхами и лишайниками напрямую зависит от площади поверхности, на которую этот материал осаждается, поэтому в наименьшей степени аэрозоли накапливаются листоватыми лишайниками. Тем не менее в условиях крайней скудности растительности в зоне Арктических островов эти растения также можно использовать при проведении биомониторинга.

3. Применение предложенного нами способа нормировки концентрации элементов в растениях на концентрацию элементов в местной почве позволяет вычленировать антропогенную составляющую в общей концентрации элемента в растении. Метод прост в исполнении, универсален и может быть применен как к малым, так и к большим выборкам образцов. При помощи этого метода обнаружена интенсивная атмосферическая аномалия ртути на о. Галля.

4. Обнаруженная аномалия ртути на о. Галля подтверждена аналогичными концентрациями ртути в биоматериале белого медведя.

5. Отмечено также наличие атмосферической аномалии цинка, селена, кадмия, сурьмы и ртути на п-ове Ямал; селена, кадмия, сурьмы и ртути на о. Котельный; кадмия на о. Врангеля. Для того чтобы определить контуры атмосферического воздействия и оценить источники поступления этих металлов в природную среду островов Заполярья, необходимо проведение дальнейших углубленных исследований.

Авторы выражают свою глубокую благодарность Ю. В. Карякину и М. М. Певзнер, оказавшим огромную помощь в проведении данной работы.

Работа выполнена в рамках государственной темы ГИИ РАН № 0135-2015-0019.

Таблица 4
Концентрация микроэлементов
в биоматериалах (экскрементах) белого медведя,
архипелаг Земля Франца Иосифа.
X_{ср} ± SD, Мг/кг (ppm), воздушно-сухой вес

Элемент	С, мг/кг (ppm)	
	о. Галля, 2014 г., n = 3	о. Гуккера, 2015 г., n = 3
Na	6900 ± 4980	4190 ± 2760
K%	1600 ± 725	1250 ± 560
Ca	6250 ± 3880	4910 ± 1150
Sc	4,48 ± 2,35	2,15 ± 2,12
Cr	21,4 ± 13,6	13,6 ± 6,2
Fe	12400 ± 7590	9870 ± 4310
Co	6,87 ± 2,43	3,83 ± 1,13
Cu	13,3 ± 3,7	8,3 ± 4,87
Zn	9,63 ± 4,85	5,63 ± 2,93
As	114 ± 51,3	67,5 ± 32,1
Se	1,63 ± 0,88	1,11 ± 0,63
Br	0,93 ± 0,6	0,81 ± 0,31
Rb	32,1 ± 7,86	30,8 ± 11,2
Cd	6,23 ± 4,71	3,73 ± 1,56
Sb	0,56 ± 0,27	0,34 ± 0,18
I	0,04 ± 0,02	0,04 ± 0,02
Cs	4,25 ± 2,56	4,16 ± 2,19
Ba	0,41 ± 0,33	0,23 ± 0,11
La	91,6 ± 50,2	65,5 ± 23,2
Ce	5,35 ± 2,74	3,19 ± 1,13
Au	10,6 ± 5,6	5,47 ± 2,55
Hg	0,34 ± 0,12	0,094 ± 0,027
Pb	4,61 ± 0,96	3,01 ± 1,19
Th	0,81 ± 0,39	0,46 ± 0,13
Зольн.,%	38,2	10,8

Библиографический список

1. В. С. Большунова, Л. П. Рихванов, Н. В. Барановская. Элементный состав лишайников как индикатор загрязнения атмосферы. *Экология и промышленность России*, 11, 2014, с. 26–31.
2. А. В. Горбунов, С. М. Ляпунов, О. И. Окина, Н. П. Чамов, М. В. Фронтасьева, С. С. Павлов. Оценка возможностей биомониторинга при изучении техногенного загрязнения природной среды полуострова Ямал. *Экология урбанизированных территорий*, № 1, 2015, с. 50–57.
3. ГОСТ 17.4.1.02–83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнений.
4. ГОСТ 17.4.4.02–84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
5. Кабата-Пендиас А. Микроэлементы в почвах и растениях. Монография. Пер. с англ. / А. Кабата—Пендиас, Х. Пендиас. — М.: Мир, 1989. 439 с.
6. Методы определения токсичных элементов. Сб. Государственные стандарты. Сырье и продукты пищевые. ИПК изд. стандартов, 2002 г., с. 50–70.
7. Методические рекомендации по спектральному определению тяжелых металлов в биологических материалах и объектах окружающей среды. АМН СССР. М., 1986 г.
8. МУК 4.1.763-4.1.779–99. МЗ Определение химических соединений в биологических средах. Методы контроля. Химические факторы. Сборник методических указаний России. Москва 2000. Стр. 120–127 (Составители: Зайцева Н. В. с соавт.).
9. Определение микроэлементов в горных породах, рудах, почвах, донных отложениях, золах растений, углях и твердых биологических материалах растительного и животного происхождения нейтронно-активационным методом. Методика количественного химического анализа. Москва, НСАМ, 2011 г. № 510-ЯФ, 38 с.
10. Перельман А. И. Геохимия ландшафта / А. И. Перельман, Н. С. Касимов. — М.: Изд-во МГУ, 1999. 610 с.
11. Пчелкин А. В., Боголюбов А. С. Методы лишайниковой индикации загрязнений окружающей среды. Методическое пособие: М.: Экосистема, 1998, 25 с.
12. Рогова Н. С., Рыжкова Н. К., Борисенко А. Л., Меркулов В. Г. Изучение аккумуляционных свойств мхов, используемых при мониторинге загрязнения атмосферы // *Оптика атмосферы и океана*. 2011. — Vol. 24. — Вып. 1. — С. 79–83.
13. Сборник методик по определению тяжелых металлов в почвах, тепличных грунтах и продукции растениеводства. Изд. Минсельхозпрод РФ, Москва, 1998 г., с. 27–82.
14. Сухарева Т. А. Оценка состояния сосновых лесов в зоне влияния медно-никелевых комбинатов при уменьшении эмиссионной нагрузки. *Известия Самарского научного центра Российской академии наук*, том 15, № 3 (3), 2013, с. 1072–1076.
15. Berg T. and Steinnes E. Use of mosses (*Hylocomium splendens* and *Pleurozium schreberi*) as biomonitors of heavy metal deposition: from relative to absolute deposition values // *Environmental Pollution*. 1997. Vol. 98. No. 1. P. 61–71.
16. Gorbunov A. V., Lyapunov S. M., Okina O. I., Frontasyeva M. V., Pavlov S. S. “Nuclear and Related Analytical Techniques in Ecology: Impact of Geocological on the Balance of Trace Elements in the Human Organism”. *Physics of Particles and Nuclei*. 2012. Vol. 43, No. 6. P. 783–824.
17. Ermakova E. V., Frontasyeva M. V., Pavlov S. S., Povtoreyko E. A., Steinnes E., Cheremisina Ye. N. Air pollution studies in Central Russia (Tver and Yaroslavl Regions) using the moss biomonitoring technique and neutron activation analysis // *Journal of Atmospheric Chemistry*. 2004. Vol. 49. P. 549–556.
18. European Atlas: Spatial and temporal trends in heavy metal accumulation in mosses in Europe (1990–2005), UNECE ICP Vegetation. Editors: Harmens H., Norris D. and participants of the moss survey. Centre for Ecology & Hydrology, University of Wales Bangor, United Kingdom, July 2008. 51 p. ISBN: 978-1-85531-239-5.
19. Steinnes E., Berg T., Uggerud H., Vadset M., Atmospheric Deposition of Heavy Metals in Norway. Nation-wide survey in 2005. *State Program for Pollution Monitoring, Report 980/2007*. Norwegian State Pollution Control Authority, Oslo. 2007. 36 p. [In Norwegian].

BIOMONITORING OF TRACE ELEMENT ATMOSPHERIC DEPOSITION ON THE ISLANDS OF THE RUSSIAN ARCTIC SECTOR BY MEANS OF MOSSES AND LICHENS

A. V. Gorbunov, Senior Research Fellow, Geological Institute Russian Academy of Sciences, anatolygor@yandex.ru;
S. M. Lyapunov, Ph. D. (Geology and mineralogy), Geological Institute Russian Academy of Sciences, analytic@ginras.ru;
O. I. Okina, Ph. D. (Engineering), Senior Research Fellow, Geological Institute Russian Academy of Sciences, Moscow, analytic@ginras.ru;
V. S. Sheshukov, Ph. D. (Engineering),
M. V. Frontasyeva, Ph. D. (Physics and Mathematics), Associate Professor, Head of the Department in the Laboratory of Neutron Physics in JINR, marina@nf.jinr.ru;
S. S. Pavlov, leading engineer, Laboratory of Neutron Physics in JINR, pavlov@nf.jinr.ru

References

1. Bolshunova V. S., Rikhvanov L. P., Baranovskaya N. In. Elementnyy sostav lishaynikov kak indikator zagryazneniya atmosfery. *Ekologiya i promyshlennost Rossii* [Elemental composition of lichens as indicator of atmospheric pollution. *Ecology and industry of Russia*]. No. 11, 2014. P. 26–31; [in Russian]
2. Gorbunov A. V., Lyapunov S. M., Okina O. I., Cham N. P., Frontasyeva M. V., Pavlov S. S. Otsenka vozmozhnostey biomonitoringa pri izuchenii tehnogennogo zagryazneniya prirodnoy sredy poluostrova Yamal. *Ekologiya urbanizirovannykh territoriy* [Assessment of the possibilities of biomonitoring in the study of technogenic pollution of the natural environment of the Yamal Peninsula. *Ecology of urbanized territories*]. No. 1, 2015, P. 50–57. [in Russian]

3. GOST 17.4.1.02—83. Ochrana prirody. Pochvyi. Klassifikatsiya himicheskikh veschestv dlya kontrolya zagryazneniy. [GOST 17.4.1.02—83. Protection of nature. Soil. Classification of chemicals for pollution control]. [in Russian]
4. GOST 17.4.4.02—84. Ochrana prirody. Pochvyi. Metodyi otbora i podgotovki prob dlya himicheskogo, bakteriologicheskogo, gelmintologicheskogo analiza [17.4.4.02 GOST—84. Protection of nature. Soil. Methods of sampling and sample preparation for chemical, bacteriological, helminthological analysis] [in Russian]
5. Kabata-Pendias A. Mikroelementy v pochvah i rasteniyah. Monografiya. Per. s angl. [Trace elements in soils and plants. Monograph]. Per. from English. / A. Kabata-Pendias, H. Pendias. Moscow, Mir, 1989. 439 p. [in Russian]
6. Metodyi opredeleniya toksichnykh elementov. Sb. Gosudarstvennyie standartyi. Syire i produkty pischevyie. [Methods for determination of toxic elements. SB. State standards. Raw materials and food products]. PKI ed. standards, 2002, P. 50—70. [in Russian]
7. Metodicheskie rekomendatsii po spektralnomu opredeleniyu tyazhelykh metallov v biologicheskikh materialah i ob'ektah okruzhayushey sredy. *AMN SSSR*. [Methodical recommendations for the spectral determination of heavy metals in biological material and environmental objects. *MEDICAL SCIENCES OF THE USSR*]. Moscow, 1986. [in Russian]
8. MUK 4.1.763-4.1.779—99. MZ Opredelenie himicheskikh soedineniy v biologicheskikh sredah. Metodyi kontrolya. *Himicheskie faktoryi. Sbornik metodicheskikh ukazaniy Rossii*. [MUK 4.1.763-4.1.779—99. MZ Determination of chemical compounds in biological environments. Methods of control. *Chemical factors. A collection of guidelines of Russia.*]. Moscow 2000. P. 120—127 (Compiled By: Zaytseva N. In. et al.). [in Russian]
9. Opredelenie mikroelementov v gornykh porodah, rudah, pochvah, donnykh otlozheniyah, zolakh rasteniy, uglyah i tverdykh biologicheskikh materialah rastitelnogo i zhivotnogo proishozhdeniya neytronno-aktivatsionnyim metodom. *Metodika kolichestvennogo himicheskogo analiza*. [Determination of trace elements in rocks, ores, soils, sediments, ashes of plants, coals and solid biological materials of plant and animal origin neutron activation method. *The technique of quantitative chemical analysis.*]. Moscow, NCA, 2011. No. 510-JF, 38 p. [in Russian]
10. Perelman A. I. Geohimiya landshafta [Geochemistry of landscape / A. I. Perelman, N. With. Kasimov]. — M.: Izd-vo MGU, 1999. 610 p. [in Russian]
11. Pchelkin A. V., Bogolyubov A. S. Metodyi lihenoindikatsii zagryazneniy okruzhayushey sredy. Metodicheskoe posobie [Methods of lichenoidication of the environmental pollution. Handbook]. Moscow, Ecosystem, 1998, 25 p. [in Russian]
12. Rogova N., Ryzhkov N. To., Borisenko A. L., Merkulov V. G. Izuchenie akumulatsionnykh svoystv mhov, ispolzuemykh pri monitoringe zagryazneniya atmosfery // *Optika atmosfery i okeana* [The study of the accumulative properties of mosses used to monitor atmospheric pollution // *Optics of atmosphere and ocean*]. 2011. Vol. 24. Issue 1. P. 79—83. [in Russian]
13. Sbornik metodik po opredeleniyu tyazhelykh metallov v pochvah, teplichnykh gruntah i produktsii rastenievodstva [A collection of methods for determination of heavy metals in soils, greenhouse soils and crop products]. The Ministry of agriculture of the Russian Federation, Moscow, 1998, P. 27—82. [in Russian]
14. Sukhareva T. A. Otsenka sostoyaniya osnovnykh lesov v zone vliyaniya medno-nikelevykh kombinatov pri umenshenii emissionnoy nagruzki. *Izvestiya Samarskogo nauchnogo tsentra Rossiyskoy akademii nauk* [Assessment of pine forests in the zone of influence of copper-nickel plants in the reduction of the emission load. *Proceedings of the Samara scientific center of the Russian Academy of Sciences*. Vol. 15, No. 3 (3), 2013, S. 1072—1076. [in Russian]
15. Berg T. and Steinnes E. Use of mosses (*Hylocomium splendens* and *Pleurozium schreberi*) as biomonitors of heavy metal deposition: from relative to absolute deposition values // *Environmental Pollution*. 1997. Vol. 98. No. 1. P. 61—71.
16. A. V. Gorbunov, S. M. Lyapunov, O. I. Okina, M. V. Frontasyeva, S. S. Pavlov “Nuclear and Related Analytical Techniques in Ecology: Impact of Geocological on the Balance of Trace Elements in the Human Organism”. “Physics of Particles and Nuclei”. 2012. Vol. 43, No. 6. P. 783—824.
17. Ermakova E. V., Frontasyeva M. V., Pavlov S. S., Povtoreyko E. A., Steinnes E., Cheremisina Ye. N. Air pollution studies in Central Russia (Tver and Yaroslavl Regions) using the moss biomonitoring technique and neutron activation analysis // *Journal of Atmospheric Chemistry*. 2004. Vol. 49. P. 549—56.
18. European Atlas: Spartial and temporal trends in heavy metal accumulation in mosses in Europe (1990—2005), UNECE ICP Vegetation. Editors: Harmens H., Norris D. and participants of the moss survey. Centre for Ecology & Hydrology, University of Wales Bangor, United Kingdom, July, 2008. 51 p. ISBN: 978-1-85531-239-5.
19. Steinnes E., Berg T., Uggerud H., Vadset M., Atmospheric Deposition of Heavy Metals in Norway. Nation-wide survey in 2005. *State Program for Pollution Monitoring, Report 980/2007*. Norwegian State Pollution Control Authority, Oslo. 2007. 36 p. [In Norwegian].

ИОННЫЙ СОСТАВ ПОРОВЫХ ВОД ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ БРАТСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ЗОНЕ НАИБОЛЬШЕГО ОСАДКОНАКОПЛЕНИЯ

В. И. Полетаева, к. г.-м. н., н. с.,
alieva@igc.irk.ru,
 ФГБУН Институт геохимии
 им. А. П. Виноградова СО РАН,
 Иркутский национальный исследовательский
 технический университет,
М. В. Пастухов, к. б. н., с. н. с.,
mpast@igc.irk.ru,
 ФГБУН Институт геохимии
 им. А. П. Виноградова СО РАН,
 Иркутский национальный исследовательский
 технический университет

Результаты изучения ионного состава поровых вод донных отложений участка наибольшего осадконакопления Братского водохранилища показали значительное повышение концентраций (HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) по сравнению с таковыми в свободных водах. Послойный анализ поровых вод выявил значительную неоднородность их химического состава, связанную с природными и техногенными факторами их формирования. По гидрохимическому типу наиболее близкой к гидрокарбонатной кальциевой воде водохранилища поровая вода верхнего слоя осадков, значительно обогащаясь при этом элементами основного состава. Поровые воды нижних слоев изменяются на сульфатные кальциевые или натриево-кальциевые. Поверхностная окислительная зона, выделенная визуально и по величине Eh, имеет небольшую мощность (около 0,5 см), резко изменяясь на восстановительную, которая сохраняется по всей толще осадка.

The results acquired in the studies of ion composition of interstitial waters of bottom sediments at the site of greatest sedimentation in the Bratsk Water Reservoir showed significant increase of concentrations (HCO_3^- , Cl^- , SO_4^{2-} , K^+ , Na^+ , Ca^{2+} , Mg^{2+}) against free water. The lit-par-lit analysis of interstitial water identified noticeable heterogeneity of their chemical composition linked with natural and technogenous factors of their formation. As to the hydrochemical type, the interstitial water of the upper sedimentary layer is most close to the hydrocarbonate calcium water of the water reservoir, for it enriches with the elements of basic composition. The interstitial waters of the lowermost layers are replaced by sulphate calcium or sodium-potassic. The surface oxidative zone distinguished visually by Eh values, shows small thickness (about 0.5 cm), sharply changing into reductive one, which is preserved over the entire thickness of sediments.

Ключевые слова: главные ионы, поровые воды, донные отложения, Братское водохранилище.

Keywords: major ions, interstitial water, bottom sediments, the Bratsk Water Reservoir.

К наиболее крупным антропогенным преобразованиям р. Ангары, единственного поверхностного стока оз. Байкал, относится создание каскада ГЭС. На экологические проблемы, связанные с зарегулированием стока реки, накладывается техногенная нагрузка от городских и промышленных агломераций, расположенных на ее побережье. Большая часть химических элементов, поступающих со сточными водами, поверхностным стоком и атмосферными аэрозолями, выводятся из водной среды р. Ангары, накапливаясь в донных отложениях. При определенных гидрологических и геохимических условиях загрязненные донные отложения могут являться мощным источником вторичного поступления депонированных элементов в водную среду. Поэтому чрезвычайно важным становится изучение химического состава поровых вод, обеспечивающих возможность массообменных потоков в системе «вода — донные отложения — вода». Отсутствие данных о содержании главных ионов в поровых водах донных отложений р. Ангары и ее водохранилищ не позволяет адекватно оценить последствия, полученные при техногенном воздействии. В связи с этим целью представленной работы стало изучение солевого состава поровых вод донных отложений Братского водохранилища.

Объекты и методы. Длина Братского водохранилища, самого крупного из Ангарского каскада ГЭС, составляет по р. Ангаре около 570 км. К зоне переменного подпора относится участок водоема от г. Усолье-Сибирского до г. Свирск, предприятия которых являются основными поставщиками элементов техногенного происхождения. По данным профильного отбора выделена зона с наибольшей скоростью седиментации (около 15 км ниже г. Свирск), где мощность донных отложений достигает максимальных размеров (более 90 см) для всей русловой части Братского водохранилища.

Результаты ранее проведенных исследований [1] показали, что наибольшей техногенной нагрузке подвержена верхняя часть Братского водохранилища (протяженность около 100 км). Причем значительная часть поллютантов, поступающих от вышерасположенных промышленных зон, закрепляется в донных отложениях зоны наибольшего осадконакопления. По глубине осадка концентрация и накопление элементов техногенного происхождения варьируют в широких пределах.

но увеличиваясь (–200 мВ) в нижнем слое. Величина рН донных осадков увеличивается вниз по разрезу в небольшом интервале от 7,10 до 7,64, с наибольшими значениями в средних слоях.

Рассматриваемый нами участок наибольшего осадконакопления является своего рода ловушкой для накопления больших количеств органических веществ (фенолы, нефтепродукты, асфальтены, смолы и другие органические соединения), поступающих в р. Ангару и Братское водохранилище со стоками предприятий. Концентрация Сор_г в поровых водах выше, чем в речной воде (табл.). Его наиболее высокие значения обнаружены в верхнем и нижнем слоях керна. Зона переменного подпора Братского водохранилища характеризуется низкими величинами первичной продукции, поэтому можно предположить, что формирование Сор_г в поровых водах происходит за счет поступления аллохтонного материала и органических веществ, связанных с техногенным воздействием. Высокие концентрации Сор_г в нижнем слое донных отложений связаны с периодом заполнения водохранилища, когда его поступление с затопленных территорий было максимально.

Известно, что основным процессом в донных отложениях на стадии раннего диагенеза является разложение органического вещества, которое выступает в роли восстановителя. При его бактериальном и химическом разложении в поровую воду переходят минеральные соединения углерода, азота и других элементов, при этом концентрации этих элементов и HCO_3^- в поровой воде значительно возрастают по сравнению с речной придонной водой [10]. Накопление HCO_3^- в поровых водах верхнего слоя может указывать на распад вновь поступающего органического вещества как природного, так и техногенного происхождения.

В работе [8] показано, что процессы раннего диагенеза приводят к трансформации гидрокарбонатных кальциевых поровых вод оз. Байкал в гидрокарбонатно-сульфатные натриево-кальциевых или кальциево-натриевых. С преобразованиями, протекающими в анаэробной среде, ве-

роятно, связано распределение SO_4^{2-} и Ca^{2+} и в поровых водах Братского водохранилища. Корреляция между этими ионами составляет 0,98. Процессы диагенеза, при которых происходит уменьшение их концентраций, в большей степени проявляются в поровых водах нижнего слоя.

Полученные нами данные показывают, что концентрация SO_4^{2-} в поровых водах Братского водохранилища превышает как средние, так и максимальные концентрации этого компонента в оз. Байкал [8]. Необходимо отметить установленную в наших исследованиях функциональную зависимость между сульфат-ионом и ионами хлора (0,97) и натрия (0,96). Следовательно, высокие содержания SO_4^{2-} , так же как Cl^- и Na^+ , в поровых водах определяются гидрогеохимическими особенностями и геологическим строением водосборного бассейна.

Заключение. Химический состав поровых вод участка наибольшего осадконакопления Братского водохранилища характеризуется неоднородностью основного ионного состава. Вертикальное распределение концентраций ионов и катионов в поровых водах приводит к изменению их гидрохимического типа. Природа распределения макроэлементов в поровой воде определяется не только составом вод бассейнов р. Ангары и Братского водохранилища, но также масштабами и временем техногенного воздействия, процессами раннего диагенеза и миграционными свойствами элементов, зависящими от физико-химических параметров водной среды.

Поровые воды донных отложений участка наибольшего осадконакопления образуют восстановительную зону, подстилающую окислительную зону речной воды. Полученный впервые фактический материал позволит более обоснованно подойти к рассмотрению условий протекания химических реакций в осадках, а также оценить устойчивость, возможность образования и накопления элементов техногенного происхождения в ходе раннего диагенеза.

Работа выполнена при поддержке гранта РФФИ № 16-05-00891-а.

Библиографический список

1. Алиева В. И., Ломоносов И. С., Гребенщикова В. И. Динамика поступления техногенных микроэлементов в воды Братского водохранилища // Геоэкология. Инженерная геология. Гидрогеология. Геокриология. — 2009. — № 3 — С. 241—247.
2. Брезгунов В. С., Ферронский В. И. Макро- и микроэлементы в поровых водах глубинных областей Южного и Среднего Каспия // Водные ресурсы. — 2010. — Т. 37. № 6. — С. 700—708.
3. Леин А. Ю., Миллер Ю. М., Намсараев Б. Б., Павлова Г. А., Пименов Н. В., Русанов И. И., Саввичев А. С., Иванов М. В. Биогеохимические процессы цикла серы на ранних стадиях диагенеза осадков на профиле река Енисей — Карское море // Океанология. — 1994. — Т. 34. № 5. — С. 681—692.
4. Погодаева Т. В. Поровые воды донных отложений оз. Байкал в районах накопления и разгрузки углеводов / Автореф. дисс. ... канд. г.-м. н. — Владивосток, 2008. — 24 с.

5. Коваль П. В., Удодов Ю. Н., Андрулайтис Л. Д., Гапон А. Е., Склярова О. А., Чернигова С. Е. Гидрохимические характеристики поверхностного стока озера Байкал (1997–2003 гг.) // ДАН. — 2005. — Т. 401, № 5. — С. 663–665.
6. Овчинников Г. И., Павлов С. Х., Тржицинский Ю. Б. Изменение геологической среды в зоне влияния Ангаро-Енисейских водохранилищ. — Новосибирск: Наука, 1999. — 254 с.
7. Алиева В. И., Пастухов М. В. Гидрохимическая характеристика р. Ангары в районе влияния Усольского промышленного узла // География и природные ресурсы. — 2012. — № 1. — С. 68–73.
8. Мизандронцев И. Б. К геохимии поровых растворов // Динамика байкальской впадины. — Новосибирск: Наука. Сиб. отд-ние, 1975. — С. 203–230.
9. Серышев В. А. Субаквальный диагенез почв и классификация акавалитоземов. — Иркутск: Изд-во ИГУ, 2017. — 247 с.
10. Гранина Л. З. Ранний диагенез донных осадков озера Байкал. — Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2008. — 160 с.

ION COMPOSITION OF INTERSTITIAL WATERS OF BOTTOM SEDIMENTS OF THE BRATSK WATER RESERVOIR IN THE ZONE OF MOST VOLUMINOUS SEDIMENTATION

V. I. Poletaeva, Ph. D. (Geology and Mineralogy), Researcher, Vinogradov Institute of Geochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Science, Irkutsk National Research Technical University;

M. V. Pastukhov, Ph. D. (Biology), Senior Researcher, Vinogradov Institute of Geochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Science

References

1. Alieva V. I., Lomonosov I. S., Grebenshikova V. I. Dinamika postupleniya tekhnogennykh mikroelementov v vody Bratskogo vodokhranilishcha // *Geokologiya. Inzhenernaya geologiya. Gidrogeologiya. Geokriologiya*. [Inflow dynamics of anthropogenic elements into waters of the Bratsk reservoir. *Geokologiya. Inzhenernaya geologiya, gidrogeologiya, geokriologiya*]. 1995. No. 3. P. 241–247. [in Russian].
2. Brezgunov V. S., Ferronsky V. I. Makro- i mikroelementy v porovykh vodakh glubinykh oblastey Yuzhnogo i Srednego Kaspiya // *Vodnye resursy*. [Macro- and Microelements in the Interstitial Water of Deep-Water Areas of the Southern and Middle Caspian Sea. *Water Resources*]. 2010. Vol. 37. No. 6. P. 700–708.
3. Lein A. Y., Miller Y. M., Namsaraev B. B., Pavlova G. A., Pimenov N. V., Rusanov I. I., Savvichev A. S., Ivanov M. V. Biogeokhimicheskiye protsessy tsikla sery na rannikh stadiyakh diageneza osadkov na profile reka Yenisey — Karskoye more // *Okeanologiya*. [Biogeochemical processes of the sulfur cycle in the early stages of diagenesis of precipitation on the profile river Yenisei — Kara sea // *Oceanology*]. 1994. Vol. 34. No. 5. P. 681–692. [in Russian].
4. Pogodaeva T. V. Porovye vody donnykh otlozheny oz. Baykal v rayonakh nakopleniya i razgruzki uglevodorodov / Avtoref. diss. ... kand. g.-m. n. [The pore water of bottom sediments of the lake. Baikal in the areas of accumulation and unloading of hydrocarbons, dissertation abstract and thesis] Vladivostok, 2008. 24 p. [in Russian].
5. Koval P. V., Udodov YU. N., Andrulaytis L. D., Gapon A. E., Sklyarova O. A., Chernigova S. E. Gidrokhimicheskiye kharakteristiki poverkhnostnogo stoka ozera Baykal (1997–2003 gg.) // ДАН. — 2005. [Hydrochemical characteristics of surface runoff of lake Baikal (1997–2003). *Doklady earth sciences* — 2005]. Vol. 401. No. 5. P. 663–665. [in Russian].
6. Ovchinnikov G. I., Pavlov S. H., Trzhitsinskiy Y. B. Izmeneniye geologicheskoy sredy v zone vliyaniya Angaro-Eniseyskikh vodokhranilishch. [The change of geological environment in the zone of influence of the Angara-Yenisei reservoirs]. Novosibirsk, 1999. 254 p. [in Russian].
7. Alieva V. I., Pastukhov M. V. Gidrokhimicheskaya kharakteristika r. Angary v rayone vliyaniya Usolskogo promyshlennogo uzla // *Geografiya i prirodnye resursy*. [Hydrochemical characteristics of the Angara river influenced by the Usolie-sibiroskoye industrial zone. *Geography and Natural Resources*]. 2012. No. 1. P. 68–73. [in Russian].
8. Mizandrntsev I. B. K geokhimii porovykh rastvorov // *Dinamika baykalskoy vpadiny*. [Geochemistry of pore solutions // *Dynamics of the Baikal basin*]. Novosibirsk, 1975. pp. 203–230. [in Russian].
9. Seryishev V. A. Subakvalny diagenez pochv i klassifikatsiya aqualitozемов. [Subaqueous diagenesis of soils and classification of aqualitozems]. Irkutsk, 2017. 247 p. [in Russian].
10. Granina L. Z. Ranny diagenez donnykh osadkov ozera Baykal. [Early diagenesis of the bottom sediments in Baikal]. Novosibirsk, 2008. 160 p. [in Russian].

АНАЛИЗ СОДЕРЖАНИЯ ВАЛОВЫХ И ПОДВИЖНЫХ ФОРМ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В ПОЧВАХ

Т. Н. Ашурбекова, канд. биол. наук, доцент,
ФГБОУ ВО «Дагестанский ГАУ
имени М. М. Джамбулатова», г. Махачкала,
ashtam72@yandex.ru

Данная работа посвящена исследованию проблемы загрязнения почв различными формами тяжелых металлов на примере районов Чеченской Республики. При этом зафиксировано превышение ПДК некоторых тяжелых металлов, таких как мышьяк, ртуть, кадмий. Одновременно при оценке исследованных территорий с точки зрения существующего риска для здоровья населения полученные данные о химическом составе изученных почв вызывает тревогу по некоторым районам Республики, учитывая, что поступающие в почву ТМ оказывают отрицательное воздействие на многие внутрипочвенные биохимические процессы, а также способны передаваться по геохимическим и пищевым цепям в сопредельные среды (воздух, поверхностные и подземные воды, растения) и в силу этого представлять опасность для здоровья человека.

This work is devoted to the research of the problem of pollution of soils by various forms of heavy metals in the case study of the areas of the Chechen Republic. At the same time the excess of maximum allowable concentration of some heavy metals as arsenic, mercury, and cadmium is recorded. At the same time, at the assessment of the explored territories from the point of view of the existing risk for health of the population, the obtained data on the chemical composition of the studied soils are alarming for some areas of the Republic considering that HMs coming to the soil make negative impact on many intra soil biochemical processes and can also be transferred along geochemical and food chains to the adjacent environments (air, surface and underground water, plants) and, owing to this fact, pose health hazard for people.

Ключевые слова: почва, окружающая среда, Чеченская Республика, экотоксиканты, тяжелые металлы, здоровье человека.

Keywords: soil, environment, the Chechen Republic, ecotoxicants, heavy metals, health of a person.

Введение. Проблема охраны окружающей среды от загрязнения экотоксикантами в эпоху научно-технического прогресса является главной задачей, так как разносторонняя деятельность человека приводит к довольно значительным и необратимым процессам. Одним из индикаторов экологического состояния выступает почва.

К основным источникам изменения и загрязнения почв в урбанизированных территориях относятся крупные промышленные предприятия, заводы, получение нефтепродуктов и синтеза химически опасных веществ, транспортные объекты, отходы потребления и производства, для которых характерно формирование ареалов воздушного и почвенного загрязнения также территории земель сельскохозяйственного пользования.

Для экотоксикантов в отличие от органических соединений не характерна деградация, а они лишь способны перераспределяться между компонентами природной среды и при этом оседают в почве. Поэтому для почвы характерно, что она аккумулирует различные поллютанты широкого спектра и выступает как природный буфер, контролируя перемещение химических элементов в различные геологические оболочки Земли — в атмосферу, гидросферу, литосферу, а самое главное — в живые организмы.

От степени окисления и переменной валентности зависит токсическое действие поллютантов. Состав экотоксикантов и их количество в почве зависят от гумуса и его химического состава, содержания глины, от окислительно-восстановительных условий, сорбционной способности почв, способности биологического поглощения.

Под воздействием экотоксикантов, ряда других сопутствующих комплексных воздействий и других техногенных факторов и широкого их спектра действия экосистемы подвергаются различным изменениям, таким как: сукцессии техногенного характера, снижение и исчезновение биологического разнообразия, биомассы, уменьшение и снижение продуктивности, деградиционные процессы почвенного покрова, ухудшение почвенного плодородия, макро- и микроэлементные нарушения и т.д. Имеет место, что низкие концентрации экотоксикантов могут и стимулировать некоторые процессы. Однако высокие концентрации экотоксикантов возникают и эффект ингибирования на который сказывается степень продолжительности и кратности включения экотоксикантов в процессы метаболизма почвы, микроорганизмов, растений, животных и человека. Принцип эмерджентности, антагонизма, синергизма экосистем и его компонентов зависит от действия экотоксикантов, который имеет синергетический путь [7].

Глубокому изучению экотоксикантов как наиболее опасным поллютантам в почвах уделяется особое внимание, так

Таким образом, проведенный анализ почвы, пастбищной растительности в населенных пунктах Ачхой — Мартановского, Грозненско-сельского, Шалинского, Веденского районов выявил превышение допустимых концентраций некоторых загрязнителей, ряд положительных корреляционных зависимостей между содержанием органических веществ, тяжелых металлов и онкозаболеваемостью населения на территории Чеченской Республики.

Содержание тяжелых металлов и органических соединений даже в количествах, не превышающих предельно-допустимые концентрации, может оказывать влияние на здоровье детей, а хроническое поступление малых доз может вы-

звать или же приводить к эффекту кумуляции в организме человека и к повышению чувствительности мембран и структурных единиц клеток. Согласно клинике хронического воздействия микроэлементов, когда они инкорпорируются в организм в очень малых дозах в течение продолжительного времени и срока, может проявиться через несколько десятилетий. Такого, в частности, канцерогенное действие мышьяка, ртути, кадмия, свинца и т.д.

Для широкого круга тяжелых металлов, помимо прямого токсического воздействия на живые организмы, установлены отдаленные последствия, выраженные в виде канцерогенного, мутагенного, тератогенного и других эффектов.

Библиографический список

1. Амиров Н. Х., Васильев В. В. Пестициды: безопасность и здоровье. Пенза: Издательство Пензенского государственного университета, 2005.
2. Ашурбекова Т. Н., Мусинова Э. М. Мониторинг онкозаболеваемости населения Северо-Кавказского федерального округа как индикатор экологического неблагополучия окружающей среды. Т. Н. Ашурбекова Э. М. Мусинова // Проблемы развития АПК региона. — 2013. Т. 15. — № 3—15 (15). — С. 41—45.
3. Ашурбекова Т. Н. Состояние компонентов окружающей среды и заболеваемость онкологическими заболеваниями в районах Чеченской Республики / Т. Н. Ашурбекова, Г. М. Абдурахманов // Проблемы развития АПК региона. — 2013. Т. 16. — № 4—16 (16). — С. 30—33.
4. Ашурбекова Т. Н. Современное состояние проблемы анализа природной среды, биомониторинга и биоиндикации антропогенных воздействий / Л. М. Багандова, Т. Н. Ашурбекова // Юг России: экология, развитие. — 2011. — № 3. — С. 96—99.
5. Ашурбекова Т. Н. Экологическая оценка состояния окружающей среды и заболеваемость населения Чеченской Республики онкозаболеваниями / Т. Н. Ашурбекова // Проблемы развития АПК региона. — 2011. — Т. 7. — № 3. — С. 17—20.
6. Забуряева Х. Ш. Особенности воздействия производства на окружающую среду на примере Чеченской Республики // Вестник Академии наук Чеченской Республики. Грозный, 2007. № 1. С. 110—115.
7. Строганова, М. Н. Роль почв в городских экосистемах / М. Н. Строганова, А. Д. Мягкова, Т. В. Прокофьева // Почвоведение. — 1997. — № 1. — С. 96—101.

