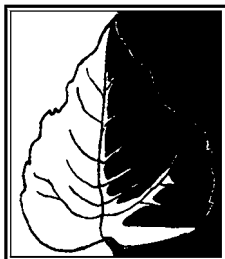


ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



# Проблемы Региональной Экологии

**REGIONAL  
ENVIRONMENTAL  
ISSUES**

Журнал издается при поддержке  
Института географии Российской академии наук

**№ 1  
2018 г.**

**Главный редактор**

**Азгиревич 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, заведующий отделом физической географии и проблем природопользования Института географии РАН

**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. ФГБН 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. ФГБНУ Институт географии Российской академии наук

**Колосов В. А.** Доктор географических наук, профессор. ФГБНУ 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. ФГБНУ 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), Head of Department of physical geography and environmental management problems

**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,  
Gilyarovskiy 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](mailto:om@aov.ru)

Подписано в печать 21.02.2018 г.  
Формат 60 × 84<sup>1</sup>/<sub>8</sub>.  
Печать офсетная.  
Бумага офсетная № 1.  
Объем 14,88 п. л. Тираж 1150 экз.  
Заказ № RE118

Автор фото на обложке  
Лобковская Л. Г.

© ООО Издательский дом «Камертон», 2018

## СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. Экология

*А. А. Воронин.* Моделирование фитоценозов в системе ландшафтов ботанического сада Воронежского государственного университета . . . . . 6

*А. П. Щербатюк.* Повышение экологической безопасности воздушной среды городов, расположенных в условиях межгорных котловин: выбор оптимальных инженерных решений . . . . . 11

*Н. Е. Рязанова, К. С. Зайков.* Модель компетентностного подхода для профессионального обучения в рамках международной летней школы в экстремальных условиях Арктики.  
Часть 1 . . . . . 17

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

*А. А. Воронин.* Методологические подходы к организации пространства лесостепного ботанического сада . . . . . 27

*Н. Б. Леонова, С. М. Малхазова, И. М. Микляева, Н. В. Рябова.* Природно-ресурсный потенциал лекарственных растений Камчатки . . . . . 31

*С. Е. Дерягина, О. В. Астафьева.* Поверхностные воды в границах Ямальского района Ямало-Ненецкого автономного округа: характеристика, экологические аспекты . . . . . 37

*Е. В. Надежкина, О. В. Тушавина, П. Ф. Пронина.* Изучение показателей качества водных объектов парка «Покровское-Стрешнево» с применением космических снимков . . . . . 41

*А. А. Яшкина, О. А. Федорова, Е. А. Кирдишова.* Агрохимические показатели компостов на основе осадков сточных вод, полученных при добавлении различных наполнителей . . . . . 45

### Раздел 3. Геоэкология

*Г. А. Фоменко, М. А. Фоменко, К. А. Лошадкин, Э. А. Гоге.* Экосистемный подход в территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды . . . . . 50

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](mailto:info@ecoregion.ru), <http://www.ecoregion.ru>

<i>Е. И. Котова, В. Б. Коробов, В. И. Павленко.</i> Экстремальные загрязнения на территории Арктической зоны Российской Федерации: случаи и анализ . . . . .	67
<i>М. Е. Рублева, К. И. Хоцинская, Р. А. Шарафутдинов, В. Л. Гавриков, В. В. Нагорская.</i> Ядерная энергия в дискуссии об углеродном следе: чистая среди главных, стабильная среди чистых . . . . .	73
<i>Д. А. Корепова, Е. А. Артемьева.</i> К современному ландшафтно-экологическому состоянию Ульяновской области как региона Среднего Поволжья . . . . .	80
<i>И. С. Хведонцевич, Е. Г. Большаков.</i> Результаты экологического контроля и мониторинга в районе размещения филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция» . . . . .	88
<i>Л. И. Зотова, Н. В. Тумель.</i> Методология выбора природоохранных мероприятий в области вечной мерзлоты на примере Западно-Сибирской нефтегазоносной провинции . . . . .	93

#### **Раздел 4. Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география**

<i>А. Л. Новоселов, И. Ю. Новоселова, В. А. Лобковский.</i> Отбор и территориальное размещение проектов на основе исключения конфликтов в природопользовании . . . . .	99
<i>М. В. Демьяненко.</i> Оценка рисков в соответствии с требованиями стандарта ISO 14001:2015 на примере Нововоронежской АЭС . . . . .	104
<i>В. А. Невзоров.</i> Демогеографические аспекты проведения демографической политики в Ярославской области . . . . .	111
<i>В. А. Лобковский, Д. Д. Герасимова, П. А. Ховенталь.</i> Оценка и снижение риска возникновения конфликтов при развитии экотуризма на уровне муниципального округа . . . . .	116

#### **Раздел 5. Экологические технологии и инновации**

<i>И. А. Гапоненков, О. А. Федорова.</i> Сферы использования электромагнитного поля сверхвысокочастотного диапазона в современном мире . . . . .	120
--	-----

## **CONTENTS**

### **Section 1. Ecology**

<i>A. A. Voronin.</i> Modeling phytocenoses in the landscapes system of the Botanical Garden of Voronezh State University . . . . .	6
<i>A. P. Shcherbatyuk.</i> The rise of ecological safety of the air of the cities located in the intermountain hollows: the choice of the optimal engineering solutions . . . . .	11
<i>N. E. Ryazanova, K. S. Zaykov.</i> The model of competency-based approach of professional education in the frames of international summer school under extreme conditions of the Arctic Region. Part 1 . . . . .	17

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

<i>A. A. Voronin</i> . Methodological approaches to the organization of space of the forest-steppe botanical garden . . . . .	27
<i>N. B. Leonova, S. M. Malkhazova, I. M. Miklayeva, N. V. Ryabova</i> . Natural resources potential of Kamchatka's officinal plants . . . . .	31
<i>S. E. Deryagina, O. V. Astafieva</i> . The surface water within the borders of the Yamal Area of Yamal-Nenets Autonomous Okrug: characteristics, ecological aspects . . . . .	37
<i>E. V. Nadezhkina, O. V. Tushavina, P. F. Pronina</i> . The assessment of the water reservoirs of the natural heritage park "Pokrovskoe-Streshnevo" . . . . .	41
<i>A. A. Yashkina, O. A. Fedorova, E. A. Kirdishova</i> . The agrochemical properties of the composts based on the wastewater sludge with adding different fillings . . . . .	45

## Section 3. Geocology

<i>G. A. Fomenko, M. A. Fomenko, K. A. Loshadkin, E. A. Goge</i> . The ecosystem approach in environmental management of the territories and environmental conservation . . . . .	50
<i>E. I. Kotova, V. B. Korobov, V. I. Pavlenko</i> . Extreme pollution in the Arctic Zone of the Russian Federation: cases and analysis . . . . .	67
<i>M. E. Rubleva, K. E. Khotsinskaia, R. A. Sharafutdina, V. L. Gavrikov, V. V. Nagorskaya</i> . Nuclear energy in the discussions on carbon footprint . . . . .	73
<i>D. A. Korepova, E. A. Artemyeva</i> . On the current landscape-ecological state of Ulyanovsk Oblast as an area of the Middle Volga Region . . . . .	80
<i>I. S. Khvedontsevich, E. G. Bolshakov</i> . The results of the environmental control and monitoring at the location site of the Novovoronezh NPP . . . . .	88
<i>L. I. Zotova, N. V. Tumel</i> . Selection methodology of nature protection measures in the field of permafrost in the study of the West Siberian oil and gas province . . . . .	93

## Section 4. Economic, social, political and recreational geography

<i>A. L. Novoselov, I. Yu. Novoselova, V. A. Lobkovsky</i> . Selection and territorial placement of projects on the basis of exclusion of conflicts in natural resources . . . . .	99
<i>M. V. Demyanenko</i> . Risk assessment in accordance with the requirements of the ISO 14001:2016 in the study of the Novovoronezh NPP . . . . .	104
<i>V. A. Nevzorov</i> . Geodemographic aspects of the demographic policy in the Yaroslavl Region . . . . .	111
<i>V. A. Lobkovsky, D. D. Gerasimova, P. A. Khovental</i> . The evaluation and reduction of the risk of conflict emergence in the conditions of ecotourism development at the level of a municipal district . . . . .	116

## Section 5. Environmentally sound technologies and innovations

<i>I. A. Gaponenkov, O. A. Fedorova</i> . The fields of application of the electromagnetic field of ultra-high frequencies in the modern world . . . . .	120
--	-----



## МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИТОЦЕНОЗОВ В СИСТЕМЕ ЛАНДШАФТОВ БОТАНИЧЕСКОГО САДА ВОРОНЕЖСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО УНИВЕРСИТЕТА

А. А. Воронин, к. с.-х. н., доцент,  
директор ботанического сада  
Воронежского государственного университета,  
г. Воронеж, Россия,  
voronin@bio.vsu.ru

В статье рассматриваются особенности моделирования зональных, азональных и интразональных растительных сообществ в системе ландшафтов ботанического сада Воронежского государственного университета. Используя эколого-фитоценотические и эколого-ландшафтные показатели природных сообществ, разработана экотопическая структура и флористический состав для 6 участков проектируемых фитоценозов: степные сообщества Центрального Черноземья; кальцефитно-петрофитные сообщества сниженных Альп Среднерусской возвышенности; водные и прибрежно-водные сообщества растений; ольховый лес, сосновый и широколиственный лес. Составлена картосхема их размещения. Их общая площадь составляет 15 353 м<sup>2</sup>. В качестве ценообразователей для степных сообществ рассматриваются виды родов: *Bromopsis*, *Elytrigia*, *Poa*, *Stipa*, *Festuca*; для снижено-альпийских группировок: *Festuca cretacea*, *Androsace koso-poljanskii*, *Scutellaria supina*, *Potentilla tanaitica*, *Helianthemum nummularium*, *Carex humilis*; для черноольховых лесов — *Alnus glutinosa*. Моделирование зонально-региональных фитоценозов позволит ботаническому саду сохранять уникальные сообщества аборигенных растений.

The article considers the features of modeling zonal, azonal and intrazonal plant communities in the landscape system of the Botanical Garden of Voronezh State University. Using ecological-phytocenotic and ecological-landscape indicators of natural communities, the ecotopic structure and the floral composition for 6 plots of the projected phytocenoses are developed: the steppe communities of the Central Black Soil Region; the calceophyte-petrophytic communities of the Lower Alps of the Central Russian Upland; the water and coastal-water communities of plants; the alder wood, the pine and broad-leaved forest. A map of their location was compiled. Their total area is 15 353 m<sup>2</sup>. As the pricing for the steppe communities, the following species are considered: *Bromopsis*, *Elytrigia*, *Poa*, *Stipa*, *Festuca*; for reduced Alpine groupings: *Festuca cretacea*, *Androsace koso-poljanskii*, *Scutellaria supina*, *Potentilla tanaitica*, *Helianthemum nummularium*, *Carex humilis*; for alder forests — *Alnus glutinosa*. Modeling zonal-regional phytocenoses will allow the botanical garden to preserve unique communities of native plants.

**Ключевые слова:** моделирование, фитоценоз, ботанический сад, растительное сообщество.

**Keywords:** modeling, phytocenoses, botanical garden, plants community.

Длительный опыт моделирования растительных сообществ накоплен в ботаническом саду Воронежского государственного университета [1–6]. В связи с актуальностью работ по реконструкции и модернизации территории сада [7–9] разрабатывается картографическая основа размещения модельных зональных и азональных фитоценозов Центрального Черноземья в системе его ландшафтов. Моделирование фитоценозов объединяет современные инженерные технологии, ландшафтные и эколого-фитоценотические принципы.

Для моделирования степных сообществ Центрального Черноземья выбран склон балки восточной экспозиции в южной части ботанического сада (рис.). Степи Центрального Черноземья представляют собой сообщества травянистых, кустарниковых и полукустарниковых морозо- и засухоустойчивых растений. Среди них преобладают дерновинные злаки, часты дерновинные осоки и разнотравье.

Основными прототипами и источниками посадочного и семенного материала для формирования степного ценоза на территории ботанического сада выступают особо охраняемые природные территории Воронежской области, богатые во флористическом отношении: урочища Шлепчино и Помяловская балка, Хрипунская степь Богучарского р-на; проломниковая степь у села Михнево Нижнедевицкого р-на; степные склоны у села Владимировка Острогожского района и др. Проект модельного сообщества охватывает площадь порядка 6300 м<sup>2</sup>.

Для моделирования рекомендованы два типа степей: *северные разнотравно-злаковые* и *южные разнотравно-злаковые*. В соответствии с зональными особенностями для формирования флоры сообществ *северных разнотравно-злаковых степей* предлагаются луговые и лугово-степные виды растений, которые предпочитают рав-

*Schivereckia podolica*. Для средней части склона предложены: *Onosma simlicissima*, *Scutellaria supina*, *Potentilla tanaitica*, *Helianthemum nummularium*, *Linum ucranicum* *Linum hirsutum*, *Centaurea ruthenica*, *Hedysarum grandiflorum*, *Carex humilis* и др. Флору нижней части и подножия слагают: *Linum austriacum*, *Cephalaria uralensis*, *Trinia multicaulis*, *Gypsophila altissima* и др.

Для моделирования водных и прибрежно-водных фитоценозов выбран пруд в исторической части ботанического сада площадью около 0,2 га. В состав флоры модельного фитоценоза включены 20 видов земноводных и водных растений: *Acorus calamus*, *Typha latifolia*, *T. angustifolia*, *Alisma plantago-aquatica*, *Iris pseudacorus*, *Calla palustris*, *Caltha palustris*, *Utricularia vulgaris*, *Hydrocharis morsus-ranae*, *Nuphar lutea*, *Nymphaea alba*, *Potamogeton natans*, *P. perfoliatus* и др. Проект фитоценоза предполагает введение редких и декоративных видов: *Trapa natans*, *Aldrovanda vesiculosa* и *Salvinia natans*, которые относятся к реликтам третичного периода [11, 12].

Проектируемые модельные сообщества в прибрежной части водоема будут плавно переходить в модельное сообщество черноольхового леса площадью около 720 м<sup>2</sup>. Растительный покров влажных ольховых лесов слагается в основном из представителей гидрофильного разнотравья. Здесь будут имитироваться фрагменты урочищ «Жировской лес» и «Черный лес» (Подворонежье) с типичными зарослями *Matteucia struthiopteris*, *Veratrum lobelianum*, *Carex acuta*. В качестве ценообразователя выступает *Alnus glutinosa* — эдификатор сообщества. Проектируемая экотопическая структура сообщества включает: более сухой, влажный и сырой участки ольшаника, с характерным видовым составом растений. В зоне, постоянно заполненной водой, размещаются воздушно-водные растения: *Sagittaria sagittifolia*, *Sparganium erectum*. В зоне избыточного увлажнения — гигрофиты и мезогигрофиты: *Comarum palustre*, *Glyceria maxima*, *Lycopus exaltatus*, *Juncus effuses* и др. В зоне среднего увлажнения формируются группировки гигромезофитов и мезофитов: *Symphytum officinale*, *Filipendula ulmaria*, *Humulus lupu-*

*lus*, *Lysimachia vulgaris*, *Calystegia sepium*, *Lysimachia nummularium*.

Для моделирования фитоценозов сосновых лесов выбран участок сосняка искусственного происхождения (высажен в 1939 г.) в северной части ботанического сада (рис.) площадью около 2300 м<sup>2</sup>. В естественных условиях сообщества сухих боров приурочены к надпойменным террасам с песчаными и супесчаными малогумусными почвами. В них основную средообразующую роль играет сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*). В качестве прототипов природных экосистем сосновых лесов выступают островные лесные массивы — Усманский бор и Хреновской бор. Для моделирования выбраны сообщества сухого и сложного боров.

В состав флоры фитоценологических группировок соснового леса включены: *Pteridium aquilinum*, *Sempervivum ruthenicum*, *Vaccinium vitis-idaea*, *Centaurea sumensis*, *Antennaria dioica*, *Pulmonaria angustifolia*, *Pulsatilla patens*, *Chimaphila umbellata* и др.

Для моделирования сообществ широколиственных лесов выбран участок искусственной дубравы в центральной плакорной части ботанического сада (рис.) площадью около 3381 м<sup>2</sup>, который характеризуется сложной многоярусной структурой. Первый ярус высотой 15—20 м слагают *Quercus robur*, *Acer platanoides*, *Fraxinus excelsior*. Второй ярус представлен *Betula pendula* Roth и *Acer platanoides*. В подлеске: *Crataegus rhipidophylla*, *Euonymus verrucosa* и *E. europaea*. Травяной покров образован *Aegopodium podagraria*, *Carex pilosa*, *Pulmonaria obscura*, *Stellaria holostea* и другими видами. Для обогащения флоры уже сложившегося фитоценоза рекомендованы: *Salvia glutinosa*, *Melica nutans*, *Veratrum nigrum*, *Actaea spicata* *Dryopteris carthusiana*, *Gallium odoratum* *Corydalis marschalliana*, *Dentaria quinquefolia* и др.

Сформированная картографическая основа размещения модельных фитоценозов в структуре ландшафтов ботанического сада позволяет лесостепному центру интродукции развивать свою природоохранную функцию, направленную на сохранение разнообразия зональных, а зональных и интразональных растительных сообществ.

### Библиографический список

1. Лепешкина Л. А., Серикова В. И., Муковнина З. П., Кузнецов Б. И., Воронин А. А. Природная флора Центрального Черноземья в коллекциях и экспозициях Ботанического сада Воронежского госуниверситета // Флора и растительность Центрального Черноземья — 2015: материалы межрегиональной научной конференции, посвященной 80-летию юбилею Центрально-Черноземного заповедника. — Курск, 2015. — С. 174—177.
2. Лепешкина Л. А. Биогеографические закономерности формирования флоры Воронежского городского округа: автореферат дис. ... канд. географ. наук / Л. А. Лепешкина. — Воронеж, 2007. — 24 с.
3. Лепешкина Л. А., Муковнина З. П., Комова А. В., Воронин А. А. Микрозаповедники ботанического сада как ценные ботанические объекты // Флора и растительность Центрального Черноземья: Материалы науч. конф. — Курск, 2012. — С. 127—131.

4. Лепешкина Л. А., Воронин А. А., Воронина В. С. Ботанические коллекции и экспозиции как зонально-интразональная система озеленения городских территорий // Плодоводство и ягодоводство России. — 2014. — Т. XXXX. № 1. — С. 195—198.
5. Особо охраняемые природные территории. Интродукция растений — 2014: материалы заочной международной научно-практической конференции (25 июня 2014 г.) / Под науч. ред. В. Н. Калаева, А. А. Воронина — Воронеж: Роза ветров, 2014. — С. 23—26.
6. Лепешкина Л. А., Серикова В. И. Ландшафтно-экологические основы строения и функционирования экспозиции «Сниженные Альпы» в ботаническом саду Воронежского государственного университета // Теоретические и прикладные проблемы использования, сохранения и восстановления биологического разнообразия травяных экосистем. — Ставрополь: АГРУС, 2010. С. 241—243.
7. Воронин А. А., Ту В., Клевцова М. А., Лепешкина Л. А., Ли С. Концептуальные основы развития Ботанического сада им. Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета: опыт, проблемы, перспективы // Современная экология: образование, наука, практика: материалы международной научно-практической конференции (г. Воронеж, 4—6 октября 2017 г.). — Воронеж, 2017. — Т. 2. — С. 194.
8. Воронин А. А., Николаев Е. А., Комова А. В. Ботанический сад имени профессора Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета — центр интродукции и сохранения биоразнообразия растений // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Проблемы высшего образования. — 2013. — № 1. — С. 185—191.
9. Воронин А. А., Николаев Е. А. Ботанический сад им. проф. Б. М. Козо-Полянского: новые направления научно-практических исследований и перспективы территориальной организации // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География и геоэкология. — Воронеж, 2017. — № 3. — С. 120—124.
10. Барабаш Г. И., Кунаева Т. И., Муковнина З. П. Охрана редких кальцефитов Среднего Дона и их культивирование в ботаническом саду ВГУ // Проблемы интродукции и экологии Центрального Черноземья. — Воронеж, 1997. — С. 45—50.
11. Воронин А. А., Лепешкина Л. А., Серикова В. И., Муковнина З. П., Комова А. В. Коллекции и экспозиции природной флоры и растительности Центрального Черноземья в Ботаническом саду им. проф. Б. М. Козо-Полянского Воронежского государственного университета (путеводитель). — Воронеж: Изд-во «Научная книга», 2017. — 98 с.
12. Лепешкина Л. А., Прохорова О. В., Дендебер А. В. К стратегии создания искусственных степных сообществ в условиях лесостепи на базе Ботанического сада Воронежского государственного университета // Степи Северной Евразии: Материалы международного симпозиума. — Оренбург, 2009. — С. 434—437.

---

## MODELING PHYTOCENOSSES IN THE LANDSCAPES SYSTEM OF THE BOTANICAL GARDEN OF VORONEZH STATE UNIVERSITY

**A. A. Voronin**, Head of the Botanical Garden, Ph. D. (Agriculture), Associate Professor of Voronezh State University, Voronezh, Russia. voronin@bio.vsu.ru

### References

1. Lepeshkina L. A., Serikova V. I., Mukovnina Z. P., Kuznetsov B. I., Voronin A. A. Prirodnaya flora Central'nogo Chernozem'ya v kollekciyah i ehkspozitsiyah Botanicheskogo sada Voronezhskogo gosuniversiteta [Natural flora of the Central Chernozem Region in the collections and expositions of the Botanical Garden of Voronezh State University]. *Flora i rastitel'nost' Central'nogo Chernozem'ya — 2015: materialy mezhhregional'noj nauchnoj konferencii, posvyashchennoj 80-letnemu yubileyu Central'no-Chernozem'nogo zapovednika* [Flora and vegetation of the Central Chernozem Region — 2015: proc. of the interregional scientific conference dedicated to the 80th anniversary of the Central Chernozem Reserve]. Kursk, 2015. P. 174—177. (in Russian)
2. Lepeshkina L. A. Biogeograficheskie zakonomernosti formirovaniya flory Voronezhskogo gorodskogo okruga: *Avtoreferat dis. ... kand. geograf. Nauk* [Biogeographic patterns of flora formation in the Voronezh urban district: *Thesis Abstract for PhD in Geography*]. Voronezh, 2007. 24 P. (in Russian)
3. Lepeshkina L. A., Mukovnina Z. P., Komova A. V., Voronin A. A. Mikrozapovedniki botanicheskogo sada kak cennye botanicheskie ob'ekty [Microreserves in the botanical garden as a valuable botanical objects] *Flora i rastitel'nost' Central'nogo Chernozem'ya: materialy nauch. konf.* [Flora and vegetation of the Central Chernozem Region: proc. of the scientific conference]. Kursk, 2012. P. 127—131. (in Russian)
4. Lepeshkina L. A., Voronin A. A., Voronina V. S. Botanicheskie kollekcii i ehkspozicii kak zonal'no-intrazonal'naya sistema ozeleneniya gorodskih territorij [Botanical collections and expositions as a zonal-intrazonal system of planting of greenery in urban areas]. *Plodovodstvo i yagodovodstvo Rossii* [Fruit growing and gourd cultivation of Russia]. 2014. Vol. XXXX. No. 1. P. 195—198. (in Russian)
5. Lepeshkina L. A., Prokhorova O. V., Tokareva O. V., Grigor'eva O. V. Sohranenie stepnyh soobshchestv ex situ v botanicheskom sadu Voronezhskogo gosuniversiteta [Preservation of steppe communities ex situ in the botanical garden of Voronezh State University]. *Osobo ohranyaemye prirodnye territorii. Introdukciya rastenij — 2014* [Specially Protected Natural Territories. Plant introduction — 2014]. Voronezh: Roza ветров, 2014. P. 23—26. (in Russian)
6. Lepeshkina L. A., Serikova V. I. Landshaftno-ehkologicheskie osnovy stroeniya i funkcionirovaniya ehkspozicii "Snizhennye Al'py" v botanicheskom sadu Voronezhskogo gosuniversiteta [Landscape-ecological foundations of the structure and functioning of the exhibition "Lower Alps" in the Botanical Gardens of Voronezh State University]. *Teoreticheskie i prikladnye problemy ispol'zovaniya, sohraneniya i vosstanovleniya biologicheskogo raznoobraziya travyanyh ehkosistem* [Theoretical and Applied Problems of Use, Preservation and Restoration of Biological Diversity of Herbal Ecosystems]. Stavropol': AGRUS, 2010. P. 241—243. (in Russian)



7. Voronin A. A., Tu V., Klevtsova M. A., Lepeshkina L. A., Li S. Konceptual'nye osnovy razvitiya Botanicheskogo sada im. B. M. Kozo-Polyanskogo Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta: opyt, problemy, perspektivy [Conceptual bases of the development of the Botanical Garden. BM Kozo-Polyansky of Voronezh State University: experience, problems, prospects]. *Sovremennaya ekhologiya: obrazovanie, nauka, praktika: materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (g. Voronezh, 4—6 oktyabrya 2017 g.)* [Modern Ecology: Education, Science, Practice: Materials of the International Scientific and Practical Conference Voronezh, October 4—6, 2017]. Voronezh, 2017. Vol. 2. P. 194—198. (in Russian)
8. Voronin A. A., Nikolaev E. A., Komova A. V. Botanicheskij sad imeni professora B. M. Kozo-Polyanskogo Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta — centr introdukcii i sohraneniya bioraznoobraziya rastenij [Botanical Garden named after Professor BM Kozo-Polyansky of Voronezh State University as the Center for Introduction and Conservation of Plant Biodiversity] *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Problemy vysshego obrazovaniya* [Proceedings of the Voronezh State University. Ser. Problems of higher education]. 2013. No. 1. P. 185—191. (in Russian)
9. Voronin A. A., Nikolaev E. A. Botanicheskij sad im. prof. B. M. Kozo-Polyanskogo: novye napravleniya nauchno-prakticheskikh issledovanij i perspektivy territorial'noj organizacii [Botanical Garden. prof. B. M. Kozo-Polyansky: new directions of scientific and practical research and prospects for territorial organization]. *Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo universiteta. Seriya: Geografiya i geoekhologiya* [Proceedings of the Voronezh State University. Ser. Geography. Geoecology]. Voronezh, 2017. No. 3. P. 120—124. (in Russian)
10. Barabash G. I., Kunaeva T. I., Mukovnina Z. P. Okhrana redkih kal'cefitov Srednego Dona i ih kul'tivirovanie v botanicheskom sadu VGU [Protection of rare calcephytes of the Middle Don and their cultivation in the botanical garden of the VSU]. *Problemy introdukcii i ekhologii Central'nogo Chernozem'ya* [Problems of introduction and ecology of the Central Chernozem Region]. Voronezh, 1997. P. 45—50. (in Russian)
11. Voronin A. A., Lepeshkina L. A., Serikova V. I., Mukovnina Z. P., Komova A. V. Kollekcii i ehkspozicii prirodnoj flory i rastitel'nosti Central'nogo Chernozem'ya v Botanicheskom sadu im. prof. B. M. Kozo-Polyanskogo Voronezhskogo gosuniversiteta: putevoditel' [Collections and expositions of the natural flora and vegetation of the Central Chernozem Region in the Botanical Garden. prof. B. M. Kozo-Polyansky Voronezh State University: a guide]. Voronezh: Nauchnaya kniga, 2017. 98 p. (in Russian)
12. Lepeshkina L. A., Prohorova O. V., Dendeber A. V. K strategii sozdaniya iskusstvennyh stepnyh soobshchestv v usloviyah lesostepi na baze Botanicheskogo sada Voronezhskogo gosuniversiteta [Towards a strategy for the creation of artificial steppe communities in the forest-steppe on the basis of the Botanical Garden of the Voronezh State University]. *Stepi Severnoj Evrazii: Materialy mezhdunarodnogo simpoziuma* [Steppes of Northern Eurasia: Proceedings of the International Symposium]. Orenburg, 2009. P. 434—437. (in Russian)

## ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ГОРОДОВ, РАСПОЛОЖЕННЫХ В УСЛОВИЯХ МЕЖГОРНЫХ КОТЛОВИН: ВЫБОР ОПТИМАЛЬНЫХ ИНЖЕНЕРНЫХ РЕШЕНИЙ

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

Выявлено, что межгорные котловины характеризуются пониженным потенциалом самоочищения атмосферы, в условиях антропогенного воздействия для них характерно активное загрязнение природных сред (самого воздуха, водных объектов, почв, донных отложений, биоты) и, как следствие, снижение качества среды обитания человека.

Установлено, что в городских районах наблюдается многократная опасная концентрация вредных веществ в атмосферном воздухе, что оказывает негативное воздействие на здоровье проживающих там людей. В частности, существенно возрастает риск заболеваемости населения болезнями органов дыхания, происходит нарушение репродуктивного здоровья поколений.

Практика показала, что достаточно эффективным средством борьбы с загрязнением атмосферного воздуха городов вредными техногенными выбросами являются полосы зеленых насаждений, эффективность которых может варьироваться в довольно широких пределах — от 7 до 35 %.

It is revealed that intermountain hollows are characterized by lower potential for atmosphere self-cleaning, besides, in the conditions of the anthropogenic impact, the active pollution of natural environments (air proper, water objects, soils, bottom sediments, biota) and, as follows, the decrease of the quality of human habitat are typical for it.

It is established that in urban areas there is a multiple dangerous concentration of harmful substances in the atmospheric air, which has a negative impact on the health of the people living there. In particular, the risk of population's morbidity with respiratory diseases substantially increases, the reproductive health of generations is disrupted.

The practice has shown that the stripes of green plantations, the effectiveness of which can widely vary from 7 to 35 %, are sufficiently effective means of combating the pollution of the atmospheric air of the cities by harmful technogenic emissions.

**Ключевые слова:** экологическая безопасность, атмосферный воздух, города, внутриконтинентальные межгорные котловины, геоэкологические исследования, заболеваемость, природные и антропогенные факторы, оптимальные инженерные решения.

**Keywords:** ecological safety, atmospheric air, cities, intercontinental intermountain hollows, geoecological studies, morbidity, natural and anthropogenic factors, optimal engineering solutions.

**Введение.** В Российской Федерации 44 субъекта (более 50 % территории РФ) имеют в своих пределах горные регионы. Межгорные котловины представляют собой неотъемлемый элемент структуры горных систем, являются основными центрами проживания населения горных регионов и играют значительную роль в их хозяйственной деятельности, в связи с чем наиболее подвержены антропогенному воздействию.

В силу того что межгорные котловины характеризуются пониженным потенциалом самоочищения атмосферы, в условиях антропогенного воздействия для них характерно активное загрязнение природных сред (самого воздуха, водных объектов, почв, донных отложений, биоты) и, как следствие, снижение качества среды обитания человека.

Городская среда в условиях межгорных котловин нередко становится агрессивной по отношению к человеку. В городских районах наблюдается многократная опасная концентрация ВВ в атмосферном воздухе, что оказывает негативное воздействие на здоровье проживающих там людей [1].

В частности, существенно возрастает риск заболеваемости населения болезнями органов дыхания, происходит нарушение репродуктивного здоровья поколений [2]. Снижение качества жизни населения городов, расположенных в условиях межгорных котловин, проявляется в негативных тенденциях роста смертности (в основном от заболеваний органов дыхания) приблизительно в 2—3 раза по отношению к средним показателям по РФ (Министерство здравоохранения и социального развития РФ отдел медицинской статистики ГУЗ МИАЦ «Смертность населения Забайкальского края» за период 2005—2015 гг.).

Велика роль зеленых насаждений в очистке воздуха городов. Дерево средней величины за 24 часа восстанавливает столько кислорода, сколько необходимо для дыхания трех человек. За один теплый солнечный день гектар леса поглощает из воздуха 220—280 кг углекислого газа и выделяет 180—200 кг кислорода. С 1 кв. м газона испаряется до 200 г/ч воды, что значительно увлажняет воздух. В жаркие летние дни на дорожке у газона температура воздуха на высоте роста человека почти на 2,5 °С ниже, чем на асфальтированной мостовой. Не случайно в последнее время в практике озеленения все чаще отдается предпочтение ландшафтному или свободному стилю проектирования, при котором 60 % бла-

сеиваясь в сторону основного направления ветра по розе ветров по всей площади фито-технологического сквера.

Превентивными мероприятиями, снижающими негативное влияние техногенных процессов, является переход значительного количества автомобилей на газовое топливо, посредством внедрения нового технического решения. В условиях низких температур сокращается количество выбросов ВВ на 20...30 %.

Комплекс инженерной защиты территории от техногенных опасностей для открытой и закрытой (подземной) автомобильных стоянок показан на рис. 2.

Выполнен расчет прогнозного изменения концентраций ВВ (период 2016—2030 гг.) в атмосферном воздухе города при совместном использовании инженерных мероприятий, улучшающих качественные показатели атмосферного воздуха. Определен оптимальный период времени (3...14 лет), когда будут достигнуты концентрации ВВ по пяти приоритетным веществам, соответствующие нормам ПДК (рис. 3).

Альтернативные варианты биосферно-совместимых фито-технологических парков и скверов, достигнутые результаты при внедрении комбинированных инженерных комплексов представлены на рис. 4.

За счет строительства фито-технологических парков и скверов за период 2016—2030 гг. концентрация ВВ должна снизиться: по взвешенным веществам на 7,12 %, по бенз(а)пирену на 7,2 %, по диоксиду азота на 10 %, по фенолу на 33,3 %, по формальдегиду на 33,5 %.

**Заключение.** Таким образом, научно обоснованный рациональный выбор эффективных вариативных комплексных инженерных решений, включая биосферно-совместимые фито-технологические скверы и парки, предназначенные для очистки атмосферного воздуха от ВВ и аэрозольных частиц, позволяет существенно снизить уровень техногенного воздействия на компоненты окружающей среды города в условиях внутриконтинентальных межгорных котловин и обеспечить экологическую устойчивость географических территорий.

## Библиографический список

1. 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> (дата обращения: 05.01.2017).
2. Абросимова Ю. Е., Ушаков В. А., Галицкая Е. Г., Ступин А. Б. Анализ влияния загрязнения атмосферного воздуха на показатели заболеваемости // Ежегодник состояния загрязнения атмосферы в городах на территории России. — СПб.: ГГО, 1994. — С. 10—12.
3. Щербатюк А. П. Растения как индикаторы состояния урбанизированных экосистем // Вестн. Забайкал. гос. ун-та. — 2013. — № 2. — С. 56—60.
4. Сидоренко В. Ф., Кириллов Г. П., Фельдман Ю. Г. Исследование газозащитной эффективности зеленых насаждений на автомагистралях // Гигиена и санитария. — 1973. — № 10. — С. 6.
5. Щербатюк А. П. Способ снижения загрязнения атмосферного воздуха городов выбросами автомобильного транспорта в условиях сложного ландшафта с помощью зеленых насаждений // Кулагинские чтения: XII Междунар. науч.-практ. конф. — Чита: ЗабГУ, 2012. — Ч. 5. — С. 136—138.
6. Щербатюк А. П. Анализ влияния рельефа местности и температурных инверсий на загрязнение атмосферного воздуха в городах, расположенных в регионах с резко континентальным климатом // Приоритетные направления развития науки и технологий: VIII Всерос. науч.-практ. конф. — Тула: ТулГУ, 2010. — С. 5—9.
7. Щербатюк А. П. Анализ загрязнения атмосферного воздуха городов отработавшими газами (ОГ) двигателей внутреннего сгорания (ДВС) автомобилей, где концентрации примесей превышают предельно допустимую концентрацию (ПДК) // Кулагинские чтения: XI Междунар. науч.-практ. конф. — Чита: ЗабГУ, 2011. — Ч. 3. — С. 171—173.
8. Луканин В. Н., Трофименко Ю. В. Промышленно-транспортная экология. — М., 2003. — С. 174.
9. Nowak D. J., Crane D. E., Stevens J. C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States // Urban Forestry & Urban Greening. — 2006. — Vol. 4. — P. 115—123.
10. Widłowski Jean-Luc, Verstraete M., Pinty B., Gobron N. Allometric Relationships of Selected European Tree Species EUR 20855. EC Joint Research Centre, TP 440 I-21020 Ispra (VA), Italy. — 2003. — 70 p.

---

## THE RISE OF ECOLOGICAL SAFETY OF THE AIR OF THE CITIES LOCATED IN THE INTERMOUNTAIN HOLLOW: THE CHOICE OF THE OPTIMAL ENGINEERING SOLUTIONS

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

## References

1. Recommendations on air quality for Europe. 2nd ed. Copenhagen: WHO Regional Office for Europe, 2000 (WHO Regional Publications, No. 91). Available at: <http://www.euro.who.int/air/activities/200502234> (Date of access: 05.01.2017).
2. Abrosimova Yu. E., Ushakov V. A., Galitskaya E. G., Stupin A. B. Analysis of the influence of atmospheric air pollution on the incidence rate // Yearbook of the state of atmospheric pollution in cities in Russia. St. Petersburg: GGO, 1994. P. 10–12. [in Russian]
3. Shcherbatyuk A. P. Plants as indicators of the state of urbanized ecosystems // *Transbaikal State University Journal*. 2013. No. 2. P. 56–60. [in Russian]
4. Sidorenko V. F., Kirillov G. P., Feldman Yu. G. Investigation of gas-protective efficiency of green plantations on highways // *Hygiene and sanitation*. 1973. No. 10. P. 6. [in Russian]
5. Shcherbatyuk A. P. The way to reduce pollution of the atmospheric air of cities by motor transport emissions in conditions of a complex landscape with the help of green plantations // *Kulagin Readings: XII International scientific-practical conference*. Chita: ZabGU, 2012. Part 5. P. 136–138. [in Russian]
6. Scherbatyuk A. P. Analysis of the impact of terrain and temperature inversions on atmospheric air pollution in the cities located in the regions with sharply continental climate // *Priority guidelines of science and technology development: VIII All-Russian scientific-practical conference*. Tula: TulGU, 2010. P. 5–9. [in Russian]
7. Shchebatyuk A. P. Analysis of atmospheric air pollution of cities with gas-fired (OG) internal combustion engines (ICE) of cars, where the concentrations of impurities exceed the maximum permissible concentration (MPC) // *Kulagin Readings: XI International scientific-practical conference*. Chita: ZabGU, 2011. Part 3. P. 171–173. [in Russian]
8. Lukanin V. N., Trofimenko Yu. V. Industrial-transport ecology. Moscow, 2003. P. 174. [in Russian]
9. Nowak D. J., Crane D. E., Stevens J. C. Air pollution removal by urban trees and shrubs in the United States // *Urban Forestry & Urban Greening*. 2006. Vol. 4. P. 115–123.
10. Widlowski Jean-Luc, Verstraete M., Pinty B., Gobron N. Allometric Relations of Selected European Tree Species EUR 20855. EC Joint Research Center, TP 440 I-21020 Ispra (VA), Italy. 2003. 70 p.

# МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНТНОСТНОГО ПОДХОДА ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ МЕЖДУНАРОДНОЙ ЛЕТНЕЙ ШКОЛЫ В ЭКСТРЕМАЛЬНЫХ УСЛОВИЯХ АРКТИКИ. ЧАСТЬ 1

*Н. Е. Рязанова, ФГАОУ ВО «Московский государственный институт международных отношений (университет) Министерства иностранных дел Российской Федерации», natamgimo@gmail.com,  
К. С. Зайков, Директор Арктического центра стратегических исследований САФУ, k.zaikov@narfu.ru*

В XXI веке ситуация с изучением Арктического региона стремительно меняется. Арктика становится более доступной, в частности появляются новые возможности ее изучения не только дистанционными методами, но и посредством научных и образовательных экспедиций в рамках корпоративных рейсов с крупными ресурсными компаниями, а также образовательными экспедициями, организуемыми Арктическим центром стратегических исследований САФУ. Данный образовательный проект по праву считается уникальным не только на региональном, но и на глобальном уровне, так как в его рамках осуществляется интеграция образования по следующим направлениям: интеграция международного учебно-научного сообщества, интеграция академической науки и образования, интеграция гуманитарных, политических и естественных наук в рамках одного проекта, интеграция теории и практики на основе инновационных подходов. В рамках проекта уже несколько лет, на основе осмысления новой парадигмы современных подходов к естественнонаучному образованию, осуществляется подготовка экологов и специалистов из других областей научных знаний, способных высококвалифицированно работать на международном уровне. В статье освещается уникальный пятилетний педагогический опыт, составные части которого могут быть рекомендованы для диссеминации и воспроизведения, так как в них компактно «защиты» очень сложные и неочевидно переплетающиеся образовательные и методологические подходы.

В статье проанализирован подобный опыт плавучих университетов разных стран мира, а также опыт других российских университетов. Проанализированы достижения и проработаны возможности акселерации научных и исследовательских возможностей образовательного проекта «Арктический плавучий университет» путем определения точек входа для образовательных возможностей и точек роста для научного усложнения проекта.

In the 21st century the situation around studying the Arctic Region has been changing rapidly, the Arctic is becoming more accessible; for instance, new possibilities of study have appeared, not only through remote methods, but also through scientific and educational expeditions in the frame of corporate flights with major resource companies as well as educational expeditions organized by the Arctic Center for Strategic Studies (NArFU). This educational project is considered to be unique both at regional and global levels, because it

**Введение.** В современных глобальных геополитических и меняющихся климатических условиях на планете особую актуальность для мира в целом и России в частности приобретает необходимость сохранения хрупкой природной среды Арктического региона, разработка возможностей адаптации жизни населения в Арктических условиях, изучение скорости и характера изменения параметров окружающей среды и множество других вопросов. Однако есть еще несколько факторов, учет влияния которых особенно важен для России: менять имидж страны и делать его более открытым и дружелюбным для иностранных граждан (в том числе ученых) и не словом, а делом доказывать (в данном случае показывать) отношение к хрупкой арктической природной среде и возможности по ее сохранению и восстановлению. Мировое сообщество [1] долгое время пугали огромные размеры арктической зоны России [2, 3] и невозможность ее изучения в натурных экспериментах. В мировой практике образования возрастает роль естественных наук. Большую популярность приобретают такие направления подготовки бакалавров и магистров, как устойчивое развитие, окружающая среда и устойчивое развитие, зеленые технологии, устойчивое развитие городской среды и подобные им. Россия не осталась в стороне от экологического мейнстрима, а в каких-то вопросах даже становится лидером.

В исследовании рассматривается сравнительно новая и очень сложная форма организации экспедиционных исследований в труднодоступный арктический регион в рамках проекта САФУ «Арктический плавучий университет», осуществляемый с 2012 г.

Актуальность исследования состоит в осмыслении уже имеющегося шестилетнего опыта организации и проведения мультинаучной экспедиции и в выявлении новых возможностей для образования, которыми можно существенно разнообразить и расширять студенческие практики в интеграции с фундаментальными и прикладными научными институтами и международными исследователями в рамках как российских, так и международных задач и научных интересов междисциплинарных и международных коллективов исследователей.

Основными задачами экспедиции являются: учебные, исследовательские, научные, возможности сочетания эвристического и творческого подхода с жестким соблюдением тре-

includes the process of educational integration in the following areas: the integration of the international academic community, the integration of science and education, the integration of humanitarian, political and natural sciences within one project, the integration of theory and practice based on innovative approaches. On the basis of the new paradigm of modern approaches to natural-science education, for several years the project has already been training ecologists and specialist from other academic areas able to highly professionally work at international levels. The article elucidates the unique five-year pedagogical expertise, its elements may be recommended for dissemination and reproduction, for they contain very difficult and non-trivially interlinking educational and methodological approaches.