THE ANALYSIS OF MAINTENANCE OF GROSS AND MOBILE FORMS OF HEAVY METALS IN SOILS

T. N. Ashurbekova, Ph. D. (Biology). Associate Professor, Dagestan State Agricultural University of M. M. Dzhambulatov, ashtam72@yandex.ru

References

1. Amirov N. H., Vasil'ev V. V. Pesticidy: bezopasnost' i zdorov'e. [Pesticides: health and safety] Penza: Izdatel'stvo Penzenskogo gosudarstvennogo universiteta, 2005. [in Russian]
2. Ashurbekova T. N., Musinova Je. M. Monitoring onkozabolevaemosti naselenija Severo-Kavkazskogo federal'nogo okruga kak indikator jekologicheskogo neblagopoluchija okružhajushhej sredy. [Monitoring cancer morbidity in the North Caucasian Federal District as an indicator of ecological problems of the environment] T. N. Ashurbekova Je. M. Musinova // *Problemy razvitiija APK regiona*. 2013. Vol. 15. No. 3—15 (15). P. 41—45. [in Russian]
3. Ashurbekova T. N. Sostojanie komponentov okružhajushhej sredy i zaboлеваemost' onkologicheskimi zaboлеvanijami v rajonah Chechenskoj Respubliki / T. N. Ashurbekova, G. M. Abdurahmanov [The state of environmental components and the incidence of cancer in the districts of the Chechen Republic] // *Problemy razvitiija APK regiona*. 2013. Vol. 16. No. 4—16 (16). P. 30—33. [in Russian]
4. Ashurbekova T. N. Sovremennoe sostojanie problemy analiza prirodnoj sredy, biomonitringa i bioindikacii antropogennyh vozdeystvij / L. M. Bagandova, T. N. Ashurbekova [Current state of the problem of the analysis of the environment, biomonitring and bioindication of anthropogenic impacts] // *Jug Rossii: jekologija, razvitie*. 2011. No. 3. P. 96—99. [in Russian]
5. Ashurbekova T. N. Jekologicheskaja ocenka sostojanija okružhajushhej sredy i zaboлеваemost' naselenija Chechenskoj Respubliki onkozabolevanijami / T. N. Ashurbekova [Ecological assessment of the environment and the incidence of cancer among the population of the Chechen Republic] // *Problemy razvitiija APK regiona*. 2011. Vol. 7. No. 3. P. 17—20 [in Russian]
6. Zaburaeva H. Sh. Osobennosti vozdeystvija proizvodstva na okružhajushhju sredu na primere Chechenskoj Respubliki [The impact of production on the environment in the case study of the Chechen Republic] // *Vestnik Akademii nauk Chechenskoj Respubliki*. Groznyj, 2007. No. 1. P. 110—115. [in Russian]
7. Stroganova, M. N. Rol' pochv v gorodskih jekosistemah / M. N. Stroganova, A. D. Mjagkova, T. V. Prokof'eva [The role of soils in urban ecosystems] // *Pochvovedenie*. 1997. No. 1. P. 96—101. [in Russian]

ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИИ СРЕДЫ ПОЧВЕННОГО И СНЕЖНОГО ПОКРОВА В ПАРКЕ «ПОКРОВСКОЕ-СТРЕШНЕВО» С ПРИМЕНЕНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Е. В. Надежкина, д. б. н., профессор
Московского авиационного института
(Национального исследовательского
университета), *tnos_konf@mail.ru*,
О. В. Тушавина, к. т. н., доцент Московского
авиационного института (Национального
исследовательского университета),
и. о. декана Аэрокосмического факультета,
600@mail.ru,

Е. С. Надежкина, к. б. н., ведущий специалист
международного управления образовательного
сотрудничества МГУ,
nadezhkina.cathrine@yandex.ru,

П. Ф. Пронина, магистр Московского
авиационного института (Национального
исследовательского университета),

Т. И. Хуснетдинова, к. б. н., старший научный
сотрудник факультета почвоведения
МГУ им. М. В. Ломоносова,
tamara_inl@mail.ru

Рассматривается изменение реакции среды в почвенном и снежном покровах парка «Покровское-Стрешнево» под действием аэротехногенных факторов. Показана роль космических снимков в выявлении разного уровня загрязнения парка. Раскрываются причины подщелачиванию городских почв.

The article considers the change of the medium reaction in soil and snow covers of the "Pokrovskoye-Strreshnevo" park under the influence of aerial technogenic factors. The role of satellite imagery in indentifying the level of pollution is shown. The reasons of urban soil alkalization are revealed.

Ключевые слова: реакция среды, снежный и почвенный покров, космические снимки.

Keywords: medium reaction, snow cover, soil cover, satellite imagery.

Введение. Крупные города и такие мегаполисы, как Москва, характеризуются специфической и во многом неблагоприятной для жизнедеятельности человека экологической обстановкой. В условиях непрерывного повышения техногенных нагрузок на жителей покрытые растительностью пространства города становятся мощным средством частичной нейтрализации негативного воздействия отрицательных факторов жизни на урбанизированных территориях. При этом особая роль принадлежит лесопаркам, городским паркам, в том числе природно-историческим [1].

Вместе с тем, антропогенная деятельность городов приводит к различным экологическим нарушениям и самих ландшафтов парков, в первую очередь к ухудшению свойств почв, к изменению реакции почвенной среды, что сказывается на росте и развитии зеленых насаждений.

В этих условиях необходима система слежения за качеством природной среды парков, которая бы включала использование аэрокосмических и агрохимических методов исследования. Комплексное использование этих методы недостаточно изучено, поэтому требуются дополнительные исследования при проведении мониторинга за состоянием почв парков.

Цель работы — изучение реакции среды почв и показателей снежного покрова парка «Покровское-Стрешнево» с применением аэрокосмических технологий и агрохимических методов.

Предусматривалось оценить реакцию почв и снега на основе анализа космических снимков, ГИС-технологий, агрохимических анализов и на их основе составить карты-схемы реакции почвенной среды.

Методика. Использовались снимки в формате «tiff». Площадь покрытия космической съемкой — 25 км², угол отклоне-

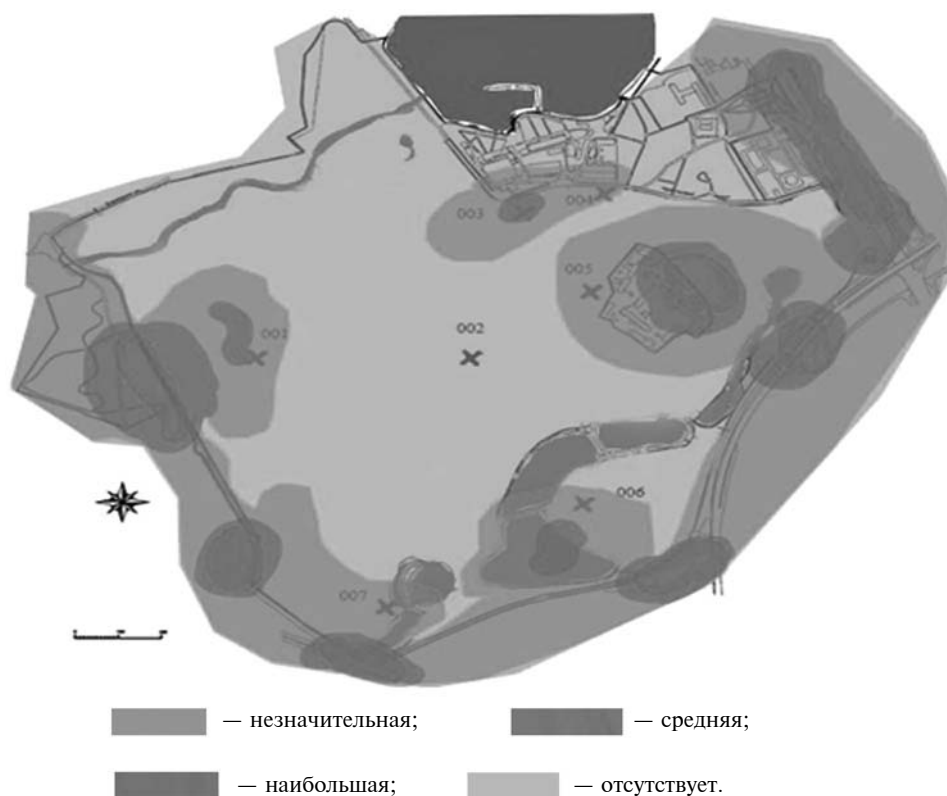


Рис. 2. Интенсивность загрязнения снежного покрова парка

парка, влияющего на реакцию почв. Считается, что снег является одним из наиболее информативных и удобных индикаторов техногенного воздействия на экосистемы. Он обладает высокой сорбционной способностью и поглощает из атмосферы значительную часть продуктов техногенеза.

Дешифрование снимка и ориентирование на местности позволили уточнить территорию парка, покрытую разным по уровню загрязнения снегом (рис. 2).

Определение водородного показателя показало, что в первые сутки после выпадения снега реакция его среды была на уровне 6,63–6,89 независимо от мест отбора проб. Через три недели после выпадения выявлено изменение реакции талой снежной воды. Она колебалась от нейтральной (рН 6,8) до щелочной (рН 8,4).

Наибольшее загрязнение снега отмечено на площадках вблизи Ленинградского и Волоколам-

ского шоссе, где уровень рН возрастал до щелочных значений. По мере удаления от источников загрязнения показатель рН уменьшался. В центральной части парка реакция снеговой воды приближалась к нейтральной.

Проведенные исследования снега показывают, что причиной подщелачивания городских почв является аэрогенное загрязнение, содержащее пыль и растворимые соли, в том числе натрия, кальция и другие щелочных элементов.

Выводы. Использование аэрокосмических и агрохимических методов исследования при экологическом мониторинге физико-химического состояния почв позволило выявить изменения уровня рН в зависимости от типовых особенностей почв. В антропогенно-преобразованных почвах увеличилась щелочность, в том числе за счет аэрогенного загрязнения в зимнее время года.

Библиографический список

1. Власов И. И. Содержание подвижных форм элементов минерального питания в почвах парка «Покровское-Стрешнево» [Текст] / Власов И. И., Надежкина Е. В., Тушавина О. В. // Агрохимический вестник, 2015. — № 4. — С. 37–39.
2. Прокофьева Т. В. Мониторинг почв как необходимая часть комплексного мониторинга городских земель (на примере г. Москвы) / Прокофьева Т. В., Балашова С. П., Строганова М. Н., Сизов А. П. // Земельный вестник России, 2003. — № 2. — С. 21–27.

3. Прокофьева Т. В. Трансформация почв рекреационных территорий г. Москвы (на примере природно-исторических парков «Тушинский», «Покровское-Стрешнево» и старых рекреационных садов) / Прокофьева Т. В., Мартыненко И. А., Попутников В. О. // Сб.: Лесные экосистемы и урбанизация. М.: Товарищество научных изданий КМК, 2008, — С. 125—152.
4. Прокофьева Т. В. Введение почв и почвоподобных образований городских территорий в классификацию почв России / Прокофьева Т. В., Герасимова М. И., Безуглова О. С., Бахматова К. А., Гольева А. А., Горбов С. Н., Жарикова Е. А., Матинян Н. Н., Наквасина Е. Н., Сивцева Н. Е. // Почвоведение. М.: Наука, 2014. — № 10. — С. 1155—1164.

THE STUDY OF MEDIUM REACTION IN SOIL AND SNOW COVERS OF THE “POKROVSKOYE-STRESHNEVO” PARK USING SATELLITE IMAGES

E. V. Nadezhkina, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Moscow Aviation Institute (National Research University),
mnoc_konf@mail.ru;

O. V. Tushavina, Ph. D. (Engineering), Associate Professor, acting Dean of the faculty No. 6 “Aerospace”, Moscow Aviation Institute (National Research University), 600@mail.ru;

E. S. Nadezhkina, Ph. D. (Biology), leading specialist, Department of International Educational Cooperation of Lomonosov Moscow State University, nadezhkina.cathrine@yandex.ru;

P. F. Pronina, M. Sc., Moscow Aviation Institute (National Research University), pronina-p19.94@yandex.ru;

T. I. Khusnetdinova, Ph. D. (Biology), Senior Researcher of the Faculty of Soil Science, Lomonosov Moscow State University, tamara_inl@mail.ru

References

1. Vlasov I. I. Content of labile soil nutrients in the “Pokrovskoye-Streshnevo” park / Vlasov I. I., Nadezhkina E. V., Tushavina O. V. // *Agrohimicheskiy vestnik*, 2015. No. 4. P. 37—39. [in Russian]
2. Prokof'eva T. V. Soil monitoring as a required part of complex urban land monitoring: a case study of Moscow) / Prokof'eva T. V., Balashova S. P., Stroganova M. N., Sizov A. P. // *Zemel'niy vestnik Rossii*, 2003. No. 2. P. 21—27. [in Russian]
3. Prokof'eva T. V. Soil transformation in recreational areas a case study of natural-historic parks “Tushinskiy” and “Pokrovskoe-Streshnevo” and old recreational gardens) / Prokof'eva T. V., Martynenko I. A., Poputnikov V. O. // *Sb.: Lesni'e ekosistemy I urbanizatsiya*. Moscow: KMK Scientific Press Ltd., 2008, P. 125—152 [in Russian]
4. Prokof'eva T. V. Inclusion of Soils and Soil-Like Bodies of Urban Territories into the Russian Soil Classification System / Prokof'eva T. V., Gerasimova M. I., Bezuglova O. S., Bahmatova K. A., Gol'eva A. A., Gorbov S. N., Zharikova E. A., Matinyan N. N., Nakvasina E. N., Sivtseva N. E. // *Pochvovedenie*. Moscow: Nauka, 2014, No. 10. P. 1155—1164 [in Russian]

ВЛИЯНИЕ СПЕЦИФИКИ ГОРОДСКИХ ЭКОСИСТЕМ НА РЕПРОДУКТИВНЫЙ УСПЕХ ПЕНОЧКИ-ТРЕЩОТКИ (*PHYLLOSCOPUS SIBILATRIX*)

А. В. Барановский, кандидат биологических наук, доцент, НОУ ВПО «Современный технический институт», г. Рязань,
Е. С. Иванов, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,
Ю. М. Посевина, кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина», г. Рязань

В статье на примере пеночки-трещотки рассмотрены механизмы адаптации наземногнездящихся насекомоядных птиц к гнездованию в антропогенном ландшафте. Показано, что в антропогенном ландшафте успех размножения несколько ниже за счет деятельности неспециализированных хищников. В разных типах станций в качестве основных хищников пеночки-трещотки выступали различные животные, обладающие специфичными способами охоты, что определяло различную динамику разорения их гнезд в городских экосистемах на протяжении репродуктивного цикла. Меньшая обеспеченность пищей не оказывала существенного влияния на результаты размножения городских пеночек.

In the article, in the case study of the wood warbler (*Phylloscopus sibilatrix*), the mechanisms of adaptation of terrestrial nesting insectivorous birds to nesting in anthropogenic landscapes are considered. It is shown that in the anthropogenic landscape the success of reproduction is somewhat lower, due to the activity of unspecialized predators. In different types of stations, various animals possessing specific hunting methods acted as the main predators of the wood warblers, which determined various dynamics of ruining their nests in urban ecosystems throughout the reproductive cycle. Less food security did not have a significant effect on the breeding results of urban warblers.

Ключевые слова: пеночка-трещотка, репродуктивная биология, антропогенный ландшафт, синантропизация.

Keywords: the wood warbler (*Phylloscopus sibilatrix*), reproductive biology, anthropogenic landscape, synanthropization.

Введение. Как известно из научной литературы, наземно-гнездящиеся виды испытывают наибольшие трудности в процессе синантропизации, поскольку их гнезда оказываются наиболее уязвимыми перед неспецифичными хищниками, многочисленными в антропогенных ландшафтах [1, 2 и мн. др.]. С другой стороны, данная категория хищников получает в антропогенном ландшафте дополнительные пищевые ресурсы, что может снижать интенсивность их хищничества [3]. Пеночки, являющиеся традиционными объектами для экологических исследований, относятся к экологической группе наземногнездящихся птиц. В связи с микростациональными предпочтениями каждого вида пеночка-трещотка находится в городе в условиях, наиболее отличающихся от естественных. В то же время она — обычный гнездящийся вид лесных станций Рязанской области. В черте г. Рязани трещотка — обычная гнездящаяся птица лесных станций, в пригородных лесах и лесопарках это самая многочисленная пеночка, плотность популяции в гнездовое время составляет $67,6 \pm 16,39$ особей на 1 км^2 . В крупных парках плотность населения в 1,5 раза ниже — $44,5 \pm 12,39$, в небольших — еще ниже — $29,2 \pm 12,27$ особей на 1 км^2 . В границах города численность составляет 290—320 гнездящихся пар [3].

Целью нашей работы было исследование специфики репродуктивной биологии пеночки-трещотки в естественных и антропогенных станциях города Рязани. Задачи работы следующие:

- 1) сбор и обработка материала по гнездовой биологии пеночки-трещотки в экосистемах города Рязани;
- 2) сравнительный анализ данных по естественным и антропогенным станциям в черте города Рязани;
- 3) исследование специфики процессов репродуктивной биологии и синантропизации пеночки-трещотки в биотопах города Рязани с различной антропогенной нагрузкой.

Материал и методы. Исследования проводились с 2002 по 2017 г. в границах города Рязани. В качестве природных биотопов рассматривались смешанные и широколиственные леса, находящиеся в официальных границах города, но отличающиеся невысокой антропогенной нагрузкой. В частности, в Карцевском лесу антропогенная нагрузка даже в периоды наибольшей активности людей на основных тропинках не превышает 1—2 человек в час.

В качестве природно-антропогенного местообитания рассматривали рязанский лесопарк, непосредственно гранича-

ченных данных показал, что первый фактор для трещоток не является значимым. Это доказыва-ется высоким сходством числа яиц в кладках и размеров самих яиц в естественных и антропо-генных стациях, а также отсутствием редукции выводков вследствие недостатка пищи и сходным составом пищи птенцов в естественных и антро-погенных стациях [11, 12]. Второй фактор оказал-ся более сложным, чем предполагалось. Наряду с ростом элиминации потомства трещоток в ре-зультате хищничества кошек и врановых наблю-дается снижение пресса мелких млекопитающих, поэтому суммарное снижение репродуктивного успеха оказывается относительно небольшим. Отмечен также неучтенный в предварительной гипотезе фактор, вызвавший повышение в антро-погенных ландшафтах эмбриональной смерт-ности и гибель отдельных птенцов в выводках. На основе данных научной литературы по другим видам насекомоядных птиц в населенных пунк-тах [13] мы считаем, что этим фактором служит загрязнение среды обитания.

Выводы. Исследование взаимосвязи различ-ных показателей гнездовой биологии пеночки-

трещотки в естественных и антропогенных ста-циях г. Рязани показало следующее.

1. Во всех типах станций для пеночки-трещот-ки характерен высокий репродуктивный успех, однако в антропогенном ландшафте он несколь-ко ниже.

2. Основным фактором элиминации потомст-ва пеночки-трещотки было хищничество позво-ночных.

3. В разных типах станций в качестве основных хищников пеночки-трещотки выступали различ-ные животные, обладающие специфическими спо-собами охоты, что определило различную дина-мику разорения их гнезд в городских экосистемах на протяжении репродуктивного цикла.

4. Наличие у пеночки-трещотки поведенчес-ких приспособлений, в первую очередь, для за-щиты от хищников, отыскивающих гнезда при помощи зрения, в совокупности с повышением значения именно этой категории хищников в ан-тропогенном ландшафте может служить одной из предпосылок синантропизации вида, по крайней мере, до уровня постоянного обитания в неболь-ших островах городских зеленых насаждений.

Библиографический список

1. Атлас гнездящихся птиц города Воронежа / Нумеров А. Д., Венгеров П. Д., Киселев О. Г. и др. — Воронеж: Научная книга — 2013. — 364 с.
2. Венгеров П. Д. Об изучении некоторых показателей приспособленности птиц к антропогенному ландшафту / П. Д. Венгеров // Изучение птиц СССР, их охрана и рациональное использование. Л.: Изд-во ЗИН АН СССР. 1986. Ч. 2. — С. 119.
3. Барановский А. В. Гнездящиеся птицы города Рязани (Атлас распространения и особенности биологии) / А. В. Барановский, Е. С. Иванов // Рязань: Издательство «ПервопечатникЪ», 2016. — 367 с.
4. Нумеров А. Д. Полевые исследования наземных позвоночных: учебное пособие / А. Д. Нумеров, А. С. Климов, Е. И. Труфанова. Воронеж: ВГУ. 2010. — 301 с.
5. Нумеров А. Д. Кладки и размеры яиц юго-востока Мещерской низменности. / А. Д. Нумеров, С. Г. Приклонский, В. П. Иванчев, Ю. В. Котюков, Т. А. Кашенцева, Ю. М. Маркин, А. В. Постельных / Труды Окского государственного биосферного заповедника. 1995. — Вып. 18. — 168 с.
6. Сапетина И. М. Птицы Окского заповедника и сопредельных территорий (биология, численность, охрана). Том 2. Воробьиные птицы. / И. М. Сапетина / М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. — 172 с.
7. Барановский А. В. Биоразнообразие и экологическая сегрегация мелких зерноядных птиц в урбоценозах г. Рязань / А. В. Барановский, Е. С. Иванов / Ряз. гос. ун-т имени С. А. Есенина. Рязань. 2015. — 213 с.
8. Барановский А. В. Механизмы экологической сегрегации домового и полевого воробьев / А. В. Барановский / Монография. Рязань, «Тигель». 2010. — 192 с.
9. Барановский А. В. Специфика трофических отношений синантропных и диких птиц в антропогенных ландшафтах / А. В. Барановский, Е. С. Иванов // Проблемы региональной экологии. 2014. — № 6. — С. 127—130.
10. Барановский А. В. Специфика трофической стратегии насекомоядных птиц в естественных и антропогенных ландшафтах (на примере двух видов мухоловок) / А. В. Барановский, Е. С. Иванов // Проблемы региональной экологии. 2014. — № 6. — С. 87—91.
11. Хлебосолов Е. И. Механизмы экологической сегрегации трех совместно обитающих видов пеночек — веснички *Phylloscopus trochilus*, теньковки *Ph. collybyta* и трещотки *Ph. sibilatrix* / Е. И. Хлебосолов, А. В. Барановский, Е. А. Марочкина, С. И. Ананьева, И. В. Лобов, Н. В. Чельцов // Русский орнитологический журнал. 2003. — Экспресс-вып. 215. — С. 251—267.
12. Хлебосолов Е. И. Пеночка-весничка (*Phylloscopus trochilus*), пеночка-теньковка (*Ph. collybyta*) и пеночка-трещотка (*Ph. sibilatrix*) / Е. И. Хлебосолов, А. В. Барановский, Е. А. Марочкина, И. В. Лобов, Н. В. Чельцов, Г. М. Бабушкин, С. И. Ананьева // Птицы Рязанской Мещеры. Рязань: НП «Голос губернии». 2008. — 208 с. — С. 90—102.
13. Куранов Б. Д. Гнездовая биология птиц в урбанизированном и техногенно загрязненном ландшафте / Б. Д. Куранов / Автореферат диссертации на соискание ученой степени д-ра биол. наук. 03.00.08. — зоология. Томск, 2009. — 50 с.

THE IMPACT OF THE SPECIFICITY OF URBAN ECOSYSTEMS ON THE REPRODUCTIVE SUCCESS OF THE WOOD WARBLER (*PHYLLOSCOPUS SIBILATRIX*)

A. V. Baranowski, Ph. D. (Biology), Associate Professor, NOU VPO "Modern Technical Institute", Ryazan,

E. S. Ivanov, Ph. D. (Agriculture), Dr. Habil., FGBOU VPO "Ryazan Esenin State University", Ryazan,

J. M. Posevina, Ph. D. (Biology), Associate Professor, FGBOU VPO "Ryazan Esenin State University", Ryazan

References

1. Atlas gnezdjashhihsja ptic goroda Voronezha / Numerov A. D., Vengerov P. D., Kiselev O. G. i dr. Voronezh: Nauchnaja kniga 2013. 364 p. [in Russian].
2. Vengerov P. D. Ob izuchenii nekotoryh pokazatelej prisposoblennosti ptic k antropogennomu landshaftu / P. D. Vengerov // Izuchenie ptic SSSR, ih ohrana i racional'noe ispol'zovanie. L.: Izd-vo ZIN AN SSSR. 1986. Ch. 2. P. 119. [in Russian].
3. Baranovskij A. V. Gnezdjashhiesja pticy goroda Rjazani (Atlas rasprostraneniya i osobennosti biologii) / A. V. Baranovskij, E. S. Ivanov // Rjazan': Izdatel'stvo "Pervopechatnik", 2016. 367 p. [in Russian].
4. Numerov A. D. Polevye issledovanija nazemnyh pozvonochnyh: uchebnoe posobie / A. D. Numerov, A. S. Klimov, E. I. Trufanova. Voronezh: VGU. 2010. 301 p. [in Russian].
5. Numerov A. D. Kladki i razmery jaic jugo-vostoka Meshherskoj nizmennosti. / A. D. Numerov, S. G. Priklonskij, V. P. Ivanchev, Ju. V. Kotjukov, T. A. Kashenceva, Ju. M. Markin, A. V. Postel'nyh / Trudy Okskogo gosudarstvennogo biosfernogo zapovednika. 1995. Vyp. 18. 168 p. [in Russian].
6. Sapetina I. M. Pticy Okskogo zapovednika i sopredel'nyh territorij (biologija, chislennost', ohrana). Tom 2. Vorob'inye pticy. / I. M. Sapetina / Moscow, Tovarishhestvo nauchnyh izdanij KMK, 2009. 172 s. [in Russian].
7. Baranovskij A. V. Bioraznoobrazie i jekologicheskaja segregacija melkih zernojadnyh ptic v urbocenzah g. Rjazan' / A. V. Baranovskij, E. S. Ivanov / Rjaz. gos. un-t imeni S. A. Esenina. Rjazan'. 2015. 213 p. [in Russian].
8. Baranovskij A. V. Mehanizmy jekologicheskoi segregacii domovogo i polevogo vorob'ev / A. V. Baranovskij / Monografija. Rjazan', "Tigel'". 2010. 192 p. [in Russian].
9. Baranovskij A. V. Specifika troficheskijh otnoshenij sinantropnyh i dikijh ptic v antropogennyh landshaftah / A. V. Baranovskij, E. S. Ivanov // Problemy regional'noj jekologii. 2014. No. 6. P. 127–130. [in Russian].
10. Baranovskij A. V. Specifika troficheskoi strategii nasekomojadnyh ptic v estestvennyh i antropogennyh landshaftah (na primere dvuh vidov muholovok) / A. V. Baranovskij, E. S. Ivanov // Problemy regional'noj jekologii. 2014. No. 6. P. 87–91. [in Russian].
11. Hlebosolov E. I. Mehanizmy jekologicheskoi segregacii treh sovместno obitajushhijh vidov penochek — vesnichki *Phylloscopus trochilus*, ten'kovki *Ph. collybita* i treshhotki *Ph. sibilatrix* / E. I. Hlebosolov, A. V. Baranovskij, E. A. Marochkina, S. I. Anan'eva, I. V. Lobov, N. V. Chel'cov // Russkij ornitologicheskij zhurnal. 2003. Jekspress-vyp. 215. P. 251–267. [in Russian].
12. Hlebosolov E. I. Penochka-vesnichka (*Phylloscopus trochilus*), penochka-ten'kovka (*Ph. collybita*) i penochka-treshhotka (*Ph. sibilatrix*) / E. I. Hlebosolov, A. V. Baranovskij, E. A. Marochkina, I. V. Lobov, N. V. Chel'cov, G. M. Babushkin, S. I. Anan'eva // Pticy Rjazanskoj Meshhery. Rjazan': NP "Golos gubernii". 2008. 208 p. P. 90–102. [in Russian].
13. Kuranov B. D. Gnezdvovaja biologija ptic v urbanizirovannom i tehnogенно zagrjaznjonnom landshaftе / B. D. Kuranov / Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni d-ra biol. nauk. 03.00.08. — zoologija. Tomsk, 2009. 50 p. [in Russian].

ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ МИКРОБНОЙ КОНТАМИНАЦИИ УПАКОВОК И УПАКОВОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

И. Н. Лыков, д. б. н., профессор, научный руководитель института естествознания, зав. кафедрой ботаники, микробиологии и экологии, linprof47@yandex.ru,
А. А. Логинов, к. х. н., научный сотрудник, log53@bk.ru,
Калужский государственный университет им. К. Э. Циолковского

Основное назначение упаковочного материала и упаковки связано с защитой пищевых и других упаковываемых продуктов от микробной контаминации, в обеспечении безопасности продовольственного снабжения. Однако различные виды упаковок и упаковочных материалов при изготовлении, эксплуатации и хранении загрязняются различными микроорганизмами. Это приводит к повреждению упаковочного материала и бактериальному загрязнению упакованной продукции. Загрязнение упаковочного материала плесневыми грибами является экологическим фактором риска накопления микотоксинов в упаковываемых пищевых продуктах. Кроме того, коррозия упаковочных материалов и повреждение упакованной продукции приводят к значительным экономическим потерям.

В статье приведены данные о микробной контаминации различных видов упаковочных материалов, о выживаемости микроорганизмов на их поверхности. Рассмотрена динамика размножения микроорганизмов при различной относительной влажности.

В статье рассмотрены экологические и экономические аспекты микробной контаминации упаковочных материалов, проблемы использования биоразлагаемых материалов.

The main purpose of packaging material and packages is associated with the protection of food and other packaging products from microbial contamination, in ensuring food supply security. However, different types of packages and packaging materials are contaminated by various microorganisms in the manufacture, operation and storage. This results in damage to the packaging material and bacterial contamination of the packaged products. Contamination of the packaging material with mold fungi is an environmental risk factor for the accumulation of mycotoxins in packaged food products. In addition, the corrosion of packaging materials and damage to packaged products leads to significant economic losses.

The article presents the data on microbial contamination of various types of packaging materials, on the survival of microorganisms on their surfaces. The dynamics of multiplication of microorganisms under different relative humidity is considered.

The article considers ecological and economic aspects of microbial contamination of packaging materials, problems of using biodegradable materials.

Ключевые слова: упаковочные материалы, микроорганизмы, контаминация, экологические и экономические последствия.

Keywords: Packaging materials, microorganisms, contamination, environmental and economic consequences.

Упаковочные отходы в общем объеме твердых коммунальных отходов (ТКО) России составляют около 60 %. Рост рынка упаковочных материалов приводит к ежегодному приросту их отходов на 4—5 %. Поскольку более 40 % всех ТКО составляет пластиковая упаковка, то ежегодно теряется около 2 млн т полимерных материалов. В странах ЕС ежегодно производится более 67 млн т упаковочных отходов, что составляет одну треть от общего количества ТКО [1], при этом рециклинг пластиковых отходов достигает 25 %. В Великобритании общий годовой объем отходов упаковочных материалов составляет 9,4 млн т, из которых до 60 % перерабатывается и используется повторно [2]. В России — менее 1,5 %.

Основное назначение упаковочного материала и упаковки связано с защитой пищевых и других упаковываемых продуктов от микробной контаминации, в обеспечении безопасности продовольственного снабжения. Упаковочные материалы и упаковки должны иметь привлекательный вид, обладать соответствующими качествами для быстрой машинной упаковки и обеспечивать экономию места при хранении. Они должны быть безвредными для потребителя, т. е. не содержать токсических веществ, возбудителей пищевых и иных инфекций, не оказывать какого-либо воздействия на упакованный продукт [3]. То есть упаковка должна сохранять качество пищевой продукции, что позволяет безопасно перемещать ее на большие расстояния от места происхождения до места потребления. Помимо этого, должны учитываться такие проблемы, как энергетические и материальные затраты, повышенное социальное и экологическое сознание, а также правила утилизации ТКО [4].

Различные виды упаковок и упаковочных материалов изготавливаются, эксплуатируются и хранятся в различных условиях, в том числе и способствующих контаминации и развитию микроорганизмов. Эти условия в основном и определяют микробный пейзаж тары и упаковок. До 96 % от общего количества микроорганизмов, контаминирующих поверхность тары и упаковок, составляют плесневые грибы (*Aspergillus flavus*, *Aspergillus niger*, *Aspergillus japonicus*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium versicolor* var. *cyclopium*, *Curvularia lunata*). Всего нами выделено до 20 видов грибов, причем в значительном количестве и числе видов с джутовых мешков (табл.).

На упаковочных материалах и на различных упаковках микроорганизмы в течение длительного времени сохраняют свою жизнеспособность и биологическую активность. Напри-

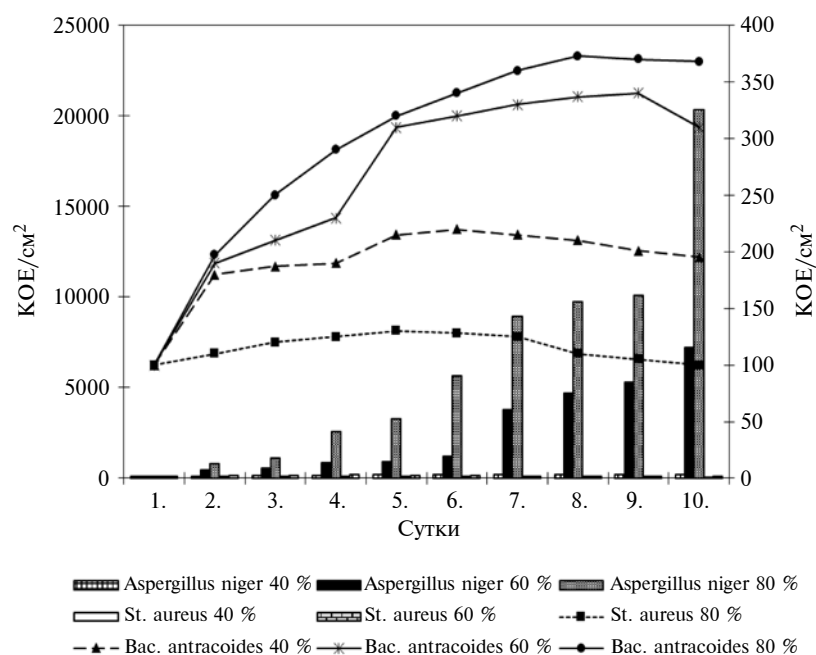


Рис. 1. Динамика роста микроорганизмов на поверхности джутовых мешков при температуре $25 \pm 5 \text{ }^\circ\text{C}$ и различной относительной влажности

мер, кишечная палочка выживает на поверхности полимерных материалов в течение 7—54 суток, стафилококк — в течение 10—82 суток, а споры *Bac. anthracoides* могут выживать на поверхностях из тефлона, алюминия, лакированного металла и керамики до 987 суток.

Одними из самых эффективных факторов, ускоряющих разрушение упаковочных материалов, являются температура и влажность. При благоприятных условиях на поверхности упаковочных материалов наблюдается активное размножение микроорганизмов, в первую очередь плесневых грибов. Максимальный рост плесневых грибов зафиксирован при относительной влажности 80 % (рис. 1).

Плесневые грибы, особенно *Aspergillus*, *Fusarium* и *Penicillium*, принадлежат к основным продуцентам микотоксинов, которые относятся к

суперэкоксикантам. Поэтому загрязнение продовольствия микотоксинами является международной экологической проблемой [5].

Коррозия упаковочных материалов и повреждение упакованной продукции приводят к значительным экономическим потерям. Например, во многих странах, таким образом, теряется до 25 % зерна и до 50 % фруктов и овощей. Ежегодно в странах ЕС такие потери оцениваются почти в 300 миллиардов долларов [6, 7].

В последние годы большое внимание уделяется разработке биоразлагаемых полимеров. Несмотря на определенные преимущества, использование биоразлагаемых материалов не является решением всех проблем управления твердыми коммунальными отходами. Переход от синтетических полимеров к биополимерам будет иметь небольшое влияние на сокращение отходов, но рециклинг может быть осложнен наличием смешанных или модифицированных полимеров. Для биодegradации таких материалов необходимы определенные условия (достаточное количество кислорода и влаги), в то время как на полигонах преобладают анаэробными микробиологические и биохимические процессы. Поэтому биоразлагаемость более важна в морской среде, в которой мусор представляет опасность для морских обитателей [8].

Работа выполнена при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-06-00129.

Таблица
Характеристика микробной загрязненности упаковок

Виды упаковок	Соотношение микроорганизмов, %			
	Кокки	Бактерии	Бациллы	Плесневые грибы
Деревянная	0,43 ± 0,07	0,87 ± 0,1	2,7 ± 0,3	96,0 ± 1,7
Картонная	1,44 ± 0,2	4,3 ± 1,9	10,7 ± 2,8	83,56 ± 2,9
Полимерная	0,2 ± 0,01	4,34 ± 1,2	10,84 ± 4,4	84,62 ± 5,3
Джутовые мешки	0,1 ± 0,03	1,7 ± 0,2	12,3 ± 2,5	87,9 ± 4,8

Библиографический список

1. Song J. H., Murphy R. J., Narayan R., Davies G. B. H. Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics // *Phil. Trans. R. Soc.* 2009, v. 364, p. 2127–2139.
2. UK statistics on waste — 2016. Electronic resource URL: <http://www.statisticsauthority.gov.uk/>
3. Arvanitoyannis I. S., Bosnea L. Migration of substances from food packaging materials to foods // *Crit. Rev Food Sci Nutr.* 2004 Vol. 44 (3), P. 63–76.
4. Hotchkiss J. J. Food-packaging interactions influencing quality and safety // *Food Addit. Contam.* 1997. Vol. 14 (6–7), p. 601–607.
5. Lykov I. N., Shestakova G. A. *Ecological Toxicology*. Kaluga. Publishing House “SerNa”, 2013, 256 p.
6. Deepak K., Prasanta K. Reducing Postharvest Losses during Storage of Grain Crops to Strengthen Food Security in Developing Countries // *Foods*. 2017, Vol. 6 (1), P. 8–30.
7. Global food losses and food waste. FAO. Rome, 2011. Electronic resource URL: www.fao.org/.../Global_Food_Losses_and_Food_Waste.pdf
8. Tharanathan R. N. Biodegradable films and composite coatings: past, present and future // *Trends Food Sci. Tech.* 2003. Electronic resource URL: 14 (3), p. 71–78.

ECOLOGICAL AND ECONOMIC CONSEQUENCES OF MICROBIAL CONTAMINATION OF PACKAGES AND PACKAGING MATERIALS

I. N. Lykov, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Scientific Supervisor, the Institute of Natural Science; Head of the Chair of Botany, Microbiology and Ecology, linprof47@yandex.ru;

A. A. Loginov, Ph. D. (Chemistry), Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Scientific researcher, log53@bk.ru;

References

1. Song J. H., Murphy R. J., Narayan R., Davies G. B. H. Biodegradable and compostable alternatives to conventional plastics // *Phil. Trans. R. Soc.* 2009, Vol. 364, p. 2127–2139.
2. UK statistics on waste — 2016. Electronic resource URL: <http://www.statisticsauthority.gov.uk/>
3. Arvanitoyannis I. S., Bosnea L. Migration of substances from food packaging materials to foods // *Crit. Rev Food Sci Nutr.* 2004 Vol. 44 (3), P. 63–76.
4. Hotchkiss J. J. Food-packaging interactions influencing quality and safety // *Food Addit. Contam.* 1997. Vol. 14 (6–7), p. 601–607.
5. Lykov I. N., Shestakova G. A. *Ecological Toxicology*. Kaluga. Publishing House “SerNa”, 2013, 256 p.
6. Deepak K., Prasanta K. Reducing Postharvest Losses during Storage of Grain Crops to Strengthen Food Security in Developing Countries // *Foods*. 2017, Vol. 6 (1), P. 8–30.
7. Global food losses and food waste. FAO. Rome, 2011. Electronic resource URL: www.fao.org/.../Global_Food_Losses_and_Food_Waste.pdf
8. Tharanathan R. N. Biodegradable films and composite coatings: past, present and future // *Trends Food Sci. Tech.* 2003. Electronic resource URL: 14 (3), p. 71–78.

СОСТОЯНИЕ ИММУНОЛОГИЧЕСКОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА СПОРТСМЕНОВ ИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИ РАЗЛИЧНЫХ РАЙОНОВ

М. В. Захарова, кандидат биологических наук, доцент кафедры общей и профессиональной психологии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского, *kuvichkina@mail.ru*,

Н. Е. Захаров, кандидат биологических наук, директор Брянского филиала НГУ им. П. Ф. Лесгафта, доцент кафедры адаптивной физической культуры, *nikz80@mail.ru*,

Г. П. Золотникова, доктор медицинских наук, профессор, профессор кафедры общей и профессиональной психологии Брянского государственного университета им. акад. И. Г. Петровского, *gpzlot15@yandex.ru*,

Л. В. Аверина, кандидат биологических наук, доцент кафедры адаптивной физической культуры Брянского филиала НГУ им. П. Ф. Лесгафта

В статье представлены результаты исследований концентрации иммуноглобулинов в слюне легкоатлетов разного возраста из экологически различных районов, свидетельствующие о высоком уровне иммунологической резистентности у спортсменов из экологически благополучных районов. Выявленная тенденция к более низкому содержанию иммуноглобулинов в слюне спортсменов из загрязненных районов отражает изменения в иммунном статусе спортсменов, проживающих в экологически неблагополучных районах, что может свидетельствовать о первой стадии изменений иммунологических показателей, когда иммунодефицитные состояния еще не возникают, однако риск их возникновения достаточно велик.

The article presents the results of the research of the concentration of immunoglobulins in saliva of the athletes of different ages from ecologically different regions, illustrating the high level of immunological resistance in athletes from ecologically safe areas. There is a tendency to lower the concentration of immunoglobulins in the saliva of the athletes from the affected areas, it reflects the changes in the immune status of the athletes living in ecologically disadvantaged areas, which may indicate the first stage of changes in the immunological parameters when immunodeficiency has not occurred yet, but the risk of their occurrence is large enough.

Ключевые слова: иммунологическая резистентность, спортсмены, легкоатлеты разного возраста, дети, подростки, техногенное загрязнение, экологически различные районы.

Keywords: immunological resistance, athletes, athletes of different ages, children, teenagers, industrial pollution, ecologically different areas.

Введение. Антропогенное загрязнение окружающей среды физическими, химическими и биологическими агентами с явной тенденцией повышения их концентрации в природных средах приобрело глобальные масштабы, что особенно негативно сказывается на здоровье детей и подростков [1, 2]. Под неблагоприятным воздействием факторов среды обитания в организме человека развиваются иммунопатологические состояния, приводящие к различным заболеваниям: респираторным и аденовирусным инфекциям, аллергическим и аутоиммунным состояниям, злокачественным новообразованиям [3, 4].

В то же время в практике спорта сегодня остро стоит проблема повышенной заболеваемости спортсменов, развития иммунодефицитных состояний вследствие чрезмерных физических и психоэмоциональных нагрузок. Повышенная напряженность тренировочно-соревновательного процесса в спорте оказывает на организм спортсмена экстремальное психофизическое воздействие, которое может быть причиной возникновения серьезных нарушений деятельности ряда органов и систем [5, 6]. Под действием высоких психофизических нагрузок показатели системы иммунитета могут выходить за пределы физиологических границ и носить патологический характер, являясь причиной роста заболеваемости и снижения спортивной результативности [7].

Количественное определение неспецифических иммуноглобулинов в сыворотке крови и биологических жидкостях является одной из важных характеристик функциональной активности В-лимфоцитов. Содержание иммуноглобулинов в крови как один из факторов, обеспечивающих гомеостаз и резистентность, отражает также процесс напряжения физиологических систем организма под влиянием физических нагрузок [8].

ние возвращались к исходным значениям сразу после дня отдыха или уменьшения нагрузки.

Вместе с тем исследования последних десятилетий выявляют ухудшение демографических показателей, возрастание уровня хронических заболеваний, функциональное снижение активности системы иммунитета под воздействием неблагоприятных экологических факторов. Среди техногенных загрязнителей окружающей среды в настоящее время, особенно в некоторых регионах, выделяются радионуклиды, оказывающие повреждающее действие на всех уровнях организации живой материи [5].

Многочисленные литературные данные свидетельствуют о наличии изменений в иммунном статусе лиц, проживающих в экологически неблагоприятных районах. Полученные нами результаты согласуются с данными обследований лиц, длительное время контактирующих с физическими, химическими и биологическими воздействиями. Изменения иммунитета носят у данных категорий лиц стадийный характер [7]. Для первой стадии характерно снижение уровня IgA, для второй — снижение уровней иммуноглобулинов всех классов. Для этих стадий часто характерно отсутствие клинических проявлений. Можно предположить, что изменения иммунитета у детей и подростков из обследованных нами загрязненных районов соответствуют первой стадии изменений иммунологических показателей. На этих

стадиях, согласно данным литературы [11], иммунодефицитные состояния еще не возникают, однако риск возникновения третьей и четвертой стадий, когда происходит развитие иммунной недостаточности, проявляющееся, прежде всего, наличием инфекционного синдрома, достаточно велик.

Заключение

Анализ содержания иммуноглобулинов различных классов в слюне легкоатлетов детского и подросткового возраста, проживающих в экологически различных районах, позволил выявить тенденцию к снижению концентрации иммуноглобулинов классов А, G, М в слюне обследованных спортсменов, проживающих в районах экологического неблагополучия.

Результаты исследований концентрации иммуноглобулинов в слюне легкоатлетов разного возраста из экологически благополучных районов свидетельствуют о высоком уровне иммунологической резистентности, отражающемся в высоком уровне содержания иммуноглобулинов всех классов в слюне обследованных спортсменов по сравнению с нормативными значениями для лиц, не занимающихся спортом.

Выявленная тенденция может свидетельствовать о наличии изменений в иммунном статусе спортсменов, проживающих в экологически неблагоприятных районах.

Библиографический список

1. Онищенко Г. Г. О санитарно-эпидемиологическом состоянии окружающей среды / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. — 2013. — № 2. — С. 4—10.
2. Онищенко Г. Г. Анализ радиационно-гигиенических и медицинских последствий чернобыльской аварии / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. — 2013. — № 4. — С. 12—18.
3. Агафонова В. В. Состояние здоровья и резистентности организма студентов колледжей в условиях техногенного загрязнения окружающей среды (на примере Брянской области) [Рукопись] / В. В. Агафонова: Дис. ... канд. биол. наук. — Брянск, 2011.
4. Жукова Л. В. Радиационно-химическое загрязнение окружающей среды как фактор снижения показателей здоровья подростков (на примере Брянской области) [Рукопись] / Л. В. Жукова: Дис. ... канд. биол. наук. — Брянск, 2009.
5. Исаев А. П. Особенности гуморального звена иммунитета у подростков, представителей различных спортивных специализаций / А. П. Исаев, В. В. Эрлих // Человек. Спорт. Медицина. — 2011. — № 26 (243). — С. 9—13.
6. Кургуз Р. В. Показатели адаптации организма подростков-лицейстов, проживающих в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды / Р. В. Кургуз, Г. П. Золотникова, П. А. Степаненко // Здоровье населения и среда обитания. — 2011. — № 9 (222). — С. 41—44.
7. Голокова В. С. Состояние иммунологической резистентности у спортсменов-единоборцев в условиях севера / В. С. Голокова, Ф. А. Захарова // В сборнике: Состояние и перспективы развития массовых видов спорта и туризма на Северо-Востоке России Сборник материалов всероссийской научной конференции студентов, аспирантов, молодых ученых и специалистов. Россия, г. Якутск, Северо-Восточный федеральный университет им. М. К. Аммосова, 25—26 апреля 2013 г. под редакцией Д. Н. Платонова. — 2013. — С. 28—31.
8. Гегерь Э. В. Влияние радиационных и химических нагрузок на изменения биохимических показателей эндокринного гомеостаза у жителей из экологически различных районов Брянской области / Э. В. Гегерь, Г. П. Золотникова // Гигиена и санитария. — 2016. — Т. 95. — № 5. — С. 422—428.
9. Афанасьева И. А. Сдвиги в популяционном составе и функциональной активности лимфоцитов, продукции цитокинов и иммуноглобулинов у спортсменов при синдроме перетренированности / И. А. Афанасьева // Вестник спортивной науки. — 2011. — № 3. — С. 18—24.
10. Агаджанян Н. А. Состояние неспецифических адаптационных реакций организма и уровней здоровья при различных режимах экстремальных криогенных тренировок / Н. А. Агаджанян // Экология человека. — 2012. — № 10. — С. 28—33.
11. Потапова Т. В. Иммунологическая резистентность в регуляции интегративных физиологических функций юных спортсменов / Т. В. Потапова, А. М. Мкртумян // Человек. Спорт. Медицина. — 2007. — № 16 (71). — С. 85—89.

THE STATE OF IMMUNOLOGICAL RESISTANCE OF THE ORGANISM OF ATHLETES FROM ECOLOGICALLY DIFFERENT REGIONS

M. V. Zakharova, Associate Professor, the Department of General and Applied Psychology, Bryansk State University named after I. G. Petrovsky, kuvichkina@mail.ru,

N. E. Zakharov, Director of the Bryansk Branch of the National State Lesgaft University of Physical Culture, Sports and Health, Associate Professor, the Department of Adaptive Physical Education, nikz80@mail.ru,

G. P. Zolotnikova, Professor, the Department of General and Applied Psychology, Bryansk State University named after I. G. Petrovsky, gpzlot15@yandex.ru,

L. V. Averina, Associate Professor, the Department of Adaptive Physical Education, the Bryansk branch of National State Lesgaft University of Physical Culture, Sports and Health

References

1. Onishchenko G. G. O sanitarno-epidemiologicheskom sostoyanii okruzhayushchey sredy / G. G. Onishchenko // *Gigiyena i sanitariya* [On sanitary and epidemiological state of the environment / G. G. Onishchenko // *[Hygiene and sanitation]*. 2013. No. 2. P. 4—10. [in Russian]
2. Onishchenko G. G. Analiz radiatsionno-gigiyenicheskikh i meditsinskikh posledstvy chernobylskoy avarii / G. G. Onishchenko // *Gigiyena i sanitariya* [Analysis of radiation-hygienic and medical consequences of the Chernobyl accident / G. G. Onishchenko // *[Hygiene and sanitation]*. 2013. No. 4. P. 12—18. [in Russian]
3. Agafonova V. V. Sostoyaniye zdorovya i rezistentnosti organizma studentov kolledzhey v usloviyakh tekhnogenogo zagryazneniya okruzhayushchey sredy (na primere Bryanskoy oblasti) [Rukopis] / V. V. Agafonova: *Dis. ... kand. biol. nauk.* [Health and resistance of the organism of College students in the conditions of technogenic pollution: a case study of the Bryansk Region / [V. V. Agafonova (Manuscript)]. Bryansk, 2011. [in Russian]
4. Zhukova L. V. Radiatsionno-khimicheskoye zagryazneniye okruzhayushchey sredy kak faktor snizheniya pokazateley zdorovya podrostkov (na primere Bryanskoy oblasti) [Rukopis] / L. V. Zhukova: *Dis. ... kand. biol. nauk.* [Radiation-chemical environmental pollution as a factor in the decline of adolescent health: a case study of the Bryansk Region / [L. V. Zhukova]. Bryansk, 2009. [in Russian]
5. Isaev A. P. Osobennosti gumoralnogo zvena immuniteta u podrostkov, predstaviteley razlichnykh sportivnykh spetsializatsiy / A. P. Isaev, V. V. Erlikh // *Chelovek. Sport. Meditsina*. [Features of humoral link of immunity among adolescents, representatives of various sports specializations / A. P. Isaev, V. V. Ehrlich // *[People. Sport. Medicine]*. 2011. No. 26 (243). P. 9—13. [in Russian]
6. Kurguz R. V. Pokazateli adaptatsii organizma podrostkov-litseistov, prozhivayushchikh v usloviyakh antropogenogo zagryazneniya okruzhayushchey sredy / R. V. Kurguz, G. P. Zolotnikova, P. A. Stepanenko // *Zdorovye naseleniya i sreda obitaniya*. [Indicators of adaptation of the organism of the teenagers-lyceum students living in conditions of anthropogenous environmental contamination / R. V. Kurguz, G. P. Zolotnikova, P. A. Stepanenko // *Population health and environment*]. 2011. No. 9 (222). P. 41—44. [in Russian]
7. Golokova V. S. Sostoyaniye immunologicheskoy rezistentnosti u sportsmenov edinobortsev v usloviyakh severa / V. S. Golokova, F. A. Zakharova // *V sbornike: Sostoyaniye i perspektivy razvitiya massovykh vidov sporta i turizma na Severo-Vostoke Rossii. Sbornik materialov vserossiyskoy nauchnoy konferentsii studentov, aspirantov, molodykh uchenykh i spetsialistov.* Rossiya, g. Yakutsk, Severo-Vostochny federalny universitet im. M. K. Ammosova, 25—26 aprelya 2013 g. pod redaktsiyey D. N. Platonova [The state of immunological resistance in athletes and martial artists in the North / V. S. Golokova, F. A. Zaharova // *In the book: Condition and prospects of development of mass sports and tourism in the North-East of Russia. The Collection of materials of Russian scientific conference of students, postgraduates, young scientists and specialists. Russia*]. Yakutsk. 2013. P. 28—31. [in Russian]
8. Geger E. V. Vliyaniye radiatsionnykh i khimicheskikh nagruzok na izmeneniya biokhimicheskikh pokazateley endokrinnogo gomeostaza u zhiteley iz ekologicheskikh razlichnykh rayonov bryanskoy oblasti / E. V. Geger, G. P. Zolotnikova // *Gigiyena i sanitariya*. [Influence of radiating and chemical loads on changes of biochemical indices of the endocrine homeostasis in inhabitants from ecologically various areas of the Bryansk region / E. V. Geger, G. P. Zolotnikova // *Hygiene and sanitation*]. 2016. Vol. 95. No. 5. P. 422—428. [in Russian]
9. Afanaseva I. A. Sdvigi v populyatsionnom sostave i funktsionalnoy aktivnosti limfotsitov, produktsii tsitokinov i immunoglobulinov u sportsmenov pri sindrome peretrenirovannosti / I. A. Afanasyeva // *Vestnik sportivnoy nauki*. [Alterations in population structure and functional activity of lymphocytes, production of cytokines and immunoglobulins in athletes with overtraining syndrome / I. A. Afanaseva // *Sports Science Bulletin*]. 2011. No. 3. P. 18—24. [in Russian]
10. Agajanyan N. A. Sostoyaniye nespetsificheskikh adaptatsionnykh reaktsiy organizma i urovney zdorovya pri razlichnykh rezhimakh ekstremalnykh kriogenykh trenirovok / N. A. Agadzhanian, A. T. Bykov, R. Kh. Medaliyeva // *Ekologiya cheloveka*. [Condition of non-specific adaptable reactions of the organism and health levels at various modes of extreme cryogenic trainings / N. A. Agajanyan, A. T. Bykov, R. KH. Medaliyeva // *Human ecology*]. 2012. No. 10. P. 28—33. [in Russian]
11. Potapova T. V. Immunologicheskaya rezistentnost v regulyatsii integrativnykh fiziologicheskikh funktsiy unykh sportsmenov / T. V. Potapova, A. M. Mkrtumyan // *Chelovek. Sport. Meditsina*. [Immunological resistance in the regulation of integrative physiological functions of the young athletes / T. V. Potapova, A. M. Mkrtumyan // *[People. Sport. Medicine]*. 2007. No. 16 (71). P. 85—89. [in Russian]

БИОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ОТХОДОВ КОФЕЙНОГО ПРОИЗВОДСТВА В КАЧЕСТВЕ УДОБРЕНИЯ ОВСА

Ю. В. Леонова, *ст. преподаватель*
КФ РГАУ-МСХА имени К. А. Тимирязева,
natrolit@mail.ru

Использование отходов кофейного производства в качестве удобрений является одним из перспективных направлений утилизации отходов, так как позволяет решить проблемы загрязнения окружающей среды и повышения почвенного плодородия малопродуктивных почв.

В статье приведена оценка показателей биоэнергетической эффективности применения отходов кофейного производства в качестве удобрения овса. Представлена методика расчета важнейших показателей биоэнергетической эффективности. Рассчитан ряд показателей биоэнергетической эффективности, в том числе чистого энергетического дохода, коэффициента энергетической эффективности, энергетического коэффициента полезного действия, энергетической себестоимости. Исследованы особенности изменения показателей биоэнергетической эффективности в зависимости от дозы внесения отходов кофейного производства.

The use of waste coffee production as a fertilizer is one of the most promising areas of waste management, as it allows us to solve the problems of environmental pollution and improve soil fertility of marginal soils.

The article presents the assessment of the bioenergetic indicators of the effectiveness of coffee production waste as a fertilizer for the oats. The method of calculating the most important indicators of bioenergetic efficiency is presented. A number of indicators of bioenergetic efficiency, including clean energy income, energy efficiency ratio, energy efficiency, energy cost were calculated. The peculiarities of changes in the indices of bioenergetic efficiency depending on the dose of the waste of coffee production were researched.

Ключевые слова: отходы кофейного производства, биоэнергетическая эффективность, энергозатраты.

Keywords: waste of coffee production, bioenergetic efficiency, energy expenditure.

Производство сельскохозяйственной продукции требует значительных затрат естественной и антропогенной энергии, эффективность использования которой во многом определяет результативность производства в целом. Научные исследования показывают, что повышение урожайности сельскохозяйственных культур приводит к возрастанию затрат невозобновляемой энергии в форме удобрений, топлива, пестицидов, средств механизации и др. Для обеспечения роста производственных возможностей необходимо использование таких технологий, которые обеспечивали бы наибольшую отдачу от затрачиваемой энергии.

Определение общих затрат энергии при производстве продукции растениеводства проводится с использованием технологических карт, включающих весь перечень работ, связанных с возделыванием культур, характеристику объемов и сроков их проведения, состав используемых агрегатов, объемы затрат топлива и энергии, технико-экономические показатели [1].

Общий объем затрат энергии, необходимой для выращивания отдельных сельскохозяйственных культур (E_c), определяется как сумма энергетических затрат, связанных с выполнением каждой технологической операции, и рассчитывается по формуле:

$$E_c = E_1 + E_2 + \dots + E_n,$$

где E_1, E_2, \dots, E_n — энергетические затраты на выполнение отдельной технологической операции, МДж.

Все затраты энергии в сельскохозяйственном производстве принято делить на прямые и косвенные.

Прямые затраты энергии делятся на затраты энергоресурсов, трудовые затраты, затраты горюче-смазочных материалов, затраты электроэнергии, используемые как энергоносители при производстве сельскохозяйственной продукции.

При расчете прямых энергетических затрат на отдельную технологическую операцию (E_n^p) используется следующая формула:

$$E_n^p = Z_n^r \times K_n^r + Z_n^t \times K_n^t + Z_n^e \times K_n^e,$$

где Z_n^r, Z_n^t, Z_n^e — затраты горючего, труда и электроэнергии, расходуемые на выполнение отдельной технологической операции (кг; чел-ч; кВт-ч); K_n^r, K_n^t, K_n^e — энергетические эквиваленты горючего, трудовых затрат и электрической энергии, расходуемых на выполнение отдельной технологической операции (МДж/кг; МДж/чел-ч; МДж/кВт-ч).

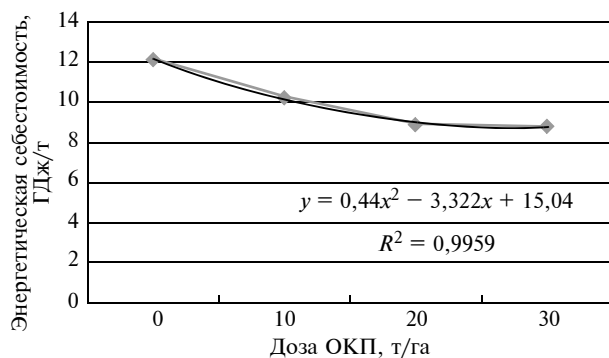


Рис. 3. Энергетическая себестоимость урожая овса, сорт «Привет», ГДж/т

коэффициента полезного действия наблюдается при объемах внесения ОКП от 10 до 20 т/га. При дальнейшем увеличении объемов внесенных ОКП рост изучаемого коэффициента замедляется.

Показатель энергетической себестоимости сельскохозяйственной продукции определяется как затраты энергии в расчете на единицу продукции. Значение данного показателя в условиях применения различных доз ОКП представлено на рисунке 3.

Результаты исследования показателя энергетической себестоимости говорят о том, что указанный показатель постепенно снижается с увеличением объемов внесения ОКП. При этом наиболее выражена тенденция к снижению при использовании доз отходов от 10 до 20 ц/га. Последующее увеличение дозы ОКП не приносит того же эффекта, и снижение показателя энергетической себестоимости заметно замедляется.

Таким образом, вышеприведенные результаты свидетельствуют о том, что применение отходов кофейного производства повышает энергетическую эффективность возделывания овса. Данный вывод подтверждается полученными значениями показателей энергетической эффективности, таких как чистый энергетический доход, коэффициент энергетической эффективности, энергетический коэффициент полезного действия, энергетическая себестоимость урожая. При этом наиболее оптимальные значения показателей энергетической эффективности достигаются при дозе внесения ОКП 30 т/га, а наиболее интенсивное изменение показателей — при дозе внесения от 10 до 20 т/га.

Библиографический список

1. Пупонин А. И., Захаренко А. В. Оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур в системе земледелия. Учебно-методическое пособие. — М.: Изд-во МСХА, 1998. — 40 с.
2. Завизион Ю. В., Слюсарь Н. Н., Глушанкова И. С. Использование термического анализа для оценки степени стабильности ТБО // Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе. — 2015. — № 1. — С. 242—247.
3. Васенев И. И., Сюняев Н. К., Бардач Б. Агроэкологическая оценка характерных для Калужской области старопакотных легких дерново-подзолистых почв после неоднократного применения свежих и обезвоженных осадков сточных вод // Достижения науки и техники АПК. — 2012. — № 10. — С. 12—17.
4. Сюняев Н. К., Лазарев Н. Н., Сюняева О. И., Тютюнькова М. В. Комплексная оценка эффективности использования отходов быта и производства в сельском хозяйстве. Монография. — М.: Издательство РГАУ—МСХА, 2015. — 253 с.

BIOENERGETIC EFFICIENCY OF THE APPLICATION OF COFFEE PRODUCTION WASTE AS A FERTILIZER FOR THE OATS

Yu. V. Leonova, Senior lecturer of the KF RSAU-MAAA named after K. A. Timiryazev, natrolit@mail.ru

References

1. Pupolin A. I., Zakharenko A. V. Otsenka energeticheskoy effektivnosti vozdeliyaniya selskokhozyaystvennykh kultur v sisteme zemledeliya. Uchebno-metodicheskoye posobiye. [Evaluation of the energy efficiency of cultivation of agricultural crops in the farming system. Educational-methodical manual]. Moscow, MAAA, 1998. 40 p. [in Russian]
2. Zavizion Yu., Slyusar N. N., Glushankova I. S. Ispolzovaniye termicheskogo analiza dlya otsenki stepeni stabilnosti TBO // *Modernizatsiya i nauchnye issledovaniya v transportnom komplekse*. [Use of thermal analysis to assess the stability of CHW // *Modernization and research in the transport sector*]. 2015. No. 1. P. 242—247. [in Russian]
3. Vasenev I. I., Syunyaev N. K., Bardach B. Agroekologicheskaya otsenka kharakternykh dlya Kaluzhskoy oblasti staropakhotnykh legkikh dernovo-podzolistykh pochv posle neodnokratnogo primeneniya svezhikh i obezvozhennykh osadkov stochnykh vod // *Dostizheniya nauki i tekhniki APK*. [Agro-ecological evaluation of old-arable light sod-podzolic soils typical for the Kaluga Region after repeated application of fresh and dehydrated sewage sludge // *Achievements of science and technology of agroindustrial complex*]. 2012. No. 10. P. 12—17. [in Russian]
4. Sunyaev N. K., Lazarev N. N., Syunyaeva O. I., Tyutyunkova M. V. Kompleksnaya otsenka effektivnosti ispolzovaniya otkhodov byta i proizvodstva v selskom khozyaystve. Monografiya. [Comprehensive assessment of the efficiency of household waste and production in agriculture. Monograph]. Moscow, RSAU — MAAA, 2015. 253 p. [in Russian]

ЭКОЛОГИЯ СРЕДЫ И ФИЗИОЛОГИЯ АДАПТАЦИОННЫХ ВОЗМОЖНОСТЕЙ УЧАЩИХСЯ СЕЛА

Е. А. Калужный, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры биологии, географии и химии, руководитель научно-исследовательской лаборатории «Мониторинг физического здоровья учащихся всех ступеней образования» ННГУ им. Н. И. Лобачевского, Арзамасский филиал, г. Арзамас, eakmail@mail.ru,
А. Н. Лавров, доктор медицинских наук, главный врач ЦГБ, г. Арзамас, lavrovan52@mail.ru,
Л. И. Красникова, кандидат медицинских наук, главный врач ГБ № 1, г. Арзамас, medinfo@mts-nn.ru

Экологические факторы влияют на темп биологического созревания, семейное положение как социальный фактор оказывает влияние на уровень адаптационных возможностей учащихся. Экологическая напряженность оказывает влияние на массо-ростовые характеристики и модификации динамик соматотипов учащихся. Однонаправленных и значимых различий между наблюдаемыми группами учащихся не выявлено, что обосновывает использование унифицированного стандарта физического развития для сельских школьников Нижегородской области.

Ecological factors influence the rate of biological maturing, marital status as a social factor exerts the impact on the level of adaptation opportunities of students. Ecological tension exerts impact on mass-growth characteristics and modifications of the dynamics of somatotypes of the students. The unidirectional and significant distinctions between the observed groups of pupils are not revealed that proves the use of the unified standard of physical development for rural school students of the Nizhny Novgorod Region.

Ключевые слова: экологическая напряженность, кластеры, современные учащиеся, физиометрические показатели, группы физического развития, биологический возраст, типы телосложения, адаптационные возможности.

Keywords: ecological tension, clusters, modern students, physiometric indicators, groups of physical development, biological age, constitution types, adaptation opportunities.

Каждая экологическая проблема имеет достаточно выраженную региональную специфику, зависящую от всего комплекса географических особенностей той или иной территории. Отсюда возникает необходимость регионального анализа как отдельных экологических проблем, так и территориальных комбинаций, называемых геоэкологическими ситуациями, или экоситуациями. Такой анализ, имеющий острый антропоцентрический смысл, особенно важен для практической организации природоохранных мер в каждом регионе с целью совершенствования системы природопользования и ради поддержания высокого качества окружающей среды и устойчивого развития самой территории [1].

Современный мир находится под мощным антропогенным стрессом. Причем стресс испытывает не только человек, но и окружающая среда. От экологического стресса содрогается вся планета, и это проявляется в деградации почв, лесов, загрязнении атмосферы и нарушении водных режимов. Мы очень много говорим об экологическом кризисе, о деградации природы, но если внимательно присмотреться, глубоко вдуматься, то изначально деградирует не природа, не биосфера, а духовные ценности — человек, который стоит на вершине пирамиды. Экология человека — это прежде всего оздоровление духовно заболевшего человека и общества высокой нравственностью и высокой культурой. Только духовное возрождение общечеловеческих интересов и ценностей, а также нравственное очищение могут привести человека в гармонию с окружающей природой [2, 3].

Эффективность природопользования создается трудом населения региона в прямой зависимости от ментальных показателей региональной деятельности, креативной активности и добродетелей населения, ибо истинный показатель цивилизации не уровень богатства и образования, не величие городов и богатство урожая, а облик человека, воспитываемого страной [4, 5].

Внешняя среда обитания и образования, в которой происходит рост и развитие, оказывает на учащегося модифицирующее действие, он постоянно испытывает спектральное воздействие факторов окружающей среды — от социальных до экологических. В настоящее время физическое развитие де-

щихся, в отличие от экологической ситуации в месте проживания.

Экологический фактор влияет на массо-ростовые характеристики и, как следствие, модифицирует динамику и характер соматотипов учащихся.

Однонаправленных и значимых различий между наблюдаемыми когортами учащихся не выявлено, что предполагает обоснование использования унифицированного стандарта физического развития сельских школьников Нижегородской области [9].

Библиографический список

1. Антипова А. В. Россия. Эколого-географический анализ территории. — Москва—Смоленск: Маджента, 2011. — 384 с.
2. Агаджанян Н. А. Экология души человека и природы / Н. А. Агаджанян. — 2-е изд., и перераб. — М.: РУДН, 2012. — 265 с.: ил.
3. Кочуров Б. И. Экологическая безопасность в современном мире: стратегия выживания / Б. И. Кочуров [и др.] // Проблемы региональной экологии, № 1, М.: 2015 г. С. 136—141.
4. Кочуров Б. И. Эффективность регионального природопользования: методические подходы / Б. И. Кочуров, В. А. Лобковский, А. Я. Смирнов // Проблемы региональной экологии, № 4, М.: 2008 г. С. 61—70.
5. Панарин А. С. Православная цивилизация в глобальном мире. — М.: Алгоритм, 2002. — С. 493.
6. Физическое развитие детей и подростков Российской Федерации. Сб. мат-лов (выпуск VI). Под ред. акад. РАН и РАМН А. А. Баранова, член-корр. РАМН В. Р. Кучмы. М.: Изд. «ПедиатрЪ». 2013. 192 с.
7. Доклад Министерства экологии и природных ресурсов Нижегородской области «Состояние окружающей среды и природных ресурсов Нижегородской области в 2016 году. <http://mineco-nn.ru>.
8. Гелашвили Д. Б. Экологическое зонирование территорий с учетом роли сохранившихся естественных экосистем (на примере Нижегородской области) / Д. Б. Гелашвили, В. А. Басуров, Г. С. Розенберг [и др.]. // Поволжский экологический журнал. — 2003. — № 2. — С. 99—108.
9. Комплексная оценка физического развития школьников: методические указания / Е. А. Калюжный, Ю. Г. Кузмичев, Е. С. Богомолова [и др.]; НГМА, АГПИ. — Арзамас: АГПИ, 2012. 80 с.
10. Оценка физического развития детей и подростков: учебное пособие / Е. С. Богомолова [и др.]. — Н. Новгород: Издательство НГМА, 2006. — 260 с.
11. Матвеева Н. А. Эколого-гигиенические проблемы сохранения и укрепления здоровья школьников / Н. А. Матвеева, А. В. Леонов, Ю. Г. Кузмичев, Е. С. Богомолова // Нижегородский Медицинский Журнал. — 2005. — № 1. — С. 136—144.