The similar experience of floating universities in various countries has been analyzed as well as the expertise of other Russian universities is given.

Scientific and research achievements and opportunities to accelerate the "Arctic floating university" project have been analyzed by defining entry points for educational possibilities and growth areas for project's scientific complication.

**Ключевые слова:** Арктический плавучий университет, экстремальные научные экспедиционные исследования, образовательные технологии для экологов, эколог-международник, компетентностный подход в экспедиционных исследованиях полевых практик экологов.

**Keywords:** Arctic floating university, extreme scientific expedition studies, educational technologies for ecologists, ecologist on international affairs, competence-based approach in the field of the expedition researches practices of ecologists.

бований нормативных документов, регламентов поведения и видов деятельности, правил техники безопасности.

Россия включает самый большой арктический сектор, на котором проживает на постоянной и временной основе население, созданы и успешно функционируют особо охраняемые природные территории, ведется промышленная и сельскохозяйственная деятельность, разведка и добыча полезных ископаемых, научные исследования, а также военное присутствие, в частности, для охраны границ. Все эти виды деятельности осуществляются с разной степенью успешности, сталкиваются с разными (и часто существенными) трудностями, очевидно, ведутся зачастую на более высоком организационном (техническом и социальном) уровне и значительно поддерживаются государством. Однако меняющиеся глобальные климатические условия и особенно в арктическом регионе оказывают существенное давление как на природную среду, так и на все виды деятельности в регионе.

Для понимания скорости и степени происходящих природных изменений, осмысления плана адаптации социальной сферы и антропогенных объектов, возможностей вклада сети мониторинга и маршрутных наблюдений был создан проект в рамках интеграции фундаментальной науки и образования для углубленной естественнонаучной подготовки специалистов. Северным УГМС Росгидромета для поддержки и осуществления проекта было выделено на постоянной основе (на периоды проведения экспедиции) научно-исследовательское судно «Профессор Молчанов», которое с 2012 г. беспрерывно принимает участников экспедиции. Экипаж судна за эти годы стал практически участником научных исследований, так как зачастую рекомендует наилучшие точки и маршруты для наблюдений, что существенно сокращает время принятия решений и облегчает ученым работу по разработке трекков, отвечающих требованиям необходимости, но достаточности ожидаемой научной информации, собранной на маршрутах. Проект особенно уникален тем, что в его рамках осуществляется как исследование морской акватории и водных объектов суши, так и геоэкологические исследования, социальные, инфраструктурные, биологические и медицинские.

Однако с течением времени стало понятно, что задачи, решаемые в течение экспедиции, могут быть значительно расширены. Они стали включать в себя социальные, медицинские, экономические, культурно-исторические и технические вопросы. В связи с этим потребовалась углубленная педагогическая работа, которую рационально и удобно осуществлять посредством привлечения специалистов, имеющих опыт фундаментальных научных исследований, полевых, экспериментальных и педагогической практики. Поэтому требования к научно-педагогическому составу для участия в руководстве такими исследовательскими группами очень высоки. Пожалуй, являются самыми высокими в стране на сегодняшний день. Данное исследование касалось педагогической составляющей экспедиции, призванной существенно усилить научную составляющую.

Подобные экспедиционные учебно-исследовательские проекты освещаются довольно редко и часто лишь информа-

вам, сохраняя здоровье, инструментарий, оборудование, заботясь о товарищах, а иногда и сохраняя свою жизнь и жизнь группы исследователей.

В обобщенном виде схема организации экспедиции и отдельного исследовательского модуля представлены на рис. 1 и 2. Исследовательских модулей в разные годы могло быть от 5 до 9,

как правило, тематически они наполнены следующим содержанием: гидрометеорологический, географический, геолого-палеомагнитный, биологический, медико-биологический, историко-культурный, геоинформационный и др. Всего в состав экспедиционной группы входит до 40 человек, а общий состав группы до 60 человек.

### Библиографический список

1. Арктический регион: Проблемы международного сотрудничества: Хрестоматия в 3 томах / Рос. Совет по международным делам [под общ. Ред. И. С. Иванова]. — М.: Аспект Пресс, 2013.
2. Рязанова Н. Е. Научные исследования как элемент формирования международного режима в Арктике // Многосторонние институты и диалоговые форматы: материалы IX Конвента РАМИ (Москва, 27—28 октября 2015 г.) / под ред. А. В. Ревякина / Моск. Гос. Ин-т междунар. Отношений (ун-т) М-ва иностр. Дел Рос. Федерации, Рос. Ассоциации междунароу исследований (РАМИ). — М.: МГИМО-Университет, 2016. — 536, [1]. С. 522—534.
3. Рязанова Н. Е. Многокритериальный подход к оценке устойчивости арктических ландшафтов для управления особо уязвимыми территориями // Экологическое равновесие: структура географического пространства: материалы VII междунар. науч.-практ. конф., 11 нояб. 2016 г. / отв. ред. Т. С. Комиссарова. — СПб.: ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2016. — 356 с., 2016. С. 134—137.
4. Кудряшова Е. В., Зайков К. С., Бызова Н. М. Экспедиционная деятельность Северного (Арктического) федерального университета Им. М. В. Ломоносова // Арктика: экология и экономика. № 2. 2015. С. 45—51.
5. Васильев Л. Ю., Зайков К. С., Драчкова Л. Н. «Постигая Русскую Арктику». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет—2015» // Труды Архангельского центра Русского географического общества. 2015. С. 3—8.
6. ЮНЕСКО «Плавучий университет» («Floating University», SC.95/WS.1, UNESCO, 1995.
7. История плавучего университета Байкала. Режим доступа: <http://www.baikal.festivalnauki.ru/2016/page/istoriya-plavuchego-universiteta>
8. Сузюмов А. Е. К истории программы «Плавучий Университет» (Training-through-Research). Памяти Михаила Иванова. UNESCO-ЮС. 2012. 52 с.
9. Трофимов В. Т., Глумов И. Ф., Иванов М. К., Сузюмов А. Е., Карлин Л. Н., Ахманов Г. Г., Козлова Е. В., Плинка Н. Л., Еремина Т. Р., Гогоберидзе Г. Г., Беляева В. Н. Плавучий университет: обучение через исследования. — Вестн. Моск. ун-та. Сер. 4. Геология. 2003. № 3. С. 48—52.
10. Фильм о Class@Baikal-2016. Режим доступа: <http://www.baikal.festivalnauki.ru/>
11. Первая экспедиция байкальского плавучего университета: современное осадконакопление и зоны фокусированной разгрузки углеводородов и газогидратообразования на дне озера / Ахманов Г. Г., Хлыстов О. М., Токарев М. Ю. 3 и участники TTR-Class@Baikal-2014 // Сборник тезисов III Международной молодежной научно-практической конференции «Морские исследования и образование» 2014, с. 19—23 [https://istina.msu.ru/media/publications/article/23b/d68/7854890/Sbornik\\_tezisov\\_MIiO\\_2014.pdf](https://istina.msu.ru/media/publications/article/23b/d68/7854890/Sbornik_tezisov_MIiO_2014.pdf)
12. Воевода Е. В. Подготовка современных специалистов-международников: осмысление новой парадигмы / Е. В. Воевода // Вестник МГИМО-университета. — 2014. — № 1. — С. 296—301.
13. OnlineDics.ru. Сборник онлайн словарей. Режим доступа: <http://www.onlinedics.ru/slovar/fil/p/paradigma.html>
14. Жукова Г. С., Воленко О. И., Комарова Е. И. К вопросу о системе педагогических парадигм профессиональной подготовки специалистов социальной сферы в университетском комплексе // Ученые записки Российского государственного социального университета. 2006. № 6. С. 64—69.
15. Силантьева М. В. Метаморфозы социальных организмов в свете трансформации культурных границ: глобальные следствия глобализационных процессов // Вестник МГИМО-Университета. 2012. № 6. С. 306—310.
16. Комплексная научно-образовательная экспедиция «Арктический плавучий университет — 2015»: материалы экспедиции [Электронный ресурс] / отв. ред. К. С. Зайков, Д. Ю. Поликин, Л. Н. Драчкова; Сев. (Арктич.) федер. ун-т. — Электронные текстовые данные. — Архангельск: САФУ, 2015. — 212 с.
17. Васильев Л. Ю., Зайков К. С., Драчкова Л. Н. «Открывая тайны Новой земли». Об итогах международной комплексной научно-образовательной экспедиции «Арктический плавучий университет—2016» // Труды Архангельского центра Русского географического общества. 2016. С. 3—8.
18. Драчкова Л. Н., Зайков К. С. Арктический плавучий университет: вчера, сегодня, завтра // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: естественные науки. № 4. 2016. С. 87—89.

---

## THE MODEL OF COMPETENCY-BASED APPROACH OF PROFESSIONAL EDUCATION IN THE FRAMES OF INTERNATIONAL SUMMER SCHOOL UNDER EXTREME CONDITIONS OF THE ARCTIC REGION. PART 1.

**N. E. Ryazanova**, Moscow State Institute of International Relations (University) of the Ministry of Foreign Affairs of the Russian Federation, [natamgimo@gmail.com](mailto:natamgimo@gmail.com),

**K. S. Zaykov**, Director of the Arctic Centre for Strategic Studies, NArFU, [k.zaikov@narfu.ru](mailto:k.zaikov@narfu.ru)

## References

1. Arkticheskij region: Problemy mezhdunarodnogo sotrudnichestva [The Arctic Region: issues of international cooperation]: Hrestomatija v 3 tomah Ros. Sovet po mezhdunarodnym delam [pod obshh. Red. I. S. Ivanova]. = Chrestomathy in 3 volumes / Ros. The Council on Foreign Affairs [under the total. Ed. IS Ivanova]. Moscow, Aspekt Press, 2013. [In Russian]
2. Ryazanova N. E. Nauchnye issledovanija kak jelement formirovanija mezhdunarodnogo rezhima v Arktike [Scientific research as an element of the formation of an international regime in the Arctic] Mnogostoronnie instituty i dialogovye formaty: materialy IX Konventa RAMI = Multilateral institutions and interactive formats materials of IX Convent RAMI (Moskva, 27–28 oktjabrja 2015 g.) pod red. A. V. Revjakina Mosk. Gos. In-t mezhdunar. Otnoshenij (un-t) M-va inostr. Del Ros. Federacii, Ros. Associacii mezhdunarju issledovanij (RAMI). Moscow, MGIMO-Universitet, 2016. 536 p., [1]. P. 522–534. [In Russian]
3. Ryazanova N. E. Mnogokriterial'nyj podhod k ocenke ustojchivosti arkticheskikh landshaftov dlja upravlenija osobo ujazvimymi territorijami [Multi-criteria approach to the assessment of the sustainability of the Arctic landscape management particularly vulnerable territories] Jekologicheskoe ravnovesie: struktura geograficheskogo prostranstva: materialy VII mezhdunar. nauch.-prakt. konf = Ecological balance: the structure of geographical space: materials VII Intern. scientific-practical. Conf., 11 nojab. 2016 g. otv. red. T. S. Komissarova. SPb.: LGU im. A. S. Pushkina, 2016. 356 p., 2016. P. 134–137. [In Russian]
4. Kudryashova E. V., Zaykov K. S., Byzova N. M. Jekspedicionnaja dejatel'nost' Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta Im. M. V. Lomonosova [Forwarding activity of Northern (Arctic) Federal University named after M. V. Lomonosov] Arktika: jekologija i jekonomika = Arctic: ecology and economy No. 2. 2015. P. 45–51 [In Russian]
5. Vasil'ev L. Ju., Zaykov K. S., Drachkova L. N. "Postigajaja Russkiju Arktiku". Ob itogah mezhdunarodnoj kompleksnoj nauchno-obrazovatel'noj jekspedicii "Arkticheskij plavuchij universitet-2015" [Comprehending the Russian Arctic: on the results of an international integrated scientific and educational expedition "Arctic Floating University 2015"] Trudy Arhangel'skogo centra Russkogo geograficheskogo obshhestva [Papers of the center of Arkhangelsk Russian Geographical Society 2015. P. 3–8 [In Russian]
6. JuNESKO "Plavuchij universitet" ["Floating University"], SS.95/WS.1, UNESCO, 1995 [In Russian]
7. Istorija plavuchego universiteta Bajkala. [History of Floating Baikal University] Available from: <http://www.baikal.festivalnauki.ru/2016/page/istoriya-plavuchego-universiteta> [In Russian]
8. Suzyumov A. E. K istorii programmy "Plavuchij Universitet" [On the history of "Floating University" program] (Training-through-Research). Pamjati Mihaila Ivanova. UNESCO-IOC. 2012. 52 p. [In Russian]
9. Trofimov V. T., Glumov I. F., Ivanov M. K., Suzyumov A. E., Karlin L. N., Ahmanov G. G., Kozlova E. V., Plink N. L., Eremina T. R., Gogoberidze G. G., Belyaeva V. N. Plavuchij universitet: obuchenie cherez issledovanija [Floating University: Training through research]. Vestn. Mosk. un-ta. Ser. 4. Geologija. 2003. No. 3. P. 48–52 [In Russian]
10. Fil'm o Class@Baikal—2016. [Class@Baikal-2016-Film] Available from: <http://www.baikal.festivalnauki.ru/>
11. Pervaja jekspedicija bajkal'skogo plavuchego universiteta: sovremennoe osadkonakoplenie i zony fokusirovannoj razgruzki uglivodorodov i gazogidratoobrazovanija na dne ozera [The first expedition of Baikal Floating University: current sedimentation and zones of focused unloading hydrocarbons and gas-hydrate formations at the bottom of the lake]. Akhmanov G. G., Khlystov O. M., Tokarev M. Ju. 3 i uchastniki TTR-Class@Baikal-2014 Sbornik tezisev III Mezhdunarodnoj molodezhnoj nauchno-prakticheskoi konferencii "Morskie issledovanija i obrazovanie" = Abstracts of the III International Youth Scientific and Practical Conference "Marine research and education" 2014, p. 19–23 [https://istina.msu.ru/media/publications/article/23b/d68/7854890/Sbornik\\_tezisev\\_MIiO\\_2014.pdf](https://istina.msu.ru/media/publications/article/23b/d68/7854890/Sbornik_tezisev_MIiO_2014.pdf) [In Russian]
12. Voevoda E. V. Podgotovka sovremennykh specialistov- mezhdunarodnikov: osmyslenie novej paradigmy [Preparation of modern specialists in international relations: understanding of the new paradigm]. E. V. Voevoda Vestnik MGIMO-universiteta = MGIMO Bulletin. 2014. No. 1. P. 296–301. [In Russian]
13. OnlineDics.ru. Available from: <http://www.onlinedics.ru/slovar/fil/p/paradigma.html>;
14. Zhukova G. S., Volenko O. I., Komarova E. I. K voprosu o sisteme pedagogicheskikh paradigmi professio- nal'noj podgotovki specialistov social'noj sfery v universitetskom komplekse [On the issue of the system of pedagogical paradigms of vocational training of experts of social sphere in the university complex] Uchjonye zapiski Rossijskogo gosudarstvennogo social'nogo universiteta = Scientific papers of Russian State Social University 2006. No. 6. P. 64–69. [In Russian]
15. Silant'eva M. V. Metamorfozy social'nyh organizmov v svete transformacii kul'turnyh granic: global'nye sledstvija globalizacionnyh processov [Metamorphosis of social organisms in the light of the transformation of cultural boundaries: global consequences of globalization processes]. Vestnik MGIMO-Universiteta [MGIMO Bulletin] 2012. No. 6. P. 306–310. [In Russian]
16. Kompleksnaja nauchno-obrazovatel'naja jekspedicija "Arkticheskij plavuchij universitet — 2015": materialy jekspedicii [Elektronnyj resurs] [Integrated scientific and educational expedition "Arctic Floating University 2015": Materials of the expedition. electronic resource] otv. red. K. S. Zajkov, D. Ju. Polikin, L. N. Drachkova; Sev. (Arktich.) feder. un-t. — Jelektronnye tekstovye dannye. Arhangel'sk: SAFU, 2015. 212 p. [In Russian]
17. Vasil'ev L. Ju., Zaykov K. S., Drachkova L. N. "Otkryvajaja tajny Novoj zemli". Ob itogah mezhdunarodnoj kompleksnoj nauchno-obrazovatel'noj jekspedicii "Arkticheskij plavuchij universitet—2016" [Discovering the secrets of Novaya Zemlya. On the outcome of an international integrated scientific and educational expedition "Arctic Floating University—2016"] Trudy Arhangel'skogo centra Russkogo geograficheskogo obshhestva = Papers of the center of Arkhangelsk Russian Geographical Society 2016. P. 3–8 [In Russian]
18. Drachkova L. N., Zaykov K. S. Arkticheskij plavuchij universitet: vchera, segodnja, zavtra. [Arctic Floating University: yesterday, today and tomorrow]. Vestnik Severnogo (Arkticheskogo) federal'nogo universiteta. Serija: estestvennye nauki [Bulletin the Northern (Arctic) Federal University. Series: Natural Sciences]. No. 4. 2016. P. 87–89 [In Russian]



## References

1. Kochurov B. I. Geoekologiya: ekodiagnostika i ekologo-khozyajstvennyj balans territorii [Geoecology: eco-diagnostics and ecological and economic balance of the territory]. Smolensk: SGU, 1999. 154 p. (in Russian)
2. Bobylev S. N., Zaharov V. M. Ekosistemnye uslugi i ekonomika [Ecosystem services and economics]. Moscow, Tipografiya LEVKO, In-t ustojchivogo razvitiya. Centr ehkologicheskoy politiki Rossii, 2009. 72 p. (in Russian)
3. Sanaeva T. S., Kut'eva E. V. Issledovanie rekreacionnoj aktivnosti na territorii glavnogo botanicheskogo sada im. N. V. Cicina rossijskoj akademii nauk v usloviyah intensivnogo razvitiya prilgayushchih gorodskih kvartalov [The study of recreational activity in the territory of N. V. Tsitsin Main Botanical Garden of the Russian Academy of Sciences in the conditions of intensive development of the adjacent city quarters]. Vestnik MGUL. Lesnoj vestnik [Bulletin of MGUH. The Forest Herald]. 2015. No. 1 (Vol. 19). P. 121—127. (in Russian)
4. Kuzevanov V. Ya., Sizykh S. V. Ekoplan dlya Kajskoj roshchi: spravochnoe posobie [Ecoplan for the Kai Grove: a reference book]. Irkutsk: Iz-vo IGU, 2013. 113 p. (in Russian)
5. Sovet botanicheskikh sadov Rossii i Belarusi. Otdelenie mezhdunarodnogo soveta botanicheskikh sadov po ohrane rastenij. Informacionnyj byulleten' [Council of Botanical Gardens of Russia and Belarus. Branch of the International Council of Botanic Gardens for Plant Protection. *News bulletin*]. Vol. 22. Moscow, 2012. 89 p. (in Russian)
6. Tkachenko K. G. Al'pinarij Botanicheskogo sada Petra Velikogo. Istoriya sozdaniya i principy formirovaniya kollekcij [Alpinarium of the Botanical Garden of Peter the Great. History of creation and the principles of the formation of the collections]. *Hortus botanicus*. 2014. Vol. 9. P. 6—21. (in Russian)
7. Golosova E. V. O principakh landshaftno-arhitekturnoj organizacii, istorii i perspektivah razvitiya GBS RAN [On the principles of the landscape-architectural organization, history and perspectives of the development of the HBS RAS]. *Lesnoj vestnik [The Forest Herald]*. 2015. No. 5. P. 88—93. (in Russian)
8. Maslov I. I., Krainyuk E. S., Sarkina I. S., Kostin S. Yu., Sergeenko A. L. Osnovnye napravleniya i rezul'taty nauchnoj i prirodoohrannoj deyatel'nosti otdela ohrany prirody NBS-NNC, prirodnogo zapovednika "Mys Mart'yan" (1973—2010) [The main directions and results of scientific and environmental activities of the Department of Nature Protection of the NBS-NNC, the nature reserve "Cape Martyan" (1973—2010)]. *Byull. Nikit. botan. Sada [Bull. Nikit. nerd. garden]*. Yalta, 2010. No. 100. P. 29—39. (in Russian)
9. Kozhevnikov A. P. Botanicheskie sady i dendroparki mira: uchebnoe Posobie [Botanical Gardens and Dendrological Parks of the World: *A Training Manual*]. Ekaterinburg: Ural. gos. lesotekhn. un-t, 2013. 342 p. (in Russian)

## ПРИРОДНО-РЕСУРСНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ ЛЕКАРСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ КАМЧАТКИ

Н. Б. Леонова, в. н. с.,  
nbleonova2@gmail.com,  
С. М. Малхазова, профессор,  
sveta\_geo@mail.ru,  
И. М. Микляева, доцент,  
inessa-miklayeva@yandex.ru,  
Н. В. Рябова, ведущий инженер,  
rjabova99@mail.ru,  
Московский государственный университет  
имени М. В. Ломоносова, Москва, Россия

Исследование основано на анализе региональной базы данных «Лекарственные растения и целебные источники Камчатки», входящей в федеральную базу данных, созданную авторами для Атласа «Целебные источники и лекарственные растения России» по гранту Русского географического общества. В базе обобщены литературно-картографические материалы, включая собранные во время командировки на Камчатку в 2018 г. Выявлено, что 40 видов растений (3 % от флоры Камчатки) входят в государственную фармакопею. Из них 17 видов характерны для естественных сообществ, 20 видов — заносные, 3 вида возделываются в культуре. Таксономический спектр лекарственных растений насчитывает 17 семейств, по числу видов преобладают семейства сложноцветные (Asteraceae), розоцветные (Rosaceae) и плауновые (Lycopodiaceae). Большее число видов произрастает в Южном и Центральном районах. По фармакологическим свойствам их можно использовать для лечения заболеваний 13 классов болезней по классификации ВОЗ, преимущественно болезней органов пищеварения, болезней органов дыхания, системы кровообращения, кожи и подкожной клетчатки, травм и отравлений.

The research is based on the Regional Data Base “Official plants and springs of Kamchatka”. This is the part of the Federal Data Base, created by the authors for the new medical geographical atlas “Healing springs and official plants of Russia”. The Base generalizes actual scientific and cartographical information including the data collected by the authors during their expedition to the Kamchatka Peninsula. It is found out that only 40 vascular plant species are recognized by scientific medicine now, and they represent 3 % of the Kamchatka flora. These plants include 17 species of native flora, 20 invading species and 3 cultivated species. The taxonomic composition consists of 17 families, among them *Asteraceae*, *Rosaceae*, *Lycopodiaceae* are prevailing in the number of species. Maximal diversity of official plants grows in the Central and Southern floristic districts. Due to their pharmacological properties, the official plants of Kamchatka may be used for curing diseases of 13 classes according to ICD classification; a large number of plants may be used for the treatment of stomach and gastro-intestinal tract diseases, respiratory and blood circulation system diseases.

**Ключевые слова:** природно-ресурсный потенциал, лекарственные растения, эколого-географический анализ, перспективы использования.

**Keywords:** natural resources potential, official plants, ecological and geographical analysis, perspectives of using.

**Введение.** Эколого-географическое направление в изучении природно-оздоровительных ресурсов, в частности лекарственных растений, предусматривает инвентаризацию современных данных о распространении, состоянии и их запасах. Эти задачи заложены в основу исследований по созданию Атласа «Целебные источники и лекарственные растения России» в серии «Медико-географические атласы России» [1]. Задачи экспертной оценки современного состояния и перспектив использования ресурсов лекарственных растений на региональном уровне решаются на примере модельных территорий, одной из которых является полуостров Камчатка. Выбор территории обусловлен значительным своеобразием ее целебных ресурсов, сформировавшихся в уникальных природных условиях. В последнее время экономическое значение целебных ресурсов региона увеличилось в связи с ростом его притягательности для отечественных и иностранных потребителей, благодаря разнообразию ресурсов — лекарственных растений, минеральных источников, многие из которых имеют эстетическую привлекательность и являются памятниками природы, практически не затронутыми деятельностью человека. Соответственно возрастает актуальность исследований, проводимых в целях оценки состояния, использования и охраны природных лечебных ресурсов региона.

Изучение ресурсов лекарственных растений, активно используемых местным населением, было начато одновременно с изучением флоры края — Г. Стеллером, С. П. Крашенинниковым в XVIII в., затем В. Н. Тюшовым, В. Л. Комаровым, Э. Гульденом в XIX—XX вв., в трудах которых приведены сведения о лекарственных свойствах камчатских растений. В советское время специальное исследование растительных ресурсов полуострова было предпринято сотрудниками ВИЛАРа при составлении Атласа ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР [2]. Сводки по лекарственным растениям Камчатки и их свойствам содержатся в книгах Н. А. Ефремовой, Н. К. Фрунтовой [3, 4]; наиболее полный обзор современного состояния можно найти в работах В. В. Якубова и О. А. Черныгиной [5, 6]. Однако в последние десятилетия целенаправленных картографических исследований ресурсов лекарственных растений не проводилось.

Цель настоящей работы заключается в оценке состояния и степени изученности ресурсов лекарственных растений Камчатки, комплексном рассмотрении особенностей их рас-

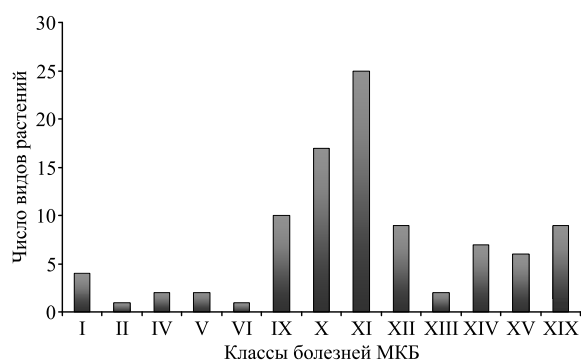


Рис. 3. Распределение числа видов лекарственных растений Камчатки по классам болезней (МКБ-10):

I — некоторые инфекционные и паразитарные болезни; II — новообразования; IV — болезни эндокринной системы, расстройства питания и нарушения обмена веществ; V — психические расстройства и расстройства поведения; VI — болезни нервной системы; IX — болезни системы кровообращения; X — болезни органов дыхания; XI — болезни органов пищеварения; XII — болезни кожи и подкожной клетчатки; XIII — болезни костно-мышечной системы и соединительной ткани; XIV — болезни мочеполовой системы; XV — беременность, роды и послеродовой период; XIX — травмы, отравления и некоторые другие последствия воздействия внешних причин

тах от южных районов до Корякского АО (рис. 2 № 3). Шиповник иглистый отличается приуроченностью к северным районам и хвойным лесам центральной части полуострова (рис. 2 № 16). Шиповник морщинистый характерен для прибрежных сообществ восточного и юго-восточного побережий (рис. 2 № 13). Такие заносные виды как ромашка пахучая (рис. 2 № 4), подорожник большой (рис. 2 № 7) распространились по всему полуострову, а тмин обыкновенный (рис. 2 № 2), пастушья сумка (рис. 2 № 11) тяготеют к прибрежным районам и центральной части с обилием сельскохозяйственных земель.

Отдельно следует остановиться на распространении родиолы розовой (рис. 2 № 18). Родиола розовая распространена почти по всей Камчатке, кроме восточного и южного побережий, она наиболее характерна для внутренних районов полуострова, где произрастает на скалах, каменистых обнажениях и эродированных склонах по берегам рек и ручьев, по окраинам крупнокаменистых осыпей в горах до высоты 1500 м н. у. м. В результате массовой заготовки населением корневищ растения происходит сокращение его популяции. Вид подлежит охране на территории Камчатской области и занесен в «Красную книгу Российской Федерации» [14]. Охраняется в границах основных ООПТ Камчатки (Кроноцком и Корякском заповедниках, Быстринском и Ключевском природных парках). Исследования показали, что в культуре скорость роста родиолы увеличивается в 5—10 раз, и, соответственно, гораздо быстрее на-

ращивается биомасса корневищ [6]. Таким образом, целесообразнее выращивание родиолы розовой в культуре, а природные популяции следует использовать для сбора посадочного материала.

Спектр лекарственных свойств изученных растений достаточно широк, они используются при лечении заболеваний 13 классов болезней (по международной классификации болезней МКБ-10). Преобладают виды растений, используемые при лечении болезней органов пищеварения, органов дыхания, системы кровообращения, болезней кожи и подкожной клетчатки, травм и отравлений (рис. 3).

Таким образом, в Государственной фармакопее применяется только небольшая доля лекарственных растений Камчатки. В то же время известно, что более 250 видов местной флоры используются в народной и восточной (китайской) медицине. Источниками витаминов для коренного населения издавна служат 48 видов растений, включая ягодные кустарники и кустарнички (жимолость синяя, смородина бледноцветковая и печальная, рябина сибирская и бузинолистная, голубика обыкновенная и вулканическая), а также камчатские травы (борщевик шерстистый, зверобой камчатский, лук охотский и др.) [3—5].

**Заключение.** Богатая и своеобразная флора полуострова включает большое число сосудистых растений, обладающих полезными и целебными свойствами. Заготовка этих растений никак не регламентирована, возможно, что возросший в последнее время сбор дикорастущих растений для частных компаний может нанести ущерб ресурсам этих видов и природным экосистемам.

Научной медициной рекомендовано к использованию 40 видов растений, произрастающих на полуострове, при этом 20 из них являются заносными. Становится очевидным, что флора полуострова нуждается в серьезном изучении для выявления потенциальных лекарственных растений, их запасов, химического состава, фармакологических свойств, возможностей использования в научной медицине. Не менее важный вопрос представляют исследования химического состава и свойств лекарственных растений, произрастающих вблизи термальных источников, в районах вулканической активности.

**Благодарности.** Авторы выражают признательность за содействие в работе председателю Камчатского филиала РГО, д. б. н. А. М. Токранову, сотрудникам Камчатского филиала ТИГ РАН к. б. н. О. А. Черныгиной и В. В. Бурому.

*Работа выполнена при поддержке гранта РГО «Медико-географический Атлас России «Целебные источники и растения» № 02/2017-И.*

## Библиографический список

1. Малхазова С. М., Леонова Н. Б., Микляева И. М. Лекарственные растения Крыма: природно-ресурсный потенциал и эколого-географическая оценка // Проблемы региональной экологии. — 2017. — № 1. — С. 38–47.
2. Атлас ареалов и ресурсов лекарственных растений СССР / Под ред. П. С. Чикова. — М.: ВИЛАР, 1980. — 340 с.
3. Ефремова Н. А. Лекарственные растения Камчатки. — Петропавловск-Камчатский: Кн. ред. «Камч. правды», 1963. — 79 с.
4. Фруентов Н. К. Лекарственные растения Дальнего Востока. — Хабаровск: Книжное издательство, 1987. — 352 с.
5. Якубов В. В., Чернягина О. А., Михайлова Т. Р., Новикова О. О. Дары лесов Камчатки. — М.: Изд-во МСОП, 2003. — 72 с.
6. Якубов В. В., Чернягина О. А. Каталог флоры Камчатки (сосудистые растения). — Петропавловск-Камчатский, Изд-во «Камчатпресс», 2004. — 165 с.
7. Малхазова С. М., Котова Т. В., Леонова Н. Б., Микляева И. М., Стариков С. М. Целебные источники и растения: проект нового медико-географического атласа России // География и природные ресурсы — 2018 (в печати).
8. Фармакогнозия. Лекарственное сырье растительного и животного происхождения. — СПб.: СпецЛит. 2010. — 862 с.
9. Соколов И. А. Вулканизм и почвообразование (на примере Камчатки). — М.: Наука. 1973. — 224 с.
10. Кондратьев В. И. Климат Камчатки. — М.: Гидрометеиздат, 1974. — 204 с.
11. Ворошилов В. Н. Определитель растений советского Дальнего Востока. — М.: Наука. 1982. — 672 с.
12. Карта «Зоны и типы поясности растительности России и сопредельных территорий» (1:8 000 000) / Под ред. Г. Н. Огуревой. — М.: ЭКОР. — 1999.
13. Нешатаева В. Ю. Растительность полуострова Камчатка: монография. — М.: Товарищество научных изданий КМК, 2009. — 537 с.
14. Красная книга Камчатки. Том 2: Растения, грибы, термофильные организмы. Отв. ред. О. А. Чернягина. — Петропавловск-Камчатский: Книжное издательство «Камчатский печатный двор», 2007. — 342 с.

---

## NATURAL RESOURCES POTENTIAL OF KAMCHATKA'S OFFICIAL PLANTS

**N. B. Leonova**, leading scientist, Lomonosov Moscow State University, Geography Faculty, nbleonova2@gmail.com;  
**S. M. Malkhazova**, Professor, Lomonosov Moscow State University, Geography Faculty, sveta\_geo@mail.ru;  
**I. M. Miklayeva**, Associate Professor, Lomonosov Moscow State University, Geography Faculty, inessa-miklayeva@yandex.ru;  
**N. V. Ryabova**, leading engineer, Lomonosov Moscow State University, Geography Faculty, rjabova99@mail.ru.  
Moscow, Russia.

## References

1. Malhazova S. M., Leonova N. B., Miklyaeva I. M. Lekarstvennyye rastenija Kryma: prirodno-resursnyj potencial i jekologo-geograficheskaja ocenka [The officinal plants of Crimea: the natural and resource potential and ecological and geographical assessment] // *Problemy regional'noj jekologii [Regional Environmental Issues]*. 2017. No. 1. P. 38–47. (in Russian).
2. Atlas arealov i resursov lekarstvennyh rastenij SSSR. Pod red. P. S. Chikova [Atlas of areas and resources of officinal plants of the USSR/ Ed. P. S. Chikov]. Moscow: VILAR, 1980. 340 p. (in Russian).
3. Efremova N. A. Lekarstvennyye rastenija Kamchatki [Officinal plants of Kamchatka]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Publishing House “Kamchatskaya pravda”, 1963. 79 p. (in Russian).
4. Fruentov N. K. Lekarstvennyye rastenija Dal'nego Vostoka [Officinal plants of the Far East]. Habarovsk: Knizhnoe izdatel'stvo, 1987. 352 p. (in Russian).
5. Yakubov V. V., Chernyagina O. A., Mikhailova T. R., Novikova O. O. Dary lesov Kamchatki [Gifts of Kamchatka's forests]. Moscow: MSOP, 2003. 72 p. (in Russian).
6. Yakubov V. V., Chernyagina O. A. Katalog flory Kamchatki (sosudistye rastenija) [Catalogue of Kamchatka flora (vascular plants)]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Publishing House “Kamchatpress”, 2004. 165 p. (in Russian).
7. Malkhazova S. M., Kotova T. V., Leonova N. B., Miklyaeva I. M., Starikov S. M. Celebnye istochniki i rastenija: proekt novogo mediko-geograficheskogo atlasa Rossii [Healing springs and plants: the project of the new medical geographical atlas of Russia] // *Geografija i prirodnye resursy [Geography and natural resources]*. 2018. (in print). (in Russian).
8. Farmakognozija. Lekarstvennoe syr'e rastitel'nogo i zhivotnogo proishozhdenija [Pharmacognosy. Medicinal drugs of plant and animal origin]. SPb.: Spetz. Lit., 2010. 862 p. (in Russian).
9. Sokolov I. A. Vulkanizm i pochvoobrazovanie (na primere Kamchatki) [Volcanicity and soil forming (using example of Kamchatka)]. Moscow: Nauka. 1973. 224 p. (in Russian)
10. Kondratjuk V. I. Klimat Kamchatki [Climate of Kamchatka]. M.: Gidrometeoizdat, 1974. 204 p. (in Russian).
11. Voroshilov V. N. Opredelitel' rastenij sovetskogo Dal'nego Vostoka [Key to plants of Far East] / Moscow: Nauka. 1982. 672 p. (in Russian).
12. Karta “Zony i tipy pojasnosti rastitel'nosti Rossii i sopredel'nyh territorii” (1:8 000 000) / Pod red. G. N. Ogurevoj [Map “Zones and types of vertical belts of the vegetation of Russia and adjacent territories” Scale 1:8 000 000 / Ed. G. N. Ogureeva]. Moscow: Ekor, 1999. (in Russian).
13. Neshataeva V. Ju. Rastitel'nost' poluostrova Kamchatka [Vegetation of Kamchatka peninsula]. Moscow: KMK, 2009. 537 p. (in Russian).
14. Krasnaja kniga Kamchatki. Tom 2: Rastenija, griby, termofil'nye organizmy. Отв. ред. О. А. Чернягина [The Red Data Book of Kamchatka. V. 2. Plants, mushrooms, thermophilic organisms / Ed. O. A. Chernyagina]. Petropavlovsk-Kamchatsky: Publishing House “Kamchatsky pechatny dvor”, 2007. 342 p. (in Russian).

## ПОВЕРХНОСТНЫЕ ВОДЫ В ГРАНИЦАХ ЯМАЛЬСКОГО РАЙОНА ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА: ХАРАКТЕРИСТИКА, ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ

С. Е. Дерягина, *ст. научн. сотр.*

*suzanna@ecko.uran.ru,*

О. В. Астафьева, *к. х. н., ст. научн. сотр.*

*olga\_as@ecko.uran.ru,*

*Федеральное государственное бюджетное  
учреждение науки Институт промышленной  
экологии Уральского отделения РАН*

В статье представлена характеристика поверхностных вод одного из самых отдаленных заполярных районов Ямало-Ненецкого автономного округа (ЯНАО).

Приведены сведения об уровне антропогенной нагрузки, связанной с использованием водных ресурсов Ямальского района. Выявлено, что по объему сточных вод, приходящихся на 1 жителя, в том числе загрязненных и сточных вод сбрасываемых без очистки, Ямальский район занимает последнее место как среди субъектов Уральского федерального округа, так и среди муниципальных районов ЯНАО.

Показано, что проводимых исследований недостаточно для выявления уровня загрязнения поверхностных вод, а также тенденций их изменения. Необходимы более продолжительные временные периоды наблюдений.

Рассмотрены основные мероприятия по охране и предупреждению негативного воздействия на водные объекты Ямальского района.

The characteristic of the surface water of one of the most remote Polar areas of Yamal-Nenets Autonomous Okrug (YNAA) is presented in the article.

It is revealed that the Yamal Area takes the last place, both among the subjects of the Ural Federal District, and the municipal areas of Yamal-Nenets Autonomous Okrug on the volume of the sewage per a resident including the polluted water and the sewage which are dumped without cleaning.

It is shown that the conducted research is not enough for the identification of the level of the surface water pollution, and the tendencies of their change. Longer time periods for observations are needed.

The main activities on the protection and prevention of the negative impact on the water objects of the Yamal Area are considered.

**Ключевые слова:** Ямало-Ненецкий автономный округ, антропогенное воздействие, поверхностные водные объекты полуострова Ямал, экологическое состояние водных объектов.

**Keywords:** Yamal-Nenets Autonomous Okrug, anthropogenic impact, surface water objects on the Yamal Peninsula, ecological conditions of water objects.

Ямальский район входит в Арктическую зону Российской Федерации и располагается на площади 148 000 км<sup>2</sup> (19,2 % территории ЯНАО).

Определяющим фактором роста экономики Ямальского района является промышленное освоение запасов углеводородов и масштабное инфраструктурное обустройство территории.

По данным ЯМАЛСТАТ за январь—сентябрь 2015 года объем промышленного производства составил 91 348,24 млн рублей, что на 69,9 % больше аналогичного периода 2014 года (53 743,91 млн руб.). При этом на добычу полезных ископаемых в общем объеме промышленного производства приходится около 98 %.

В соответствии с Энергетической стратегией России на период до 2030 года территория Ямальского района по энергетическому освоению поставлена в один ряд с регионами Восточной Сибири и Дальнего Востока, Северо-Западного региона России и континентального шельфа Российской Федерации.

Большая часть разведанных запасов свободного газа 29,5 % (13,1 трлн м<sup>3</sup>) числится на балансе месторождений Ямальского района. Всего на территории района открыто семь уникальных месторождений газа. Основной объем запасов газа приходится на Бованенковское месторождение — 37 % (4,8 трлн м<sup>3</sup>) от общих запасов по району. Извлекаемые запасы нефти по району составляют 360,3 млн т [1].

Интенсивное промышленное освоение территории, строительство объектов нефтегазодобычи оказывают влияние на компоненты окружающей среды. При этом значительному влиянию подвержены поверхностные водные объекты, которые в зоне Крайнего Севера обладают слабой способностью к быстрому восстановлению.

Ямальский район относится к числу обеспеченных водными ресурсами территорий округа.

При этом следует отметить ряд особенностей водоемов данного района. Замедленный круговорот веществ в условиях низких температур и заболоченность водосборов способствуют накоплению в поверхностных водах широкого спектра органических веществ — продуктов неполной деструкции растительного опада. В свою очередь присутствие в природных водах промежуточных продуктов разложения растительной биомассы определяет слабокислую реакцию среды, что благоприятствует повышению подвижности ряда металлов в составе органоминеральных комплексов [2].

мых исследований недостаточно для выявления и прогнозирования тенденций изменения уровня загрязнения поверхностных вод.

В соответствии с подпрограммой «Использование и охрана водных объектов в ЯНАО» госпрограммы ЯНАО «Охрана окружающей среды на 2014—2020 годы», на территории Ямальского района запланированы мероприятия по организации и осуществлению мониторинга водных объектов, в том числе дна, берегов, состояния и режима использования водоохраных зон и изменений морфометрических особенностей водных объектов или их частей, а именно рек Варыхадыта (село Яр-Сале), Обь (Надымская Обь) (село Салемал) и протока Янгута (село Панаевск).

**Выводы.** Состояние поверхностных водных объектов на территории Ямальского района ЯНАО может быть оценено в целом как удовлетворительное при наличии отдельных локальных участков достаточно высокого загрязнения, обусловленного

широким спектром негативного воздействия на окружающую среду, оказываемого процессами добычи и транспортировки углеводородного сырья.

Тем не менее в районе существует угроза увеличения общего загрязнения акваторий водных объектов, обусловленная прогнозируемым ростом общей антропогенной нагрузки в рамках реализации планов социально-экономического и промышленного развития.

Основными источниками, ухудшающими экологическое состояние поверхностных водных объектов, являются сточные воды, а также нарушение режима использования водоохраных зон и прибрежных защитных полос.

Реализация запланированных мероприятий по организации и осуществлению мониторинга водных объектов будут способствовать повышению информационной освещенности проблемы режима и качества воды водных объектов исследуемой территории.

### Библиографический список

1. Прогноз социально-экономического развития Муниципального образования Ямальский район на 2016—2018 гг. // Ямальский район официальный портал района. <http://mo-yamal.ru/economika/eco/1073.php>. (дата обращения: 24.03.2016).
2. Пыстина Н. Б., Баранов А. В., Ильякова Е. Е., Унанян К. Л. Исследования гидрохимических характеристик водных объектов в районе Бованенковского НГКМ // Вести газовой науки: Охрана окружающей среды, энергосбережение и охрана труда в нефтегазовом комплексе: инновации, технологии, перспективы. М.: Газпром ВНИИГАЗ, 2013. — № 2 (13). — С. 107—112.
3. Доклад об экологической ситуации в Ямало-Ненецком автономном округе в 2014 году, г. Салехард, 2015, 206 с. // Официальный сайт Ямало-Ненецкого автономного округа. URL: <http://правительство.янао.рф/power/iov/nature/activities/> (дата обращения: 14.01.2016).
4. Геоэкологическое состояние арктического побережья России и безопасность природопользования / Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова (МГУ), Географический факультет; Российская академия наук (РАН), Сибирское отделение (СО), Институт криосферы Земли (ИКЗ); под ред. Н. И. Алексеевского. — Москва: Геос, 2007. — 585 с.
5. Сидорчук А. Ю., Баранов А. В. Эрозионные процессы центрального Ямала, Санкт-Петербург, 1999. — 349 с.
6. Новиков С. М., Москвин Ю. П. и др. Гидрология заболоченных территорий зоны многолетней мерзлоты Западной Сибири, Санкт-Петербург, 2009. — 536 с.
7. Судариков С. М. Тяжелые металлы в болотных водах // Гидрохимические материалы, 1987. Т. 99. С. 3—15.