ECOLOGY OF THE ENVIRONMENT AND PHYSIOLOGY OF ADAPTATION OPPORTUNITIES OF RURAL STUDENTS

E. A. Kalyuzhny, Ph. D. (Biology), Associate Professor of the Department of biology, geography and chemistry, Head of the research laboratory "Monitoring of Physical Health of Pupils of All Steps of Education" UNN of N. I. Lobachevsky, Arzamas branch, Arzamas, eakmail@mail.ru;

A. N. Lavrov, Ph. D. (Medicine), Dr. Habil, Chief Physician of TsGB, Arzamas, lavrovan52@mail.ru;

L. I. Krasnikova, Ph. D. (Medicine), Chief Physician of GB No. 1 Arzamas, medinfo@mts-nn.ru

References

1. Antipova A. V. Russia. Ecological-geographic analysis of the territory. Moscow—Smolensk: Madzhenta, 2011. 384 p. [in Russian]
2. Agadzhanian N. A. Ecology of soul of the person and nature / N. A. Agadzhanian. 2nd ed. Moscow, RUDN, 2012. 265 p.: il. [in Russian]
3. Kochurov B. I. Ecological safety in the modern world: strategy of survival / B. I. Kochurov [etc.] // *Regional Environmental Issues*, No. 1. Moscow, 2015. P. 136—141. [in Russian]
4. Kochurov B. I. Effektivnost of regional environmental management: methodical approaches / B. I. Kochurov, V. A. Lobkovsky, A. Ya. Smirnov // *Regional Environmental Issues*, No. 4, Moscow, 2008. P. 61—70. [in Russian]
5. Panarin A. S. The Orthodox civilization in the global world. Moscow, Algorithm, 2002. P. 493. [in Russian]
6. Physical development of children and teenagers of the Russian Federation. Collection of papers (Issue VI). Under the editorship of the academician of RAS and the Russian Academy of Medical Science A. A. Baranov, the member correspondent of the Russian Academy of Medical Science of V. R. Kuchma. M.: Prod. "ПедиатрЪ". 2013. 192 p. [in Russian]
7. The report of the Ministry of Ecology and Natural Resources of the Nizhny Novgorod Region "State of the environment and natural resources of the Nizhny Novgorod Region in 2016". URL: <http://mineco-nn.ru>. [in Russian]
8. Gelashvili D. B. Ecological zoning of territories taking into account a role of the remained natural ecosystems (a case study of the Nizhny Novgorod Region) / D. B. Gelashvili, V. A. Basurov, G. S. Rosenberg [etc.]. // *Volga region ecological journal*. 2003. No. 2. P. 99—108. [in Russian]
9. Complex assessment of physical development of school students: methodical instructions / E. A. Kalyuzhny, Yu. G. Kuzmichev, E. S. Bogomolova [and др.]; NGMA, AGPI. Arzamas: AGPI, 2012. 80 p. [in Russian]
10. Assessment of physical development of children and teenagers: manual / E. S. Bogomolova [etc.]. N. Novgorod: NGMA publishing house, 2006. 260 p. [in Russian]
11. Matveeva N. A. Ekologo-gigiyenichesky problems of preservation and promotion of health of school students / N. A. Matveeva, A. V. Leonov, Yu. G. Kuzmichev, E. S. Bogomolova // *Nizhny Novgorod Medical Magazine*. 2005. No. 1. P. 136—144. [in Russian]



УДК 911.52

К ВОПРОСУ ОБ ЭСТЕТИЧЕСКОЙ ОЦЕНКЕ РЕКРЕАЦИОННЫХ ЛАНДШАФТОВ НА УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

Ю. М. Гришаева, профессор кафедры физической географии, природопользования и методики обучения географии Московского государственного областного университета (МГОУ), j.m.g@mail.ru,
А. А. Медведков, заведующий кафедрой общей и региональной геоэкологии Московского государственного областного университета (МГОУ), a-medvedkov@bk.ru,
З. Н. Ткачева, декан географо-экологического факультета Московского государственного областного университета (МГОУ), zn.tkacheva@mgou.ru,
А. В. Волгин, заведующий кафедрой экономической и социальной географии Московского государственного областного университета (МГОУ), kaf-ekogeo@mgou.ru

В статье рассматриваются различные подходы к эстетической оценке рекреационных ландшафтов, анализируются критерии пейзажной привлекательности ландшафта, раскрываются понятия, связанные с ландшафтной эстетикой в их отношении к урбанизированным территориям. Констатируется важная роль эстетической оценки ландшафта в комплексной геоэкологической оценке состояния рекреационных зон урбанизированных территорий.

The article discusses various approaches to the esthetic assessment of recreational landscapes, attractiveness criteria of the landscape are analyzed, concepts associated with landscape esthetics in their relation to urbanized areas are revealed. The important role of esthetic assessment of landscape in a comprehensive geoecological assessment of recreational areas in urbanized areas is stated.

Ключевые слова: рекреационный ландшафт, эстетическая оценка, геоэкологическая оценка, пейзажная привлекательность, аттрактивность, урбанизированные территории.

Keywords: recreational landscape, esthetic assessment, geoecological assessment, landscape attractiveness, attractive, urban area.

Очевидно, что качество жизни современного городского жителя существенным образом зависит от наличия рекреационных ландшафтов на соответствующих урбанизированных территориях. Согласно действующему классификатору государственных стандартов (КГС) рекреационный ландшафт представляет собой «ландшафт, используемый для целей рекреационной деятельности, формирующийся и функционирующий под ее влиянием» [1].

Важно, на наш взгляд, понимать, что оценка достижения целей рекреационной деятельности в рамках того или иного рекреационного ландшафта, с одной стороны, складывается из так называемого *рекреационного потенциала* самого ландшафта, а с другой стороны, из совокупности *внешних оценок* пользователей экосистемных услуг, получаемых от данного ландшафта. Нельзя не упомянуть в этой связи и сторону, связанную с экономической оценкой экосистемных услуг с целью обоснования актуальности изучения и определения критериев социально-экологической (в том числе эстетической) оценки рекреационных ландшафтов на урбанизированных территориях.

Интересно отметить, что первый, наиболее известный опыт глобальной оценки экосистемных услуг, вызвавшей многочисленные дискуссии [2], дал суммарную годовую оценку всех функций естественных экосистем планеты в среднем в 33 трлн долл. США, что почти вдвое превышает созданный человечеством ВВП (18 трлн долл. США в год). Обращает внимание на себя тот факт, что экономическая ценность экосистемной услуги «рекреация» находится на втором месте по стоимости (табл. 1).

Таблица 2
Пример анкеты для оценки пейзажной привлекательности ландшафта (по М. Ю. Фроловой, 1994 [16])

Компоненты	Баллы
Природные компоненты	
Воздух Вода Рельеф Растительность Почвы Животный мир	
Эколого-эстетические свойства	
Разнообразие Гармоничность Экзотичность Красота Безопасность Нарушенность Обзорность Захламленность Степень антропогенных изменений	
Эмоциональное впечатление	
Радость Умиротворение Душевный подъем Восторг Итоговая сумма	

деляются два направления. Первое направление связано с использованием метода экспертной оценки. Второе направление основано на опросно-анкетных методах, целью которых выступает выявление пейзажных предпочтений населения. При этом, как правило, проводится анкетирование респондентов на предмет их отношения к тому или иному пейзажу (элементам пейзажа). Исследователи при этом отбирают статистически достоверные группы (не менее 50 человек) респондентов с учетом их возраста, срока проживания в данной местности, рода профессиональных занятий, уровня образования и т.д. В рамках данного подхода представляет интерес методика, предложенная М. Ю. Фроловой в 1994 г. (табл. 2). Вопросы разработанной ею анкеты составлены в виде оценочных матриц, включающих по каждому критерию семь граф-позиций от «крайне негативного впечатления» до «весьма позитивного впечатления» [16].

Библиографический список

1. ГОСТ 17.8.1.02—88 (СТСЭВ 6005—87). Охрана природы. Ландшафты. Классификация (утв. Постановлением Госстандарта СССР от 13.05.1988 № 1329) [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.complexdoc.ru/lib/ГОСТ%2017.8.1.02-88> [дата обращения: 08.09.2017].
2. Бобылев С. Н., Захаров В. М. Экосистемные услуги и экономика. — М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. — 72 с.
3. Бибеева А. Ю. Особенности формирования эстетических свойств прибрежных ландшафтов // Автореферат дисс. на соиск. уч. ст. канд. географ. наук по спец. 25.00.23 — физическая география и биогеография, география почв и геохимия ландшафтов. — Иркутск (ФГБУН ИГ им. В. Б. Сочавы СО РАН), 2015. — 24 с.
4. Дирин Д. А. Оценка пейзажно-эстетических ресурсов горных ландшафтов в целях оптимизации рекреационного природопользования (на примере Усть-Коксинского района республики Алтай) // Автореферат дисс. на соиск. уч.

Таким образом, для проведения качественной геоэкологической оценки состояния рекреационного ландшафта, на наш взгляд, требуется объединение методик объективистского и субъективистского подходов исследования пейзажной привлекательности территории. Эстетическая оценка рекреационных зон, на наш взгляд, может быть использована в качестве этапа комплексной геоэкологической оценки состояния рекреационного ландшафта на урбанизированной территории.

Для этого требуется выполнение следующих обязательных «шагов»:

- 1) зафиксировать «контрольные точки» в ходе натурных исследований на репрезентативных выделах;
- 2) сделать на каждой «контрольной точке» краткое ландшафтно-эстетическое описание открывающегося пейзажного вида, а также панорамные фотоснимки;
- 3) обозначить зоны обзора для каждой «контрольной точки» на карте с использованием возможностей ГИС;
- 4) наложить другие картографические слои на выделенные ареалы с целью проведения комплексной оценки аттрактивности ландшафта рекреационной зоны (в условиях камеральной обработки);
- 5) провести экспертную оценку полученных материалов;
- 6) осуществить анкетирование (опрос, интервьюирование) рекреантов с целью определения субъективных критериев аттрактивности изучаемой рекреационной зоны, а также с целью прогнозирования развития рекреационного потенциала ландшафта;
- 7) определить степень рекреационной нагрузки в пределах изучаемого ландшафта;
- 8) подготовить итоговую карту, отражающую комплексную оценку аттрактивности рекреационного ландшафта.

Работа выполнена в рамках проекта РФФИ № 17-45-500894 «Геоэкологическая оценка ландшафтно-рекреационных зон урбанизированных территорий Московской области».

ст. канд. географ. наук по спец. 25.00.36 — Геоэкология. — Барнаул (Институт водных и экологических проблем СО РАН), 2006. — 19 с.

5. Naveh, Z., & Lieberman, A. S. *Landscape Ecology: Theory and Application*. New York: Springer-Verlag, 1994. — @ p.
6. Рысин С. Л., Шаповалова Н. В., Чумаченко С. И., Пентелькина О. С. Моделирование динамики рекреационного потенциала лесопарковых насаждений // *Лесной Вестник*. — 2006. — № 2. — С. 13–21.
7. Daniel E. Orenstein, Tally Katz-Gerro, Jan Dick Environmental Tastes as Predictors of Environmental Opinions and Behaviors // *Landscape and Urban Planning*, — 2017. — 161. — P. 59–71.
8. Гришаева Ю. М. К вопросу о сущности понятия «экологическая культура личности» [Текст] / Ю. М. Гришаева // *Среднее профессиональное образование*. — 2011. — № 11. — С. 48–51.
9. Гришаева Ю. М. Экологическая культура в информационном обществе: к новым задачам образования [Текст] / Ю. М. Гришаева // *Вестник Международной академии наук. Русская секция*. — 2014. — Т. 1. — № 1 (7). — С. 36–38.
10. Родоман Б. В. Поляризованная биосфера: Сборник статей. — Смоленск: Ойкумена. — 2002. — 336 с.
11. Дирин Д. А., Попов Е. С. Оценка пейзажно-эстетической привлекательности ландшафтов: методологический обзор // *Известия Алтайского государственного университета*. — 2010. — № 3–2. — С. 120–124.
12. Красовская Т. М. Экологические функции ландшафтов: методические приемы оценок и сохранения // *Геополитика и экогеодинамика регионов*. — Симферополь: КФУ им. В. И. Вернадского. — 2014. — Т. 10. — № 2 (13). — С. 51–55.
13. Brush R., Chenoweth R. E., & Barman T. Group Differences in the Enjoy Ability of Driving Through Rural Landscapes // *Landscape and Urban Planning*. — 2000. — V. 47 (1–2). — P. 39–45. [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00073-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00073-0)Buijs
14. Dramstad W. E., Tveit M. S., Fjellstad W. J., & Fry G. L. A. Relation Ships Between Visual Landscape Preferences and Map-based Indicators of Landscape Structure // *Landscape and Urban Planning*. — 2006. — V. 78 (4). — P. 465–474. <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.12.006>
15. Петрова Е. Г., Миронова Ю. Г. Эмоционально-зрительное восприятие природных ландшафтов в России и Японии: сравнительный анализ // *Известия РАН. Серия географическая*. — 2013. — № 1. — С. 130–140.
16. Фролова М. Ю. Оценка эстетических достоинств природных ландшафтов // *Вестник Московского университета. Серия 5: География*. — 1994. — № 2. — С. 27–33.

TO THE QUESTION ABOUT THE ESTHETIC ASSESSMENT OF RECREATIONAL LANDSCAPES IN URBAN AREAS

Yu. M. Grishaeva, Professor, Department of physical geography, environmental management and methods of teaching of geography, Moscow Region State University (MRSU),

A. A. Medvedkov, Head of the Department of General and Regional Geoecology, Moscow Region State University (MRSU),

Z. N. Tkacheva, Dean of Geography and Ecology Faculty,

A. V. Volgin, Head of the Department of Economic and Social Geography, Moscow Region State University (MRSU)

References

1. STST 17.8.1.02—88. Protection of Nature. Landscapes. Classification (app. by the decree of State standard of the USSR from 13.05.1988 N 1329) [Electronic resource]. — URL: <http://www.complexdoc.ru/lib/ГОСТ%2017.8.1.02—88> (accessed: 08.09.2017).
2. Bobylev S. N., Zakharov V. M. *Ecosystem services and the economy*. — Moscow: “Printing LEVKO”, Institute for sustainable development / Center for Russian environmental policy, 2009. — 72 p.
3. Bibaeva A. Y. Features of formation of esthetic qualities of coastal landscapes, abstract of Diss. on competition of a scientific degree 25.00.23 — physical geography and biogeography, geography of soils and Geochemistry of landscapes. — Irkutsk, 2015. — 24 p.
4. Dirin D. A. Assessment of landscape esthetic resources of mountain landscapes in order to optimize the recreational nature management (on example of Ust-Koxsa district of the Altai Republic) // abstract of Diss. on competition of a scientific degree 25.00.36 — Geoecology. — Barnaul (Institute for water and environmental problems SB RAS), 2006. — 19 p.
5. Naveh, Z., & Lieberman, A. S. (1994). *Landscape ecology: Theory and application*. New York: Springer-Verlag.
6. Rysin S. L., Shapovalova N. V., Chumachenko S. I., Pentelkina O. S. Modeling the dynamics of the recreational potential of forest plantations // *Forest Bulletin*, 2006. — No. 2. — pp. 13–21.
7. Daniel E. Orenstein, Tally Katz-Gerro, Jan Dick Environmental tastes as predictors of environmental opinions and behaviors // *Landscape and Urban Planning*, 2017. — 161. — pp. 59–71.
8. Grishaeva Yu. M. To the question about the essence of concepts “ecological culture of personality” // *Secondary professional education*. — 2011. — No. 11. — pp. 48–51.
9. Grishaeva Yu. M. Ecological culture in the information society: emerging problems of education “Herald of the International Academy of Sciences. Russian section”, 2014. — Т. 1. — No. 1 (7). — pp. 36–38.
10. Rodoman B. V. *Polarized biosphere: Collection of articles*. — Smolensk: Oykumena. — 2002. — 336 p.
11. Dirin D. A., Popov E. S. Assessment of landscape and esthetic appeal of landscapes: methodological review // *News of Altai State University*, 2010. — No. 3–2. — pp. 120–124.
12. Krasovskaya T. M. Ecological functions of landscapes: methods of assessment and conservation // *Geopolitics and ecogeodynamics regions*. — Simferopol: KFU named of V. I. Vernadsky, 2014. — Т. 10. — No. 2 (13). — pp. 51–55.
13. Brush R., Chenoweth R. E., & Barman T. (2000). Group differences in the enjoy ability of driving through rural landscapes. *Landscape and Urban Planning*, 47 (1–2), 39–45. — [Electronic resource]. — URL: [http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046\(99\)00073-0](http://dx.doi.org/10.1016/S0169-2046(99)00073-0)Buijs
14. Dramstad W. E., Tveit M. S., Fjellstad W. J., & Fry G. L. A. (2006). Relationships between visual landscape preferences and map-based indicators of landscape structure. *Landscape and Urban Planning*, 78 (4), 465–474. — [Electronic resource]. — URL: <http://dx.doi.org/10.1016/j.landurbplan.2005.12.006>
15. Petrova E. G., Mironova Yu. G. Emotional visual perception of natural landscapes in Russia and Japan: a comparative analysis // *Izvestiya RAS. Geographical series*, 2013. — No. 1. — pp. 130–140.
16. Frolova M. Yu. Assessment of the esthetic qualities of natural landscapes // *Vestnik of Moscow University. Series 5: Geography*. — 1994. — No. 2. — pp. 27–33.

О РЕЗУЛЬТАТАХ ОБСЛЕДОВАНИЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ НА ВОСТОЧНОЙ ОКРАИНЕ ЮЖНОГО ПРЕДУРАЛЬЯ

Б. И. Кочуров, профессор, в. н. с.,
Институт географии РАН,
info@ecoregion.ru,
Г. Т.-Г. Турикешев, к. г. н., доцент,
kafedra.geo@mail.ru,
А. В. Шакиров, д. г. н., зав. кафедрой,
kafedra.geo@mail.ru,
Е. Б. Кратынская, преподаватель,
kratinskaya@mail.ru,
ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный
педагогический университет им. М. Акмуллы»

В настоящей работе рассмотрены территории восточной окраины Южного Предуралья. Детально изучены земли сельскохозяйственного назначения на указанной площади. На основе разновременных картографических и космостемочных материалов сделан анализ изменения сельскохозяйственных угодий с 1839 по 2016 г. Рассмотрена динамика развития природных и антропогенных комплексов. Расцвет сельского хозяйства на территории Южного Предуралья приходился на годы советской власти. В это время происходила миграция населения на указанные территории, возникали новые населенные пункты и крупные сельскохозяйственные предприятия. Большая часть земель была освобождена от леса и занята сельхозугодьями. Проводились мероприятия по изучению почв и улучшению их качества. В 1990-е годы система сельского хозяйства распалась. Колхозы прекратили свое существование, земельные наделы перестали обрабатываться. В настоящее время большие площади ценных земель зарастают сорными травами, кустарником и лесным подростом, земли на склонах предгорий подвергаются поверхностному смыву и деградации. В связи с этим для восстановления качества земель на указанной территории и вовлечения их в сельскохозяйственное производство требуется незамедлительное проведение землеустроительных мероприятий.

In the paper the territories of the east periphery of the Southern Cis-Urals are considered. The agricultural lands are investigated in detail in the studied area. On the basis of cartographical and space image data, taking place at different periods from 1839 to 2016, the analysis of the changes of agricultural lands is made. The dynamics of the development of natural and anthropogenic complexes is considered. The agriculture flourished in the territory of the Southern Cis-Urals under the Soviet Power. At this time there was a population shift in the studied territories, there were new settlements and large agricultural enterprises there. The most part of lands has been cleared of the woods and used for farmlands. The activities for studying soils and amelioration of their quality were held. In the 1990s the system of agriculture has been broken up. Collective farms have stopped their existence; allotments have ceased to be cultivated. Now the weeds, bushes and underwood grow on the large areas of valuable lands, the lands on the slopes of the foothills are exposed to superficial washout and degradation. In this regard, the restoration of the quality of lands in the studied territory and their involvement in agricultural production require immediate carrying out land management activities.

Ключевые слова: деградация почв, суффозия, плоскостной смыв, эрозия, сорные травы.

Keywords: degradation of soils, suffosion, plane washout, erosion, weeds.

Введение. В годы Советской власти огромное внимание уделялось сельскому хозяйству. Все пригодные для сельхозпроизводства земли распахивали и засеивали различными культурами. Склоны холмов, гряд и увалов использовались как сенокосные угодья или выгоны. В почву вносились органические и химические удобрения. Работали научные организации, которые следили за состоянием почв. Выполнялась аэрофотосъемка сельскохозяйственных угодий. По разновременным аэрофотоснимкам велось наблюдение и исследование развития различных природных процессов на сельскохозяйственных угодьях. Велось наблюдение за склоновыми процессами, ростом оврагов и проявлений карста. При необходимости выполнялись различные мероприятия по устранению и предупреждению нежелательных явлений. Составлялись планы и карты, проводились многочисленные агротехнические мероприятия. Все это исключало появление брошенных земель. В целом организация сельского хозяйства в стране находилась на достаточно высоком уровне.

С уничтожением Советского государства произошло и уничтожение колхозов и совхозов. Их имущество было распродано, а сельскохозяйственные земельные угодья перестали эксплуатироваться. Прекратились все мероприятия по изучению и улучшению почвенного покрова. Одновременно происходит уничтожение деревень. В деревнях доживают свой век пенсионеры, молодежь уезжает в город. Расчет на фермера не оправдался: крестьянин не в состоянии освоить земли из-за дороговизны техники и горюче-смазочных мероприятий и низких закупочных цен на сельхозпродукцию.

Сегодня крайне важно изменить отношение к сельскому хозяйству, привести его в рентабельное состояние. А для этого необходимо изучить состояние сельхозугодий, проработать мероприятия по их улучшению.

Цель настоящей работы — рассмотреть состояние земельных угодий в пределах восточной окраины Южного Предуралья.

Методика исследования. Общие вопросы картографических исследований различных элементов ландшафтов изложены в работах А. П. Рождественского (1971), а также Г. Т.-Г. Турикешева, Г. А. Донукаловой и Ш.-И. Б. Ку-

честве выгонов. Для возвращения их в пашню или сенокосы необходимы обширные землеустроительные работы.

Также следует отметить, что сельскохозяйственные угодья на исследуемых землях окружены лесными массивами с преобладанием осины и березы. В последние годы на брошенных полях появился осиново-березовый подрост (см. рис. 2). На отдельных участках подрост превращается в молодые деревья диаметром 7–10 см и высотой более 5–10 м. Бывшие сенокосные угодья в горах уже заросли лесом.

Заключение. На основании всего изложенного можно сделать вывод о том, что пашни на изучаемой территории переходят из сельскохозяйственных угодий в разряд брошенных земель, ограниченно пригодных для ведения сельского хозяйства. В основном они могут быть использованы в качестве выгонов. Отдельные участки можно использовать под сенокосы. Для полного приведения сельскохозяйственных угодий в прежнее состояние требуются большие капиталовложения и проведение землеустроительных работ.

Библиографический список

1. Заславский М. Н. Эрозиоведение. — М.: Высшая школа, 1983. — 320 с.
2. Нурмухаметов Н. М. Биологический потенциал почвы и продуктивность агроценозов на Южном Урале. — Уфа: БашГАУ, 2009. — 335 с.
3. Почвы Башкортостана. Эколого-генетическая и агропроизводственная характеристика. Под редакцией члена-корреспондента АН РБ профессора Ф. Х. Хазиева. Том 1. Уфа: Гилем, 1995. — 383 с.
4. Рождественский А. П. Новейшая тектоника и развитие рельефа Южного Предуралья. — М.: «Наука», 1971. — 321 с.
5. Турикешев Г. Т.-Г., Донукалова Г. А., Кутушев Ш.-И. Б. Южное Предуралье. География, геология, тектоника и геоморфология. М.: Инфра-М, 2016. — 259 с.

ON THE RESULTS OF THE INSPECTION OF AGRICULTURAL LANDS IN THE EAST PERIPHERY OF THE SOUTHERN CIS-URALS

B. I. Kochurov, Professor, Institute of Geography, RAS, info@ecoregion.ru;

G. T.-G. Turikeshev, Associate Professor, kafedra.geo@mail.ru;

A. V. Shakirov, Head of the Department, kafedra.geo@mail.ru;

E. B. Kratynskaya, Lecturer, kratynskaya@mail.ru, FGBOU VPO "The Bashkir state pedagogical university of M. Akmulla"

References

1. Zaslavsky M. N. Eroziovedeniye. [Erosion Science]. Moscow, Vysshaya shkola, 1983. 320 p. [in Russian]
2. Nurmukhametov N. M. Biologicheskyy potentsial pochvy i produktivnost agrotsenozov na Yuzhnom Urale [Biological capacity of the soil and efficiency of agrocenosis in the South Urals]. Ufa, BashGAU, 2009. 335 p. [in Russian]
3. Pochvy Bashkortostana. Ekologo-geneticheskaya i agroproduktivnaya kharakteristika [Soils of Bashkortostan. Ecological-genetic and agroproduction characteristics.]. Ed. by the corresponding member of AN of RB Professor F. H. Haziyeu. Vol. 1. Ufa, Gilem, 1995. 383 p. [in Russian]
4. Rozhdestvensky A. P. Noveyshaya tektonika i razvitiye relyefa Yuzhnogo Preduralya [The latest tectonics and development of a relief of the Southern Cis-Urals]. Moscow, Nauka. 1971. 321 p. [in Russian]
5. Turikeshev G. T.-G., Donukalova G. A., Kutushev Sh.-I. B. Yuzhnoye Preduralye. Geografiya, geologiya, tektonika i geomorfologiya. [Southern Cis-Urals. geography, geology, tectonics and geomorphology]. Moscow, Infra-M, 2016. 259 p. [in Russian]

ПАРАМЕТРЫ ДЕТРИТНОЙ ВЕТВИ МАЛОГО БИОЛОГИЧЕСКОГО КРУГОВОРОТА КАК ОСНОВА ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПОЧВЕННО- ФИТОЦЕНОТИЧЕСКИХ ЭКОСИСТЕМ С РАЗЛИЧНЫМИ ЗАПАСАМИ ПОДСТИЛКИ

Н. В. Попова, к. г. н.,
зам. исполнительного директора,
ОООП «Экосфера»

В исследовании развиты идеи Н. И. Базилевич: с использованием современных методов разработаны карта географических закономерностей распределения запасов подстилки и карта типов функционирования (устойчивости) экосистем, проведен анализ параметров малого биологического круговорота, в которых основная роль принадлежит напочвенному органогенному горизонту, изучена возможность использования этих данных для диагностики устойчивости экосистем.

Оценка напочвенных органогенных горизонтов почвенно-фитоценологических экосистем с учетом общих закономерностей малого биологического круговорота, в частности его детритной ветви, произведена по параметрам скорости высвобождения химических элементов, коэффициента годичной деструкции, величины подстильно-опадного коэффициента, скорости высвобождения химических элементов.

С помощью системы методов выполнено построение шкалы индикации устойчивости почвенно-фитоценологических экосистем на основе наиболее информативных параметров напочвенных органогенных горизонтов, которая позволяет моделировать количество запасов подстилки в тех районах суши, где такие данные отсутствуют, осуществлять прогнозирование устойчивости экосистем по одному или нескольким параметрам малого биологического круговорота для решения задач рационального природопользования.

In the study, the ideas of N. I. Bazilevich: with the use of modern methods, a map of the geographical patterns of litter stock distribution and a map of the types of functioning (stability) of ecosystems were developed, an analysis of the parameters of a small biological cycle in which the main role belongs to the ground organic horizon was carried out, the possibility of using these data for the diagnosis of ecosystem stability was studied. The assessment of soil organogenic horizons of soil-phytocenotic ecosystems, taking into account the general regularities of the small biological cycle, in particular, its detrital branch, is made by the parameters of the release rate of chemical elements, the annual degradation coefficient, the value of the litter-fall ratio, the release rate of chemical elements.

With the help of a system of methods, a scale for indicating the stability of soil-phytocenotic ecosystems was constructed on the basis of the most informative parameters of ground organic horizons, which allows modeling the amount of litter stocks in those areas of land where such data are absent, to forecast the stability of ecosystems by one or several parameters of a small biological cycle for solving problems of rational nature management.

Ключевые слова: подстилка, географические закономерности, устойчивость, экологические ниши, диагностика.

Keywords: litter, geographical regularities, stability, ecological niches, diagnostics.

Введение. Проблеме зональности распределения экосистем с различными типами растительности в середине прошлого столетия было посвящено значительное количество работ, но основополагающими стали исследования Н. И. Базилевич и Л. Е. Родина, посвященные динамике органического вещества и биологическому круговороту зольных элементов и азота в основных типах растительности земного шара [1—3]. В основу этой работы положены результаты полевых исследований, собранные и обобщенные в 70—90-ые гг. XX в. группой сотрудников лаборатории биогеографии Института географии РАН по инициативе и под руководством проф. Н. И. Базилевич. В результате был собран материал по более чем 3 тыс. пробных площадей, отражающих практически все разнообразие природных зональных и интразональных экосистем Северной Евразии (бывшего СССР). Оценка продуктивности экосистем основана на показателях запасов фитомассы живых растений и их годичной продукции [1—3].

Особое значение исследователи уделяли мертвому органическому веществу как сумме органического вещества, заключенного в сухостойных особях, в отмерших органах, а также накопившиеся в лесной подстилке, в торфяном горизонте почв, в степной подстилке и т.п. Недаром чуть позже они опубликуют картосхему распределения мертвого органического вещества в основных растительных сообществах суши, тем самым давая понять, что именно этот компонент биологического круговорота может считаться одним из важнейших, определяющих не только состояние растительного сообщества, но и экологическую обстановку в отдельно взятой экосистеме и на суше в целом.

Известны работы Н. И. Базилевич, в которых вводится понятие «индекс потенциальной устойчивости», причем основой для моделирования устойчивости служит органическое вещество почвы (или мертвое органическое вещество — в ранних работах Н. И. Базилевич), которое имеет ключевое значение в обеспечении буферности, устойчивости и безопасности экосистем [1—3].

Понятие устойчивости напочвенного органогенного горизонта ранее в научной литературе применительно к этому горизонту не использовалось. Действительно, в

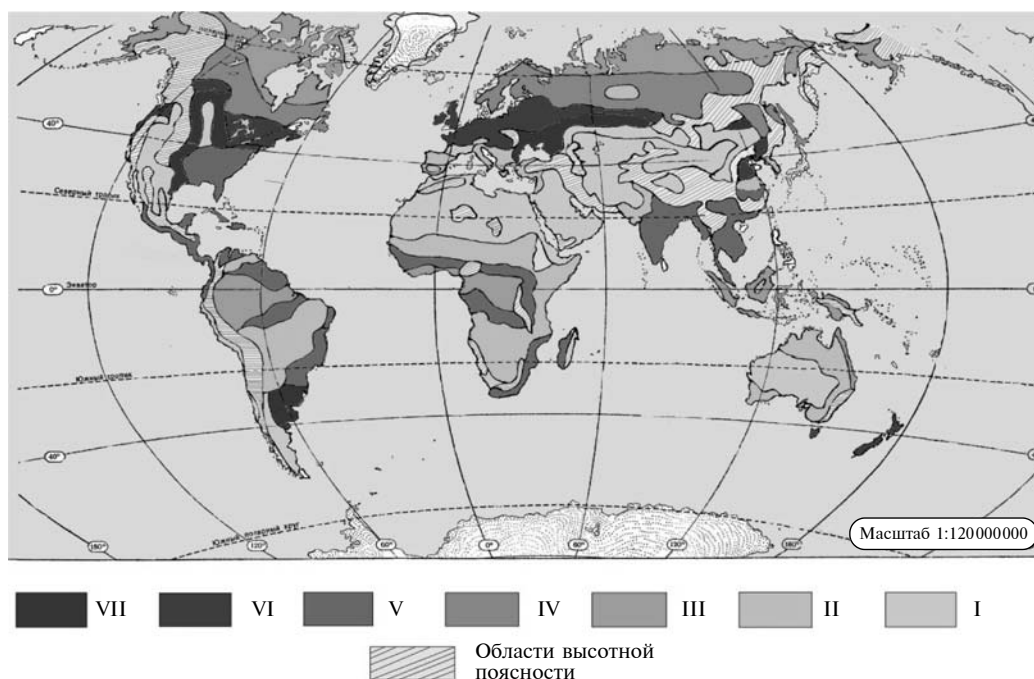


Рис. 4. Пространственная дифференциация экосистем по диагностическим параметрам напочвенных органических горизонтов (цифры — баллы устойчивости)

шая провести индикацию и прогнозирование развития экосистем по одному или нескольким показателям. Устойчивость различных экосистем описана системой параметров: с одной стороны — каждая из них отнесена к определенному типу экологической ниши исходя из интегральной оценки влияния фактора внешней среды на формирование и вариабельность показателей подстилки, с другой — описана параметрами малого биологического круговорота, ведущую роль в котором играет напочвенный органический горизонт, что позволяет утверждать, что разработанная методология с высокой степенью достоверности отражает качественно-количественные показатели степени устойчивости подстилки и коррелирующих с ними соответствующих почвенно-фитоценоотических ареалов.

В наших исследованиях развиты идеи Н. И. Базилевич, значительная часть исследований ко-

торой посвящены продуктивности экосистем: данные по биологической продуктивности и мертвому органическому веществу были вручную нанесены на картографическую основу. В более поздних работах Н. И. Базилевич указывает на необходимость учета запасов подстилки и использования этих данных для расчета индекса потенциальной устойчивости.

Впереди — большая работа по обобщению, постоянному пополнению материалов по проблемам динамики органического вещества, разработка более точных методических приемов, позволяющих использовать параметры подстилки для определения потенциальной устойчивости и самое главное — разработка математических моделей, которые позволят использовать полученные данные для сохранения биоразнообразия и решения вопросов рационального природопользования.

Библиографический список

1. Базилевич Н. И., Родин Л. Е. Динамика органического вещества и биологический круговорот в основных типах растительности. — М.: Наука, 1965.
2. Базилевич Н. И., Родин Л. Е. Картограммы продуктивности и биологического круговорота главнейших типов растительности суши Земли. — Изв. ВГО, 1967, № 3.
3. Базилевич Н. И., Гребенщиков О. С., Тишков А. А. Устойчивость и динамичность биогеоценозов. Географические закономерности структуры и функционирования экосистем. — М.: Наука, 1986.
4. Попова Н. В. Методика диагностики устойчивости экосистем суши по количественным и качественным параметрам органических горизонтов почв // Проблемы окружающей среды и рационального природопользования, № 10, 2005, с. 38—42.
5. Попова Н. В. Диагностика устойчивости экосистем с помощью системы числовых показателей // Экономика природопользования, № 1, 2006, с. 45—49.

6. Попова Н. В. Методика диагностики устойчивости экосистем по качественным и количественным параметрами органических горизонтов // Проблемы окружающей среды и рационального природопользования, № 10, 2006, с. 85—88.
7. Попова Н. В. Использование параметров малого биологического круговорота для оценки стабильности функционирования экосистем // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности», № 9, 2008.
8. Попова Н. В. Параметры малого биологического круговорота как основа для моделирования типов функционирования экосистем // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности», № 2, 2009.

PARAMETERS OF THE DETRITAL BRANCH OF A SMALL BIOLOGICAL CYCLE AS A BASIS FOR DETERMINING THE STABILITY OF SOIL-PHYTOCENOTIC ECOSYSTEMS WITH DIFFERENT LITTER STOCKS

N. V. Popova, Ph. D. (Geography), All-Russian branch association of employers ECOSFERA.

References

1. Bazilevich N. I., Rodin L. E. Dinamika organicheskogo veshhestva i biologicheskij krugovorot v osnovnyh tipah rastitel'nosti. Moscow, Nauka, 1965. [in Russian]
2. Bazilevich N. I., Rodin L. E. Kartoshemy produktivnosti i biologicheskogo krugovorota glavnejshih tipov rastitel'nosti sushy Zemli. Izv. VGO, 1967, No. 3. [in Russian]
3. Bazilevich N. I., Grebenshnikov O. S., Tishkov A. A. Ustojchivost' i dinamichnost' biogeocенозов. Geograficheskie zakonomernosti struktury i funkcionirovanija jekosistem. Moscow, Nauka, 1986. [in Russian]
4. Popova N. V. Metodika diagnostiki ustojchivosti jekosistem sushy po kolichestvennym i kachestvennym parametram organogennyh gorizontov pochv // *Problemy okruzhajushhej sredy i racional'nogo prirodopol'zovanija*, No. 10, 2005, s. 38—42. [in Russian]
5. Popova N. V. Diagnostika ustojchivosti jekosistem s pomoshh'ju sistemy chislovyh pokazatelej // *Jekonomika prirodopol'zovanija*, No. 1, 2006, P. 45—49. [in Russian]
6. Popova N. V. Metodika diagnostiki ustojchivosti jekosistem po kachestvennym i kolichestvennym parametrami organogennyh gorizontov // *Problemy okruzhajushhej sredy i racional'nogo prirodopol'zovanija*, No. 10, 2006, s. 85—88. [in Russian]
7. Popova N. V. Ispol'zovanie parametrov malogo biologicheskogo krugovorota dlja ocenki stabil'nosti funkcionirovanija jekosistem // *Vestnik RUDN. Serija "Jekologija i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti"*, No. 9, 2008. [in Russian]
8. Popova N. V. Parametry malogo biologicheskogo krugovorota kak osnova dlja modelirovanija tipov funkcionirovanija jekosistem // *Vestnik RUDN. Serija "Jekologija i bezopasnost' zhiznedejatel'nosti"*, No. 2, 2009. [in Russian]



УДК 502.4; 502.7 (470.661)

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОСОБО ОХРАНЯЕМЫХ ПРИРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЙ РОСТОВСКОЙ ОБЛАСТИ

О. В. Ивлиева, доктор географических наук, профессор, Южный Федеральный Университет (ЮФУ), г. Ростов-на-Дону, профессор, Чеченский государственный университет, г. Грозный, *ivlieva.o@mail.ru*,
Т. Ю. Хибухина, аспирант ЮФУ, г. Ростов-на-Дону, *tabu-h@yandex.ru*

В статье дается геоэкологическая оценка особо охраняемых природных территорий Ростовской области. Наибольшее количество памятников природы в области — 60 % (45 ООПТ) — имеют хорошее геоэкологическое состояние. Эти охраняемые природные территории отличает богатейшее биологическое разнообразие растительного и животного мира, наибольшая встречаемость «краснокнижных» видов растений и животных, высокая сохранность природных комплексов и незначительное антропогенное воздействие на них. Территориально эти ООПТ расположены в северной и центральной частях области. Наиболее неблагоприятная геоэкологическая ситуация сложилась на ООПТ, расположенных в южной части области. В результате геоэкологической оценки современного состояния ООПТ выявлены территории, требующие различных подходов в части их дальнейшего функционирования. Наиболее перспективными для расширения сети ООПТ являются северные и восточные районы области. В центральных и южных районах необходимо принимать срочные меры по сохранению уникальных и типичных природных комплексов и объектов.

The article provides a geo-ecological assessment of specially protected natural territories (SPNT) of the Rostov Region. The most of natural heritage in the region, i.e. 60 per cent (45 SPNT) has a good geological condition. These protected areas are characterized by the richest biological diversity of plant and animal life, the greatest occurrence of the "Red Data Book" species of plants and animals, high preservation of natural systems and a minor anthropogenic impact on them. Geographically these areas are located in the Northern and Central parts of the region. The most unfavorable geo-ecological situation is in the protected territories located in the Southern part of the region. The result of geo-ecological assessments of the status of the protected territories identified the territories that require different approaches in terms of their future functioning. Most promising for the expansion of protected territories are the Northern and Eastern parts of the region. In the Central and Southern regions it is necessary to take urgent measures to conserve unique and typical natural complexes and objects.

Ключевые слова: геоэкологическая оценка, природные комплексы, «краснокнижные» виды, особо охраняемые природные территории.

Keywords: geo-ecological assessment, the natural complexes, the "Red Data Book" species, specially protected natural territories.

В области геоэкологии разработка научно-обоснованных систем оценки, контроля и управления состоянием (качеством) окружающей среды особо охраняемых природных территорий (ООПТ) является одной из актуальнейших проблем, поскольку имеющиеся показатели и методы их расчета относятся к ограниченной области применения. А в приложении к оценке экологической обстановки, состояния и качества окружающей среды территорий данные показатели, как правило, выпадают из системы принятия решений, так как в основном ориентированы на оценку относительно «чистой, благополучной» среды.

Для выполнения геоэкологической оценки состояния ООПТ Ростовской области были использованы балльные методы исследования, что связано со сложностью измерения интенсивности различных географических явлений, но возможностью определения приблизительных значений, потребностью сравнить или сопоставить влияние на какой-либо объект нескольких факторов [1]. В целях геоэкологической оценки состояния ООПТ Ростовской области были проанализированы следующие показатели: разнообразие растительных сообществ, научно-познавательная ценность, сохранность и негативное антропогенное воздействие на ООПТ.

Используя классификацию экосистем [2], в пределах ООПТ области выделены 14 основных экосистем: пойменных лесов, аренных лесов, байрачных лесов и кустарниковых зарослей, степные, лугово-степные, луговые, лугово-болотные, экосистемы травяных склонов балок и лесных опушек, экосистема сложной байрачной дубравы, петрофитные экосистемы — растительность скальных и каменистых местообитаний, экосистемы озер, ериков, стариц, околородные, псаммофитные, экосистемы искусственных лесонасаждений.

Для оценки научно-познавательной ценности ООПТ использовался ряд показателей: наличие видов растений и животных, занесенных в Красные книги Ростовской области и Российской Федерации; наличие на ООПТ

ки ООПТ. Практически все памятники природы, отнесенные к данной группе, расположены в населенных пунктах либо в непосредственной близости от них. Характеризуются наличием на своей территории уникальных или старовозрастных деревьев. Представлены территории насаждениями, как правило, общего пользования: Дендрологический парк, Роща «Дубки», Городищенская дача, Урочище «Церковный рынок» и пр.

В четвертую группу вошли 4 памятника природы с самыми низкими баллами по всем показателям: Группа деревьев, Дубы-долгожители, Насаждения Ростовского зоопарка и Дендропарк. Все они расположены в черте населенных пунктов и испытывают сильное негативное антропогенное воздействие и неблагоприятное состояние.

ООПТ, относящиеся к первой группе, представлены территориями с богатыми и практически не нарушенными природными комплексами и объектами, с высокой степенью биологического разнообразия, испытывающими в большинстве случаев незначительное негативное антропогенное воздействие. Территориально эти ООПТ расположены в северной и центральной частях области.

Вторую группу охраняемых природных объектов составили территории, расположенные преимущественно в юго-западной части области.

Данная зона испытывает уже достаточно высокий уровень антропогенной нагрузки. На территории охраняемых природных объектов наблюдается снижение разнообразия экосистем, их научно-познавательной ценности и сохранности.

Наиболее неблагоприятная геоэкологическая ситуация сложилась на ООПТ, отнесенных к 3-й и 4-й группам. Расположены данные охраняемые природные территории в южной части области, в долинах р. Дон и р. Маныч, где наблюдается относительно невысокая антропогенная нагрузка. Но в силу малоблагоприятных климатических и ландшафтных условий эти территории имеют низкие показатели разнообразия экосистем и научно-познавательной ценности.

В результате геоэкологической оценки современного состояния ООПТ выявлены территории, требующие различных подходов в части их дальнейшего функционирования. Наиболее перспективными для расширения сети ООПТ являются северные и восточные районы области. В центральных и южных районах необходимо принимать срочные меры по сохранению уникальных и типичных природных комплексов и объектов. Большинство областных ООПТ требуют корректировки границ и площадей в связи с антропогенным воздействием или некачественно проведенной работой при их создании.

Библиографический список

1. Коробов В. Б., Тутыгин А. Г. Шкалирование показателей при создании экспертных систем в области окружающей среды // *Экология северных территорий России. Проблемы, прогноз ситуаций, пути развития, решения: материалы международной конференции*. Архангельск: ИЭПС УрО РАН, 2002. Т. 1. С. 611–616.
2. Остапко В. М., Шевчук О. М., Приходько С. А. К вопросу классификации экосистем востока Украины // *Самарский научный вестник*. — 2016. — № 1 (14). — С. 41–47.

GEO-ECOLOGICAL ASSESSMENT OF SPECIALLY PROTECTED NATURAL TERRITORIES OF THE ROSTOV REGION

O. V. Ivlieva, Ph. D. (Geography), Dr. Habil, Professor, southern Federal University, Rostov-on-don, Professor CSU, Grozny, ivlieva.o@mail.ru;

T. Y. Khibukhina, post-graduate student of southern Federal University, Rostov-on-don, tabu-h@yandex.ru

References

1. Korobov V. B., A. G. Tutygin Scaling indicators in the creation of expert systems in the field of environment // *Ecology of Northern territories of Russia. Problems, prediction of situation, ways of development, decisions: materials of international conference*. Arkhangelsk: IEPS Uro ran, 2002. Vol. 1. P. 611–616. [in Russian]
2. Ostapko V. M., Shevchuk O. M., Prikhodko S. A. On the question of the classification of ecosystems in the East of Ukraine // *Scientific Bulletin of Samara*. 2016. No. 1 (14). P. 41–47. [in Russian]

ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ЗАКРЫТИЯ НИКЕЛЕВОГО ЗАВОДА ГМК «НОРИЛЬСКИЙ НИКЕЛЬ»

В. А. Грачев, д. т. н., зав. кафедрой,
vagrachev@gmail.com,
ФГАОУ ВО «Российский университет
дружбы народов»,

О. В. Плямина, директор,
Научно-исследовательский институт проблем
экологии, г. Москва, *delo.gva@gmail.com*,

Т. А. Евсеенкова, зам. директора,
Научно-исследовательский институт проблем
экологии, г. Москва, *delo.gva@gmail.com*

В статье дается краткая характеристика экологического состояния района расположения предприятий Заполярного филиала ПАО «ГМК «Норильский никель»».

Рассматривается комплексная программа закрытия устаревшего никелевого производства. По результатам представленных расчетов на перспективу отмечается, что после закрытия Никелевого завода загрязнение атмосферного воздуха по диоксиду серы существенно снизится, а по оксиду никеля и соединениям свинца будет обеспечен безопасный уровень выбросов.

Приводятся результаты экспертной оценки экологического эффекта от закрытия никелевого завода, подтверждающие расчетные данные. Отмечается, что реализация комплексной программы позволит исключить поступление в атмосферу Норильска загрязняющих веществ с преобладающими юго-восточными ветрами и существенно снизит концентрацию оксида никеля и диоксида серы в атмосфере города. Ликвидация источников загрязнения атмосферы на никелевом заводе позволит улучшить экологическую обстановку в Норильске.

In the article a short ecological characteristic of the state of the territory with the enterprises of the Polar branch MMC "Norilsk Nickel" is given. The comprehensive program of the closing of the outdated nickel plant is considered. According to the results of the presented calculations for the future, it is noted that after the closing of the nickel plant, the contamination of the atmospheric air with sulfur dioxide will significantly decrease, and as for the nickel oxide and compounds of lead, the safe level of emissions will be provided.

The results of the expert assessment of the ecological effect of the closing of the nickel plant that are confirmed by the calculated data are given. It is noted that the implementation of the comprehensive program will allow us to exclude the emission of the pollutants in the atmosphere of Norilsk with the prevailing southeast winds and will significantly reduce concentration of nickel oxide and sulfur dioxide in the atmosphere of the city. The elimination of the sources of air pollution at the nickel plant will allow us to improve the ecological situation in Norilsk.

Ключевые слова: экологическая ситуация, выбросы загрязняющих веществ, диоксид серы, мероприятия по снижению выбросов.

Keywords: ecological situation, emissions of the polluting substances, sulfur dioxide, activities for the decrease in emissions.

Крупнейший промышленный комплекс в районе Норильска был задуман в качестве мощной базы индустрии на севере страны. Завод по производству никеля был заложен в 1935 году, построен и запущен — в 1942 году. Несмотря на суровую климатическую обстановку и географическую отдаленность, развитие промышленного производства было предопределено геологическими открытиями и разведкой месторождений полиметаллов, каменного угля, природного газа и нерудных полезных ископаемых.

Сегодня Заполярный филиал ГМК «Норильский никель» включает четыре рудника, которые ведут добычу сульфидных медно-никелевых руд месторождений «Октябрьское», «Талнахское» и «Норильск-1»; Талнахская и Норильская обогатительные фабрики; Надеждинский металлургический и Медный заводы и теперь уже закрытый Никелевый завод.

На долю ГМК «Норильский никель» приходится более 13 % мирового производства никеля, около 2 % меди, почти 44 % производства палладия и около 14 % платины. На отечественном рынке — около 96 % всего производимого в стране никеля, 55 % меди, более 90 % металлов платиновой группы, 95 % кобальта.

Никелевый завод — старейшее металлургическое предприятие в Норильске, которое включало в себя четыре опасных производственных объекта (агломерационный, плавильный, хлорно-кобальтовый цех и цех электролиза никеля), расположенных вблизи селитебной зоны города Норильска. Годовой выброс загрязняющих веществ в атмосферу составлял почти 400 тыс. тонн диоксида серы, 3,5 тыс. тонн пыли, 3 тыс. тонн серной кислоты, 2,5 тыс. тонн оксида углерода и 200 тонн никеля. С учетом износа завода на нем технологически невозможно было реализовать проекты по улавливанию диоксида серы, а расположение завода непосредственно в городской черте создавало существенную экологическую нагрузку.

Анализ данных по выбросам загрязняющих веществ в атмосферу за 2006—2015 гг. показал, что основной вклад в выбросы промышленных предприятий Красноярского края вносят предприятия Норильского промышленного района, при этом их доля в общей структуре выбросов края уменьшилась с 80,2 % (2006 г.) до 76,1 % (2015 год) (табл. 1).

Снижение выбросов отразилось не только в данных статистики, но и в рейтинге самых экологически грязных городов мира, составленном американским экологическим

выполнены следующие экологические мероприятия комплексного проекта:

- на Надеждинском металлургическом заводе установлен новый современный электрофильтр «ВНА». Новый электрофильтр имеет большую пропускную способность и улучшенные эксплуатационные характеристики, позволяющие эффективно производить очистку газов от твердых составляющих, снижая их выброс на 20 т/год;
- на Медном заводе запущена установка по получению сульфит-бисульфитного реагента (рис. 6), что позволило организовать производство данного реагента по современным технологиям в новом цехе, а также за счет использования в технологии отходящих газов металлургических переделов позволило снизить выбросы диоксида серы в атмосферу на 12 тыс. т/год.

В числе реализуемых мероприятий — поэтапное сокращение выбросов загрязняющих веществ в атмосферу (прежде всего, диоксида серы и твердых веществ); снижение объемов сбросов загрязненных сточных вод в водные объекты; обустройство мест размещения отходов с целью снижения техногенной нагрузки на окружающую среду; предотвращение загрязнения при перевозке грузов морем и эксплуатации судов.

После реализации проектов утилизации диоксида серы из отходящих газов на Надеждинском металлургическом заводе и Медном заводе с про-

изводительностью 600 тыс. и 280 тыс. тонн элементарной серы в год (в пересчете на диоксид серы — 1 760 000 т/год) планируется достижение нормативов предельно допустимых выбросов.

Выводы. Проведенное исследование показало, что закрытие Никелевого завода уже благоприятно сказывается на экологической ситуации в районе Норильска, поскольку по сравнению с 2015 годом:

- прекращено поступление в атмосферу Норильска загрязняющих веществ с преобладающими юго-восточными ветрами;
- существенно снижена концентрация одного из канцерогенов — оксида никеля; в результате по сравнению с 2015 годом понижается величина канцерогенного риска;
- снижается концентрация диоксида серы, вещества третьего класса опасности.

В целом уже сейчас можно говорить об улучшении экологической обстановки в Норильске и качества атмосферного воздуха в результате суммарного эффекта от прекращения выбросов на Никелевом заводе и одновременного увеличения выбросов на Надеждинском Металлургическом заводе. Однако полноценная оценка качества атмосферного воздуха и его влияния на здоровье населения будет получена только через один—два года по результатам регулярных наблюдений.

Библиографический список

1. Государственный доклад «О состоянии и охране окружающей среды Красноярского края в 2015 году». — Красноярск: Природа, 2016.
2. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2015 г. Росгидромет, 2016. 204 с.
3. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2014 г. Росгидромет, 2015. 199 с.
4. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2013 г. Росгидромет, 2014. 228 с.

ECOLOGICAL ASPECTS OF THE CLOSING OF THE NICKEL PLANT NORILSK NICKEL MMC

V. A. Grachev, Ph. D. (Engineering), Dr. Habil, Head of the Department of the Peoples' Friendship University of Russia, Moscow, vgrachev@gmail.com;

O. V. Pliamina, Director; Environmental Research Scientific Institute, delo.gva@gmail.com;

T. A. Evseenkova, Deputy Director, Environmental Research Scientific Institute, Moscow.

References

1. Gosudarstvennyj doklad "O sostojanii i ohrane okruzhajushhej sredy Krasnojarskogo kraja v 2015 godu". — Krasnojarsk: Priroda, 2016 [The state report "On the state and environmental protection of Krasnoyarsky Krai in 2015". Krasnoyarsk: Nature, 2016] [In Russian]
2. Obzor sostojanija i zagrjaznenija okruzhajushhej sredy v Rossijskoj Federacii za 2015 g. Rosgidromet, 2016. 204 p. [The review of a state and environmental pollution in the Russian Federation for 2015 Roshydromet, 2015] [In Russian]
3. Obzor sostojanija i zagrjaznenija okruzhajushhej sredy v Rossijskoj Federacii za 2014 g. Rosgidromet, 2015. 199 p. [The review of a state and environmental pollution in the Russian Federation for 2014 Roshydromet, 2015] [In Russian]
4. Obzor sostojanija i zagrjaznenija okruzhajushhej sredy v Rossijskoj Federacii za 2013 g. Rosgidromet, 2014. 228 p. [The review of a state and environmental pollution in the Russian Federation for 2014 Roshydromet, 2014] [In Russian]

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ ПРИРОДНО-ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ В УСЛОВИЯХ ВНУТРИКОНТИНЕНТАЛЬНЫХ МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН

А. П. Щербатюк, канд. техн. наук, доцент,
ФГ БОУ ВО «Забайкальский государственный
университет»,
andrey.shcherbatyuk.63@mail.ru

Предложена научная гипотеза, заключающаяся в том, что интегральный критерий экологической безопасности воздушной среды природно-технической геосистемы типа внутриконтинентальной межгорной котловины определяется на основе учета природных и антропогенных факторов, влияющих на формирование загрязнений атмосферы города и выбор превентивных мероприятий для инженерной защиты территорий от техногенных опасностей. Приведены результаты геоэкологического исследования природно-технических систем различного иерархического уровня РФ (федерального, регионального, муниципального). Разработаны критерии качества атмосферного воздуха по степени благоприятности условий для жизни людей в населенных пунктах Российской Федерации с котловинным фактором территориальной организации опорных каркасов.

The paper proposes a scientific hypothesis, which consists in the fact that the integral criterion of ecological safety of the air environment of the natural and technical geo-system such as the intercontinental intermountain hollow is determined on the basis of taking into account natural and anthropogenic factors influencing the formation of the atmospheric air pollution of the city and the choice of preventive measures for engineering protection of the territories from technogenic dangers. The results of the geo-ecological research of natural and technical systems of different hierarchical levels of the Russian Federation (federal, regional, municipal) are given. The criteria for the quality of atmospheric air have been developed in terms of the degree of favorable conditions for people's life in populated areas of the Russian Federation having hollow factor of the territorial organization of supporting frames.

Ключевые слова: опорные каркасы, геоэкологические исследования, внутриконтинентальные межгорные котловины, атмосферный воздух, природные и антропогенные факторы, экологическая безопасность, индикаторы безопасности.

Keywords: supporting frames, geo-ecological research, intercontinental intermountain hollows, atmospheric air, natural and anthropogenic factors, environmental safety, safety indicators.

Введение. В предложенной Б. С. Хоревым (1971 г.) концепции единой системы расселения был введен термин «опорный каркас расселения» (ОК). По выражению Г. М. Лаппо (1983), опорный каркас — генерализированный, свободный от деталей, географический образ страны или региона, выражающий основные черты их территориальной организации. Узлы опорного каркаса — это города и агломерации, выполняющие три главные функции: районообразующую и районоорганизующую; факторов взаимодействия; освоенческую [1, 2].

Города в силу специфических свойств — это высоко урбанизированная среда, в которой размещаются промышленные предприятия, имеется развитая транспортная магистраль, которые являются безальтернативными двигателями научно-технического прогресса. Основными видами техногенного воздействия на природную среду таких ОК являются загрязнение компонентов биосферы (атмосферного воздуха) выбросами токсичных, вредных веществ и возникновение негативных антропогенных трансформаций отдельных компонентов геосистем, доминированием природно-антропогенных систем в экосистеме административного субъекта, снижением экологического потенциала и высокой заболеваемостью жителей [3, 4].

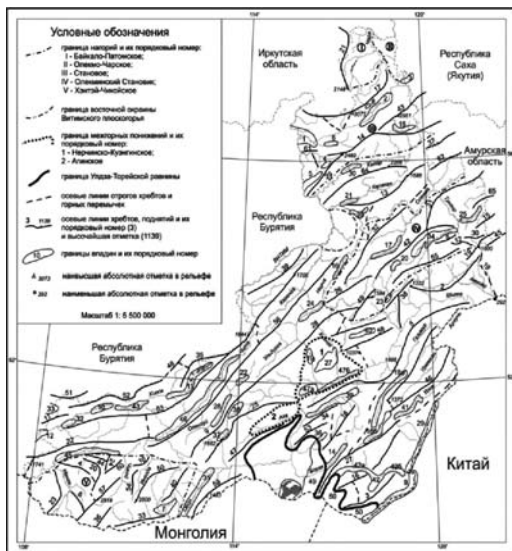
Следует отметить, что котловинный фактор территориальной организации способствует удобному сосредоточенному расселению населения и формированию узлов опорного каркаса. Поэтому ОК — это весомый результат процесса концентрации субъектов иерархии административного районирования территории страны, приобретающей особо важное значение в эпоху мобильного развития современной индустриальной среды, усиленной географической спецификой.

Изучение опорного каркаса позволяет определить геоэкологические аспекты природно-технических систем в условиях внутриконтинентальных межгорных котловин [7, 9].

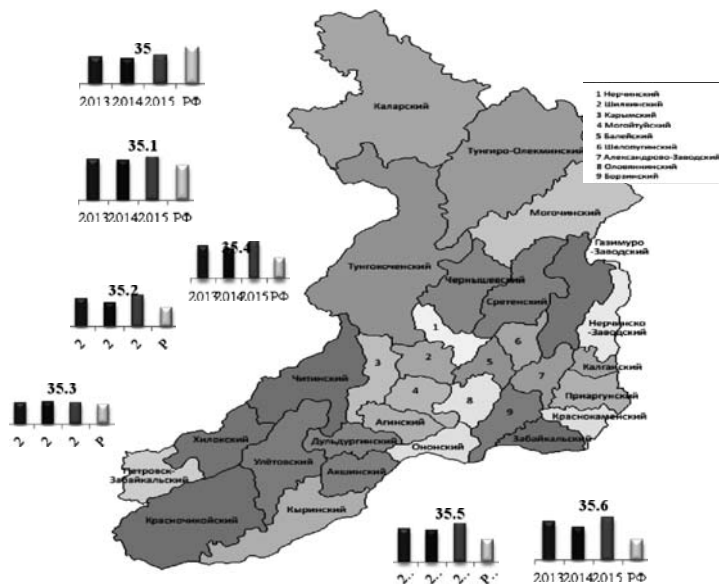
Объект и методы исследования. *Объект исследования* — природно-технические системы различного иерархического уровня РФ (федерального, регионального, муниципального).

Задача исследования — изучение геоэкологических аспектов функционирования природно-технических систем федеральных округов (ФО) Российской Федерации на основе изучения природных и антропогенных факторов с целью оценки экологической безопасности воздушной среды территорий различного иерархического уровня.

Методологический аппарат проведенных исследований основан на традиционных, усовершенствованных и новых методах, разработанных автором [8—10].



а)



б)

Рис. 4. Оценка экологической безопасности воздушной среды Забайкальского края: а) орографическая схема Восточного Забайкалья (составил В. С. Кулаков); б) показатели медико-демографических потерь, вызванные загрязнениями атмосферного воздуха.

Условные обозначения. Показатель 35 — смертность населения по болезни органов дыхания. (71,2; 66,2; 75,9; 54,5, чел): 35.1 — мужчины на 100 000 населения (93,9; 91,6; 105,8; 79,2); 35.2 — женщин на 100 000 населения (50,4; 42,9; 55,1; 33,1); 35.3 — злокачественные образования органов дыхания (42,6; 44,5; 43,4; 38,6); 35.4 — старше трудоспособного возраста на 100 000 населения (258,7; 235,9; 302,5); 35.5 — старше трудоспособного возраста мужчины на 100 000 населения (509,4; 490,3; 607,7; 340,6); 35.6 — старше трудоспособного возраста женщины на 100 000 населения (159,4; 134,1; 177,6; 86,3), соответственно 2013 ■, 2014 ■, 2015 □ гг., РФ 2014 (составлено автором)

вещества (100 %); диоксид азота (41,67 %); фенол (100 %), которые являются основными составляющими ТВ и ВВ в выбросах автотранспортного комплекса [8].

Заключение. Предложенный автором интегральный критерий экологической безопасности воздушной среды природно-технической геосистемы типа внутриконтинентальной межгорной котловины учитывает природные и антропогенные факторы, влияющие на формирование загрязнений атмосферы города и выбор превентивных мероприятий для инженерной защиты территорий от техногенных опасностей.

Результаты геоэкологического исследования, влияющие на качество воздушной атмосферы территорий, показали, что существует зависимость деструкции природной среды и ухудшения состояния здоровья граждан России (уровень заболеваемости органов дыхания и уровень смертности)

от степени воздействия антропогенной нагрузки. В свою очередь, это воздействие возрастает в зависимости от географического расположения субъекта РФ: к востоку от Урала гористость регионов России становится выше, а также увеличивается экологическая напряженность региона.

Характеристика степени благоприятности условий для жизни людей на территориях различного иерархического уровня Российской Федерации (федерального, регионального, муниципального) с котловинным фактором территориальной организации опорных каркасов, как систем естественно географической основы, определяется критериями качества атмосферного воздуха, которые оцениваются индикаторами устойчивого развития и деструкции территории, снижением потоков токсичных и вредных веществ, увеличением демографических показателей и оздоровлением воздушной среды городов.

Библиографический список

1. Винокуров Ю. И., Цимбалей Ю. М., Красноярова Б. А. Физико-географическое районирование Сибири как основа разработки региональных систем природопользования // Ползуновский вестник. — 2005. — № 4. — Ч. 2. — С. 3—13.
2. Борсук О. А., Тимофеев Д. А. Привлекательность как критерий эстетической геоморфологии // Геоморфология на рубеже XXI в. — М.: МГУ, 2000. — С. 124—126.
3. Гвоздецкий Н. А., Михайлов Н. И. Физическая география СССР. — М.: Мысль, 1978. — 512 с.

4. Данько Л. В., Кузьмин С. Б., Снытко В. А. Байкальские прибрежные геосистемы и их ландшафтно-геохимическая структура // География и природные ресурсы. — 2000. — № 3. — С. 45—51.
5. Мониторинг качества атмосферного воздуха для оценки воздействия на здоровье человека. Региональные публикации ВОЗ. Европейская серия. — 2005. — № 85. — 293 с.
6. Рекомендации по качеству воздуха для Европы. — 2-е изд. — Копенгаген: Европейское региональное бюро ВОЗ, 2000 (региональные публикации ВОЗ, сер. № 91). — Режим доступа: <http://www.euro.who.int/air/activities/200502234>; с переводом на русский язык. — М.: Весь Мир, 2004.
7. Томских А. А. Межгорные котловины Забайкалья: географические аспекты освоения и охраны окружающей среды / отв. ред. А. Т. Напрасников; РАН, Сиб. отд. ИПРЭК. — Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2006. — 54 с.
8. Щербатюк А. П. Защита атмосферного воздуха городов от загрязнения отработавшими газами автомобилей в регионах с резко-континентальным климатом. — Чита: ЗабГУ, 2011.
9. Щербатюк А. П. Природные и антропогенные факторы геосистем России с котловинной территориальной организацией // Успехи современной науки. — Белгород, 2017. — № 3. — С. 165—170.
10. Щербатюк А. П. Методика расчета снижения загрязнения атмосферного воздуха городов с неблагоприятными географическими условиями // Вестник ЗабГУ. — Чита: ЗабГУ, 2016. — № 10. — С. 41—54.

GEO-ECOLOGICAL ASPECTS OF THE OPERATION OF NATURAL AND TECHNICAL SYSTEMS IN CONDITIONS OF INTERCONTINENTAL INTERMOUNTANE HOLLOW

A. P. Shcherbatyuk, Ph. D. (Engineering), Associate Professor, FSBEI HE "Transbaikal State University", Russia, andrey.shcherbatyuk.63@mail.ru

References

1. Vinokurov YU. I., Cimbalej YU. M., Krasnoyarova B. A. Fiziko-geograficheskoe rajonirovanie Sibiri kak osnova razrabotki regional'nyh sistem prirodnopol'zovaniya // *Polzunovskij vestnik*. [Physico-geographical regionalization of Siberia as the basis for the development of regional systems of nature management // *Polzunovskii Bulletin*]. 2005. No. 4. Part. 2. P. 3—13. [in Russian]
2. Borsuk O. A., Timofeev D. A. Privlekatel'nost' kak kriterij ehsteticheskoy geomorfologii // *Geomorfologiya na rubezhe XXI v.* [Attractiveness as a criterion of aesthetic geomorphology // *Geomorphology at the turn of the 21st century*]. Moscow, MGU, 2000. P. 124—126. [in Russian]
3. Gvozdeckij N. A., Mihajlov N. I. Fizicheskaya geografiya SSSR. [Physical geography of the USSR.]. Moscow, Mysl', 1978. 512 p. [in Russian]
4. Dan'ko L. V., Kuz'min S. B., Snytko V. A. Bajkal'skie pribrezhnye geosistemy i ih landshaftno-geohimicheskaya struktura // *Geografiya i prirodnye resursy*. [The Baikal coastal geosystems and their landscape-geochemical structure // *Geography and natural resources*]. 2000. No. 3. P. 45—51. [in Russian]
5. Monitoring kachestva atmosfernogo vozduha dlya ocenki vozdejstviya na zdorov'e cheloveka. *Regional'nye publikacii VOZ. Evropejskaya seriya*. [Monitoring ambient air quality for assessment of impact on human health. Who regional publications. European series.]. 2005. No. 85. 293 p.
6. Rekomendacii po kachestvu vozduha dlya Evropy. 2-e izd. Kopenhagen: Evropejskoe regional'noe byuro VOZ, 2000 (regional'nye publikacii VOZ, ser. No. 91). [Guidelines for air quality for Europe.]. Rezhim dostupa: <http://www.euro.who.int/air/activities/200502234>; s perevodom na russkij yazyk. Moscow, Ves' Mir, 2004. [in Russian]
7. Tomskih A. A. Mezhhornye kotloviny Zabajkal'ya: geograficheskie aspekty osvoeniya i ohrany okruzhayushchej sredy / отв. ред. А. Т. Напрасников [Intermountain basins of Transbaikalia: geographical aspects of development and environmental protection]. RAN, Sib. otd. IPREHK. Novosibirsk: Izd-vo SO RAN, 2006. 54 p. [in Russian]
8. SHCHerbatyuk A. P. Zashchita atmosfernogo vozduha gorodov ot zagryazneniya otrabotavshimi gazami avtomobilej v regionah s rezko-kontinental'nym klimatom. [Protection of atmospheric air of cities from pollution, exhaust gases from cars in the areas with sharply continental climate.]. Chita: ZabGU, 2011. [in Russian]
9. SHCHerbatyuk A. P. Prirodnye i antropogennye faktory geosistem Rossii s kotlovinnoy territorial'noj organizaciej // *Uspekhi sovremennoj nauki*. [Natural and anthropogenic factors of geosystems of the Russian plain territorial organization // *Successes of modern science*]. Belgorod, 2017. No. 3. P. 165—170. [in Russian]
10. SHCHerbatyuk A. P. Metodika rascheta snizheniya zagryazneniya atmosfernogo vozduha gorodov s neblagopriyatnymi geograficheskimi usloviyami // *Vestnik ZabGU*. [The method of calculating the reduction of air pollution in the cities with unfavorable geographical conditions // *Bulletin of ZabGU*]. Chita: ZabGU, 2016. No. 10. P. 41—54. [in Russian]

ДЕСТРУКЦИЯ ОТРАБОТАННЫХ ЭЛЕКТРОИЗОЛЯЦИОННЫХ ЖИДКОСТЕЙ ТРАНСФОРМАТОРОВ В СРЕДЕ: ОКСИД МАГНИЯ-ВОДА- КИСЛОРОД

З. К. Маймекоев, академик ИА КР, д. т. н., профессор, КТУ «Манас», Кыргызстан, z.maymekov@mail.ru,

Д. А. Самбаева, д. т. н., профессор, ИГДуГТ им. академика У. Асаналиева КГТУ им. И. Раззакова, Кыргызстан, damira_sam@mail.ru,

У. З. Маймекоев, Московский физико-технический институт, г. Москва, РФ,

Ж. Б. Изаков, КТУ «Манас», Кыргызстан, faecondor@mail.com,

К. А. Кемелов, КТУ «Манас», Кыргызстан, kubat.space@mail.ru,

М. Б. Молдобаев, КТУ «Манас», Кыргызстан, mika2004.85@mail.ru

В настоящее время на отдельных производственных объектах и оборудовании электротехнической промышленности Кыргызской Республики имеются отработанные полихлорированные бифенилы (ПХБ) [1]. С учетом этих обстоятельств с целью изучения состава выбросов газовой фазы при деструкции полихлорбифенил содержащих отработанных электроизоляционных жидкостей были рассмотрены отдельные фрагментарные элементы совола в среде оксида магния, воды и кислорода: $C_{12}H_7Cl_3 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_6Cl_4 - MgO - H_2O - O_2$, $C_{12}H_5Cl_5 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_4Cl_6 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_3Cl_7 - MgO - H_2O - O_2$, а также процессы деструкции смеси, т.е. совола (%): $C_{12}H_7Cl_3$ (1) — $C_{12}H_6Cl_4$ (15) — $C_{12}H_5Cl_5$ (53) — $C_{12}H_4Cl_6$ (26) — $C_{12}H_3Cl_7$ (4) в широких пределах изменения температуры ($T = 273-3100$ K) при давлении 0,1 МПа. Рассчитаны физико-химические и энергетические параметры процесса конверсии и определены составы газовой фазы, образующиеся при термической деструкции отдельных элементов полихлорбифенилов. Изучено влияние температуры на концентрации газообразных веществ, образующихся при разложении: $C_{12}H_7Cl_3$, $C_{12}H_6Cl_4$, $C_{12}H_5Cl_5$, $C_{12}H_4Cl_6$, $C_{12}H_3Cl_7$. Отмечено, что полихлорбифенилы в парокислородной среде подвергаются окислению с образованием различных низкомолекулярных хлорсодержащих частиц. Построены графические зависимости концентрации отдельных низкомолекулярных компонентов в системе совол—оксид магния—вода—кислород от температуры деструкции, динамической вязкости смеси, коэффициента теплопроводности системы, числа конденсированной фазы, а также термодинамических характеристик (полной энтальпии, полной внутренней энергии, энтропии) и числа Прандтля. На основании полученных результатов предложена схема разложения совола в среде оксида магния, воды и кислорода. Показаны температурные пределы образования водорода, кислорода, углерода, хлор-, магнийсодержащих компонентов и частиц в газо-жидкостной среде.