---

## THE SURFACE WATER WITHIN THE BORDERS OF THE YAMAL AREA OF YAMAL-NENETS AUTONOMOUS OKRUG: CHARACTERISTICS, ECOLOGICAL ASPECTS

**S. E. Deryagina**, Major Researcher, [suzanna@ecko.uran.ru](mailto:suzanna@ecko.uran.ru);

**O. V. Astafieva**, Ph. D. (Chemistry), Major Researcher, [olga\\_as@ecko.uran.ru](mailto:olga_as@ecko.uran.ru);

Institute of Industrial Ecology of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences (IIE UB RAS)

### References

1. The forecast of socially economic development of Municipality the Yamal Area on 2016—2018 // an official portal of the Yamal area <http://mo-yamal.ru/economika/eco/1073.php>. (date of the address: 24.03.2016). [in Russian]
2. Pystina N. B., Baranov A. V., Ilyakova E. E., Unanyan K. L. “Investigations of hydrochemical characteristics of water bodies in the region of Bovanenkovskoye oil and gas area” // magazine “News of gas science”: “Environmental protection, energy saving and labor protection in the oil and gas complex: innovations, technologies, prospects”. Moscow: Gazprom VNIIGAZ, 2013. No. 2 (13). P. 107—112. [in Russian]
3. The report on an ecological situation in the Yamalo-Nenets Autonomous Area in 2014, Salekhard, 2015, 206 p. // the Official site of Yamalo — the Nenets Autonomous Area. URL: <http://правительство.янао.рф/power/iov/nature/activities/> (date of the address: 14.01.2016). [in Russian]
4. Geoecological condition of the Arctic coast of Russia and safety environmental management / Lomonosov Moscow State University (MSU), Geographical faculty; Russian Academy of Sciences (RAS), Siberian Office (SO), Institute of the Cryosphere of Earth (ICE); under the editorship of N. I. Alekseyevsky. Moscow: Geos, 2007. 585 p. [in Russian]
5. Sidorchuk A. Yu., Baranov A. V. Erosive processes of the central Yamal, St. Petersburg, 1999. 349 p. [in Russian]
6. Novikov S. M., Moskvina Yu. P., et al. Hydrology of boggy territories of the zone of permafrost of Western Siberia, St. Petersburg, 2009. 536 p. [in Russian]
7. Sudarikov S. M. A Heavy metals in marsh waters // *Hydrochemical materials*, 1987. Vol. 99. P. 3—15. [in Russian]

## ИЗУЧЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ ПАРКА «ПОКРОВСКОЕ-СТРЕШНЕВО» С ПРИМЕНЕНИЕМ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКОВ

Е. В. Надежкина, профессор,  
*tnoc\_konf@mail.ru*,  
О. В. Тушавина, доцент,  
*dalicha1@mail.ru*,  
П. Ф. Пронина, магистр,  
*pronina-p19.94@yandex.ru*,  
ФГБОУ ВО «Московский авиационный  
институт (национальный  
исследовательский университет)»,  
г. Москва, Россия

Представленная статья рассматривает экологическое состояние водных объектов особо охраняемой природной территории регионального значения парка «Покровское-Стрешнево», расположенного на северо-западе города Москвы, за 5 лет при помощи дешифрования космических снимков и уточнения их состояния наземными исследованиями по гидрологическим и органолептическим показателям.

Дешифрование космических снимков, полученных со спутников, позволяет заключить, в каком состоянии находятся водные объекты парка в настоящее время и прогнозировать возможные изменения их в будущем. На основании проведенных исследований был определен уровень антропогенного воздействия на поверхностные водные объекты. В реке Химки, реке Чернушка и в Ивановских прудах с первого по пятый вода «умеренно загрязненная» (класс качества третий).

Пруды 6 и 7 сильно загрязнены (класс качества четвертый), необходимо решать вопрос их очистки в ближайшем будущем.

The article considers the ecological state of the water bodies of the specially protected natural territory of regional value of the Park "Pokrovskoe-Streshnevo", located in the north-west of Moscow for 5 years with decoding space images and specifying their status with land studies on the hydrological and organoleptic characteristics.

Decoding satellite images, obtained from satellites, allows us to identify the condition of the water bodies of the Park at present and to predict their possible changes in the future. On the basis of the conducted research, the level of the anthropogenic impact on the surface water bodies is determined. In the Khimki River, the Chernushka River and the Ivankovsky Ponds (from the first to the fifth ones) the water is "moderately polluted" (quality class III).

Ponds 6 and 7 are heavily polluted (quality class IV), it is necessary to solve the problem of their cleaning in the nearest future.

**Ключевые слова:** водные объекты, гидрохимические показатели, органолептические свойства и дешифрование космических снимков.

**Keywords:** water reservoirs, hydro-chemical indicators, organoleptic properties and decoding space images.

**Введение.** Многочисленные исследования, проведенные в нашей стране и за рубежом, показывают возрастающие за последние годы антропогенные воздействия на водные экосистемы и, в первую очередь, на качество природной воды [1].

Используя космические снимки, можно в целом оценить экологическую обстановку урбанизированных ландшафтов. Снимки позволяют понять условия загрязнения и составить прогноз различных изменений в экосистемах, в том числе и городских парков.

Парк «Покровское-Стрешнево» — особо охраняемая территория регионального значения, расположенная на северо-западе города Москвы.

Древнейшими историко-культурными объектами парка, созданными еще в конце XVII века являются Ивановские пруды. Каскад из семи прудов занимает площадь в 14 гектаров [2]. Северо-западные и западные берега лесистые. Растительность противоположных берегов представлена луговыми травами, кустарниками и группами деревьев [3]. Пруды являются местом обитания рыб и гнездовья птиц, кроме того, четвертый и пятый используются как место отдыха населения.

К водным объектам парка относятся реки Химка и Чернушка. Река Химка — левый приток реки Москвы — частью зарегулировано плотиной Химкинского водохранилища, частью проходит по трубе, а в районе парка протекает открыто, подпитываясь родниками.

Река Чернушка относится к подземным объектам города. Она берет начало в болоте на пересечении Ленинградского шоссе и Никольского тупика. Открыто протекает по территории парка между первым и вторым, а также между шестым и седьмым прудами.

Парк «Покровское-Стрешнево» окружен самыми перегруженными автомагистралями города — Ленинградским и Волоколамским шоссе и менее загруженным Ивановским. Вблизи парка находятся крупнейшая в Москве ТЭЦ, химический завод имени П. Л. Волкова, заводы ЖБИ и ряд других предприятий, являющимися источниками высокого и среднего уровня воздействия на городскую среду.

Учитывая, что водные экосистемы наиболее чувствительное звено природной среды при антропогенном воздействии, была поставлена цель изучить качество воды и дать оценку

**Заключение.** На основании космических снимков, а также лабораторных анализов органолептических и гидрохимических показателей, можно заключить: Вода в шестом и седьмом прудах относится к категории «загрязненная» (класс качества 4), в остальных водных объектах парка «умеренно-за-

грязненная» (класс качества 3), пруды шестой и седьмой требуют срочных работ по их очистке. Процессы деградации водных экосистем несколько увеличились. Использование снимков, полученных со спутников, позволяет достаточно точно определить состояние водоемов парка.

### **Библиографический список**

1. Экология города: Учебное пособие / под ред. В. В. Денисова. М.: ИКЦ «МарТ», Ростов н/Д: Изд. Центр «МарТ», 2008. С. 81—87.
2. Атлас «Компас Москвы». М.: изд-во АГТ Геоцентр, 2008, вып. 2. 276 с.
3. Милова М. И. Прогулки по Москве / М. И. Милова, В. А. Резвин. М.: Московский рабочий, 1988. 400 с.
4. Соколов О. А. Нитраты в окружающей среде / О. А. Соколов, В. М. Семенов, В. А. Агеев. Пушино. ОНТИ, 1990. 316 с.

---

## **THE ASSESSMENT OF THE WATER RESERVOIRS OF THE NATURAL HERITAGE PARK “POKROVSKOE-STRESHNEVO”**

**E. V. Nadezhkina**, Professor,  
**O. V. Tushavina**, Associate Professor,  
**P. F. Pronina**, Master of Science

### **References**

1. Ekologiya goroda: Uchebnoe posobie. [Ecology of the city: handbook] Ed. by Denisov V. V. Moscow, Rostov-na-Donu, IKTs “MarT”. 2008. P. 81—87. (in Russian).
2. Atlas “Kompas Moskvyi” [Atlas “Moscow Compass”]. Moscow, izd-vo AGT Geotsentr, 2008. No. 2. 276 p. (in Russian).
3. Milova M. I., Rezvin V. A. Progulki po Moskve [Walks around Moscow]. Moscow, Moskovskiy rabochiy, 1988. 400 p. (in Russian).
4. Sokolov O. A. Nitratyi v okruzhayuechey srede [Nitrates in the environment]. O. A. Sokolov, V. M. Semenov, V. A. Agaev. Pyshchino, ONTI. 1990. 316 p. (in Russian).



## АГРОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОМПОСТОВ НА ОСНОВЕ ОСАДКОВ СТОЧНЫХ ВОД, ПОЛУЧЕННЫХ ПРИ ДОБАВЛЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ

*А. А. Яшкина, старший преподаватель, н. с.,  
anna\_yashkina@mail.ru,  
О. А. Федорова, к. т. н., заведующий кафедрой,  
ФГБОУ ВО «Мурманский государственный  
технический университет»,  
г. Мурманск, Россия,  
Е. А. Кирдишова, ведущий инженер,  
ФГБУ «Центр лабораторного анализа  
и технических измерений  
по Северо-западному федеральному округу»  
(ЦЛАТИ по Мурманской области)*

В данной работе были рассмотрены различные органические компоненты для добавления в осадки сточных вод для получения органических удобрений путем компостирования. В качестве наполнителей использовались древесные опилки, пивная дробина и бурые водоросли. Опилки являются отходом лесоперерабатывающей промышленности, пивная дробина — пищевой промышленности. Компостные смеси на основе осадков сточных вод, полученные в лабораторных условиях, подверглись анализу по основным агрохимическим показателям, а также проводилось определение на содержание тяжелых металлов в них. В ходе работы также проводилось фитотестирование водных вытяжек почвенных смесей при добавлении полученных компостов. Данное исследование позволяет сделать вывод о том, что рассматриваемые компосты можно отнести ко второй группе органических удобрений на основе осадков сточных вод.

The paper examines different organic components for adding into wastewater sludge to produce organic fertilizers by the compost method. Wood shavings, spent grain and brown algae were used as bulker materials. Wood shavings are wastes from wood processing industry, spent grain is from brewery industry. The compost mixtures based on sewage sludge were obtained in the laboratory, they were analyzed through the main agrochemical parameters, in addition to that the determination of the content of heavy metals in them was provided. The phyto-testing of water extracts from soil mixtures with adding the compost was also provided in this paper. Due to this research we can come to the conclusion that the examined composts could be referred to the second group of organic fertilizers on the wastewater sludge basis.

**Ключевые слова:** осадки сточных вод, компост, пивная дробина, бурые водоросли, тяжелые металлы.

**Keywords:** wastewater sludge, compost, spent grain, brown algae, heavy metals.

**Введение.** Объектом исследования в данной работе являются компостные смеси на основе осадка сточных вод. Компост — органическое удобрение, полученное в результате разложения органических отходов растительного или животного происхождения [1]. Существуют различные рецептуры приготовления компоста. В основе приготовления компоста лежит процесс разложения, который в среде накопленного органического материала под воздействием тепла, влажности, внутренних реакций взаимодействия веществ и жизнедеятельности микроорганизмов.

Основные компоненты, вносимые в компостные смеси:

1) осадки сточных вод (ОСВ) — основной наполнитель для компостной смеси. Они содержат до 50 % органического вещества, 1—2 % общего азота, 3—5 % фосфора, а также микроэлементы, имеют нейтральную или близкую к нейтральной реакцию среды [2];

2) пивная дробина является отходом пивоварения с большой влажностью и характеризующимся нестойкостью при хранении. Несмотря на множество известных способов хранения и переработки пивной дробины, она не используется полностью в качестве вторичного сырья, что приводит к ее накоплению на пивоваренных предприятиях с последующей порчей: разложению и перегниванию. Пивная дробина является субстратом, богатым органическими и минеральными веществами: белками, жирами, клетчаткой и др. Так, использование пивной дробины позволяет решить проблему пивоваренных производств, связанную с накоплением и хранением данного отхода, а при внесении дробины в смесь возрастает активность микроорганизмов [3];

3) древесные опилки содержат большое количество углерода, они делают структуру почвы воздухопроницаемой и влагоемкой;

4) морские водоросли являются источником азота, вносятся для того, чтобы избежать азотного голодания у микроорганизмов в процессе компостирования.

Смешивая выше перечисленные компоненты в разных по объему соотношениях, получают различные по агрохимическим показателям компостные смеси. Данные смеси нормируются и контролируются по основным показателям, которые

## Библиографический список

1. ГОСТ Р 53042—2008 Удобрения органические. Термины и определения [Электронный ресурс] Введ. 2009.10—13. — Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/47/47925.shtml> (дата обращения 20.04.2015).
2. Мерзлая Г. Е. Использование органических отходов в сельском хозяйстве [Текст] / Г. Е. Мерзлая // Журнал российского химического общества им. Д. И. Менделеева. — 2005. — Т. XLIX. — № 3. — С. 48—54.
3. Пат. 2249581, МПК С 05 F3, С 05 F15. Российская Федерация, Способ приготовления компоста с использованием пивной дробины / Ковалев Н. Г., Сульман Э. М.; заявитель и патентообладатель научно-исследовательский институт сельскохозяйственного использования мелиорированных земель (ГНИУ ВНИИМЗ). — заявл. 31.12.2003; опубл. 10.04.2005, Бюл. 38.
4. ГОСТ Р 54651—2011 Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия [Электронный ресурс] Введ. 2011.11—13. — Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/51/51784.shtml> (дата обращения 20.04.2015).
5. ГОСТ 27784—88 Почвы. Метод определения зольности торфяных и оторфованных горизонтов почв [Электронный ресурс] Введ. 1989.01—01. — Режим доступа: <http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2027784-88> (дата обращения 20.05.2014).
6. ГОСТ 26213—91 Почвы. Методы определения органического вещества [Электронный ресурс] Введ. 1993.01—07. — Режим доступа: <http://vsegost.com/Catalog/10/10564.shtml> (дата обращения 20.05.2014).
7. Аринушкина Е. В. Руководство по химическому анализу почв [Текст] / Е. В. Аринушкина. — 2-е изд. — М.: МГУ, 1970. — 488 с.
8. ГОСТ 26261—84 Почвы. Методы определения валового фосфора и валового калия [Электронный ресурс]. Введ. 1985.01—07. — Режим доступа: [http://www.opengost.ru/iso/13\\_gosty\\_iso/13080\\_gost\\_iso/1308010\\_gost\\_iso/4527-gost-26261-84-pochvy.-metody-opredeleniya-valovogo-fosfora-i-valovogo-kaliya.html](http://www.opengost.ru/iso/13_gosty_iso/13080_gost_iso/1308010_gost_iso/4527-gost-26261-84-pochvy.-metody-opredeleniya-valovogo-fosfora-i-valovogo-kaliya.html) (дата обращения 20.05.2014).
9. ГОСТ Р 54496—2011 (ИСО 8692:2004) Вода. Определение токсичности с использованием зеленых пресноводных одноклеточных водорослей [Электронный ресурс]. Введ. 2013.01—01. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200088154> (дата обращения 20.05.2015).
10. ФР.1.39.2006.02264 Методика выполнения измерений всхожести семян и длины корней проростков высших растений для определения токсичности техногенно-загрязненных почв [Текст]. — СПб., 2009. — 19 с.

---

## THE AGROCHEMICAL PROPERTIES OF THE COMPOSTS BASED ON THE WASTEWATER SLUDGE WITH ADDING DIFFERENT FILLINGS

**A. A. Yashkina**, senior lecturer, researcher, Murmansk State Technical University, [anna\\_yashkina@mail.ru](mailto:anna_yashkina@mail.ru);

**O. A. Fedorova**, Ph. D. (Engineering), Head of the department,

**E. A. Kirdishova**, leading engineer, the laboratory analysis and technical measurements for the Northwestern Federal District (CLATI in the Murmansk Region). Murmansk, Russia.

## References

1. GOST R 53042—2008 Organic fertilizers. Terms and definitions [Electronic resource] Intr. 2009. 10—13. Access mode: <http://vsegost.com/Catalog/47/47925.shtml> (reference date 20.04.2017) [in Russian]
2. Myorzlaya G. Y. Organic waste usage in agriculture [Text] / G. Y. Myorzlaya // *Journal of Russian chemical society named after D. I. Mendeleev*. 2005. Vol. XLIX. P. 48—54. [in Russian]
3. Pat. 2249581, МПК С 05 F3, С 05 F15. Russian Federation, Method of compost production by using spent grain / Kovalyov N. G., Sulman E. M.; applicant and patentee science research institute of agricultural using the meliorative soils. appl. 31.12.2003; print. 10.04.2005. Bul. 38. [in Russian]
4. GOST R 54651—2011 Organic fertilizers on the basis sewage sludge. Specifications [Electronic resource] Intr. 2011. 11—13. Access mode: <http://vsegost.com/Catalog/51/51784.shtml> (reference date 20.04.2017) [in Russian]
5. GOST 27784—88 Soils. Method for determining of ash content in peat and peat-containing soil horizons [Electronic resource] Intr. 1989. 01—01. Access mode: <http://standartgost.ru/g/%D0%93%D0%9E%D0%A1%D0%A2%2027784-88> (reference date 20.05.2017) [in Russian]
6. GOST 26213—91 Soils. Methods for determining of organic matter [Electronic resource] Intr. 1993. 01—07. Access mode: <http://vsegost.com/Catalog/10/10564.shtml> (reference date 20.05.2017) [in Russian]
7. Arinushkina Y. V. Chemical analysis of soils manual [Text] / Y. V. Arinushkina. — М.: MSU, 1970. — 488 p. [in Russian]
8. GOST 26261—84 Soils. Methods for determining total phosphorus and total potassium [Electronic resource] Intr. 1985. 01—07. Access mode: [http://www.opengost.ru/iso/13\\_gosty\\_iso/13080\\_gost\\_iso/1308010\\_gost\\_iso/4527-gost-26261-84-pochvy.-metody-opredeleniya-valovogo-fosfora-i-valovogo-kaliya.html](http://www.opengost.ru/iso/13_gosty_iso/13080_gost_iso/1308010_gost_iso/4527-gost-26261-84-pochvy.-metody-opredeleniya-valovogo-fosfora-i-valovogo-kaliya.html) (reference date 20.05.2017) [in Russian]
9. GOST R 54496—2011 (ISO 8692:2004) Water quality — Freshwater algal growth inhibition test with unicellular green algae [Electronic resource] Intr. 2013. 01—01. Access mode: <http://docs.cntd.ru/document/1200088154> (reference date 20.05.2015).
10. FR.1.39.2006.02264 Method for providing growth estimation of seeds and length of roots higher plants for determining toxicity of technogenic polluted soils [Text]. SPb., 2009. 19 p. [in Russian].



## ЭКОСИСТЕМНЫЙ ПОДХОД В ТЕРРИТОРИАЛЬНОМ УПРАВЛЕНИИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЕМ И ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Г. А. Фоменко, д. г. н., проф., Председатель правления Научно-исследовательского проектного института «Кадастр», ЯГТУ,  
М. А. Фоменко, канд. геогр. наук, доцент, зам. исполнительного директора Научно-исследовательского проектного института «Кадастр»,  
К. А. Лошадкин, канд. геогр. наук, доцент, исполнительный директор Научно-исследовательского проектного института «Кадастр», ЯГТУ,  
Э. А. Гоге, руководитель отдела информационно-технического обеспечения и картографии Научно-исследовательского проектного института «Кадастр», [info@nipik.ru](mailto:info@nipik.ru), г. Ярославль, Россия

Распространение подходов устойчивого развития и «зеленой» экономики затронуло базовые представления о территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды, и связано с широким применением экосистемного подхода, который заключается в интеграции экологических, экономических и социальных принципов управления биологическими и физическими системами так, чтобы защищать экологическую устойчивость, биологическое разнообразие и продуктивность окружающей среды. Это предполагает существенные изменения в информационно-аналитическом обеспечении. На примере исследований в Ярославской области показаны основные черты и особенности выполнения экономической оценки экосистемных услуг, их картографирования; также приведены рекомендации по экосистемному подходу в территориальном управлении природопользованием и охраной окружающей среды.

The spread of the sustainable development and green economy approaches has changed the basic understanding of the environmental management of the territories and environmental conservation due to the implementation of the ecosystem approach that includes the integration of environmental, economic and social considerations into the management of biological and physical systems in order to maintain environmental sustainability, biodiversity and environmental productivity. It leads to serious changes in the information and analytic support. The main features and peculiarities of the economic assessment of ecosystem services and their mapping are exemplified by the research conducted in the Yaroslavl Region. The article also provides the recommendations on the ecosystem approach in environmental management of the territories and environmental conservation.

**Ключевые слова:** экосистемы, экосистемные услуги, устойчивое развитие, экосистемный подход, территориальное управление природопользованием и охраной окружающей среды, экономическая оценка экосистемных услуг, картографирование экосистемных услуг.

**Keywords:** ecosystems, ecosystem services, sustainable development, ecosystem approach, environmental management of the territories and environmental conservation, economic assessment of ecosystem services, mapping of ecosystem services.

Человечество всецело зависит от услуг, обеспечиваемых биосферой и экосистемами, представляющих собой динамичный комплекс сообществ растений, животных, микроорганизмов и неживой среды, взаимодействующих как функциональное единство (статья 2 Конвенции о биологическом разнообразии) [1]. Успешное долгосрочное развитие стран и регионов при любых технологических изменениях обусловлено результативностью деятельности людей по обеспечению устойчивости экосистем, понимая под этим способность последних сохранять структуру и нормальное функционирование при изменениях экологических факторов. Не только в экспертном сообществе, но и политиками все больше осознается, что положение человека в биосфере двояко. С одной стороны, человек как биологический вид является составной частью биосферы и как все организмы включен в трофические цепи, с другой — человек, в отличие от других живых существ имеет не только биологические, но и небиологические потребности (создает и использует технику, строит здания, прокладывает дороги, печатает книги и т. п.).

Сегодня вопросы потери экосистем<sup>1</sup> вышли за рамки традиционных дебатов о важности сохранения

<sup>1</sup> Для природной экосистемы характерны три признака: (1) экосистема представляет собой совокупность живых и неживых компонентов; (2) в рамках экосистемы осуществляется полный цикл круговорота веществ, начиная с создания органического вещества и заканчивая его разложением на неорганические составляющие; (3) экосистема сохраняет устойчивость в течение определенного времени.

дикой природы, даже если это увеличит использование экосистемы обществом (и, возможно, увеличит столь необходимую выручку).

В любом случае, такие решения лучше принимать, обладая как можно большим объемом количественной информации о положительных и отрицательных ожидаемых последствиях как в физических, так и в денежных показателях. Анализ полученных данных экологами и экономистами в территориальном разрезе позволяет хотя бы укрупненно сопоставлять различные сценарии развития. Это полезно, несмотря на все имеющиеся на настоящий момент неопределенности и допуски показателей экономической ценности экосистемных услуг, их определенной ограниченности в обосновании стратегических решений (ввиду наличия большого количества иных определяющих факторов). Практическое применение данного подхода является важным условием устойчивого развития территорий.

*6. Распределение расходов на сохранение и поддержание экосистем между их пользователями.* Принципиальным допущением при выполнении экономической оценки экосистемных услуг, интерпретации получаемых результатов и их использовании для целей совершенствования территориального управления является то, что экономическая ценность формируется даже тогда, когда не сопровождается потоками денежных средств, т. е. неденежные формы ценности также играют важную роль. Основной проблемой здесь является то, что такая выгода, обеспечиваемая ненарушенными землями, не входит в сферу рыночной экономики, поскольку за ее получение никому не приходится платить. Тем не менее, например, в США разработана концепция, именуемая «область услуг экосистемы» — ОУЭ (подробно ее впервые представил Neal G. в 2001 г. [45]). Как предполагают разработчики концепции ОУЭ, юридическое лицо может быть наделено полномочиями управления определенной экосистемой для сохранения потока экосистемных услуг и с возможностью взимать плату, которая

бы соответствовала платежам за пользование ЭУ для тех, кто получает выгоду от таких услуг [45]. Выручка от платежей может использоваться для оплаты расходов на поддержание экосистемы в здоровом состоянии и компенсацию владельцам имущества в случае необходимости.

В Российской Федерации, в русле данных современных тенденций, решениями заседания Госсовета РФ по вопросу «Об экологическом развитии Российской Федерации в интересах будущих поколений», состоявшегося 27 декабря 2016 года, поставлена задача проработки вопросов, связанных с определением и оценкой экосистемных услуг, разработкой принципов платности пользования экосистемными услугами, с последующим нормативным закреплением соответствующего механизма платы за экосистемные услуги.

*7. Оценка ущерба экосистемам.* Применение методологии экономической оценки экосистемных услуг полезно в ситуациях деградации экосистем. Параметры оценок в физическом и, по возможности, в стоимостном выражении позволяют делать обоснованные предположения относительно того, какого объема полезных свойств, в виде экосистемных услуг, лишилась территория, различные пользователи (включая местные домашние хозяйства, посетители территорий, малый бизнес и др.) в результате совершенных действий в хозяйственной или иной сфере. Такие оценки ущерба, выполненные для конкретной ситуации на конкретной территории, представляют безусловный интерес для определения необходимых компенсационных мероприятий и исчисления размера соответствующих компенсационных выплат. Тем самым получает дальнейшее развитие создаваемый в Российской Федерации механизм реализации ответственности за нанесение экологического ущерба (вреда).

Поэтому территориальный мониторинг экосистемных услуг может и должен стать полезным инструментом территориального стратегического планирования с позиций устойчивого развития региона.

## Библиографический список

1. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well being. Synthesis report. — Island Press, Washington, DC, 2005.
2. Вернадский В. И. Биосфера и ноосфера. — М.: Наука, 1989.
3. Анучин Д. Н. — ученый и организатор географического образования [Электронный ресурс]. — URL: <http://vseprostrany.ru/index.php/2011-12-03-17-28-44/2011-12-28-20-12-58/510-2011-12-28-19-06-55.html>
4. Опп Д. Экологическая грамотность. — 1992. — URL: <http://eco-project.org/upload/2009/rnkvp.pdf>
5. Оценка экосистем на пороге тысячелетия: Доклад концептуальной рабочей группы. — 2005.
6. Биоразнообразие — необходимое условие устойчивого развития [Электронный ресурс] / Центр новостей ООН. — URL: <http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=23789#.Wmguuah1-71>
7. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital // Nature. — 1987. — 387: 253—260.

8. Daily G. and eds. *Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems*. — Island Press, Washington, DC, 1997.
9. de Groot R. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics // *Environmentalist Summer*. — 1987. — № 7. — P. 105–109.
10. Ehrlich P. R., Mooney H. A. Extinction, substitution, and ecosystem services // *Bioscience*. — 1983. — № 33. — P. 248–254.
11. Odum H. T. *Environment, Power and Society*. — New York: John Wiley, 1971.
12. Westman W. E. How much are nature's services worth? // *Science*. — 1977. — № 197. — P. 960–964.
13. GEF. *Valuing the Global Environment: Actions and Investments for a 21st Century*. Washington DC: GEF, 1998.
14. Hapin F. S., Zavaleta E. S., Eviners V. T., Naylor R. L., Vitousek P. M., Reynolds H. L., Hooper D. U., Lavorel S., Sala O. E., Hobbie S. E., Mack M. C., Diaz S. Consequences of Changing Biodiversity *Nature*. — 2000. — 405, 11, 234–242.
15. Koziell I. *Diversity not Adversity: Sustaining Livelihoods with Biodiversity*. England: International Institute for Environment and Development and Department for International Development (DFID), 2001.
16. CBD. *Global Biodiversity Outlook 2*. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 81 + vii pages, 2006.
17. Loreau M., Oteng-Yeboah A., Arroyo M. T. K., Babin D., Barbault R., Donoghue M., Gadgil M., Houser C., Heip C., Larigauderie A., Ma K., Mace G., Mooney H. A., Perrings C., Raven P., Sarukhan J., Schei P., Scholes R. J., Watson R. T. Diversity without representation // *Nature*. — 2006. — 442, 7100. — P. 245–246.
18. *Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment / Millennium Ecosystem Assessment*. — Island Press, 2005.
19. TEEB Foundations, 2010. *The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations*. Earthscan, London and Washington and TEEB Synthesis, 2010. *Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB*. Earthscan, London and Washington.
20. *System of Environmental Economic Accounting 2012 — Central Framework*. Statistical Papers, Series F, No. 109. Sales No. E12. XVII. 12 / United Nations. — 2014. — URL: [unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev).
21. Бобылев С. Н., Ходжаев А. Ш. *Экономика природопользования: учебник для вузов*. — М.: ИНФРА-М, 2004. — 500 с.
22. Тишков А. А. *Биосферные функции природных экосистем России / Ин-т Географии РАН*. — М.: Наука, 2005. — 309 с.
23. Павлов Д. С., Букварева Е. Н. Биоразнообразие, экосистемные функции и жизнеобеспечение человечества // *Вестник РАН*. — 2007. — Т. 77. — № 11. — С. 974–986.
24. Бобылев С. Н., Захаров В. М. *Экосистемные услуги и экономика*. — М.: ООО «Типография ЛЕВКО», Институт устойчивого развития / Центр экологической политики России, 2009. — 72 с.
25. Замолодчиков Д. Г. Подходы к организации национального рынка экосистемных услуг // *Экономика экосистем и биоразнообразия: потенциал и перспективы стран Северной Евразии*. Материалы совещания «Проект ТEEB — экономика экосистем и биоразнообразия: перспективы участия России и других стран ННГ (Москва, 24 февраля 2010 г.)». — М.: Изд-во Центра охраны дикой природы, Москва, 2010. — С. 49–53.
26. Фоменко Г. А. и др. *Природный парк «Берендеевка» в развитии Костромы: анализ экосистемных услуг: Научный доклад*. — Ярославль: НПП «Кадастр», 2000. — 42 с.
27. Фоменко Г. А., Фоменко М. А. *Денежные оценки природных благ и экосистемных услуг в анализе регионального развития // Регионализм и централизм в территориальной организации общества и региональном развитии*. — М., 2001. — С. 182–191.
28. Фоменко Г. А., Фоменко М. А., Лошадкин К. А., Михайлова А. В., Ладыгина О. В. *Денежная оценка экосистемных услуг в управлении сохранением биоразнообразия в регионах России: учеб.-метод. пособие*. — Ярославль: АНО НИПИ «Кадастр», 2010. — 76 с.
29. Фоменко Г. А., Фоменко М. А. *Институциональные условия и проблемы использования оценок экосистемных услуг в управлении ООПТ России // Экономика экосистем и биоразнообразия: потенциал и перспективы стран Северной Евразии: материалы совещания*. — М., 2010. — С. 88–93.
30. Думнов А. Д., Фоменко Г. А., Фоменко М. А. *Экосистемный учет как дальнейшее развитие Системы комплексного природно-ресурсного и экономического учета и СНС // Вопросы статистики*. — 2015. — № 5. — С. 11–34.
31. Фоменко Г. А., Фоменко М. А. *Экономический транзит и охрана природы: социокультурные аспекты*. — Ярославль: Научно-исследовательский проектный институт «Кадастр», 2016. — 313 с.
32. *Итоговый документ Саммита по устойчивому развитию ООН: «Будущее, которого мы хотим»*. 12-38166(R). 2012. URL: [https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1\\_russian.pdf](https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1_russian.pdf)
33. *Доклад «Окружающая среда Европы: состояние и перспективы» (EEA, 2010)*. URL: [http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/okruzhayushaya-sreda-evrop44b-sostoyanie-i/at\\_download/file](http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/okruzhayushaya-sreda-evrop44b-sostoyanie-i/at_download/file)
34. *Формирование и реализация экологической политики на региональном уровне: материалы VI Всероссийской с международным участием научно-практической конференции 24–25.10.2013 г. / под науч. ред. Г. А. Фоменко*. — Ярославль: Изд. Академии Пастухова, 2013. — 598 с.
35. *Экономические аспекты экосистем и биоразнообразия (Промежуточный отчет) / ЕС*. — Весселинг (Германия), Ветзел + Хардт, 2008. — 68 с.
36. *Доклад ЮНЕП «Навстречу «зеленой» экономике: пути к устойчивому развитию и искоренению бедности»*. — С.-Мартэн-Бельвю (Франция), 2011. — 44 с.
37. TEEB (2009) — *The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers. Summary: Responding to the Value of Nature / P. ten Brink, A. Berghofer, Ch. Schroter-Schlaack, P. Sukhdev, A. Vakrou, S. White, etc.* — Germany, Welzel + Hardt. — 59 p.
38. Wood C. A. *Ecosystem management: Achieving the new land ethic // Renewable Resources Journal*. — 1994. — № 12. — P. 6–12.
39. *System of Environmental-Economic Accounting 2012 Experimental Ecosystem Accounting*. Statistical Papers, Series F, No. 112. Sales No. E13. XVII. 13 / United Nations. — 2014. — URL: [unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev)

40. Доклад о состоянии и об охране окружающей среды Ярославской области в 2015—2016 гг. / Департамент охраны окружающей среды и природопользования Ярославской области; под научной редакцией Г. А. Фоменко. — Ярославль, 2017. — 250 с.
41. Haines-Young, R., and M. Potschin (2011). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 update. Paper prepared for the expert group meeting on ecosystem accounts organized by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, December 2011.
42. Valuing New Jersey's Natural Capital: An Assessment of the Economic Value of the State's Natural Resources. Part I: overview / New Jersey Department of Environmental Protection. — 2007.
43. Фоменко Г. А., Фоменко М. А., Маркандия А., Перелет Р. А. Рекомендации по денежной оценке природных ресурсов в регионах России. — Ярославль, 1998. — 69 с.
44. Fomenko G., Fomenko M., Markandya A., Perelet R. Natural resource accounting for the oblast of Yaroslavl in the Russian Federation // Environment Discussion Paper No. 35, NIS-EEP Project. Harvard Institute for International Development. Harvard University. — December 1997. — 62 p.
45. Heal G. M. et al. Protecting Natural Capital: Ecosystem Service Districts // Stanford Environmental Law Journal. — 2001. — 20:2. — P. 33—64.

---

## THE ECOSYSTEM APPROACH IN ENVIRONMENTAL MANAGEMENT OF THE TERRITORIES AND ENVIRONMENTAL CONSERVATION

**G. A. Fomenko**, Ph. D. in Geography, Dr. Habil., Professor, the Chair of the Board  
**M. A. Fomenko**, Associate Professor, Ph. D. in Geography, the Deputy Executive Director,  
**K. A. Loshadkin**, Associate Professor, Ph. D. in Geography, Executive Director,  
**E. A. Goge**, Head of the Division of IT-Support and Cartography, info@nipik.ru,  
 Research and Designing Institute "Cadaster", Yaroslavl, Russia

### References

1. Millennium Ecosystem Assessment. Ecosystems and human well being. Synthesis report. Island Press, Washington, DC, 2005.
2. Vernadsky V. I. Biosphere and Noosphere. Moscow: Nauka, 1989. [in Russian]
3. Anuchin D. N. as a scientist and organizer of geographical education [Online]. — URL: <http://vseprostrany.ru/index.php/2011-12-03-17-28-44/2011-12-28-20-12-58/510-2011-12-28-19-06-55.html> [in Russian]
4. Orr D. Ecological Literacy. 1992. URL: <http://eco-project.org/upload/2009/rnkyps.pdf>
5. Millennium Ecosystem Assessment: Report of the conceptual working group. 2005.
6. Biodiversity is an essential condition for sustainable development [Online] / UN News Centre. — URL: <http://www.un.org/russian/news/story.asp?NewsID=23789#.Wnguaahl-71>. [in Russian]
7. Costanza R., d'Arge R., de Groot R., Farber S., Grasso M., Hannon B., Limburg K., Naeem S., O'Neill R. V., Paruelo J., Raskin R. G., Sutton P., van den Belt M. The value of the world's ecosystem services and natural capital // *Nature*. 1987. No. 387. P. 253—260.
8. Daily G. et al. Nature's Services: Societal Dependence on Natural Ecosystems. Island Press, Washington, DC, 1997.
9. de Groot R. Environmental functions as a unifying concept for ecology and economics // *Environmentalist Summer*. 1987. No. 7. P. 105—109.
10. Ehrlich P. R., Mooney H. A. Extinction, substitution, and ecosystem services // *Bioscience*. 1983. No. 33. P. 248—254.
11. Odum H. T. Environment, Power and Society. New York: John Wiley, 1971.
12. Westman W. E. How much are nature's services worth? // *Science*. 1977. No. 197. P. 960—964.
13. GEF. Valuing the Global Environment: Actions and Investments for a 21st Century. Washington DC: GEF, 1998.
14. Hapin F. S., Zavaleta E. S., Eviners V. T., Naylor R. L., Vitousek P. M., Reynolds H. L., Hooper D. U., Lavorel S., Sala O. E., Hobbie S. E., Mack M. C., Diaz S. Consequences of Changing Biodiversity // *Nature*. 2000. Vol. 405. No. 11 P. 234—242.
15. Koziell I. Diversity not Adversity: Sustaining Livelihoods with Biodiversity. England: International Institute for Environment and Development and Department for International Development (DFID), 2001.
16. CBD. Global Biodiversity Outlook 2. Montreal: Secretariat of the Convention on Biological Diversity, 81 + vii pages, 2006.
17. Loreau M., Oteng-Yeboah A., Arroyo M. T. K., Babin D., Barbault R., Donoghue M., Gadgil M., Hcuser C., Heip C., Larigauderie A., Ma K., Mace G., Mooney H. A., Perrings C., Raven P., Sarukhan J., Schei P., Scholes R. J., Watson R. T. Diversity without representation // *Nature*. 2006. Vol. 442, No. 7100. P. 245—246.
18. Ecosystems and human wellbeing: a framework for assessment / Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, 2005.
19. TEEB Foundations, 2010. The Economics of Ecosystems and Biodiversity: Ecological and Economic Foundations. Earthscan, London and Washington and TEEB Synthesis, 2010. Mainstreaming the Economics of Nature: A Synthesis of the Approach, Conclusions and Recommendations of TEEB. Earthscan, London and Washington.
20. System of Environmental Economic Accounting 2012 — Central Framework. Statistical Papers, Series F, No. 109. Sales No. E12. XVII. 12 / United Nations. 2014. URL: [unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev).
21. Bobylev S. N., Hodzhaev A. Sh. Economics of Environmental Management: A Textbook for Universities. Moscow: INFRA-M, 2004. 500 p. [in Russian]
22. Tishkov A. A. Biospheric Functions of Russia's Natural Ecosystems / Institute of Geography RAS. Moscow: Nauka. 2005. 309 p. [in Russian]
23. Pavlov D. S., Bukhareva E. N. Biodiversity, Ecosystem Functions and Life Support of Humanity // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences*. 2007. Vol. 77. No. 11. P. 974—986. [in Russian]

24. Bobylev S. N., Zakharov V. M. Ecosystem Services and Economics. Moscow: OOO "Printing House LEVKO", Institute for Sustainable Development / Center for Environmental Policy of Russia, 2009. 72 p. [in Russian]
25. Zamolodchikov D. G. Approaches to the Organization of the National Market of Ecosystem Services // *Economics of Ecosystems and Biodiversity: The Potential and Prospects of the Countries of Northern Eurasia. Materials of the meeting "TEEB Project — Ecosystem and Biodiversity Economy: Prospects for the Participation of Russia and Other Countries" (Moscow, February 24, 2010)*. Moscow: Center for Conservation of Wildlife Moscow, 2010. P. 49—53. [in Russian]
26. Fomenko G. A. et al. Nature Park "Berendeyevka" in the Development of Kostroma: Analysis of Ecosystem Services: Scientific Report. Yaroslavl: Cadaster Institute, 2000. 42 p. [in Russian]
27. Fomenko G. A., Fomenko M. A. Monetary Evaluation of Natural Resources and Ecosystem Services in the Analysis of Regional Development // *Regionalism and Centralism in the Territorial Organization of Society and Regional Development*. Moscow, 2001. P. 182—191. [in Russian]
28. Fomenko G. A., Fomenko M. A., Loshadkin K. A., Mikhailova A. V., Ladygina O. V. Monetary Evaluation of Ecosystem Services in Biodiversity Conservation Management in the Regions of Russia: Teaching Manual. Yaroslavl: Cadaster Institute, 2010. 76 p. [in Russian]
29. Fomenko G. A., Fomenko M. A. Institutional Conditions and Problems of Using Ecosystem Services Assessments in the Management of the PAs of Russia // *Economics of Ecosystems and Biodiversity: Prospects for the Countries of Northern Eurasia: Proceedings of the Meeting*. — Moscow, 2010. P. 88—93. [in Russian]
30. Dumnov A. D., Fomenko G. A., Fomenko M. A. Ecosystem Accounting as the Further Development of the System of Integrated Environmental and Economic Accounting and SNA // *Issues of Statistics*. 2015. No. 5. P. 11—34. [in Russian]
31. Fomenko G. A., Fomenko M. A. Economic Transition and Environmental Conservation: Sociocultural Aspects. Yaroslavl: Cadaster Institute, 2016. 313 p. [in Russian]
32. The final document of the UN Summit on Sustainable Development: "The Future We Want". 12-38166(R). 2012. URL: <https://rio20.un.org/sites/rio20.un.org/files/a-conf.216-l-1-russian.pdf>
33. Report "Environment of Europe: State and Prospects" (EEA, 2010) URL: [http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/okruzhayushchaya-sreda-evrop44b-sostoyanie-i/at\\_download/file](http://www.eea.europa.eu/soer/synthesis/okruzhayushchaya-sreda-evrop44b-sostoyanie-i/at_download/file)
34. Development and Implementation of Environmental Policy at the Regional Level: Proc. of the VI All-Russian International Conference, October 24—25, 2013 / sc.ed. G. A. Fomenko. — Yaroslavl: Publishing house of the Pastukhov Academy, 2013. 598 p. [in Russian]
35. Economic Aspects of Ecosystems and Biodiversity (Interim Report) / EU. Wesseling (Germany), Wetzel + Hardt, 2008. 68 p.
36. UNEP Report "Towards a Green Economy: Towards Sustainable Development and Poverty Eradication". Saint-Martin-Bellevue (France), 2011. 44 p.
37. TEEB (2009) — The Economics of Ecosystems and Biodiversity for National and International Policy Makers. Summary: Responding to the Value of Nature / P. ten Brink, A. Berghofer, Ch. Schroter-Schlaack, P. Sukhdev, A. Vakrou, S. White, et al. Germany, Welzel + Hardt. 59 p.
38. Wood C. A. Ecosystem management: Achieving the new land ethic // *Renewable Resources Journal*. 1994. No. 12. P. 6—12.
39. System of Environmental-Economic Accounting 2012 Experimental Ecosystem Accounting. Statistical Papers, Series F, No. 112. Sales No. E13.XVII.13 / United Nations. 2014. URL: [unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev](http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seearev)
40. Report on the State and Protection of the Environment of the Yaroslavl Region in 2015—2016. / Department of Environmental Protection and Nature Management of the Yaroslavl Region; sc. ed. G. A. Fomenko. Yaroslavl, 2017. 250 p. [in Russian]
41. Haines-Young, R., and M. Potschin (2011). Common International Classification of Ecosystem Services (CICES): 2011 update. Paper prepared for the expert group meeting on ecosystem accounts organized by the UNSD, the EEA and the World Bank, London, December 2011.
42. Valuing New Jersey's Natural Capital: An Assessment of the Economic Value of the State's Natural Resources. Part I: overview / New Jersey Department of Environmental Protection. 2007.
43. Fomenko G. A., Fomenko M. A., Markandya A., Perelet R. A. Recommendations on the Monetary Evaluation of Natural Resources in the Regions of Russia. Yaroslavl, 1998. 69 p. [in Russian]
44. Fomenko G., Fomenko M., Markandya A., Perelet R. Natural resource accounting for the oblast of Yaroslavl in the Russian Federation // *Environment Discussion Paper* No. 35, NIS-EEP Project. Harvard Institute for International Development. Harvard University. December 1997. 62 p.
45. Heal G. M. et al. Protecting Natural Capital: Ecosystem Service Districts // *Stanford Environmental Law Journal*. 2001. No. 20 Part 2. P. 33—64.

## ЭКСТРЕМАЛЬНЫЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ НА ТЕРРИТОРИИ АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЫ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ: СЛУЧАИ И АНАЛИЗ

Проведен анализ данных Росгидромета, находящихся в открытом доступе, о загрязнении природной среды территорий, входящих в Арктическую зону Российской Федерации за 1998—2016 гг. Установлено, что случаи экстремального загрязнения природной среды АЗРФ наблюдаются не часто и в большинстве своем связаны с загрязнением речных вод. Наиболее часто ЭВЗ наблюдается на территории Мурманской области — наиболее освоенного субъекта АЗРФ, и Ямало-Ненецкого АО. В первом случае оно является следствием значительной антропогенной нагрузки. Во втором — определено природными условиями. Случаи ЭВЗ на территории Чукотского АО, МО ГО «Воркута» (Республика Коми) за рассматриваемый период не зарегистрированы. Для атмосферного воздуха случаи ЭВЗ редки. В отличие от случаев ЭВЗ водных объектов, высокое загрязнение атмосферного воздуха практически всегда определено антропогенными факторами.

Based on the analysis of the data of the Russian Federal Service for Hydrometeorology and Environmental Monitoring on the pollution of the natural environment of the territories within the Arctic Zone of the Russian Federation for 1998—2016, the causes of the extremely high pollution have been identified. Low frequency of the extremely high pollution of the macroregion is established.

It has been found that the cases of the extreme environmental pollution in the Russian Arctic Zone are not often observed and are mostly associated with the pollution of river waters. The extremely high pollution is observed mainly in the territory of the Murmansk Region and Yamal-Nenets Autonomous Okrug. In the first case high pollution is a consequence of a significant anthropogenic load. In the second one it is determined by natural conditions. The cases of the extreme pollution in the territory of the Chukotka Autonomous District and the Vorkuta Municipality (the Republic of Komi) during the period under review were not registered.

For the atmospheric air, the cases of extremely high pollution are rare. In contrast to the cases of the extremely high pollution of water bodies, high air pollution is nearly always determined by anthropogenic factors.

**Ключевые слова:** Арктическая зона Российской Федерации, экстремальное загрязнение, государственный мониторинг загрязнения, атмосферный воздух, поверхностные воды, снежный покров, атмосферные осадки.

**Keywords:** The Arctic Zone of the Russian Federation, extreme pollution, state monitoring of the pollution, atmospheric air, surface water, snow cover, atmospheric precipitation.

**Е. И. Котова**, к. г. н., с. н. с. лаборатории экологической радиологии Федерального исследовательского центра комплексного изучения Арктики имени академика Н. П. Лаверова РАН, г. Архангельск, Россия, [esopp@yandex.ru](mailto:esopp@yandex.ru);

**В. Б. Коробов**, д. г. н., директор Северо-западного отделения Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, г. Архангельск, Россия, [szoioran@mail.ru](mailto:szoioran@mail.ru);

**В. И. Павленко**, вице-президент Международного арктического научного комитета, д. э. н., профессор, [chairman.arhsc@mail.ru](mailto:chairman.arhsc@mail.ru)

**Введение.** Для Российской Арктики характерно очаговое распространение импактных территорий и, как правило, четкое их хозяйственное профилирование. За пределами импактных районов и зон на окружающую среду оказывается слабое антропогенное воздействие и здесь в природных комплексах не отмечено каких-либо заметных изменений [1]. При этом в последнее десятилетие деградация природной среды Российской Арктики перерастает локальный масштаб, начинают формироваться импактные районы [2].

К оценке экологической ситуации в Арктике применяются различные подходы, базирующиеся не только на данных наблюдений, но и на применении в расчетах различных индексов и моделей [3—5]. В большинстве своем выводы разных авторов о состоянии природной среды Арктической зоны Российской Федерации (АЗРФ) совпадают в главном: экологическая ситуация в Арктике на сегодняшний день не является острой.

В связи с этим особое внимание обращают на себя случаи экстремального загрязнения природной среды, поскольку при крупных авариях масштабы загрязнения могут быть долговременными и региональными [6, 7].

Выделение АЗРФ Указом Президента Российской Федерации № 296 от 02.05.2014 «О сухопутных территориях Арктической зоны Российской Федерации» обусловило необходимость по-новому оценить загрязнение территорий и акваторий, входящих в эту зону, с целью получения статистических характеристик о состоянии и загрязнении окружающей среды региона.

Несмотря на то что государственная система наблюдений (ГСН) не настроена на решение за-



дач регионального мониторинга состояния окружающей среды, поскольку выполняет функции национального мониторинга, это в настоящее время единственный источник многолетних информационных материалов о состоянии и загрязнении окружающей среды [8].

В соответствии с Положением о государственном мониторинге состояния и загрязнения окружающей среды, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 06.06.2013 № 477, объектами государственного мониторинга являются атмосферный воздух, почвы, поверхностные воды водных объектов (в том числе по гидробиологическим показателям), озоновый слой атмосферы, ионосфера и околоземное космическое пространство. Однако на практике объектами государственного мониторинга являются атмосферный воздух, поверхностные воды, снежный покров и атмосферные осадки.

На территории АЗРФ сеть наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха очень редка (табл. 1): наблюдения за загрязнением атмосферного воздуха силами Росгидромета проводятся в 18 населенных пунктах (Мурманск, Апатиты, Кандалакша, Мончегорск, Оленегорск, Никель, Заполярный, Кола) [9]. Сеть пунктов наблюдений за загрязнением поверхностных вод Росгидромета в АЗРФ несколько больше и насчитывает 165 пунктов наблюдений.

Перечень веществ для измерения на постах наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха устанавливается на основе сведений о составе и характере выбросов от источников загрязне-

ния в городе и метеорологических условий рассеивания примесей.

Наблюдения за загрязнением поверхностных вод суши в пунктах наблюдений Росгидромета проводятся комплексно по гидрохимическим (физическим и химическим), гидробиологическим и токсикологическим показателям по определенным видам программ. Выбор вида программы зависит от категории пункта наблюдений.

Важным показателем состояния природной среды в Арктике является состав снежного покрова. Снежный покров в течение холодного периода накапливает выпадающие с атмосферными осадками и переносимые ветром загрязняющие вещества и пыль. Весной все накопленные в снеге вещества попадают на земную поверхность, а в конечном итоге большинство из них в водотоки и водоемы. Определение состава снега в конце зимнего сезона дает возможность оценить общий уровень загрязнения природной среды [10].

**Исходные данные.** В данной работе были обобщены сведения о случаях экстремально высокого загрязнения (ЭВЗ) за 1998—2016 гг., опубликованные в журналах «Метеорология и гидрология» за 1999—2016 гг. (раздел «О загрязнении окружающей среды и радиационной обстановке на территории России») и размещенные на официальном сайте Росгидромета.

В рамках государственного мониторинга загрязнения окружающей среды в системе Росгидромета помимо предельно допустимых концентраций (ПДК) также существует понятие экстремально высокого загрязнения, критерии которого установлены Порядком подготовки и представления организациями, учреждениями Росгидромета информации общего назначения о загрязнении окружающей природной среды, утвержденным приказом Росгидромета № 156 от 31.10.2000.

**Оценка, интерпретация результатов.** Всего за 1998—2016 гг. было зафиксировано 1073 случая экстремально высокого загрязнения. Из них 2 случая ЭВЗ атмосферного воздуха, которые были зарегистрированы в ноябре 2001 г. в г. Новодвинск (Архангельская область), когда содержание метилмеркаптана превышало допустимую концентрацию в 54—57 раз.

В марте 2008 г. был зафиксирован случай ЭВЗ, связанный с выпадением атмосферных осадков в виде мокрого снега и дождя, образовавших на снежном покрове ледяную корку от песочного до желто-оранжевого цвета. Причиной окраски осадков стала пыль, перенесенная из полупустынных и степных районов Северо-Западного Казахстана, Волгоградской и Астраханской областей, Калмыкии [11].

**Таблица 1**  
**Сеть станций Росгидромета на территории АЗРФ**

Субъект РФ	Количество городов, где проводится наблюдение за загрязнением атмосферного воздуха*	Количество пунктов наблюдений за загрязнением поверхностных вод*
Мурманская область	9	48
Архангельская область	3	15
Ненецкий АО	0	5
Республика Коми	1	2
Ямало-Ненецкий АО	1	20
Красноярский край	1	48
Республика Саха (Якутия)	1	12
Чукотский АО	2	15

\* Только на территории АЗРФ.

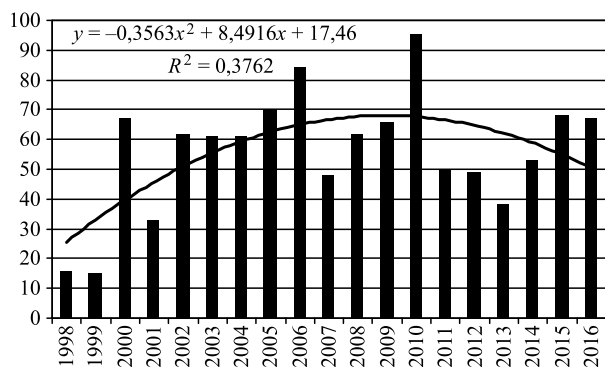


Рис. 1. Динамика числа случаев ЭВЗ окружающей среды на территории АЗРФ

Наибольшую частоту имеют случаи ЭВЗ поверхностных вод. На территории Архангельской области случаи ЭВЗ поверхностных вод лигносульфонатами, ионами ртути, азотом нитритным в бассейне р. Северная Двина, ионами марганца — р. Мезень и р. Онега. В Красноярском крае ЭВЗ ионами меди и нефтепродуктами наблюдалось в пунктах на реках бассейна р. Пясины и р. Енисей, в районе влияния предприятий г. Норильска. На территории Мурманской области ЭВЗ фиксировались в 22 водных объектах по таким показателям, как соединения азота, дитиофосфат, ионы меди, марганца, никеля, ртути, при этом наибольшее число случаев было определено в р. Ньюдай (29 %). В Якутии было определено только ЭВЗ нефтепродуктами в р. Анабар.

В Ненецком АО были определены случаи ЭВЗ соединениями марганца и экстремально низкого содержания кислорода в протоке дельты Печоры Городецкий Шар, связанные с природными факторами.

В Ямало-Ненецком АО 47 % случаев ЭВЗ определено в воде р. Обь и р. Полуи, при этом чаще всего ЭВЗ связано не с антропогенным загрязнением, а определено природными условиями. Например, низкое содержание кислорода вследствие промерзания водотока.

В межгодовой динамике (рис. 1) максимальное количество случаев ЭВЗ было получено в 2010 г. — 95 случаев, после чего наблюдался некоторый спад до 2013 года (38 случаев). С 2014 года количество случаев ЭВЗ начало возрастать. Минимум (15—16 случаев) зарегистрирован в 1998—1999 гг.

За рассматриваемый период наибольшее число случаев ЭВЗ окружающей среды (63 %) наблюдалось на территории Мурманской области — наиболее освоенного субъекта АЗРФ (рис. 2).

В то же время процентное соотношение числа случаев ЭВЗ по субъектам может меняться год от

года. Так, в 2004—2005 гг. наибольшее количество случаев было определено на территории Ямало-Ненецкого АО.

Случаи ЭВЗ на территории Чукотского АО, МО ГО «Воркута» (Республика Коми) за рассматриваемый период не зарегистрированы.

Для атмосферного воздуха случаи ЭВЗ редки и наиболее показательным является распределение количества случаев высокого загрязнения (ВЗ). Под высоким загрязнением (ВЗ) атмосферного воздуха понимается содержание одного или нескольких веществ, превышающее максимальную разовую предельно допустимую концентрацию (ПДК<sub>м.р.</sub>) в 10 раз и более.

В отличие от случаев ЭВЗ и ВЗ водных объектов, причинами которых могут быть природные особенности, высокое загрязнение атмосферного воздуха практически всегда определено антропогенными факторами.

Случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха фиксировались (рис. 3) на территории Архангельской области (гг. Архангельск, Новодвинск, Северодвинск), Мурманской области (п. Никель), Красноярского края (г. Норильск) и Ямало-Ненецкого АО (г. Салехард). Максимальное число случаев определено в городах Архангельск и Новодвинск.

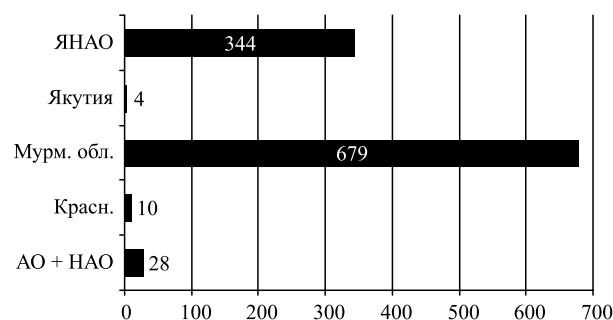


Рис. 2. Общее число случаев ЭВЗ загрязнения окружающей среды за 1998—2016 гг. по субъектам РФ

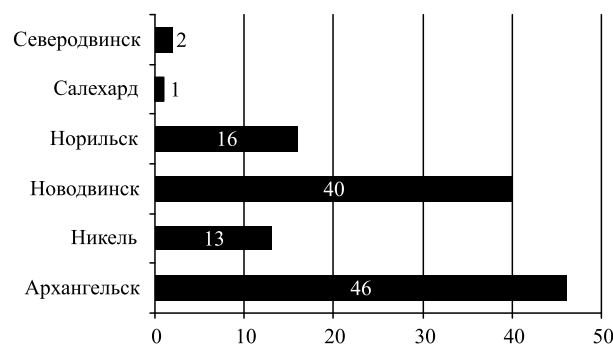


Рис. 3. Случаи высокого загрязнения атмосферного воздуха

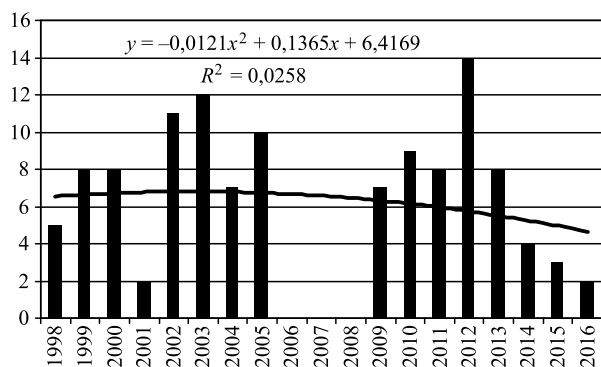


Рис. 4. Динамика числа случаев ВЗ атмосферного воздуха

В межгодовой динамике (рис. 4) по числу случаев ВЗ атмосферного воздуха выделяется 2012 год — 14, в последние годы наблюдается снижение числа случаев высокого загрязнения атмосферного воздуха.

Результаты государственного мониторинга в АЗРФ сложно интерпретировать однозначно. Для этого есть несколько причин.

1. Недостаточная плотность сети наблюдений, в результате чего не все случаи загрязнения могут быть зафиксированы. Из этого факта вытекает еще одна проблема технического характера: сложно подобрать интерполяционные модели для всей территории [12]. Кроме того, в таких моделях практически невозможно учесть локальные особенности территорий и акваторий, влияющие на пространственную изменчивость содержания веществ. Так, состав снежного покрова сильно зависит от условий накопления, которые могут кардинально различаться. Как следствие, наблюдается существенный разброс статистических характеристик и значений концентраций веществ в снежном покрове, который указывает на пространственную и временную неоднородность химического состава снежного покрова, многофакторность процесса его формирования [13].

2. Дискретность наблюдений во времени. В быстро изменяющейся ситуации вследствие быстрого рассеивания примесей в атмосфере и в водных объектах существует вероятность пропуска экстремальных концентраций поллютантов. Особенно это касается атмосферы, от состояния которой сильно зависит дисперсный состав пере-

носимых ею веществ [14]. Отбор проб поверхностных вод в основные гидрологические сезоны не всегда позволяет выявить максимальные залповые концентрации веществ [15].

3. Многие показатели загрязнения не учитываются, в том числе строительный мусор и тара. Не используются, за некоторым исключением, данные ведомственного мониторинга, в частности нефтяных и газовых месторождений, который включает в себя ряд дополнительных показателей [16].

4. Не все критерии строго выполнимы, особенно базирующиеся на визуальных оценках. В первую очередь это касается определения площади загрязнения акваторий.

5. Далеко не всегда возможно идентифицировать источник загрязнения. Иногда для этого приходится проводить трудоемкие расчеты и дорогостоящие анализы, занимающие длительное время, как это было, например, в случае массового выпадения пыли, окрасившей снег на Европейском Севере России в желтый цвет в марте 2008 года [11, 17, 18].

**Выводы.** Случаи экстремального загрязнения природной среды АЗРФ наблюдаются не часто и в большинстве своем связаны с загрязнением речных вод.

Наиболее часто ЭВЗ наблюдается на территории Мурманской области и Ямало-Ненецкого АО. В первом случае оно является следствием значительной антропогенной нагрузки. Во втором — определено природными условиями.

Последствия данных случаев для окружающей среды в рамках настоящей публикации оценить не представляется возможным, поскольку оценка экологического ущерба вследствие экстремально высокого загрязнения в условиях действующей системы государственного мониторинга проводится только, если они связаны с аварийными ситуациями.

Можно говорить о несовершенстве системы государственного мониторинга. Следует пересмотреть критерии оценки уровня загрязнения и разработать региональные критерии. Схема экологического мониторинга АЗРФ должна быть пересмотрена и разработана с учетом новых требований к ее освоению.

#### Библиографический список:

1. Евсеев А. Г., Красовская Т. М., Солнцева Н. П., Белоусова А. П., Иванов В. В. Горячие точки Российской Арктики. — М.: ККЗМ, 2000. — 301 с.
2. Никаноров А. М., Иванов В. В., Брызгалов В. А. Реки Российской Арктики в современных условиях антропогенного воздействия. — Ростов-на-Дону: Изд-во «НОК», 2007. — 280 с.
3. Антипова А. В. Россия: Эколого-географический анализ территории. — Москва—Смоленск: Маджента, 2011. — 384 с.

4. Кочуров Б. И., Антипова А. В., Костовска С., Лобковский В. А. Районирование территории России по экологической и социально-экономической ситуации // География и природные ресурсы. — 2002. — № 2. — С. 5.
5. Атлас. Окружающая среда и здоровье населения России / Фешбах М., Абросимова Ю. Е., Артюхов В. В. и др. — М.: ПАИМС, 1995. — С. 448.
6. Павленко В. И. Экостандарт для Баренца // Нефть России. — 2012. — № 4. — С. 71.
7. Юдахин Ф. Н., Губайдуллин М. Г., Коробов В. Б. Экологические проблемы освоения нефтяных месторождений севера Тимано-Печорской провинции. — Екатеринбург: Издательство УрО РАН, 2002. — 315 с.
8. Никаноров А. М. Научные основы мониторинга качества вод. — СПб.: Гидрометеоздат, 2005. — 576 с.
9. Ежегодник состояния и загрязнения атмосферы в городах на территории России за 2015 год. — СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2016. — 255 с.
10. Котова Е. И. Оценка влияния местных источников загрязнения и дальнего переноса на формирование ионного состава атмосферных осадков и снежного покрова прибрежной зоны западного сектора Арктики: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата географических наук. — Ростов-на-Дону, 2013. — 23 с.
11. Шевченко В. П., Коробов В. Б., Лисицын А. П., Алешинская А. С., Богданова О. Ю., Горюнова Н. В., Грищенко И. В., Дара О. М., Завернина Н. Н., Куртеева Е. И., Новичкова Е. А., Покровский О. С., Сапожников Ф. В. Первые данные о составе пыли, окрасившей снег на Европейском Севере России в желтый цвет (март 2008 г.) // Доклады Академии Наук. — 2010. — Том 431. — № 5. — С. 675–679.
12. Коновалова Н. В., Коробов В. Б., Васильев Л. Ю. Интерполирование климатических данных при помощи ГИС-технологий // Метеорология и гидрология. — 2006. — № 5. — С. 46–53.
13. Котова Е. И., Коробов В. Б., Шевченко В. П. Особенности формирования ионного состава снежного покрова в прибрежной зоне западного сектора Арктических морей России // Современные проблемы науки и образования. — 2012. — № 6. — Режим доступа: <http://www.science-education.ru/106-7843>.
14. Польшкин В. В., Панченко М. В., Грищенко И. В., Коробов В. Б., Лисицын А. П., Шевченко В. П. Исследования дисперсного состава приводного аэрозоля Белого моря в конце летнего сезона 2007 года // Оптика атмосферы и океана. — 2008. — Том 21. — № 10. — С. 836–840.
15. Виноградова А. А., Котова Е. И. Металлы в атмосферных осадках и в водах озер на северо-западе России // Экологическая химия. — 2016. — Т. 25. — № 1. — С. 52–61.
16. Губайдуллин М. Г., Коробов В. Б. Экологический мониторинг нефтегазодобывающих объектов Европейского Севера России: учебное пособие. — Архангельск: ИПЦ Северного (Арктического) федерального университета, 2012. — 236 с.
17. Шевченко В. П. Аэрозоли — влияние на осадконакопление и условия среды в Арктике: диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. — М., 2000. — 213 с.
18. Шевченко В. П., Лисицын А. П., Купцов В. М., Ван-Малдерен Г., Мартэн Ж.-М., Ван-Грикен Р., Хуан В. В. Состав аэрозолей в приводном слое атмосферы над морями западного сектора Российской Арктики // Океанология. — 1999. — № 1. — С. 142–151.