The Kyrgyz Republic has had waste (used) polychlorinated biphenyls in selected production facilities and equipment of the electrical industry so far. Taking

Введение. В настоящее время на отдельных производственных объектах и оборудовании электротехнической промышленности стран СНГ накоплено большое количество отработанных полихлорированных бифенилов (ПХБ) и других токсичных хлорсодержащих веществ [1—4]. Полная экологизация их остается нерешенной. Практические исследования утилизации ПХБ-содержащих веществ имеют высокую стоимость и являются далеко небезопасными, а химический анализ их возможных продуктов разложения (полихлорированных дибензо-п-диоксинов и полихлорированных дибензофуранов (ПХДД и ПХДФ) требует высокотехнологических современных лабораторий [2—4]. В связи с этим расчетные методы изучения процессов деструкции ПХБ на основе данных по их термохимическим свойствам и исследования, проведенные с помощью термодинамического моделирования, позволяют получить необходимые сведения о составе выбросов газовой фазы, о формировании и поведении различных веществ в широком интервале температуры, давления и соотношения исходных компонентов хлорсодержащей конденсированной системы [3, 4].

С учетом изложенных выше обстоятельств в настоящей работе рассмотрены отдельные полихлорбифенил содержащие системы, входящие в химический состав совола: $C_{12}H_7Cl_3 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_6Cl_4 - MgO - H_2O - O_2$, $C_{12}H_5Cl_5 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_4Cl_6 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_3Cl_7 - MgO - H_2O - O_2$, а также процессы деструкции совола в следующих соотношениях хлорсодержащих веществ (%): $C_{12}H_7Cl_3$ (1) — $C_{12}H_6Cl_4$ (15) — $C_{12}H_5Cl_5$ (53) — $C_{12}H_4Cl_6$ (26) — $C_{12}H_3Cl_7$ (4) в среде оксида магния с участием воды и кислорода в широких пределах изменения температуры ($T = 273-3100$ K) при давлении 0,1 МПа. Рассчитаны физические и энергетические параметры процесса конверсии и определены составы газовой фазы, образующиеся при термической деструкции отдельных элементов полихлорбифенилов [5, 6]. Изучено влияние температуры на концентрации газообразных веществ, образующихся при разложении: $C_{12}H_7Cl_3$, $C_{12}H_6Cl_4$, $C_{12}H_5Cl_5$, $C_{12}H_4Cl_6$, $C_{12}H_3Cl_7$. Отмечено, что по-

полихлорированных бифенилов (ПХБ) и других токсичных хлорсодержащих веществ. Полная экологизация их остается нерешенной. Практические исследования утилизации ПХБ-содержащих веществ имеют высокую стоимость и являются далеко небезопасными, а химический анализ их возможных продуктов разложения требует высокотехнологических современных лабораторий.

2. Расчетные методы изучения процессов деструкции ПХБ на основе данных по их термодинамическим свойствам и исследование, проведенное с помощью термодинамического моделирования, позволяют получить необходимые сведения о составе выбросов газовой фазы, о формировании и поведении различных веществ в широком интервале температуры, давления и соотношения исходных компонентов хлорсодержащей конденсированной системы.

3. Рассмотрены отдельные полихлорбифенил содержащие системы, входящие в химический состав совола: $C_{12}H_7Cl_3 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_6Cl_4 - MgO - H_2O - O_2$, $C_{12}H_5Cl_5 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_4Cl_6 - MgO - H_2O - O_2$; $C_{12}H_3Cl_7 - MgO - H_2O - O_2$, а также процессы деструкции смеси, т.е. совола (%): $C_{12}H_7Cl_3$ (1) — $C_{12}H_6Cl_4$ (15) — $C_{12}H_5Cl_5$ (53) — $C_{12}H_4Cl_6$ (26) — $C_{12}H_3Cl_7$ (4), в среде оксида магния с участием воды и кислорода в широких пределах изменения температуры ($T = 273-3100$ К) и $P = 0,1$ МПа.

4. Рассчитаны физико-химические и энергетические параметры процесса конверсии и определены составы газовой фазы, образующиеся при термической деструкции отдельных элементов полихлорбифенилов. Изучено влияние температуры на концентрации газообразных веществ, образующихся при разложении: $C_{12}H_7Cl_3$, $C_{12}H_6Cl_4$, $C_{12}H_5Cl_5$, $C_{12}H_4Cl_6$, $C_{12}H_3Cl_7$. Отмечено, что полихлордифенилы в парокислородной среде под-

вергаются окислению с образованием различных низкомолекулярных хлорсодержащих компонентов и частиц.

5. Построены графические зависимости концентрации компонентов в системе совол—оксид магния—вода—кислород от температуры деструкции, динамической вязкости смеси, коэффициента теплопроводности системы, числа конденсированной фазы, а также термодинамических характеристик (полной энтальпии, полной внутренней энергии, энтропии) и числа Прандтля.

6. На основании полученных результатов предложена схема разложения совола в среде оксида магния, воды и кислорода. Показаны температурные пределы образования водород-, кислород-, углерод-, хлор-, магнийсодержащих компонентов и частиц в газо-жидкостной среде.

Условные обозначения

v — удельный объем, m^3/kg ; S — энтропия, $kJ/(kg \cdot K)$; I — полная энтальпия, kJ/kg ; U — полная внутренняя энергия, kJ/kg ; M — число молей, mol/kg ; C_p — теплоемкость при постоянном давлении, $kJ/(kg \cdot K)$; k — показатель адиабаты; A_p — изобарический коэффициент объемного расширения; B_v — изохорический термический коэффициент давления; G_t — изотермическая сжимаемость; G — энергия Гиббса, $kJ/(kmol \cdot K)$; M_{m_g} — молярная масса газовой фазы, g/mol ; R_g — газовая постоянная, $J/(kg \cdot K)$; C_{p_g} — теплоемкость газовой фазы, $kJ/(kg \cdot K)$; μ — коэффициент динамической вязкости, $Pa \cdot s$; L_t — коэффициент теплопроводности, $W/(m \cdot K)$; P_r — число Прандтля; z — массовая доля конденсированных фаз; C — рабочая концентрация, kg/m^3 ; C^* — равновесная концентрация, kg/m^3 ; $^{\circ}C$ — начальная концентрация, kg/m^3 ; T — температура, К; g — газовая фаза; μ — число молей, mol/kg ; индексы: ж — жидкость; г — газ; р — равновесная.

Библиографический список

1. Джумаев И. А., Печенюк О. И., Ильязов М. К. Управление полихлорированными дифенилами в Кыргызской Республике. — Сборник статей, Бишкек, 2011. — 256 с.
2. Занавескин Л. Н., Аверьянов В. А. Полихлорбифенилы: проблемы загрязнения окружающей среды и технологические методы обезвреживания // Успехи химии, 1998, 67 (8), 788—800 с.
3. Куликова Т. В., Майорова А. В., Ильиных Н. И., Шуняев К. Ю., Леонтьев Л. И. Расчет состава газовой фазы при высокотемпературном нагреве бифенилов в инертной и воздушной средах // Химическая Технология. Т. 10. № 7. 2009. 437—442 с.
4. Kulikova T. V., Mayorova A. V., Shunyaev K. Yu. The standard enthalpy and entropy of formation of gaseous and liquid polychlorinated biphenyls, polychlorinated dibenzo-*N*-dioxins and dibenzofurans // Israeli-Russian bi-national workshop "The optimization of composition of metals, oxides, composites, nano- and amorphous materials". 2010. p. 78—88.
5. Трусов Б. Г. Моделирование химических и фазовых равновесий при высоких температурах (АСТРА. 4/РС). — Москва, 1995. — 43 с.
6. Синярев Г. Б., Ватолин Н. А., Трусов Б. Г., Моисеев Г. К. Применение ЭВМ для термодинамических расчетов металлургических процессов. — Москва: Наука, 1982. — 264 с.
7. Маймеков З. К., Маймеков А. М., Самбаева Д. А. Распределение хлорсодержащих веществ в газовой фазе при высокотемпературном окислении 3-монохлорбифенила в кислородной среде. — Химический журнал Казахстана, Алматы, 2012. — № 3. — 112—115 с.
8. Маймеков З. К., Маймеков А. М., Самбаева Д. А. Детоксикация 3-монохлорбифенила в водной среде при высоких температурах. — Химический журнал Казахстана, Алматы, 2012. — № 3. — 170—174 с.

DESTRUCTION OF USED ELECTROISOLATING LIQUIDS FROM TRANSFORMERS IN THE MAGNESIUM OXIDE — WATER-OXYGEN MEDIUM

Z. K. Maimekov, Academician of the Kyrgyzstan Engineering Academy, Dr., Prof., Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic, z.maimekov@mail.ru;

D. A. Sambaeva, Dr., Prof., Institute of Mining and Mining Technologies named after academician U. Asanaliev of KTU, Bishkek, Kyrgyz Republic, damira_sam@mail.ru;

U. Z. Maimekov, Moscow Institute Physics and Technology, Moscow, Russian Federation;

Z. B. Izakov, Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic;

K. A. Kemelov, Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic, kubat.space@mail.ru,

M. B. Moldobayev, KTY Kyrgyz-Turkish Manas University, Bishkek, Kyrgyz Republic, mika2004.85@mail.ru.

References

1. Jumaev I. A., Pechenyuk O. I., Ilyazov M. K. Upravlenie polihlorirovannyimi difenilami v Kyrgyzskoy Respublike [Management of polychlorinated biphenyls in the Kyrgyz Republic]. *Collection of articles Bishkek*, 2011. p. 256 [in Russian]
2. Zanaevskiy L. N., Averyanov V. A. Polihlorobifenily: problemy zagryazneniya okruzhayushey sredy i tehnologicheskie metody obezvrezhvaniya. [Polychlorobiphenyls: problems of environmental pollution and technological methods of neutralization] // *The success of Chemistry*, 1998, No. 67 (8), P. 788—800. [in Russian]
3. Kulikova T. V., Mayorova A. V., Ilyinikh N. I., Shunyaev K. Yu., Leontiev L. I. Raschet sostava gazovoy fazy pri vysokotemperaturnom nagreve bifenilov v inertnoy i vozduшной sredah [Calculation of the composition of the gas phase during high-temperature heating of biphenyls in inert and air media] // *Chemical Technology*. Vol. 10. No. 7. 2009. P. 437—442. [in Russian]
4. Kulikova T. V., Mayorova A. V., Shunyaev K. Yu. The standard enthalpy and entropy of formation of gaseous and liquid polychlorinated biphenyls, polychlorinated dibenzo-N-dioxins and dibenzofurans // Israeli-Russian bi-national workshop “The optimization of composition of metals, oxides, composites, nano-and amorphous materials”. 2010. P. 78—88.
5. Trusov B. G. Modelirovanie himicheskikh i fazovykh ravnovesiy pri vysokih temperaturah [Modeling of chemical and phase equilibria at high temperatures]. (ASTRA. 4 / PC) Moscow, 1995. P. 43 [in Russian]
6. Sinyarev G. B. Vatolin N. A., Trusov B. G., Moiseev G. K. (1982) Primenenie EVM dlya termodinamicheskikh raschetov metallurgicheskikh protsessov [Computer application of thermodynamic calculations for metallurgical processes]. Moscow: Nauka, p. 33—67. [in Russian]
7. Maimekov Z. K., Maimekov A. M., Sambaeva D. A. Raspreделение hlorsoderzhaschih veschestv v gazovoy faze pri vysokotemperaturnom okislenii 3-monohlorbifenila v kislorodnoy srede [Distribution of chlorine-containing substances in the gas phase during high-temperature oxidation of 3-monochlorobiphenyl in an oxygen medium] // *Chemical Journal of Kazakhstan*. Almaty, 2012. — No. 3. P. 112—115. [in Russian]
8. Maimekov Z. K., Maimekov A. M., Sambaeva D. A. Detoksikatsiya 3-monohlorbifenila v vodnoy srede pri vysokih temperaturah [Detoxification of 3-monochlorobiphenyl in an aqueous medium at high temperatures] // *Chemical Journal of Kazakhstan*. Almaty, 2012. No. 3. P. 170—174. [in Russian]

ПРИМЕНЕНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОЙ ОЦЕНКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА НА ПРИМЕРЕ НОВОЙ МОСКВЫ

П. В. Переверзев, аспирант,
ФГБОУ ВО «Московский государственный
университет им. М. В. Ломоносова»

Статья посвящена разработке программного метода для выявления зон рассеивания эмиссий над территорией Новой Москвы. На сегодняшний день ГИС-технологии позволяют создавать модели-алгоритмы выполнения определенных задач для создания набора картографических данных, на основе которых получается растровое изображение зон, подверженных влиянию объектов, которые могут распространять загрязняющие вещества в различных географических оболочках. На примере территории Новой Москвы были получены данные по загрязнению от промышленных зон, промышленных зданий, труб и дорог. Все это позволяет создать комплексную карто-схему влияния вышеперечисленных объектов на исследуемой территории для дальнейшего выбора наиболее подходящих зон ведения определенных видов природопользования.

The article is devoted to the development of a program method for the identification of the dispersion zones of emissions over the territory of Novaya Moskva (New Moscow). Today GIS-technologies allow us to create models-algorithms of the implementation of certain tasks for the creation of a set of cartographical data on the basis of which the raster image of the zones, subject to the influence of the objects that can spread pollutants in various geographical envelopes, is obtained. In the case study of the territory of Novaya Moskva (New Moscow), the data on the pollution from industrial zones, industrial buildings, pipes and roads have been obtained. All this allows us to create a complex map-scheme of the influence of the above-mentioned objects in the explored territory for the further choice of the most suitable zones of maintaining certain types of environmental management.

Ключевые слова: ГИС, моделирование, геоэкология, природопользование.

Keywords: GIS, modeling, geo-ecology, environmental management.

Введение. Использование ГИС-технологий сегодня позволяет получить различные типы данных при анализе информации, полученной в ходе исследования объекта [1]. Подобная информация должна быть представлена в цифровом виде, и желательно иметь географическую привязку, которая необходима для корректного понимания расположения объекта на территории планеты и относительно других территорий. Для наиболее достоверного результата исследования рекомендуется брать данные не только в четких пределах исследуемой территории, но и за ее границами, например, для того, чтобы получить информацию о загрязнителях окружающей среды определенной территории [5]. Особенностью ГИС-сред является возможность анализировать как векторные, так и растровые и табличные виды данных. Однако в силу различной степени точности растровые данные зачастую бывают менее достоверными в отличие от векторных, особенно если последние были созданы вручную [6]. Для получения различных схем, демонстрирующих характер распространения загрязняющих веществ, транспортную доступность объектов туризма, темпы урбанизации территории и другое, зачастую используются точечные данные, несущие в себе информацию о параметрах определенного фактора, на основе которого составляется тематическая схема [7]. К примеру, схемы заболеваемости жителей города можно построить, взяв данные о числе больных в каждом доме за определенный промежуток времени, и, расставив на карте точки над каждым домами и присвоив каждой параметр числа больных, можно при помощи специального инструмента в ГИС-программе получить схему, демонстрирующую концентрацию заболеваемости населения исследуемой территории. Добавив к каждой точке число, характеризующее численность жителей дома, можно получить сведения о благополучии района города. Сравнивая схемы заболеваемости и благополучия районов города, можно сделать выводы о тенденциях развития города и выявить проблемные участки.

Так, на примере Новой Москвы, территории, присоединенной к основной части города в 2012 году [4], возможно составление математически обоснованной модели развития определенного вида природопользования. Используя свободно распространяющиеся данные OSM, пользователю предоставляется возможность путем некоторых их преобразований [11, 12] получить растровые изображения распространения различных видов загрязнений с последующим выявлением зон, подходящих для развития рекреации или любых других видов природопользования.

Заключение

Сравнивая результаты данных, полученных методами ГИС-технологий с официальными источниками информации о состоянии окружающей среды в Москве в 2016 году, следует отметить их общую схожесть. Соответственно, можно указать, что использование скрипта может быть вовлечено в общий геоэкологический анализ для определения зон повышенной концентрации загрязняющих веществ в атмосферном воздухе. Его преимущества заключаются в скорости работы, возможности быстрого редактирования его содержания для получения данных по более конкретным параметрам, расчетам иных показателей состояния окружающей среды. Гибкость настроек позволяет также получать данные за небольшие временные периоды (например, ежедневно). Все полученные данные в совокупности позволяют дать информацию, к примеру, о местах, более благоприятных для проживания и отдыха на открытом воздухе, что в дальнейшем применимо как для формирования новых схем размещения селитебных зон, так и для обращения внимания правительства Москвы на проблемные территории, где следует уменьшить степень воздействия на окружающую среду.

Библиографический список

1. Габдуллина Л. А. Научно-методические аспекты разработки и использования ГИС для геоэкологической оценки территории, диссертация на соискание ученой степени кандидата географических наук, Пермь, 2007.
2. Доклад «О состоянии окружающей среды в городе Москве в 2015 году», департамент природопользования и охраны окружающей среды города Москвы, М.: 2015, 269 с.
3. Лурье И. К., Балдина Е. А., Прасолова А. И., Прохорова Е. А., Семин В. Н., Чистов С. В. Серия карт эколого-географической оценки земельных ресурсов территории Новой Москвы, Вестник Московского университета. Серия 5: География. — 2015. № 4. — С. 50—59.
4. Мамин Р. Г., Орехов Г. В., Байрашева А. А. Урбанизация и экологическая безопасность территории Новой Москвы, Издательство АСВ, — 2015, — 112 с.
5. Плетнева Л. А., Плетнев А. Л., Соколова И. В. Применение геоинформационных систем для анализа экологического состояния поверхностных вод территории Орловской области // Педагогическая информатика. Специальный выпуск. — 2006. — № 5'. — С. 79—83.
6. Симонов Ю. Г., Кошель С. М., Кружалин В. И., Новаковский Б. А., Прасолов С. В. Использование ГИС-технологий и цифровых моделей рельефа при решении геоэкологических задач. // Экология и промышленность России, апрель 1998 г. — С. 41—45.
7. Соколова И. В., Алфеева Е. Л. Использование ГИС-технологий при изучении биологических и технических дисциплин экологического профиля, Сборник докладов I Международной интернет-конференции «Инновационные информационно-педагогические технологии в системе ИТ-образования» — ИП-2011, под ред. проф. В. А. Сухомлина, с. 247—252.
8. Территориальная схема развития территории Новомосковского Административного округа города Москвы, приложение к постановлению Правительства Москвы от 10 ноября 2015 г. № 731-ПП.
9. Территориальная схема развития территории Троицкого Административного округа города Москвы, приложение к постановлению Правительства Москвы от 10 ноября 2015 г. № 732-ПП.
10. Тишков А. А. Эколого-географическая составляющая в будущей концепции развития Московской агломерации: Москва в ее новых границах / Стратегия развития мегаполиса (некоторые аспекты), 2012. — С. 22—31.
11. Lynn E. Johnson. Geographic Information Systems in Water Resources Engineering, CRC Press, 2016, 328 P.
12. Petrasova A., Harmon B. A., Petras V. and Mitasova H., GIS-based environmental modeling with tangible interaction and dynamic visualization. In Ames, D. and Quinn, N., Proceedings of the International Congress on Environmental Modelling and Software, San Diego, California, USA. International Environmental Modelling and Software Society, 2014. — PP. 758—765.
13. Using ArcGIS Spatial Analyst. — Redlands, USA: ESRI, 2003.

THE APPLICATION OF GIS-TECHNOLOGIES FOR COMPLEX ASSESSMENT OF ATMOSPHERIC AIR POLLUTION: A CASE STUDY OF NOVAYA MOSKVA (NEW MOSCOW)

P. V. Pereverzev, postgraduate, Lomonosov Moscow State University

References

1. Gabdullina L. A. Nauchno-metodicheskie aspekty razrabotki i ispol'zovaniya GIS dlja geojekologicheskoy ocenki territorii, dissertacija na soiskanie uchenoj stepeni kandidata geograficheskikh nauk, Perm', 2007. [in Russian]
2. Doklad "O sostojanii okruzhajushhej sredy v gorode Moskve v 2015 godu", departament prirodnopol'zovaniya i ohrany okruzhajushhej sredy goroda Moskvyy, Moscow, 2015, 269 p. [in Russian]

3. Lur'e I. K., Baldina E. A., Prasolova A. I., Prohorova E. A., Semin V. N., Chistov S. V. Serija kart jekologo-geograficheskoj ocenki zemel'nyh resursov territorii Novoj Moskvy, *Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 5: Geografija*. 2015. No. 4. P. 50—59. [in Russian]
4. Mamin R. G., Orehov G. V., Bajrasheva A. A. Urbanizacija i jekologicheskaja bezopasnost' territorii Novoj Moskvy, Izdatel'stvo ASV, 2015, 112 S. [in Russian]
5. Pletneva L. A., Pletnev A. L., Sokolova I. V. Primenenie geoinformacionnyh sistem dlja analiza jekologicheskogo sostojanija poverhnostnyh vod territorii Orlovskoj oblasti // *Pedagogicheskaja informatika. Special'nyj vypusk*. 2006. No. 5'. S. 79—83. [in Russian]
6. Simonov Ju. G., Koshel' S. M., Kruzhalin V. I., Novakovskij B. A., Prasolov S. V. Ispol'zovanie GIS-tehnologij i cifrovych modelej rel'efa pri reshenii geojekologicheskikh zadach. // *Jekologija i promyshlennost' Rossii, april' 1998 g.* S. 41—45. [in Russian]
7. Sokolova I. V., Alfeeva E. L. Ispol'zovanie GIS-tehnologij pri izuchenii biologicheskikh i tehniceskikh disciplin jekologicheskogo profilja, Sbornik dokladov I Mezhdunarodnoj Internet-konferencii "Innovacionnye informacionno-pedagogicheskie tehnologii v sisteme IT-obrazovanija" IP-2011, pod red. prof V. A. Suhomlina, S. 247—252. [in Russian]
8. Territorial'naja shema razvitija territorii Novomoskovskogo Administrativnogo okruga goroda Moskvy, prilozhenie k postanovleniju Pravitel'stva Moskvy ot 10 nojabrja 2015 g. No. 731-PP. [in Russian]
9. Territorial'naja shema razvitija territorii Troickogo Administrativnogo okruga goroda Moskvy, prilozhenie k postanovleniju Pravitel'stva Moskvy ot 10 nojabrja 2015 g. No. 732-PP. [in Russian]
10. Tishkov A. A. Jekologo-geograficheskaja sostavljajushhaja v budushhej koncepcii razvitija Moskovskoj aglomeracii: Moskva v ee novyh granicah / Strategija razvitija megapolisa (nekotorye aspekty), 2012. — S. 22—31. [in Russian]
11. Lynn E. Johnson. Geographic Information Systems in Water Resources Engineering, CRC Press, 2016, 328 P. [in Russian]
12. Petrasova A., Harmon B. A., Petras V. and Mitasova H., GIS-based environmental modeling with tangible interaction and dynamic visualization. In Ames, D. and Quinn, N., Proceedings of the International Congress on Environmental Modelling and Software, San Diego, California, USA. *International Environmental Modelling and Software Society*, 2014. P. 758—765.
13. Using ArcGIS Spatial Analyst. Redlands, USA: ESRI, 2003.

РАЗРАБОТКА НАЦИОНАЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СТАНДАРТОВ ДЛЯ ВЕТРОЭНЕРГЕТИКИ РОССИИ

Н. А. Рустамов, к. ф.-м. н., ст. н. с.
МГУ имени М. В. Ломоносова,
narimrust@gmail.com

Проведен анализ национальной системы стандартов в ветроэнергетике — важной отрасли российской возобновляемой энергетики.

Отмечается, что по итогам 2015 года использование энергии ветра в России определялось показателем установленной мощности ветряков в 18 МВт, при этом экономический потенциал энергии ветра оценивается в 260 млрд кВт·ч в год. Указывается, что для реализации этого потенциала необходимо проведение работ по обеспечению отрасли нормативно-правовыми и методическими документами.

The national system of standards in the wind power industry, an important industry of the Russian renewable energy, was analyzed.

It is noted that following the results of 2015, the use of wind power in Russia was defined by the indicator of rated capacity of wind-driven generators in 18 MW, at the same time the economic potential of wind power is estimated at 260 billion kWh a year. It is specified that it is necessary to work at providing the branch with standard and legal and methodical documents for realization of this potential.

Ключевые слова: возобновляемая энергетика, ветроэнергетика, техническое регулирование, стандартизация, национальная система стандартов.

Keywords: renewable energy, wind power, technical regulation, standardization, state system of standards.

02.12.2016 в Конгресс-центре павильона «Электрификация» ВДНХ в Москве состоялась IX Национальная конференция Российской ассоциации ветроиндустрии (РАВИ) «Базовые основы российского ветроэнергетического рынка — опыт и стандарты». Тематика докладов конференции охватывала все основные проблемы развития ветроэнергетики в Российской Федерации — технологии, рынок, нормативно-правовая поддержка, конкурсы, локализация, опыт строительства и эксплуатации ветростанций, перспективные проекты. В одной из сессий конференции обсуждались проблемы нормативно-правового и методического обеспечения этой отрасли, где, в частности, рассматривались и вопросы стандартизации в ветроэнергетике, что отражает назревшую актуальность решения этих проблем. Настоящая статья посвящена анализу состояния дел по стандартизации в области ветроэнергетики в стране.

Ветроэнергетика — важнейшее направление развития российской возобновляемой энергетики [1], опирающееся, в частности, на большой научный вклад отечественных ученых [2]. Работы по стандартизации в ветроэнергетике, представляя собой часть технического регулирования [3] этой отрасли, преследуют цель создания системы нормативно-методических документов — национальных стандартов [4], обеспечивающих развитие отрасли. Сбалансированная система технического регулирования и стандартизация представляет собой инструмент государственного управления и рационального использования природных ресурсов, дополняющим законодательные решения [5]. В стандартах даются правила, требования, рекомендации для достижения конкретных результатов по созданию систем, преобразующих энергию ветра в электроэнергию, получение которых гарантировано государством, если используемые стандарты являются национальными стандартами. Стандарты — документы добровольного применения, которые призваны обеспечить пользователя нужной информацией для целенаправленной деятельности, т.е. помочь избежать ошибок, неквалифицированных действий и, по существу, внести упорядоченность в проведение работ по созданию и эксплуатации ветроустановок и ветростанций.

Первые национальные стандарты по ветроэнергетике были разработаны по инициативе Минтопэнерго и утверждены в конце 90-х и начале 2000-х годов:

- ГОСТ Р 51237—98. «Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Термины и определения»;
- ГОСТ Р 51990—2002. «Нетрадиционная энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Классификация»;

- ГОСТ Р 51991—2002. «Нетрадиционная энергетика. Установки ветроэнергетические. Общие технические требования».

Эти стандарты являются базовыми стандартами, обеспечивающими единую основу для создания системы стандартов по ветроэнергетике, и, несмотря на достаточно давний срок их разработки, актуальны и в настоящее время.

Следующие три национальных стандарта после большого периода застоя в проведении этих работ [6] были утверждены в 2011 году:

- ГОСТ Р 54418.21—2011 «Возобновляемая энергетика. Ветроэнергетика. Установки ветроэнергетические. Часть 21. Измерение и оценка характеристик, связанных с качеством электрической энергии, ветроэнергетических установок, подключенных к электрической сети;
- ГОСТ Р 54433—2011 «Возобновляемая энергетика. Ветроэлектростанции. Требования по безопасности при эксплуатации»;
- ГОСТ Р 54435—2011 «Возобновляемая энергетика. Сооружения ветроэлектростанций. Требования безопасности. Основные положения».

В настоящее время в базе данных Федерального Агентства по техническому регулированию и метрологии представлены 22 стандарта по ветроэнергетике.

Большая часть этих стандартов представлена техническим комитетом Ростехрегулирования ТК 330 «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии», который был реорганизован решением Ростехрегулирования в 2014 году. Следует отметить, что к качеству разрабатываемых стандартов имелись определенные замечания. Но все же деятельность ТК 330 внесла существенный вклад в развитие работ по стандартизации в ветроэнергетике. В разработке стандартов по возобновляемой энергетике также заметна деятельность ВНИИНМАШ — головной организации Ростехрегулирования по стандартизации в технической сфере. Но стандарты по возобновляемой энергетике, продвигаемые ВНИИНМАШ, являются переводными и модифицированными относительно международных стандартов — в основном, стандартов МЭК.

Следует отметить, что в последние годы использование переводных стандартов в области возобновляемой энергетики приобретает все более массовый характер, а разработка собственных национальных стандартов существенно замедлилась. Одной из основных причин такого положения дел является реорганизация двух технических комитетов — ТК 448 «Оборудование для во-

зобновляемой энергетики» и ТК 330 «Процессы, оборудование и энергетические системы на основе возобновляемых источников энергии», предметно занимающихся стандартизацией в области возобновляемой энергетики». В настоящее время организацию работ по стандартизации в возобновляемой энергетике, а следовательно, и ветроэнергетике проводит ТК 016 «Электроэнергетика», где организован подкомитет ПК 5 «Распределенная генерация (включая ВИЭ)».

Подкомитет ПК 5 создан в 2014 году, и в своей работе за истекший период он уделял внимание разработке основополагающих национальных стандартов по распределенной генерации как одного из важных направлений обеспечения электроэнергией потребителей отдаленных территорий, где нет электросетей.

По ветроэнергетике были рассмотрены несколько проектов переводных стандартов, что нельзя оценивать как полноценную деятельность по стандартизации этой отрасли.

Таким образом, можно считать, что работы по стандартизации в ветроэнергетике находятся в состоянии стагнации. В соответствии с планами Минэнерго об обеспечении локализации производства оборудования для ветроэнергетики на уровне 65—70 % в ближайшие годы подготовка пакета стандартов по оборудованию и работе ветроэлектростанций может иметь важное стимулирующее значение.

Учитывая вклад российских ученых в развитие научных основ использования энергии ветра, нынешнее состояние развития ветроэнергетики в стране можно оценить как недостаточное.

Самая крупная ветроэлектростанция России — Куликовская ВЭС в Калининградской области с установленной мощностью 5,1 МВт (вводилась в действие с 1998 по 2002 год). По итогам 2015 г. использование энергии ветра в России определялось показателем установленной мощности ветряков в 18 МВт [6]. При этом экономический потенциал энергии ветра оценивается в 260 млрд Квт · ч в год [7], т.е. около 25 % производства электроэнергии всеми электростанциями России. Очевидно, такое положение дел требует серьезных изменений в организации и проведении работ по развитию ветроэнергетики в стране.

В частности, изменения должны быть и в проведении работ по обеспечению отрасли нормативно-правовыми и методическими документами. Возможно, проекты Госкорпорации «Росатом» и АО «Роснано» по развитию ветроэнергетики приведут к созданию полноценной ветроэнергетики в России.

Библиографический список

1. Рустамов Н. А. Возобновляемая энергетика в России: перспективы развития, законодательная поддержка и государственное техническое регулирование // Проблемы региональной экологии, № 3, 2016, С. 81—83.
2. Безруких П. П., Безруких П. П. (мл.), Грибков С. В. Ветроэнергетика: Справочно-методическое издание / Под общей редакцией П. П. Безруких. — М.: Интехэнергоиздат, «Теплоэнергетик», 2014. — 304 с.
3. Рустамов Н. А. Вопросы технического регулирования развития возобновляемой энергетики в России // Энергетик, № 2, 2014, С. 48—49.
4. Рустамов Н. А. Стандартизация для развития энергетики на возобновляемых источниках // Стандарты и качество, № 6 (936), 2015, С. 38—40.
5. Рустамов Н. А. Концепция рационального природопользования — научная основа технического регулирования и ресурсосбережения? // Вестник технического регулирования. 2014. № 9 (130). С. 3—5.
6. Кулаков А. В. Барьеры развития возобновляемой энергетики // Материалы III Международного форума «Возобновляемая энергетика: пути повышения энергетической и экономической эффективности» REENFOR-2015, 17—19 ноября 2015 г. Ялта, Крым. www.reenfor.org).
7. Перминов Э. М., Рустамов Н. А. О перспективах возобновляемой энергетики // Энергия: экономика, техника, экология, № 11, 2016, С. 19—28.

THE DEVELOPMENT OF NATIONAL SYSTEM OF STANDARDS FOR WIND POWER OF RUSSIA

N. A. Rustamov, Senior Researcher, Lomonosov Moscow State University, narimrust@gmail.com

References

1. Rustamov N. A. *Vozobnovlyаемая энергетика v Rossii: perspektivi razvitiya, zakonodatel'naya poddergka i technicheskoe regulirovanie* [Renewable power in Russia: prospects of development, legislative support and state technical regulation] // *Problemi regional'noy ekologii*, No. 3, 2016, P. 81—83 [in Russian].
2. Bezrukich P. P., Bezrukich P. P. (ml.), Gribkov S. V. *Vetroenergetika. Spravochno-metodicheskoe izdanie* [Wind energy. Guide] / Pod obshey redakciey P. P. Bezrukich. Moscow, Intechenergoizdat, Teploenergetik, 2014. 304 p. [in Russian].
3. Rustamov N. A. *Voprosi technicheskogo regulirovaniya razvitiya vozobnovlyаемoy energetiki* [The issues of technical regulation of renewable energy development] // *Jenergetik*, No. 2, 2014, P. 48—49 [in Russian].
4. Rustamov N. A. *Standartizaciya dlya razvitiya energrtiki na vozobnovlyаемich istochnikach* [Standardization for the development of energy from renewable sources] // *Standarti i kachestvo*, No. 6 (639), 2015, P. 38—40 [in Russian].
5. Rustamov N. A. *Kontsepciya racional'nogo prirodopolzovaniya — nauchnaya osnova technicheskogo regulirivaniya i resur-sobereheniya?* [The concept of rational nature management as a the scientific basis for technical regulation and resource conservation?] // *Vestnik technicheskogo regulirivaniya*, No. 9 (130), 2014, P. 3—5 [in Russian].
6. Kulakov A. V. *Bar'ery razvitiya vozobnovlyаемoy energetiki* // *Materialy III mezhdunarodnogo foruma "Vozobnovlyаемая энергетика: puti povysheniya energeticheskoy i ekonomicheskoy effektivnosti" REENFOR — 2015, 17—19 noyabrya 2015 g.*, Jalta, Krym [Barriers to development of renewable energy // *Proceeding of the III international forum "Renewable energy: towards raising energy and economic efficiency" REENFOR — 2015, 17—19 November 2015 in Yalta, Crimea*] [in Russian].
7. Perminov E. M., Rustamov N. A. *O perspektivach vozobnovlyаемoy energetiki* [On the prospects of renewable energy] // *Jenergiya; ekonomika, tehnika, ekologiya*, No. 11, 2016, P. 1928 [in Russian].



УДК 504.75.05

МОНИТОРИНГ ПОЛИГОНОВ ТБО С ПОМОЩЬЮ КВАДРОКОПТЕРОВ

О. В. Майорова, к. г. н., доцент,
И. С. Кротков, аспирант,
Государственный университет
по землеустройству

Урбанизация Московской области приводит к росту количества твердых бытовых отходов, а следовательно, и количества свалок. Правительство и общество принимает ряд мер по снижению негативного воздействия свалок на окружающую среду. Разрабатываются и внедряются новые способы и методы исследования состояния полигонов. Одним из таких современных способов является мониторинг полигонов ТБО с помощью квадрокоптеров. Применение беспилотников позволяет быстро и в реальном времени получить нужную информацию о состоянии полигона.

The Moscow Region urbanization leads to the increase of municipal solid waste quantity and, consequently, the number of landfills. The government and society take a number of measures to reduce the negative impact of landfills on the environment. New methods and techniques of landfills study are being developed and applied. Landfills monitoring using quadcopters is one of these modern methods. Applying quadcopters allows us to get necessary information about of the landfills condition quickly and in real time.

Ключевые слова: мониторинг, окружающая среда, полигоны твердых бытовых отходов, квадрокоптеры.

Keywords: monitoring, environment, landfills, quadcopters.

В России ежегодно образуется около 130 млн м³ твердых бытовых отходов. Из этого количества промышленной переработке подвергается не более 3 %, остальное вывозится на свалки и полигоны для захоронения. Утилизируемые отходы представляют собой серьезный источник загрязнения, однако при правильной организации управления отходами они могут являться неиссякаемым источником ресурсов.

Проблема несанкционированных свалок в Московской области год от года становится все острее, достигая своего пика в весенне-летний период, когда Подмосковье наводняют дачники.

Самые сознательные жители и гости Московской области вывозят свой мусор до ближайшего контейнера. Другие пытаются заключить договор на вывоз мусора за собственные деньги. Но пакеты с пищевыми отходами продолжают образовывать безобразные навалы на остановках общественного транспорта, на обочинах, в лесах и оврагах. Усугубляют ситуацию и юридические лица — станции техобслуживания, производственные, транспортные, сервисные и прочие предприятия. Некоторым из них проще сбросить мусор где-нибудь в чистом поле, чем везти его на легальную свалку и платить за утилизацию и переработку хлама.

Квадрокоптеры все больше входят в нашу жизнь: с их помощью исследуются туристические маршруты, наблюдают за строительными объектами, сельхозугодиями, также они обеспечивают инспекционные цели для разных отраслей народнохозяйственной деятельности.

Инспекторы используют дроны, чтобы заглянуть на труднодоступные участки и проверить, как они используются и не захламлины ли они.

В 2016 году госинспекция по недвижимости провела более 230 обследований территорий площадью 3 млн м² с помощью беспилотников.

Также удобно с помощью дронов отслеживать свалки, изучать их состояние, размеры.

Мониторинг с беспилотными летательными аппаратами значительно эффективнее космического мониторинга. Причина заключается в том, что в тумане спутник не может системно формировать четкие фотографии для построения картины. Нужно более длительное время. Кроме того, математи-

мусор на полигонах и улицах города влияет на здоровье, так как в организм человека попадают различные токсические вещества, которые вызывают поражения практически всех систем органов, особенно страдает нервная система и органы дыхания. Не менее опасны сточные воды и фекальные стоки городов. Особая опасность в этом случае связана с возможностью эпидемий инфекционных заболеваний. Количество мусора увеличивается с каждым годом, сейчас эта цифра составляет 104 кг на человека и более. Ежегодно

происходит увеличение несанкционированных свалок в городе и в окрестностях.

Постоянный мониторинг полигонов ТБО, конечно, не снижает их загруженность, но позволяет отслеживать их состояние, предотвращать на ранних стадиях возгорания, предупреждая тем самым пожары, следить за состоянием почв на территории полигона и близких к нему земель. Визуально отслеживать чистоту сточных вод и наполнение самого полигона отходами — все это удобно отслеживать с помощью беспилотников.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления».
2. Письмо МПР России от 11.07.1995 № 01-11/29—2002 «О временных методических рекомендациях по проведению инвентаризации мест захоронения и хранения отходов в Российской Федерации».
3. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ «Об охране окружающей среды» (последняя редакция). Ч. 2 ст. 51.
4. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» (последняя редакция). Ч. 5 ст. 12.
5. Закон Московской области от 29.11.2005 № 249/2005-ОЗ «Об обеспечении функционирования систем жизнеобеспечения населения на территории Московской области» (принят постановлением Мособлдумы от 16.11.2005 n 5/158-П).
6. Закон Московской области от 18 декабря 2014 г. № 17/110-П «О благоустройстве в Московской области».
7. «Проблема несанкционированных свалок в Московской области». РВМ Капитал, М., 2015. С. 16—20.
8. <http://dronreview.ru/quadrocopter-dji-phantom-4/>
9. Методология использования ГИС-технологий при контроле состояния полигонов ТБО. Раклов В. П. М., «Землеустройство, кадастр и мониторинг земель». № 6. — 2016. С. 85—92.

LANDFILLS MONITORING USING QUADROCOPTERS

O. V. Mayorova, Ph. D. (Geography), Associate Professor of the Department of Cartography of the State University on Land Use Planning;

I. S. Krotkov, post-graduate student of the Department of Soil Science, Ecology and Nature of the State University on Land Use Planning

References

1. Federalny zakon ot 24.06.1998 N 89-FZ "Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya". [Federal law of 24.06.1998 No. 89-FL "On wastes of production and consumption"]. [in Russian]
2. Pismo MPR Rossii ot 11.07.1995 N 01-11/29—2002 "O vremennykh metodicheskikh rekomendatsiyakh po provedeniyu inventarizatsii mest zakhroneniya i khraneniya otkhodov v Rossyskoy Federatsii". [Letter of MPR of Russia from 11.07.1995 N 01-11/29—2002 "Temporary methodical recommendations for conducting an inventory of disposal sites and waste storage in the Russian Federation"]. [in Russian]
3. Federalny zakon ot 10.01.2002 N 7-FZ "Ob okhrane okruzhayushchey sredy" (poslednyaya redaktsiya) Ch. 2 st. 51 [Federal law "On environmental protection" of 10.01.2002 No. 7-FL (latest revision) Part 2 of article 51]. [in Russian]
4. Federalny zakon ot 24.06.1998 N 89-FZ "Ob otkhodakh proizvodstva i potrebleniya" (poslednyaya redaktsiya) Ch. 5 st. 12 [Federal law "On wastes of production and consumption" of 24.06.1998 No. 89-FL (latest revision) Part 5 of article 12] [in Russian]
5. Zakon Moskovskoy oblasti ot 29.11.2005 N 249/2005-OZ "Ob obespechenii funktsionirovaniya sistem zhizneobespecheniya naseleniya na territorii moskovskoy oblasti" (prinyat postanovleniyem Mosobldумы ot 16.11.2005 n 5/158-P) [The law of the Moscow region dated 29.11.2005 N 249/2005-OZ "On the functioning of the life support systems of the population on the territory of Moscow region" (adopted by the decree of the Moscow region Duma dated 16.11.2005 5/158 n-P)] [in Russian]
6. Zakon Moskovskoy oblasti ot 18 dekabrya 2014 g. N 17/110-P "O blagoustroystve v Moskovskoy oblasti" [The law of 18 December 2014 N 17/110-P of the Moscow region "On the improvement in the Moscow region"] [in Russian]
7. "Problema nesanktsionirovannykh svalok v Moskovskoy oblasti" RVM Kapital, M 2015 S16-20 ["The problem of unauthorized dumps in Moscow region" RVM the Capital M 2015 P16-20] [in Russian]
8. Electronic resource available at: <http://dronreview.ru/quadrocopter-dji-phantom-4/> [in Russian]
9. Metodologiya ispolzovaniya GIS-tekhnology pri kontrole sostoyaniya poligonov TBO. Raklov V. P. M. "Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel" No. 6. — 2016. S. 85—92. [The methodology of using GIS technology in the monitoring of landfills. Raklov V. P. M. "Land use planning, cadastre and monitoring of lands". 2016. P. 85—92.] [in Russian]



УДК 332.132

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ И МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПРИРОДНОГО ПОТЕНЦИАЛА ТЕРРИТОРИИ РЕГИОНА

А. А. Логинов, научный сотрудник,
log53@bk.ru,
И. Н. Лыков, профессор, зав. кафедрой,
linprof47@yandex.ru,
КТУ им. К. Э. Циолковского

Статья посвящена развитию методологии экономической оценки природно-ресурсного потенциала регионов. Обобщены все известные к настоящему времени подходы к определению категории экономического потенциала и вариантов классификации природных ресурсов.

При наличии всех особенностей каждого региона России большинство из них имеют больше сходства, чем различий, и будут иметь общие закономерности экономического расчета природно-ресурсного потенциала. Работа проведена на примере «рядового, среднего» региона — Калужской области.

Отмечено, что реализация потенциала как совокупности имеющихся средств и возможностей предполагает действие в будущем. Соответственно, при расчетах потенциала необходимо учитывать его возможные изменения во времени.

Рассмотрены подходы к оценке изменения различных видов природно-ресурсного потенциала во времени: учет соотношения используемых в настоящее время полезных ископаемых и их разведанных запасов, определение многолетнего тренда изменения состояния других природных ресурсов. Отмечен сложный и разнонаправленный характер влияния человеческой деятельности на состояние природных ресурсов, что существенно усложняет прогнозирование состояния природно-ресурсного потенциала.

Предложена наиболее адекватная, по мнению авторов, и удобная с точки зрения рассмотренных особенностей экономических расчетов экологически-направленная классификация природно-ресурсного потенциала.

The article is devoted to the development of the methodology of economic evaluation of the natural and resource potential of the regions. All known approaches to determining the category of economic potential and options for classifying natural resources are summarized.

Given all the features of each region of Russia, most of them have more similarities than differences, and will have common patterns of economic calculation of the natural resource potential. The work was carried out in the case study of the "ordinary, average" region, i.e. the Kaluga Region.

It is noted that the realization of the potential, as a combination of available means and capabilities, presupposes activities in the future. Accordingly, in calculating the potential, it is necessary to take into account its possible changes in time.

The approaches to the assessment of changes in different types of natural resource potential over time are considered: accounting the ratios of currently used minerals and their proven reserves, the determination of the multi-year trend of changes in the status of other natural resources. A complex and multidirectional nature of the impact of human activities on natural resources that significantly complicates the prediction of natural-resource potential is recorded.

The authors proposed the environmentally-focused classification of natural resource potential, which is the most appropriate and convenient from the point of view of the considered features of economic calculations.

Ключевые слова: Методология экономической оценки, экономический потенциал, экологический подход, природные ресурсы, регион.

Keywords: Methodology of economic evaluation, economic potential, ecological approach, natural resources, region.

Суммируя все известные подходы к определению категории экономического потенциала, можно резюмировать, что они объединяют три основных положения [1]:

— во-первых, в основе экономического потенциала лежат экономические ресурсы, часть которых является производящей (вовлеченной), другая — не вовлеченной в общественное производство благ;

— во-вторых, экономический потенциал представляет собой совокупную способность экономики производить продукцию, предоставлять услуги, выполнять работы в данный момент времени, т.е. экономический потенциал с течением времени меняется;

— в-третьих, на экономический потенциал оказывают существенное влияние как условия и факторы развития, так и специфика окружающей среды.

Существует значительное количество вариантов классификации природных ресурсов. Например, природная или генетическая классификация проводится по природным группам: минерально-сырьевые, водные, земельные, животного мира, климатические, ресурсы энергии природных процессов и др. Эти виды ресурсов требуют специфических методов оценки, имеют различный спрос, часть из них не имеет рыночной оценки.

Более унифицированной считается классификация природных ресурсов, основанная на специфике его стоимостной оценки. В ней предложены четыре группы:

— Природно-ресурсный потенциал (ПРП) хозяйственного назначения, име-

и разнонаправленный характер, что существенно усложняет прогнозирование состояния ПРП.

Для получения объективной экономической оценки ПРП, всесторонне учитывающей всю сумму внешних влияний и результатов их воздействия, необходима разработка корректных теоретические и методологических основ для таких расчетов.

Как представляется, для адекватной оценки ПРП и учета сложного влияния воздействующих факторов на слагающие компоненты ресурсов целесообразно опираться на экологически-направленную классификацию ПРП:

1) воздух + поддержание его качества (биота — биоочистка, растения — выработка кислорода, инсоляция — разложение загрязнений);

2) вода + поддержание ее качества (биота — биоочистка и инсоляция — разложение загрязнений);

3) территория — хозяйственно-полезные площади, рекреационные ландшафты;

4) почва — агрономия, лесоводство;

5) инсоляция — поддержание устойчивости экосистем, агрономия, энергетика (солнечные батареи и тепловая);

б) дикие животные и растения (биоразнообразие, в т.ч. ООПТ — поддержание устойчивости экосистем, охота, ягоды-грибы, рекреация);

7) недра — полезные ископаемые.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 17-06-00406.

Библиографический список

1. Лхамадиев Д. Б. Теоретические основы экономического потенциала регионов // Вестник Бурятского государственного университета. — 2010. — № 2. — С. 19—22.
2. Пешков А. А., Мацко Н. А. Доступность минерально-сырьевых ресурсов. — М.: Наука, 2004. — С. 68—69.
3. Мартынов А. С. Экологические проблемы российского бизнеса. / Электронный ресурс <http://www.biodar.ru>
4. Кусков А. С. Рекреационная география: учеб.-метод. комплекс. / А. С. Кусков, А. Л. Голубева, Т. Н. Одинцова. — М.: МПСИ: Флинта, 2005. — 496 с.
5. Новоселова И. Ю. Формирование и развитие природно-ресурсного потенциала региона: автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 / И. Ю. Новоселова. — М., 2011. — 48 с.
6. Неверов А. В., Варапаева О. А., Масилевич Н. А. Экономическая оценка природно-ресурсного потенциала региона: теория и практика применения. // Труды БГТУ. — 2013. — № 7. — С. 101—105.
7. Доклад о состоянии природных ресурсов и охране окружающей среды на территории Калужской области в 2016 году. — Калуга, 2017. — 163 с.

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL BASES OF ECONOMIC ESTIMATION OF NATURAL POTENTIAL OF THE TERRITORY OF REGIONS

A. A. Loginov, Ph. D. (Chemistry), Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Scientific researcher, log53@bk.ru;

I. N. Lykov, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Scientific Supervisor, the Institute of Natural Science; Head of the Chair of Botany, Microbiology and Ecology, linprof47@yandex.ru;

References

1. Lhamadiev D. B. Teoreticheskiye osnovy ekonomicheskogo potentsiala regionov. // *Vestnik Buryatskogo gosuniversiteta*. [Theoretical bases of economic potential of regions. // *Bulletin of the Buryat State University*]. 2010. No. 2. P. 19—22. [in Russian]
2. Peshkov A. A., Matsko N. A. Dostupnost mineralno-syryevykh resursov. [Availability of mineral resources]. Moscow, Nauka, 2004. P. 68—69. [in Russian]
3. Martynov A. S. Ekologicheskiye problemy rossyskogo biznesa. / Elektronny resurs <http://www.biodar.ru> [Environmental problems of Russian business]. Electronic resource URL: <http://www.biodar.ru> [in Russian]
4. Kuskov A. S. Rekreatsionnaya geografiya: ucheb.-metod. kompleks. / A. S. Kuskov, A. L. Golubeva, T. N. Odintsova. [Recreational geography: the teaching methodical complex.] / A. S. Kuskov, A. L. Golubeva, T. N. Odintsov. Moscow, MPSI: Flinta, 2005. 496 p. [in Russian]
5. Novoselova I. Yu. Formirovaniye i razvitiye prirodno-resursnogo potentsiala regiona: avtoref. dis. ... d-ra ekon. nauk: 08.00.05 / I. Yu. Novoselova [Formation and development of the natural and resource potential of the region: *Thesis abstract for Dr. Habil. (Economics): 08.00.05.*] Moscow, 2011. 48 p. [in Russian]
6. Neverov A. V., Varapaeva O. A., Masilevich N. A. Ekonomicheskaya otsenka prirodno-resursnogo potentsiala regiona: teoriya i praktika primeneniya. // *Trudy BGTU*. [Economic evaluation of the natural and resource potential of the region: theory and practice of application. // *Proceedings of BSTU*]. 2013. No. 7. P. 101—105. [in Russian]
7. Doklad o sostoyanii prirodnikh resursov i okhrane okruzhayushchey sredy na territorii Kaluzhskoy oblasti v 2016 godu. [Report on the state of natural resources and environmental protection in the territory of the Kaluga region in 2016]. Kaluga, 2017. 163 p. [in Russian]

МОДЕЛЬ РОСТА РЕКРЕАЦИОННОЙ ПРИВЛЕКАТЕЛЬНОСТИ РЕГИОНА

А. Л. Новоселов, доктор экономических наук,
профессор, *alnov2004@yandex.ru*,

И. Ю. Новоселова, доктор экономических
наук, профессор, *iunov2010@yandex.ru*,

РЭУ им. Г. В. Плеханова,

В. А. Лобковский, кандидат географических
наук, научный сотрудник,

Институт географии РАН, inecol@mail.ru

Рассмотрена проблема расчетного обоснования инвестиционных средств на восстановление лесных ресурсов в сельских округах муниципального района. При этом ставится задача — добиться такого сочетания посадки хвойных и лиственных пород деревьев, которое даст возможность увеличить рекреационную привлекательность региона и увеличить прибыль сельскохозяйственных предприятий. В процессе исследования были предложены оптимизационные модели справедливого распределения инвестиций на основе достижения компромиссного решения по Парето. Модель апробирована на данных Переславского муниципального района. Анализ полученных результатов позволяет утверждать, что полученное распределение инвестиций находится в области компромисса по Парето.

The issue of calculating the justification of the investment funds for the restoration of forest resources in rural districts of municipal districts is considered. The task is to achieve such a combination of planting of coniferous and deciduous trees that it will give an opportunity to increase the recreational appeal of the region and the profit of agricultural enterprises. In the course of the study, optimization models for an equitable distribution of investment were proposed based on the achievement of a Pareto compromise solution. The model was tested on the data of the Pereslavl municipal district. The analysis of the obtained results allows us to state that the obtained investment distribution is within the set of the Pareto compromise solutions.

Ключевые слова: рекреационная ценность, регион, лесовосстановление, оптимизационная модель, компромиссный план.

Keywords: recreational value, region, reforestation, optimization model, compromise plan.

Актуальность. Леса Российской Федерации занимают около 70 % территории ее суши и являются важным стабилизирующим природным комплексом страны. Российская Федерация является лидером по площади лесов — 809 090 тыс. га, или 20,1 % общей площади лесов мира [1]. Основные лесообразующие породы — это лиственница, сосна, ель, пихта, кедр, береза, осина. Они занимают более 98 % земель, покрытых лесной растительностью. Древостои лиственницы занимают 35,8 %, сосны — 15,6 %, березы — 15,0 % площади лесопокрываемых земель. Суббореальные и неморальные типы леса, состоящие из широколиственных пород дуба, бука, вяза, липы, клена, занимают всего 2 % площади лесов [2].

Лесоразведение осуществляется на землях лесного фонда, а также на других землях с целью предотвращения водной или ветровой эрозии почв, создания защитных насаждений и т.д. В результате проводится облесение нелесных земель в составе земель лесного фонда — осушенные болота, рекультивируемые земли, земли, вышедшие из-под сельскохозяйственного пользования, овраги и др.; создание защитных лесных насаждений на землях сельскохозяйственного назначения, промышленности, транспорта, водного фонда и других категорий; создание насаждений при рекультивации земель, нарушенных промышленной деятельностью, а также насаждений в санитарно-курортных зонах и других объектах [3].

Рост лесовосстановления за последние 10 лет имел место в 21 субъекте РФ как в малолесных районах, так и в многолесных: Брянская, Владимирская, Московская области, Хабаровский край, Чукотский, Таймырский АО и т.д. Основная причина роста фонда лесовосстановления в многолесных районах — лесные пожары (увеличение площадей гарей); в областях Центрального и Северо-Западного федеральных округов — рост площадей вырубок, нуждающихся в лесовосстановлении; в Уральском регионе — увеличение площадей насаждений, погибших от вредителей и болезней.

Недостатком современного процесса облесения в Российской Федерации является неблагоприятная смена пород деревьев, в том числе увеличение доли мягколиственных пород после вырубок составляет 22 % и достигает 52 %. То есть происходит процесс замещения одних видов природных ресурсов другими [4]. В подготовленном Рослесхозом проекте Государственной программы развития лесного хозяйства на 2015—2020 года планируется сохранение удельного веса лесных культур в общем объеме лесовосстановительных мероприятий на уровне 2005—2010 годов (около 22 %).

Результаты локальной оптимизации по критерию рекреационной ценности

Направление оптимизации	Год 1				Год 2				Рекреационная ценность
	Купанский		Перелесский		Купанский		Перелесский		
	Хвойные	Лиственные	Хвойные	Лиственные	Хвойные	Лиственные	Хвойные	Лиственные	
Минимизация	0	0	0	0	0	0	0	0	$f_2^{\min} = 0$
Максимизация	0	0	120	0	30	0	60	0	$f_2^{\max} = 3240$

Далее следует перейти к задаче векторной оптимизации на основе модели (8—9, 3—5). В результате решения задачи в области Парето (табл. 3) достигаем: $\omega_1(x) = \omega_2(x) = 0,081811263$.

При этом значение прибыли будет равно 3709,4 млн руб., а рекреационной ценности —

2974,9 млн руб. Площади лесопосадок для компромиссного варианта приведены в табл. 4.

Равенство отклонений от локальных оптимумов доказывает, что компромисс по Парето на основе Чебышевского принципа равномерной уступки достигнут. Из данных, приведенных в табл. 3, видно, что в каждом из районов происходит лесовосстановление за счет хвойных и лиственных пород деревьев, что является наиболее предпочтительным с точки зрения роста рекреационного потенциала региона. В то же время, прибыль сельскохозяйственных предприятий также возрастает. Для оценки экономической эффективности следует воспользоваться специальной адаптацией методики *DCF* (*DCF* — *Discount Cash Flow*), учитывающей экологические и природно-ресурсные аспекты [9]. С целью комплексной реализации изложенного инструментария авторами разработан программный комплекс, позволяющий провести оптимизацию лесовосстановления в муниципальном районе и рассчитать показатели оценки эколого-экономической эффективности найденного компромиссного варианта.

Таблица 4
Площади лесопосадок в разрезе видов деревьев и районов, га

Район	Год	Вид деревьев	Площадь лесопосадок, га
Купанский	1	Хвойные Лиственные	— 79,91375
	2	Хвойные Лиственные	— 80,086251
Перелесский	1	Хвойные Лиственные	66,1035 —
	2	Хвойные Лиственные	— 113,8965

Библиографический список

1. Мудрецов А. Ф., Тулупов А. С. Проблемы устойчивого развития России // Проблемы теории и практики управления. 2016. № 5. С. 23—30.
2. Вишняков Я. Д., Аракелова Г. А., Еремина Т. Н., Зозуля А. В., Зозуля П. В., Киселева С. П. Экономическая география. — М., 2014.
3. Алиев Р. А. О., Авраменко А. А. др. Основы общей экологии и международной экологической политики. — М., 2014.
4. Новоселова И. Ю. Теоретико-практические аспекты исчерпания природных ресурсов и их замещение // Вестник Университета (Государственный университет управления). 2014. № 4. С. 125—130.
5. Кудрявцева О. В., Никоноров С. М., Ситкина К. С. Охраняемые природные территории в контексте устойчивого развития региона: экотуризм // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. 2013. № 2. С. 29—45.
6. Природопользование и охрана окружающей среды // Официальный веб-сайт органов государственной власти Переславского муниципального района: URL: <http://www.admhmao.ru/socium/ekologiya/frame.htm> (Дата обращения 10.09.2017).
7. Новоселова А. Л., Медведева О. Е., Новоселова И. Ю. Экономика, организация и управление в области недропользования. М.: Юрайт, 2014.
8. Состояние земель Переславского муниципального района // Официальный сайт Федерального агентства кадастра объектов недвижимости: URL: http://www.r86.kadastr.ru/administration/functions/lands_statistics/ (Дата обращения 10.09.2017).
9. Новоселова И. Ю. Комплексная оценка эколого-экономической эффективности новой разработки // Экономика природопользования. 2013. № 6. С. 16—24.

THE MODEL OF GROWTH OF THE RECREATIONAL ATTRACTION OF A REGION

A. L. Novoselov, Ph. D. (Economics), Dr. Habil., Professor, Plekhanov Russian University of Economics, alnov2004@yandex.ru;

I. Yu. Novoselova, Ph. D. (Economics), Dr. Habil., Professor Plekhanov Russian University of Economics, iunov2010@yandex.ru;

V. A. Lobkovsky, Ph. D. (Geography), Researcher, Russian Academy of Sciences, inecol@mail.ru

References

1. Mudrecov A. F., Tulupov A. S. Problemy ustojchivogo razvitiya Rossii // *Problemy teorii i praktiki upravlenija*. [The issues of sustainable development of Russia // *The issues of the theory and practice of management*.]. 2016. No. 5. P. 23–30. [in Russian]
2. Vishnjakov Ja. D., Arakelova G. A., Eremina T. N., Zozulja A. V., Zozulja P. V., Kiseleva S. P. Jekonomicheskaja geografija. [Economic geography]. Moscow, 2014. [in Russian]
3. Aliev R. A. O., Avramenko A. A. dr. Osnovy obshhej jekologii i mezhdunarodnoj jekologicheskoj politiki. [Fundamentals of General ecology and international environmental policy]. Moscow, 2014 [in Russian]
4. Novoselova I. Ju. Teoretiko-prakticheskie aspekty ischerpanija prirodnyh resursov i ih zameshhenie // *Vestnik Universiteta (Gosudarstvennyj universitet upravlenija)*. [Theoretical and applied aspects of the exhaustion of natural resources and their substitution // *Bulletin of University (State University of Management)*.]. 2014. No. 4. P. 125–130. [in Russian]
5. Kudrjavceva O. V., Nikonorov S. M., Sitkina K. S. Ohranjaemye prirodnye territorii v kontekste ustojchivogo razvitiya regiona: jekoturizm // *Vestnik Moskovskogo universiteta. Serija 6: Jekonomika*. [Protected areas in the context of sustainable development of the region: ecotourism // *Bulletin of Moscow University. Series 6: Economics*.]. 2013. No. 2. P. 29–45. [in Russian]
6. Prirodopol'zovanie i ohrana okruzhajushhej sredy // Oficial'nyj veb-sajt organov gosudarstvennoj vlasti Pereslavskogo municipal'nogo rajona: URL: <http://www.admhmao.ru/socium/ekologiya/frame.htm> (Data obrashhenija 10.09.2017) [Nature management and environmental protection // *Official web site of public authorities of Pereslavl municipal district*: URL: <http://www.admhmao.ru/socium/ekologiya/frame.htm> (date 10.09.2017)] [in Russian]
7. Novoselov A. L., Medvedeva O. E., Novoselova I. Ju. Jekonomika, organizacija i upravlenie v oblasti nedropol'zovanija. [Economics, organization and management in the field of subsoil use.]. Moscow, Jurajt, 2014. [in Russian]
8. Sostojanie zemel' Pereslavskogo municipal'nogo rajona // Oficial'nyj sayt Federal'nogo agentstva kadastra ob#ektov nedvizhivosti: URL: http://www.r86.kadastr.ru/administration/functions/lands_statistics/ (Data obrashhenija 10.09.2017) [The state of the lands of Pereslavl municipal district / the Official website of the Federal Agency of cadastre of objects of real estate: URL: http://www.r86.kadastr.ru/administration/functions/lands_statistics/ (date of access: 10.09.2017)] [in Russian]
9. Novoselova I. Ju. Kompleksnaja ocenka jekologo-jekonomicheskoj jeffektivnosti novoj razrabotki // *Jekonomika prirodopol'zovanija*. [Integrated assessment of environmental and economic efficiency of new development / *Environmental Economics*.]. 2013. No. 6. P. 16–24. [in Russian]

**ОПЫТ
ЭКОЛОГО-ЭКОНОМИЧЕСКОЙ
ОЦЕНКИ ДЕГРАДАЦИИ
ЗЕМЕЛЬ В СУБЪЕКТЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
(НА ПРИМЕРЕ
МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ)**

О. А. Макаров, доктор биологических наук, заведующий кафедрой эрозии и охраны почв, заведующий лабораторией экономики деградации земель факультета почвоведения МГУ имени М. В. Ломоносова, oa_makarov@mail.ru,

А. С. Строков, кандидат экономических наук, ведущий научный сотрудник Российской академии народного хозяйства и государственной службы при Президенте Российской Федерации, bandura3@yandex.ru,

Е. В. Цветнов, кандидат биологических наук, старший научный сотрудник кафедры радиэкологии и экотоксикологии факультета почвоведения МГУ имени М. В. Ломоносова, esobox@mail.ru,

Д. Р. Абдулханова, младший научный сотрудник кафедры эрозии и охраны почв факультета почвоведения МГУ имени М. В. Ломоносова, dina_msu@mail.ru,

Я. Р. Ермияев, магистрант факультета почвоведения МГУ имени М. В. Ломоносова, yacov93@yandex.ru,

С. Р. Гиоргадзе, магистрант факультета почвоведения МГУ имени М. В. Ломоносова, sofiya-giorgadze@yandex.ru

Эколого-экономическое исследование деградации земель на региональном уровне (Московская область) проводилось с помощью анализа литературных источников, методов корреляционно-регрессионного анализа и «оценки действия/бездействия», где в качестве независимых переменных выступили экономические показатели (урожайность зерновых и овощных культур, общая посевная площадь, площадь чистых паров, затраты и выручка и др.), а в качестве зависимой переменной — показатель площади деградированных сельскохозяйственных угодий.

При помощи пространственной и динамической моделей было показано, что на деградацию земель региона влияют как экстенсивные факторы (расширение посевов и чистых паров), так и интенсивные (недостаточная интенсификация в виде малых недостаточных объемов внесения минеральных и органических удобрений) факторы, а точнее недостаточная интенсификация в виде недостаточных объемов внесения минеральных и органических удобрений. Кроме того, была установлена отрицательная динамика баланса полезных элементов в почве Московской области в период 1995—2014 гг., что является негативным фактором в развитии сельского хозяйства региона.

Применение метода «оценки действия/бездействия» позволило показать, что восстановление (улучшение) продуктивности земель и поддержка экосистемных услуг экономически оправданы.

Состояние вопроса. Как известно, в зависимости от того, как между собой сочетаются интенсификация, природный базис и конечные результаты сельскохозяйственного производства, различаются три типа воспроизводственного процесса: природопотребляющий, или экстенсивный, природонейтральный и интенсивный. При природопотребляющем типе безвозвратно потребляются природные ресурсы и падает плодородие почв, природонейтральный тип характеризуется балансом между потреблением и восстановлением природных ресурсов, а интенсивный подразумевает повышение почвенного плодородия, улучшение характеристик других природных объектов [1]. При первом типе воспроизводства текущие издержки и инвестиции направляются только на рост экономического базиса, при втором — на увеличение экономического потенциала и восстановление природного баланса, при третьем — не только на восстановление, но и на улучшение природного базиса (рис. 1).

Современный «санкционный» период развития экономики Российской Федерации характеризуется интенсификацией сельскохозяйственного производства, которая способствует росту производства продукции, экономической эффективности, но при этом порой проводится в соответствии с первым типом воспроизводства и приводит к значительному ущербу почвам и окружающей среды в целом [2]. То есть указанную

The ecological and economic study of land degradation at the regional level (the Moscow Region) was carried out using analysis of literature sources, methods of correlation regression analysis and “impact / inaction assessment”, where economic indicators (grain and vegetable yields, total sown area, net vapors, costs and revenues, etc.) were used as independent variables, and the indicator of the area of degraded agricultural lands as a dependent variable.

With the help of spatial and dynamic models, it was shown that the factors affecting the degradation of the region's lands are extensive factors (expansion of crops and clean fumes) and intensive (insufficient intensification in the form of small inadequate amounts of mineral and organic fertilizers) factors, or, more precisely, insufficient intensification as an insufficient amounts of mineral and organic fertilizers. In addition, negative dynamics of the balance of useful elements in the soil of the Moscow region during the period 1995–2014 was established, which is a negative factor in the development of the region's agriculture.

The application of the “action / inaction” method has shown that restoration (improvement) of land productivity and support of ecosystem services are economically justified.

Ключевые слова: деградация земель, интенсификация сельскохозяйственного производства, баланс плодородия.

Keywords: soil fertility, land degradation, intensification of agricultural production, fertility balance.

интенсификацию пытаются проводить при существующей во многом экстенсивной системе земледелия.

Многочисленные экологические издержки экстенсивного земледелия связаны с несовершенством структуры посевных площадей, нерациональным размещением сельскохозяйственных культур в агроландшафтах, шаблонной организацией территорий и севооборотов, технологической отсталостью, разрушающим воздействием на почвы тяжелой техники и т.д. [3]. Итогом подобного несбалансированного использования земельных ресурсов зачастую является деградация последних, проявляющаяся через потерю почвенного плодородия.

Индикаторами уровня развития сельскохозяйственного производства являются расположенные в последовательной цепочке важнейшие характеристики агроценозов: сохранение и повышение плодородия почвы → высокая продуктивность земель и животных → увеличение объемов выпуска и продаж качественной продукции (выше безубыточной точки, за которой начинается зона прибыли) → снижение, далее оптимизация себестоимости единицы продукции → оптимизация цен в соответствии с объемами и качеством реализуемой продукции → рентабельное производство [4].



Рис. 1. Типы воспроизводства в сельском хозяйстве.
Условные обозначения: ↑ — улучшение состояния базиса; ↓ — ухудшение состояния базиса; ↕ — стабильное состояние базиса

Выводы. 1. Оценка взаимосвязи экономических факторов и деградации земель является актуальным и бурно развивающимся направлением современной агроэкономики. Наиболее статистически значимыми экономическими факторами являются валовый внутренний продукт, количество осадков, интенсификация сельскохозяйственного производства, плотность населения.

2. В ходе корреляционно-регрессионного анализа были получены результаты нескольких пространственных регрессий. В качестве независимых переменных в указанных пространственных и динамических моделях выступили экономические показатели по муниципальным районам Московской области — урожайность зерновых и овощных культур, общая посевная площадь, площадь чистых паров, затраты и выручка, затраты на труд. В качестве зависимой переменной — показатель площади деградированных сельскохозяй-

ственных угодий в муниципальных районах в пространственной модели.

Результаты изучения пространственной модели показали, что на деградацию земель влияют как экстенсивные факторы: расширение посевов и чистых паров, так и интенсивные факторы, а точнее — слабая интенсификация в виде недостаточных объемов внесения минеральных и органических удобрений. Это является негативным фактором в развитии сельского хозяйства, поскольку в будущем может не давать прироста урожайности, а следовательно, и доходам фермеров.

3. Стоимость «бездействия» в Московской области выше стоимости «действия» против деградации земель (на 6-летнем и 30-летнем горизонтах планирования), что означает экономическую оправданность восстановления (улучшения) продуктивности земель и поддержку экосистемных услуг.

Библиографический список

1. Бабков Г. А. Плодородие почв, интенсификация производства, урожайность сельскохозяйственных культур // Журнал «Управление экономическими системами». 2012. Вып. № 2 (38).
2. Алтухов А. И. Парадоксы развития российского сельского хозяйства // Экономика сельского хозяйства России. 2016. № 5. С. 2—11.
3. Кирюшин В. И. Экологические основы земледелия. Учебник для студентов вузов. М.: Колос, 1996. 367 с.
4. Шогенов Б. А., Хоружий В. И. Интенсификация, плодородие почв, эффективность сельскохозяйственного производства // Национальные интересы: приоритеты и безопасность. 2010. № 23. С. 20—24.
5. Economics of Land Degradation and Improvement — A Global Assessment for Sustainable Development / Nkonya E., Mirzabaev A., von Braun J. (ed.). — Netherlands: Springer, 2016. 686 p.
6. Farquharson R. J., Cacho O. J., Mullen J. D., Schwenke G. D. An economic approach to soil fertility management for wheat production in North-Eastern Australia. *Agricultural Economics*. Volume 38, Issue 2, March 2008. P. 181—192.
7. Barbier E. B. The Economics of Environment and Development: Selected Essays. London: Edward Elgar, 1998. 540 p.
8. Nkonya E., Gerber N., Baumgartner P., von Braun J., De Pinto A., Graw V., Kato E., Kloos J., Walter T. The Economics of Land Degradation — Towards an Integrated Global Assessment. — Peter Lang, 2011.
9. von Braun J., Gerber N. The economics of land and soil degradation — toward an assessment of the costs of inaction // *Recarbonization of the Biosphere*. — Netherlands: Springer, 2012. P. 493—516.
10. von Braun J., Gerber N., Mirzabaev A., Nkonya E. The Economics of Land Degradation // *Global Soil Week*. Berlin. November. 2012.
11. von Braun, J., Gerber N., Mirzabaev A., Nkonya E. The Economics of Land Degradation. ZEF Working Paper Series 109. — Bonn: University of Bonn, 2013.
12. Lal R. Carbon sequestration in dryland ecosystems // *Environmental Management*. 2004. 33 (4). P. 528—544.
13. Nachtergaele, F., M. Petri, R. Biancalani, G. Van Lynden, and H. Van Velthuisen. Global Land Degradation Information System (GLADIS). Beta Version. An Information Database for Land Degradation Assessment at Global Level // *Land Degradation Assessment in Drylands Technical Report*. 2010. No. 17. FAO, Rome, Italy.
14. Mirzabaev A. Economics of Land Degradation in Central Asia. ZEF Discussion papers. — Bonn, University of Bonn, 2014.
15. Бондаренко Е. В. Опыт учета экосистемных сервисов при оценке деградации земель (на примере УО ПЭЦ МГУ). Автореф. на соискание ученой степени канд. биол. наук по специальностям 03.02.13 — «почвоведение» и 03.02.08 — «экология». М.: МГУ, 2016. — 24 с.
16. Добровольский Г. В., Урусевская И. С. География почв. М.: Издательство МГУ, 2006. — 464 с.
17. Оценка экологического состояния почвенно-земельных ресурсов и окружающей природной среды Московской области / Под общей редакцией академика РАН Г. В. Добровольского, члена-корреспондента РАН С. А. Шобы. М.: Издательство МГУ, 2000. 221 с.
18. Вайнштейн А. И. Методология краткосрочного прогноза урожайности зерновых хлебов. М.: ЦЭМИ АН СССР. — 1967.
19. Ковалев В. В. Финансовый анализ. — М.: Финансы и статистика. — 1995.
20. Фестер Э., Рейнц Б. Методы корреляционного и регрессионного анализа. М.: Финансы и статистика, 2003. — 304 с.
21. Столбовой В. С., Савин И. Ю., Шеремет Б. В., Сизов В. В., Овечкин С. В. Геоинформационная система деградации почв России // *Почвоведение*. — 1999. — № 5. С. 646—651.
22. Дмитриев Е. А. Математическая статистика в почвоведении. М.: Книжный дом Либроком, 2009. — 327 с.
23. Основы агрохимии: Учебно-методическое пособие для студентов II курса лесохозяйственного факультета по направлению подготовки бакалавров «Лесное дело» / Сост.: З. Н. Маркина. — Брянск: БГИТА, 2012. — 121 с.

THE EXPERIENCE OF THE ECOLOGICAL AND ECONOMIC ASSESSMENT OF LAND DEGRADATION IN THE SUBJECT OF THE RUSSIAN FEDERATION: (A CASE STUDY OF THE MOSCOW REGION)

O. A. Makarov, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., head of the department of an erosion and protection of soils, head of the laboratory of economy of degradation of lands of faculty of soil science of Lomonosov Moscow State University, oa_makarov@mail.ru;

A. S. Strokov, Ph. D. (Economic), Sciences, leading researcher of Russian Presidential Academy of National Economy and Public Administration, bandura3@yandex.ru;

E. V. Tsvetnov, Ph. D. (Biology), senior research associate of department of radio ecology and ecotoxicology of faculty of soil science of Lomonosov Moscow State University, ecobox@mail.ru;

D. R. Abdulkhanova, junior researcher of department of an erosion and protection of soils of faculty of soil science of Lomonosov Moscow State University, dina_msu@mail.ru;

Ya. R. Ermiyaev, undergraduate of faculty of soil science of Lomonosov Moscow State University, yacov93@yandex.ru;

S. R. Giorgadze, undergraduate of faculty of soil science of Lomonosov Moscow State University, sofiya-giorgadze@yandex.ru

References

1. Babkov G. A. Soil fertility, intensification of production, crop yields // *Journal of Management of Economic Systems*. 2012. Issue. No. 2 (38).
2. Altukhov A. I. Paradoxes of the development of Russian agriculture // *Economics of agriculture in Russia*. 2016. No. 5. Pp. 2—11.
3. Kiryushin V. I. Ecological bases of agriculture. *Textbook for university students*. Moscow: Kolos, 1996. 367 p.
4. Shogenov B. A., Horuzhy V. I. Intensification, fertility of soils, efficiency of agricultural production // *National interests: priorities and safety*. 2010. No. 23. With. 20—24.
5. Economics of Land Degradation and Improvement — A Global Assessment for Sustainable Development / Nkonya E., Mirzabaev A., von Braun J. (ed.). — Netherlands: Springer, 2016. 686 p.
6. Farquharson R. J., Cacho O. J., Mullen J. D., Schwenke G. D. An economic approach to the field of fertility management for wheat production in North-Eastern Australia. *Agricultural Economics*. Volume 38, Issue 2, March 2008. P. 181—192.
7. Barbier E. B. The Economics of Environment and Development: Selected Essays. London: Edward Elgar, 1998. 540 p.
8. Nkonya E., Gerber N., Baumgartner P., von Braun J., De Pinto A., Graw V., Kato E., Kloos J., Walter T. The Economics of Land Degradation — Towards an Integrated Global Assessment. — Peter Lang, 2011.
9. von Braun, J., Gerber, N., The economics of land and land degradation, in view of the costs of inaction, Recarbonization of the Biosphere. — Netherlands: Springer, 2012. P. 493—516.
10. von Braun J., Gerber N., Mirzabaev A., Nkonya E. The Economics of Land Degradation // *Global Soil Week*. Berlin. November. 2012.
11. von Braun, J., Gerber N., Mirzabaev A., Nkonya E. The Economics of Land Degradation. ZEF Working Paper Series 109. — Bonn: University of Bonn, 2013.
12. Lal R. Carbon sequestration in dryland ecosystems // *Environmental Management*. 2004. 33 (4). P. 528—544.
13. Nachtergaele, F., M. Petri, R. Biancalani, G. Van Lynden, and H. Van Velthuizen. Global Land Degradation Information System (GLADIS). Beta Version. An Information Database for Land Degradation Assessment at the Global Level // *Land Degradation Assessment in the Drylands Technical Report*. 2010. No. 17. FAO, Rome, Italy.
14. Mirzabaev A. Economics of Land Degradation in Central Asia. ZEF Discussion papers. — Bonn, University of Bonn, 2014.
15. Bondarenko EV Experience in accounting for ecosystem services in assessing land degradation (using the example of the University of PET MSU). *Author's abstract, for the academic degree of Cand. Biol. on specialties 03.02.13 — "soil science" and 03.02.08 — "ecology"*. Moscow: MSU, 2016. — 24 p.
16. Dobrovolsky G. V., Urusevskaya I. S., Geography of Soils, M.: MSU Publishing House, 2006. 464 p.
17. Assessment of the ecological condition of soil and land resources and the environment of the Moscow Region / Under the general editorship of Academician G. V. Dobrovolsky, Corresponding Member of the RAS S. A. Shoby. M.: Izdatelstvo MGU, 2000. 221 p.
18. Weinstein A. I. Methodology of short-term forecast of grain grain yields. Moscow: CEMI AS USSR. 1967.
19. Kovalev V. V. The financial analysis. — Moscow: Finance and Statistics. — 1995.
20. Fester E., Reinz B. Methods of correlation and regression analysis. Moscow: Finance and Statistics, 2003. 304 p.
21. Stolbovoy V. S., Savin I. Yu., Sheremet B. V., Sizov V. V., Ovechkin S. V. Geoinformation system of soil degradation in Russia // *Pochvovedenie*. 1999. No. 5. P. 646—651.
22. Dmitriev EA, Mathematical statistics in soil science. M.: Book House Librocom, 2009. — 327 p.
23. The fundamentals of agrochemistry: Educational and methodological manual for the second year students of the Forestry Faculty in the direction of bachelor's training "Forestry" / Comp.: Z. N. Markina. Bryansk: BGITA, 2012. 121 s.
24. Kolesnikov A. P., Horuzhy V. I., Shogenov B. A. Intensification and effectiveness of the agricultural sector of the economy / *Agrotechnology of the 21st century*. Nalchik: KBGSHA. — 2007.
25. Savin I. Y., Bartalev S. A., Lupian E. A., Tolpin V. A., Khvostikov S. A. Forecasting the productivity of crops on the basis of satellite data: opportunities and prospects // *Current problems of remote sensing of the Earth from space*. 2010. Vol. 7. No. 3. P. 275—285.
26. D. E. MacCallum (1967) MacCallum D. E. (1967). Soil erosion control and resource allocation. Paper presented at the 10th Annual Australian Agricultural Economics Society Conference, February, Armidale.
27. S. Walpole et al. (1996) Walpole S., Sinden J., Yapp T. (1996) Land quality as an input to production: the case of land degradation and agricultural output. *Economic analysis & policy* Vol. 26. No. 2.
28. E. O. Heady (1952) Heady E. O. (1952) *Economics of Agricultural Production and Resource Use*, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA.
29. E. O. Heady and J. L. Dillon (1961) Heady E. O. and Dillon J. L. (1961) *Agricultural Production Functions*, Iowa State University Press, Ames, Iowa, USA.
30. I. Molnar (1965) Molnar I. (1965) Production in relation to rainfall, superphosphate and erosion. *Australian Journal of Agricultural Economics*, 9 (2).
31. Bravo-Ureta B., Solis D., Cocchi H., Quiroga R. (2006). The impact of soil conservation and output diversification on farming in Central American hillside farming // *Agricultural Economics*. 2006. No. 65. P. 267—276.
32. Nkonya E., Anderson W., Kato E., Koo J., Mirzabaev A., von Braun J., Meyer S. Global Cost of Land Degradation // *Economics of Land Degradation and Improvement*. Netherlands: Springer, 2016. P. 117—165.
33. Nkonya E., Mirzabaev A., von Braun J. Economics of Land Degradation and Improvement *A Global Assessment for Sustainable Development*. Netherlands: Springer, 2016.



УДК 504

РОЛЬ И ЗНАЧЕНИЕ МУЗЕЙНОЙ ПЕДАГОГИКИ В ВОСПИТАНИИ И РАЗВИТИИ ЛИЧНОСТИ

*Ж. Т. Кульбаева, Национальный Музей
Республики Казахстан, Астана,
Республика Казахстан,
zhazira-museum@mail.ru*

В статье раскрываются духовно-нравственные, гражданско-патриотические, историко-краеведческие технологии воспитания личности в едином образовательном процессе на базе национальных музеев Республики Казахстан. Показывается, что музей — это фактически и исторически сложившийся институт, построенный по принципу диалога культур, хранящих в подлинных материальных предметах различные картины мира и способы познания бытия. Раскрывается понятие музейной педагогики как область науки, изучающая историю, особенности культурной образовательной деятельности музеев, методы воздействия музеев на различные категории посетителей, взаимодействие музеев с образовательными учреждениями.

The article reveals spiritual-moral, civil-patriotic, historical and ethnographic technologies of personality upbringing in a single educational process on the basis of national museums of the Republic of Kazakhstan. It is shown that the museum is actually a historically established institution built on the principle of a dialogue of cultures that store different world outlooks and ways of cognition of life in the authentic artifacts. The concept of museum pedagogy as a branch of science exploring history, features of cultural educational activity of museums, the methods of the museum impact on various categories of visitors, and the interaction of museums with educational institutions is revealed.

Ключевые слова: музейная педагогика, музейные коммуникации, историческое наследие, реликвии, социокультурные функции.

Keywords: museum pedagogy, museum communications, historical heritage, relics, socio-cultural functions.

Одними из центров инновационных форм и методов научно-фондовой, экспозиционно-выставочной, научно-исследовательской, информационно-издательской, экскурсионной, образовательной деятельности являются музеи. Музей — это место духовного обогащения личности, удовлетворения интереса к историческому наследию своего народа, края, страны, в целом, всего человечества. Особое значение национальных музеев как фактора трансляции общественно значимых ценностей в том, что, аккумулируя реликвии, связанные с главными достижениями нации, и приобщая к ним граждан, они способствуют формированию гордости за свою Родину. В настоящее время сотрудники казахстанских музеев активно разрабатывают концепции и программы патриотического воспитания молодежи, внедряют новые формы работы и модернизируют существующие. Современные музеи Республики Казахстан носят характер не только научно-просветительский, но и научно-исследовательский, инновационно-образовательный. Музеи нашей страны разрабатывают научно-прикладные исследования по истории, этнографии, археологии Казахстана. Обращение к ценностям, достижениям мировой культуры, накопленным и свято хранимым человечеством, предполагает включение индивида в культурно-историческое пространство, что создает почву для осознания им себя как субъекта культуры. Особая роль в этом принадлежит музею, который расширяет границы социума, цивилизации, вводя индивида в мир культуры. В этой связи огромный интерес представляют социокультурные функции музея. Подход к музею как к модели многомерного мира, в которой опыт рационального познания переплетается с чувственным, вызывает необходимость существования музейной педагогики. Интерактивность — основной методологический прием в работе современного музея, когда он перестает быть только хранилищем, а становится живым организмом в процессе познания. Это ставит перед образованием новые задачи: расширение сферы образования через приобщение к музейной педагогике, гармонизация развития творческой личности, формирование национальной идеологии, сохранение традиций, возвращение к исконно духовным ценностям; патриотическое воспитание граждан своего Отечества, создание новой музейной

том. Кроме того, музейный педагог выступает и как организатор коммуникации между творцом и воспринимающим данный музейный предмет посетителем. Как всякая интегративная область, музейная педагогика не является простой суммой составляющих. Это совершенно особое явление, название которого, с одной стороны, указывает на объективное наличие педагогического потенциала в пространстве музея, на возможность и необходимость его использования в образовательных целях. С другой — подчеркивает своеобразие, специфику той педагогической деятельности, в основу которой положено взаимодействие с миром музея. В словосочетании «музейная педагогика» заложено понимание того, что музей способен самостоятельно выступать в ряду других современных факторов, целенаправленно обеспечивающих процессы воспитания и обучения. Задачи, стоящие сегодня перед музейной педагогикой, «многослойны». Это стремление сформиро-

вать грамотного «пользователя» информации, которую могут предложить сегодняшнему посетителю многообразные музеи города, страны, мира; научить его видеть, слышать, чувствовать, переживать то, о чем говорит музейное пространство. Не менее важная социально-педагогическая задача — привитие вкуса к общению с музеем, его экспозициями, реанимация культуры музейного посещения, почти утраченной современниками.

Исследователи в качестве основных педагогических принципов культурной, воспитательно-образовательной деятельности в музее выделяют: максимальную активность учащихся, включающую в себя самостоятельность в формулировке выводов; системность с учетом возрастных особенностей музейной аудитории; предметную наглядность; междисциплинарный подход, обеспечивающий интеграцию программного материала; создание новых образовательных технологий, основанных на синтезе искусств.

Библиографический список

1. Белянкова Н. М. Возможности музейной педагогики в организации исследовательской работы младших школьников / Н. М. Белянкова // Начальная школа. — 2011. — № 9. — С. 62—64.
2. Бирюков С. Н. Импровизационность в музыке и ее стилевые типы. — М., 1980.
3. Воронович В. М. Управление учебно-воспитательным процессом средствами музейной педагогики / В. М. Воронович. — Кіраванне ў адукацыі. — № 12. — 2007.
4. Васичева Э. В., Иванова Л. М., Соколова Т. А. Музейная педагогика в образовательном пространстве школы / Методист. — № 7. — 2007. — С. 53—59.
5. Гальперин П. Я. Формирование творческого мышления // Деятельность и психологические процессы: Тез. докл. V Всесоюзного съезда психологов. — М., 1977.
6. Давыдов В. В. Виды обобщения в обучении: Логико-психологические проблемы построения учебных предметов. — М.: Педагогика, 1972.
7. Харитонов А. А. Формирование музейной культуры у старших дошкольников / А. А. Харитонов // Начальная школа плюс до и после. — 2011. — № 3. — С. 73—77.

THE ROLE AND SIGNIFICANCE OF MUSEUM PEDAGOGICS FOR THE UPBRINGING AND EDUCATION OF A PERSONALITY

Z. T. Kulbayeva, National Museum of the Republic of Kazakhstan, Astana, Republic of Kazakhstan, zhazira-museum@mail.ru

References

1. Belyankova N. M. Possibilities of museum pedagogy in the organization of research work of junior schoolchildren. Belyankova // *Elementary School*. 2011. No. 9. P. 62—64. [in Russian]
2. Biryukov S. N. Improvisation in music and its style types. Moscow, 1980. [in Russian]
3. V. M. Voronovich. Management of teaching and educational process through museum pedagogy / V. M. Voronovich. *Кіраванне ў адукацыі*. No. 12. 2007.
4. Vasicheva E. V., Ivanova L. M., Sokolova T. A. Museum pedagogy in the educational space of the school / *Methodist*. No. 7. 2007. P. 53—59. [in Russian]
5. Galperin P. Ya. Formation of creative thinking // *Activity and psychological processes: Report abstracts of the V All-Union Congress of Psychologists*. Moscow, 1977. [in Russian]
6. Davydov V. V. Types of generalization in teaching: Logical and psychological problems of constructing learning subjects. Moscow: Pedagogika, 1972. [in Russian]
7. Kharitonova A. A. Formation of museum culture in senior preschoolers / A. A. Kharitonov // *Primary school plus before and after*. 2011. No. 3. P. 73—77. [in Russian]

РЕЗОЛЮЦИЯ ПЕРВОГО МЕЖДУНАРОДНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО ФОРУМА В КРЫМУ

20—24 июня 2017 года в г. Севастополе состоялся Первый Международный Экологический Форум в Крыму на тему «Крым — эколого-экономический регион. Пространство ноосферного развития».

На открытии Форума прозвучали приветственные слова от представителей федеральных и городских властей, научных и общественных организаций.

Пленарное заседание Форума было посвящено обсуждению состояния окружающей среды, природных ландшафтов и естественных экологических систем Крыма, уровню здравоохранения и заболеваемости населения, эколого-медицинскому мониторингу, путей и принципов ноосферного развития Крыма и других регионов России.

К проведению Форума были привлечены российские и зарубежные ученые (Сингапур, Германия, Швейцария), представители органов власти и общественных организаций, предприниматели (всего более 150 человек). В рамках Форума работали 6 секций:

1. Экологические проблемы прибрежной зоны, дна и акваторий Черного и Азовского морей.

2. Эффективность природопользования и экологическая безопасность Крыма и всего Черноморского региона на ноосферных принципах развития.

3. Водные ресурсы, их качество и ограниченность. Проблемы водопотребления и мелиорации земель.

4. Эколого-градостроительные проблемы городов. Развитие «зеленых» и «умных» городов Крыма.

5. Экологический и медицинский туризм в Крыму: проблемы и перспективы, рациональное использование и охрана рекреационных ресурсов

6. Экологическое воспитание и образование: ноосферный подход

На Форуме было отмечено, что в мире все больше появляется моделей эколого-экономического развития, основанных на ноосферных принципах и использования экологических (зеленых) инновационных технологий, которые

стали основой экономической политики многих стран.

Для перехода России к инновационной «зеленой» экономике необходимы существенная государственная и частная поддержка фундаментальных и прикладных исследований эколого-экономической направленности и широкое использование отечественного и зарубежного опыта в сфере развития природоохранных технологий. Такой информационный обмен и профессиональные коммуникации может обеспечить в том числе и регулярное проведение Международных Экологических Форумов в Крыму.

Мировой опыт свидетельствует о том, что разработка и внедрение экологических технологий (принцип наилучших доступных технологий в области охраны окружающей среды) позволяет улучшить не только экологическую, но и экономическую ситуацию в стране: обновить основные фонды; создать энергоэффективные и ресурсосберегающие производства и перейти на постиндустриальный этап развития; улучшить состояние окружающей среды. восстановить и сохранить природные ресурсы, природные объекты; повысить уровень здоровья населения и улучшить качество жизни населения; перейти к экологически безопасному, сбалансированному и устойчивому развитию регионов.

На Форуме отмечалось, что при разработке различных планов и стратегий эколого-экономического развития Крыма необходимо учитывать природные и исторические особенности и самобытную специфику населения региона, не должно быть простого повторения отечественных и зарубежных образцов, пусть даже успешных для условий своих стран и регионов.

Научная общественность Крыма имеет большой потенциал знаний и опыта проведения научных исследований и участия в хозяйственной деятельности на основе экологического подхода. Многие коллективы ученых и научные сообщества уже длительное время работают в сфере охраны окружающей среды и экологически безопасного развития Крыма и имеют заслуживающие

внимание предложения, отвечающие высоким критериям научной точности.

Особо отмечалось, что туризм в Крыму, особенно на природных территориях, должен приобрести экологическую направленность и развиваться с учетом уязвимости природных объектов к антропогенным воздействиям, распределение и перераспределение туристов по территориям и сезонам года, создание развитой инфраструктуры, гармоничных архитектурных и планировочных решений.

Участники Форума высказали ценные дополнения к требованиям, которым должны отвечать стратегии, программы и проекты развития Крыма, разрабатываемые как научной общественностью, так и практическими организациями. Форум считает, что поиск ответов на нарастающие природные и экологические вызовы и адаптацию к ним в Крыму возможен только с привлечением научных, образовательных учреждений и организаций полуострова.

Сложившаяся к настоящему времени ситуация не отвечает современным реалиям и есть основания полагать, что она определяется не столько отсутствием материальных, финансовых, интеллектуальных и информационных ресурсов, а недостатком и слабо скоординированным взаимодействием различных организаций.

Была особо подчеркнута необходимость формирования рабочих механизмов консолидации усилий науки, государства, бизнеса, образования и гражданского общества для решения накопленных экологических проблем, а также обеспечения экологической безопасности Черноморского региона в формате общественной Черноморской экологической инициативы.

На заседаниях и круглых столах Форума были даны **конкретные рекомендации** административным органам:

1. Рекомендовать Государственной Думе РФ установить законодательно (внести соответствующие поправки в 44-ФЗ), что при проведении тендеров на госзакупки услуг по мероприятиям, так или иначе относящимся к анализу состояния или прогнозу изменений природной среды Крымского полуострова, преимущество в той или иной степени должно быть предоставлено организациям Республики Крым и г. Севастополя, как имеющим огромный региональный опыт, архивы данных и квалифицированных специалистов.

2. Рекомендовать Правительству Республики Крым и г. Севастополя способствовать созданию инновационных площадок, технопарков на базе ВУЗов и других общеобразовательных учрежде-

ний, научно-исследовательских и проектных институтов, производственных предприятий, выполняющих программы и проекты в области природоохранных технологий, альтернативной энергетики, обращения с отходами и т.п. Ускорить создание на базе филиала МГУ им. М. В. Ломоносова в г. Севастополе научно-технического кластера кооперации МГУ, филиала «Севастопольский морской завод» АО «Центр Судоремонта «Звездочка» и Черноморского флота РФ.

3. Рекомендовать Правительству РФ включить в федеральную целевую программу «Социально-экономическое развитие Республики Крым и г. Севастополя до 2020 года» мероприятия для сохранения уникальной береговой зоны Крыма.

4. Рекомендовать Правительству Республики Крым и г. Севастополя ввиду особой экологической значимости Крыма поддержать предложение о формировании Черноморской экологической инициативы в качестве регионального компонента Национальной экологической инициативы, обеспечивающего преемственность задела, сформированного в Год экологии, создание механизмов консолидации усилий гражданского общества, науки, государства, бизнеса, образования для решения накопленных экологических проблем, а также обеспечения экологической безопасности Черноморского региона. При создании Черноморской экологической инициативы необходимо обеспечить научное и экспертно-аналитическое сопровождение органов исполнительной власти Республики Крым и г. Севастополя в области разработки и внедрения комплексных технологических решений, обеспечивающих наряду с повышением эффективности и ресурсоэнергосбережением, снижение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на природную среду и на здоровье населения, а также оздоровление окружающей среды и улучшение качества жизни.

5. Рекомендовать Министерству экологии и природных ресурсов Республики Крым и Главному управлению экологии и природных ресурсов г. Севастополя выступить заказчиком работ по осуществлению экологической паспортизации территории Республики Крым и г. Севастополя в рамках полномочий субъектов Российской Федерации, предусмотренных Федеральным законом «Об охране окружающей среды», включая разработку ГИС, содержащую данные о системе водопотребления и водоотведения (законными и незаконными).

6. Рекомендовать Министерству экологии и природных ресурсов Республики Крым и Глав-

ному управлению экологии и природных ресурсов г. Севастополя ужесточить контроль над технологией производственных взрывов; ограничивать допустимые массы взрывчатых веществ при мгновенных взрывах; проводить детальные геологические и инженерно-сейсмологические исследования для территорий размещения зданий и сооружений в опасной близости от мест взрывных работ.

7. Рекомендовать Министерству экологии и природных ресурсов Республики Крым и Главному управлению экологии и природных ресурсов г. Севастополя выступить заказчиком проведения исследований по оценке сейсмического риска Крымского полуострова на основе современных методик и приборной базы.

8. Рекомендовать Правительству Республики Крым и г. Севастополя с целью эффективного развития агропромышленного комплекса и получения экологически чистой и безопасной продукции предусмотреть:

— приоритетное развитие виноградарско-садоводческой специализации в сельскохозяйственных предприятиях Предгорной и Южнобережной зон Крыма и ограничение в этих зонах расширения площадей под полевые культуры;

— вывод из сельскохозяйственного оборота малопродуктивных насаждений возрастом свыше 25—30 лет с высокой изреженностью и заменить их новыми виноградниками современных высокопродуктивных сортов для повышения эффективности виноградарства;

— использование данных крупномасштабного картографического моделирования пространственного распределения агроэкологических факторов при закладке новых виноградников.

9. Рекомендовать Морскому гидрофизическому институту РАН и Институту морских биологических исследований РАН организовать в 2018 г. совместную комплексную экспедицию в район акватории Каркинитского залива Черного моря для исследования современных процессов, происходящих после перекрытия Северо-Крымского канала.

10. Разработать комплекс мер по обеспечению экологической безопасности при нефтегазодобыче на шельфе Черного моря. Считать наиболее приемлемым в экологическом и экономическом планах термический метод утилизации бурового шлама.

11. Организовать в 2019 г. проведение «Второго Международного Экологического Форума в Крыму»

Председатель организационного комитета
Кусов И. С.
и.о. директора Филиала МГУ
имени М. В. Ломоносова в г. Севастополе

Со-председатели организационного комитета

Игнатов Е. И.
д.г.н., профессор, академик РЭА,
Кочуров Б.И.
д.г.н., профессор, академик РЭА, ведущий научный сотрудник Института географии РАН,
Вице-президент ООПР «Экосфера»,
Позаченюк Е. А.
д.г.н., профессор, академик РЭА,
зав. кафедрой физической географии,
океанологии и ландшафтоведения
ФГАОУ ВО «КФУ имени В. И. Вернадского»

ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ, ПРИНИМАЕМЫХ К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ»

К публикации принимаются научные статьи, сообщения, рецензии, обзоры (по заказу редакции) по всем разделам экологической науки, соответствующие тематике журнала. Статья должна представлять собой законченную работу или ее этап и должна быть написана языком, доступным для достаточно широкого круга читателей. Необходимо использовать принятую терминологию, при введении новых терминов следует четко их обосновать. Материалы, ранее опубликованные, а также принятые к публикации в других изданиях, принимаются по решению редакции.

Для принятия статьи к публикации необходимо:

1. Предоставить в редакцию пересылкой по почте бумажный вариант и электронный вариант на носителях типа CD или DVD:

- бумажный вариант текста статьи и указанных ниже приложений, включая 2 заверенных печатью отзыва на статью (внешний и внутренний), в 1 экземпляре;

- электронный носитель, содержащий 5 файлов:

- файл 1 (название файла «фамилия автора1», например «Иванов1»), содержащий *данные авторов*. Предоставляются на русском и английском языках для каждого автора: Ф.И.О. (полностью), ученая степень и звание (при наличии), должность, место работы (сокращения в названии организации допускаются только в скобках после полного названия — например, Институт географии РАН (ИГ РАН)). Для каждого автора указывается контактный телефон и адрес электронной почты;

- файл 2 (название файла «Статья фамилия автора», например, «Статья Иванов»), содержащий:

Индекс УДК (1 строка — выравнивание по левому краю).

Название статьи на русском и английском языках (2 строка — строчными буквами, полужирный шрифт, по центру), фамилию, должность, место работы и адрес электронной почты каждого автора на русском и английском языках (3 строка — строчными буквами, по правому краю).

Название статьи предоставляется на русском и английском языках, должно информировать читателей и библиографов о существе статьи, быть максимально кратким (не более 8—10 слов).

Далее размещаются аннотация и ключевые слова на русском и английском языках.

Аннотация. Предоставляется на русском и английском языках. Должна содержать суть, основное содержание статьи и быть *объемом 0,3—0,5 стр.* Не допускается перевод на английский язык электронными переводчиками, а также формальный подход в написании аннотации, например повтор названия статьи.

Ключевые слова. Предоставляются на русском и английском языках, не более 8. Должны быть идентичными в русской и английской версиях.

После следует текст статьи с рисунками и таблицами, который должен быть структурирован — примерная схема статьи: введение, методы исследования, полученные результаты и их обсуждение, выводы. Должны содержаться обоснование актуальности, четкая постановка целей и задач исследования, научная аргументация, обобщения и выводы, представляющие интерес своей новизной, научной и практической значимостью. Цитаты тщательно сверяются с первоисточником.

Оптимальный объем рукописей: статья — 10 страниц формата А4, сообщение — 4, рецензия — 3, хроника научной жизни — 5. В отдельных случаях по согласованию с редакцией могут приниматься методологические, проблемные или обзорные статьи объемом до 15 страниц формата А4.

Текст должен быть набран в программе Word любой версии книжным шрифтом (желательно Times New Roman) (14 кегль) с одной стороны белого листа бумаги формата А4, через 1,5 интервала. Масштаб шрифта — 100 %, интервал между буквами — обычный. Все поля рукописи должны быть не менее 20 мм. Размер абзацного отступа — стандартный (1,25 см). Доказательства формул в текстах не приводятся. Использование математического аппарата ограничивается в тех пределах, которые необходимы для раскрытия содержательной части статьи.

Рукопись должна быть тщательно вычитана. Если имеются поправки, то они обязательно вносятся в текст на электронном носителе.

Таблицы не должны быть громоздкими (не более 2 страниц), каждая таблица должна иметь порядковый номер и название и представляется в черно-белой цветовой гамме. Нумерация таблиц сквозная. Не допускается дословно повторять и пересказывать в тексте статьи цифры и данные, которые приводятся в таблицах. Ксерокопии и сканерокопии с бумажных источников любого качества не принимаются.

После текста статьи размещается пристатейный библиографический список. Он предоставляется на русском и английском языках в соответствии с принятым ГОСТом, не допускается перевод названия цитируемого источника на английский язык транслитом (перекодировка кириллицы в латинские буквы) — например, Изменение как Izmenenie. Оптимальный размер списка литературы — не более 10—12 источников.

Ссылки на литературу в статье должны приводиться по порядку (по встречаемости ссылок в тексте) в квадратных скобках и должны соответствовать их нумерации в списке.

Пример оформления ссылок на русском языке:

а. для книг — фамилия, инициалы автора (авторов), полное название книги, место издания (город), год издания, страницы, например: Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник. — М.: Мысль, 1990. — 640 с.

б. для статей — фамилия, инициалы автора (авторов), полное название статьи, название сборника, книги, газеты, журнала, где опубликована статья или на которые ссылаются при цитировании, например: Кочуров Б. И., Розанов Л. Л., Назаревский Н. В. Принципы и критерии определения территорий экологического бедствия // Изв. РАН. Сер.географ. — 1993. — № 5. — С. 17—26.

- файлы 3 и 4 — название файлов «Отзыв фамилия автора отзыва», например, «Отзыв Петрова», отсканированные внешний и внутренний отзывы на статью (разрешение сканирования не более 300 dpi);

- файл 5 — содержащий рисунки к статье (при их наличии). Название файла «рис. автор», например, «рис. Иванов». Иллюстративные материалы выполняются в программах CorelDRAW, AdobePhotoshop, AdobeIllustrator, также в отдельном файле необходимо предоставить копию рисунка в формате jpg/jpeg. Растровые изображения должны иметь разрешение не меньше 300 dpi в натуральный размер. Ксерокопии и сканерокопии с бумажных источников любого качества не принимаются. Все указанные материалы должны быть представлены только в черно-белой цветовой гамме.

2. Переслать указанные файлы и копии отзывов по электронной почте редакции (info@ecoregion.ru). Максимальный объем вложенных файлов в одном сообщении не должен превышать 5 Мб, графические файлы большего объема рекомендуется архивировать в программе WinRar.

После поступления в редакцию рукописи статей рецензируются специалистами по профильным направлениям статьи. Редакция оставляет за собой право на изменение текста статьи в соответствии с рекомендациями рецензентов.

Плата за опубликование рукописей с аспирантов не взимается.

ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



Проблемы региональной экологии

Если вас заинтересовал журнал «Проблемы региональной экологии»
и вы хотите получать его регулярно, необходимо:

юридическим лицам:

— оплатить подписку на основании выставляемого редакцией счета, для получения которого необходимо направить заявку с указанием реквизитов организации, периода подписки, подробного адреса доставки и контактного телефона по e-mail: info@ecoregion.ru или по тел./факс (499) 346-82-06.

физическим лицам:

— оплатить итоговую сумму подписки через Сбербанк на р/с ООО ИД «Камертон» на основании подписного купона. В бланке перевода разборчиво указать свои Ф. И. О. и подробный адрес доставки, в графе «Вид платежа» укажите: оплата за подписку на журнал «Проблемы региональной экологии» за номер(а) 20 г. В количестве экземпляров;

— направить (в конверте) на почтовый адрес редакции (Россия, 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 9, ИД «Камертон»): 2 экземпляра **заполненного купона**, который является формой договора присоединения (ГК РФ, часть первая, ст. 428), и **копию квитанции об оплате**.

Стоимость подписки:
на год (6 номеров) — 1800 рублей,
на полгода (3 номера) — 900 рублей,
на 1 номер — 300 рублей.

Реквизиты: ООО Издательский дом «КАМЕРТОН»:
Адрес: 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 9
ИНН 7718256717, КПП 771801001,
Расчетный счет 40702810038170105862, ПАО Сбербанк
Кор. счет 30101810400000000225
БИК 044525225
Тел./факс (499) 346-82-06

Подписку на журнал

с любого месяца текущего года

в необходимом для вас количестве экземпляров можно оформить через редакцию,

а на первое полугодие 2018 г. — в любом почтовом отделении

по каталогу агентства «РОСПЕЧАТЬ» — подписные индексы 84127 и 20490

Справки по тел. (499) 346-82-06

E-mail: info@ecoregion.ru

	Проблемы региональной экологии	ПОДПИСНОЙ КУПОН				
Срок подписки с по 20... г.						
номер журнала	1	2	3	4	5	6
количество экземпляров						
Стоимость подписки _____						
Адрес для доставки журнала _____						
Кому _____						
Подпись подписчика _____						
Почтовый адрес редакции: Россия, 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 9 Редакция журнала «Проблемы региональной экологии» Тел./факс: (499) 346-82-06 E-mail: info@ecoregion.ru						

	Проблемы региональной экологии	ПОДПИСНОЙ КУПОН				
Срок подписки с по 20... г.						
номер журнала	1	2	3	4	5	6
количество экземпляров						
Стоимость подписки _____						
Адрес для доставки журнала _____						
Кому _____						
Подпись подписчика _____						
Почтовый адрес редакции: Россия, 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 9 Редакция журнала «Проблемы региональной экологии» Тел./факс: (499) 346-82-06 E-mail: info@ecoregion.ru						