---

## EXTREME POLLUTION IN THE ARCTIC ZONE OF THE RUSSIAN FEDERATION: CASES AND ANALYSIS

**E. I. Kotova**, Ph. D. (Geography); N. Laverov Federal Center for Integrated Arctic Research; e-mail: [ecopp@yandex.ru](mailto:ecopp@yandex.ru),

**V. B. Korobov**, Ph. D. (Geography); Dr. Habil., Director of Northwest office, P. P. Shirshov Institute of Oceanology, e-mail: [szoioran@mail.ru](mailto:szoioran@mail.ru),

**V. I. Pavlenko**, Ph. D. (Economics); Dr. Habil., The International Arctic Science Committee; e-mail: [chairman.arhsc@mail.ru](mailto:chairman.arhsc@mail.ru)

### References

1. Evseev A. G., Krasovskaia T. M., Solntseva N. P., Belousova A. P., Ivanov V. V. 2000. Goriachie tochki Rossiiskoi Arktiki [Hot spots of the Russian Arctic]. Moscow, 301 p. [in Russian]
2. Nikanorov A. M., Ivanov V. V., Bryzgalo V. A. 2007. Reki Rossiiskoi Arktiki v sovremennykh usloviakh antropogennogo vozdeistviia [The rivers of the Russian Arctic in modern conditions of anthropogenic impact]. Rostov-na-Donu, 280 p. [in Russian]
3. Antipova A. V. 2011. Rossiia: Ekologo-geograficheskii analiz territorii [Russia: Ecological and geographical analysis of the territory]. Moscow—Smolensk, 384 p. [in Russian]
4. Kochurov B. I., Antipova A. V., Kostovska S., Lobkovskiy V. A. 2002. Rayonirovaniye territorii Rossii po ekologicheskoy i sotsialno-ekonomicheskoy situatsii [Zoning of the territory of Russia by the environmental and socio-economic situation]. *Geografiya i prirodnyye resursy [Geography and Natural Resources]*. Moscow, No. 2. P. 5. [in Russian]
5. Atlas. Okruzhaiushchaya sreda i zdorov'e naseleniia Rossii [Atlas. Environment and health of the population of Russia]. 1995. Moscow, 448 p. [in Russian]
6. Pavlenko V. I. 2012. Ekostandart dlya Barentsa [Eco-standard for the Barents]. *Neft' Rossii [Oil of Russia]*. Moscow, No. 4. [in Russian]
7. Yudakhin F. N., Gubaidullin M. G., Korobov V. B. 2002. Ekologicheskie problemy osvoeniia neftyanykh mestorozhdenii severa Timano-Pechorskoii provintsii [Ecological problems of development of oil deposits in the north of the Timan-Pechora province]. Ekaterinburg, 315 p. [in Russian]

8. Nikanorov A. M. 2005. Nauchnye osnovy monitoringa kachestva vod [Scientific basis of water quality monitoring]. St. Petersburg, 576 p. [in Russian]
9. Ezhegodnik sostoianiia i zagriazneniia atmosfery v gorodakh na territorii Rossii za 2015 god [Yearbook of the state and pollution of the atmosphere in cities on the territory of Russia for 2015]. 2016. St. Petersburg, 255 p. [in Russian]
10. Kotova E. I. 2013. Otsenka vliianiia mestnykh istochnikov zagriazneniia i dal'nego perenosa na formirovanie ionnogo sostava atmosferykh osadkov i snezhnogo pokrova pribrezhnoi zony zapadnogo sektora Arktiki [Assessment of the impact of local pollution sources and long-range transport on the formation of the ion composition of atmospheric precipitation and snow cover in the coastal zone of the western sector of the Arctic]. *Thesis abstract*. Rostov-na-Donu, 23 p. [in Russian]
11. Shevchenko V. P., Korobov V. B., Lisitsyn A. P., Aleshinskaia A. S., Bogdanova O. Iu., Goriunova N. V., Grishchenko I. V., Dara O. M., Zavernina N. N., Kurteeva E. I., Novichkova E. A., Pokrovskii O. S., Sapozhnikov F. V. 2010. Pervye dannye o sostave pyli, okrasivshei sneg na Evropeiskom Severe Rossii v zheltiy tsvet (mart 2008 g.) [The first data on the composition of dust that dyed snow on the European North of Russia in yellow (March 2008)]. *Doklady Akademii Nauk [Reports of the Academy of Sciences]*. Moscow, Vol. 431, No. 5. P. 675–679. [in Russian]
12. Konovalova N. V., Korobov V. B., Vasil'ev L. Iu. 2006. Interpolirovanie klimaticheskikh dannykh pri pomoshchi GIS-tekhnologii [Interpolating climate data using GIS-technologies]. *Meteorologiya i gidrologiya [Meteorology and hydrology]*. Moscow, No. 5. P. 46–53. [in Russian]
13. Kotova E. I., Korobov V. B., Shevchenko V. P. 2012. Osobennosti formirovaniia ionnogo sostava snezhnogo pokrova v pribrezhnoi zone zapadnogo sektora Arkticheskikh morei Rossii [Peculiarities of the formation of the ion composition of the snow cover in the coastal zone of the western seas of Russian Arctic]. *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniia [Modern problems of science and education]*. Moscow, No. 6, <http://www.science-education.ru/106-7843>. [in Russian]
14. Pol'kin V. V., Panchenko M. V., Grishchenko I. V., Korobov V. B., Lisitsyn A. P., Shevchenko V. P. 2008. Issledovaniya dispersnogo sostava privodnogo aerolya Belogo morya v kontse letnego sezona 2007 goda [Investigations of the dispersed composition of the driving aerosol of the White Sea at the end of the summer season of 2007]. *Optika atmosfery i okeana [Optics of the Atmosphere and the Ocean]*. Moscow, Vol. 21, No. 10. P. 836–840. [in Russian]
15. Vinogradova A. A., Kotova E. I. 2016. Metally v atmosferykh osadkakh i v vodakh ozer na severo-zapade Rossii [Metals in Precipitation and Lake Waters in the North-West of Russia]. *Ekologicheskaya khimiya [Ecological chemistry]*. St. Petersburg, Vol. 25, No. 1. P. 52–61. [in Russian]
16. Gubaidullin M. G., Korobov V. B. 2012. Ekologicheskii monitoring neftegazodobyvaiushchikh ob'ektov Evropeiskogo Severa Rossii [Environmental monitoring of oil and gas production facilities in the European North of Russia]. Arkhangel'sk, 236 p. [in Russian]
17. Shevchenko V. P. 2000. Aeroly — vliyaniye na osadkonakopleniye i usloviya sredy v Arktike [Aerosols — effects on sedimentation and environmental conditions in the Arctic]. *Thesis abstract*. Moscow, 213 p. [in Russian]
18. Shevchenko V. P., Lisitsyn A. P., Kuptsov V. M., Van-Malderen G., Marten Zh.-M., Van-Grieken R., Khuan V. V. 1999. Sostav aerolye v privodnom sloe atmosfery nad moriami zapadnogo sektora Rossiiskoi Arktiki [Composition of aerosols in the drive layer of the atmosphere over the seas of the western sector of the Russian Arctic]. *Okeanologiya [Oceanology]*. Moscow, No. 1. P. 142–151. [in Russian]

## ЯДЕРНАЯ ЭНЕРГИЯ В ДИСКУССИИ ОБ УГЛЕРОДНОМ СЛЕДЕ: ЧИСТАЯ СРЕДИ ГЛАВНЫХ, СТАБИЛЬНАЯ СРЕДИ ЧИСТЫХ

**М. Е. Рублева**, инженер научно-учебной лаборатории экологического мониторинга, *marishka\_6500@mail.ru*,  
**К. И. Хоцинская**, инженер кафедры экологии и природопользования, *vatrushkinaa@gmail.com*,  
**Р. А. Шарафутдинов**, доцент кафедры экологии и природопользования, *ruslanate@mail.ru*,  
**В. Л. Гавриков**, ведущий научный сотрудник, *vgavrikov@sfu-kras.ru*,  
 Институт экологии и географии, Сибирский федеральный университет, Красноярск, Россия,  
**В. В. Нагорская**, заместитель директора по связям с общественностью  
 АНО Научно-исследовательский институт проблем экологии, *nagorskaya.v@gmail.com*,  
 Москва, Россия

В статье дается обзор публикаций, сравнивающих углеродный след различных способов генерации энергии. Среди существующих способов есть только два главных, которые обладают ключевыми свойствами: 1) низким значением углеродного следа и 2) высоким потенциалом валовой продукции электроэнергии, требуемой для функционирования современной экономики. Ядерная энергетика, наряду с гидроэнергетикой, принадлежит к таким способам. Низкое значение углеродного следа при ядерной генерации электроэнергии делает реалистичными планы компенсации эмиссии парниковых газов с помощью управления лесными массивами России, приводятся расчеты, согласно которым в санитарно-защитных зонах российских промышленных предприятий ядерного топливного цикла произрастающие здесь леса в оптимальных условиях могут депонировать до 29–32 % углерода, выбрасываемого в результате генерации энергии на атомных электростанциях.

The article overviews the publications comparing carbon footprint of various energy generation methods. Among the existing methods there are only two main ones that have core properties: 1) low value of the carbon footprint and 2) high potential of the gross production of electricity required for the functioning of the contemporary economy. Nuclear energy, along with hydropower, belongs to such methods. The low value of the carbon footprint of the nuclear generation of electricity helps compensate greenhouse gas emissions through management of Russian forests. According to current estimates, if the Russian industrial enterprises of the nuclear fuel cycle are located within the forest zone, the sanitary protection area is capable to sequester 29–31 % of carbon emissions which are emitted as a result of generation at nuclear power plants.

**Ключевые слова:** углеродный след, Парижское соглашение, ядерная энергетика, компенсация эмиссии CO<sub>2</sub>, лесные экосистемы.

**Keywords:** carbon footprint, the Paris Agreement, nuclear power, compensation of CO<sub>2</sub> emissions, forest ecosystems.

Парижское соглашение [1] принято согласно Рамочной конвенции ООН по изменению климата и ратифицировано более чем 110 государствами. Оно вступило в силу 4 ноября 2016 года и является основным документом, который будет регулировать вопросы глобального изменения климата после 2020 года.

Широкие обсуждения возможных климатических изменений сделали актуальным вопросы «углеродной» цены, вырабатываемой человечеством для удовлетворения собственных нужд энергии. В качестве выражения такой цены получила распространение концепция углеродного следа, т. е. количества газообразных веществ (диоксид углерода, окислы азота, метан и др.), которые эмитируются в атмосферу в результате любой хозяйственной деятельности. Поскольку все эти вещества представляют собой химически разные агенты, используется подход приведения всех их к углеродному эквиваленту, который отражает их вклад в усиление парникового эффекта.

Таким образом, углеродный след представляет собой метод сравнения разных способов получения энергии, который помогает ответить на вопрос, какие из них являются «чистыми», т. е. сопровождаются малым углеродным следом, а какие — «грязными», эмитирующими относительно много парниковых газов. Поставленный вопрос следует считать крайне важным, поскольку развитие низкоуглеродных технологий в мире — одно из ключевых направлений снижения воздействия на климатическую систему, а цена ошибки в случае неверного выбора перспективных технологий в энергетике будет являться колоссальной.

Все страны на момент подписания Парижского соглашения находились в существенно различных условиях в отношении как уровня развития национальной энергетики, так и вклада в нее доли таких видов высокоуглеродной генерации, от которых предстоит почти полностью отказаться в ближайшие десятилетия. Следовательно, и негативные последствия от реализации соглашения будут неравнозначны для этих стран. И в этом отношении РФ как страна, в которой (по данным

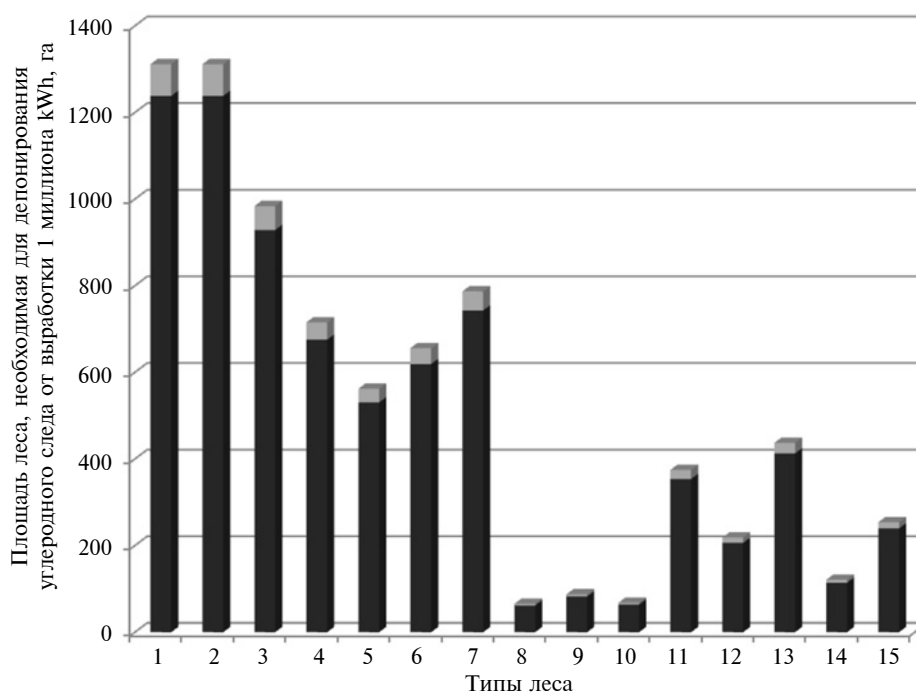


Рис. 3. Сопоставление лесных площадей с разными типами насаждений, необходимых для компенсации углеродного следа от выработки 1 миллиона кВт·ч за счет угольной и атомной генерации

Условные обозначения: черным цветом обозначена площадь леса, необходимая для депонирования углеродного следа от выработки 1 миллиона кВт·ч за счет угольной генерации, серым — за счет атомной генерации; типы леса представлены цифрами: 1 — Олиготрофный сосняк кустарничково-сфагновый; 2 — Олиготрофный сосняк чернично-кустарничково-сфагновый с участием зеленых мхов; 3 — Мезотрофный сосняк вахтово-осоково-сфагновый с примесью березы; 4 — Евтрофный сосняк травяно-сфагновый с примесью березы; 5 — Евтрофный кедровник осоково-сфагново-зеленомошный с примесью ели, лиственницы, сосны и березы; 6 — Евтрофный березняк вейниково-тростниковый с примесью сосны; 7 — Евтрофный березняк осоково-вахтовый с примесью сосны; 8 — Сосняк разнотравный (10–15 лет); 9 — Сосняк лишайниковый (10–15 лет); 10 — Сосняк черничный (10–15 лет); 11 — Пойменная дубрава (30–50 лет); 12 — Сомкнутые ельники и пихтарники подзоны средней тайги; 13 — Насаждения дуба черешчатого; 14 — Лесостепные ландшафты европейской части России; 15 — Лиственнично-кедровый лес

В связи с этим, в свете задач Парижского соглашения, дальнейшее развитие атомной энергетики является более предпочтительным, нежели угольной и даже отдельных видов возобновляемых источников.

В заключение важно отметить, что Россия является на сегодняшний день мировым лидером в развитии технологий для атомной энергетики будущего, что официально признано экспертами Всемирной ядерной ассоциации (WNA). Страна стала безусловным лидером в области энергоэф-

фективности процесса обогащения урана, технологий реакторов на быстрых нейтронах и пр. Тем не менее на международном поле научных оценок углеродного следа атомной энергетики публикации российских специалистов практически отсутствуют. К настоящему времени назрела необходимость проведения комплексной оценки углеродного следа российской атомной энергетики, которая бы учитывала специфику применяемых отечественных технологических решений.

### Библиографический список

1. Парижское Соглашение. 2015. [https://unfccc.int/files/meetings/paris\\_nov\\_2015/application/pdf/paris\\_agreement\\_russian\\_.pdf](https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf) Accessed 11 Oct 2017.
2. Nuclear Energy Institute, 2007. World Energy Outlook 2007, November 17, 2007, available at /<http://neinuclearnotes.blogspot.com/2007/11/world-energy-outlook-2007.html> Accessed 20 Oct 2017.
3. Environmental News Service, 2005. Greenpeace co-founded says nuclear energy is 'only option', July, available at /<http://www.euronuclear.org/e-news/e-news-9/greenpeace.htm> Accessed 23 Oct 2017.
4. Lenzen M. Life cycle energy and greenhouse gas emissions of nuclear energy: A review. *Energy Conversion and Management*. 2008. No. 49, P. 2178–2199.
5. Sovacool B. K. Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey // *Energy Policy*. 2008. Vol. 36. No. 8. P. 2950–2963.

6. WNA (2011), Comparison of Lifecycle Greenhouse Gas Emissions of Various Electricity Generation Sources, WNA Report. Available at [http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working\\_Group\\_Reports/comparison\\_of\\_lifecycle.pdf](http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working_Group_Reports/comparison_of_lifecycle.pdf). Accessed 16 Dec 2017.
7. Nuclear Energy Agency The Role of Nuclear Energy in a Low-carbon Energy Future. OECD/NEA, Paris. 2012. Available at: [www.oecd-nea.org/nsd/reports/2012/nea6887-role-nuclear-low-carbon.pdf](http://www.oecd-nea.org/nsd/reports/2012/nea6887-role-nuclear-low-carbon.pdf). Accessed 5 Dec 2017.
8. Verbruggen A., Yurchenko Y. Positioning nuclear power in the low-carbon electricity transition // *Sustainability*. 2017. Vol. 9. No. 1. P. 163.
9. Roger Andrews. Can offshore wind be integrated with the grid? // *Energy Matters: Energy, Environment and Policy*. Posted on July 7, 2017. Available at: <http://euanmearns.com/can-offshore-wind-be-integrated-with-the-grid>. Accessed 2 Dec 2017.
10. Heard B. P., Brook B. W., Wigley T. M. L., & Bradshaw C. J. A. Burden of proof: A comprehensive review of the feasibility of 100 % renewable-electricity systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017. No. 76, P. 1122—1133. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.114>
11. Ефремов С. П. Биологическая продуктивность и углеродный пул фитомассы лесных болот Западной Сибири / Т. Ефремова, С. П. Ефремов, Т. Т. Ефремова, В. Блоитен // *Сибирский экологический журнал*, 1 (2005), 29—44.
12. Чураков Б. П. Депонирование углерода разновозрастными культурами сосны / Б. П. Чураков, Е. В. Манякина // *Ульяновский медико-биологический журнал*. 2012. — № 1. — С. 125—129.
13. Beilelli Marchesini, Papale D., Reichstein M., Vuichard N., Tchebakova N., Valentini R. Carbon balance assessment of a natural steppe of southern Siberia by multiple constraint approach. *Biogeosciences*, 2007. No. 4, P. 581—595.
14. Gill R. A., Kelly R. H., Parton W. J., Day K. A., Jackson R. B., Morgan J. A., Scurlock J. M. O., Tieszen L. L., Castle J. V., Ojima D. S., Zhang X. S.: Using simple environmental variables to estimate belowground productivity in grasslands, *Global Ecol. Biogeogr.*, 2002. No. 11, P. 79—86.
15. Топливо-энергетические ресурсы за 2008—2010 гг. АР Крым [Электронный ресурс]: Статистический сборник. — Режим доступа: <http://govuadocs.com.ua/docs/index-20825870-1.html?page=88> Accessed 21 Oct 2017.

---

## NUCLEAR ENERGY IN THE DISCUSSIONS ON CARBON FOOTPRINT

**M. E. Rubleva**, Assistant to the Scientific Laboratory for Environmental Monitoring, School, marishka\_6500@mail.ru;

**K. E. Khotsinskaya**, Assistant, vatrushkinaa@gmail.com;

**R. A. Sharafutdinov**, Associate Professor, ruslanate@mail.ru;

**V. L. Gavrikov**, Leading Researcher, vgavrikov@sfu-kras.ru;

School of Ecology and Geography, Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia.

**V. V. Nagorskaya**, Deputy Director for Public Relations. ANO Research Institute of Ecology Problems, nagorskaya.v@gmail.com. Moscow, Russia.

### References

1. The Paris Agreement. 2015. [https://unfccc.int/files/meetings/paris\\_nov\\_2015/application/pdf/paris\\_agreement\\_russian\\_.pdf](https://unfccc.int/files/meetings/paris_nov_2015/application/pdf/paris_agreement_russian_.pdf) Accessed 11 Oct 2017.
2. Nuclear Energy Institute, 2007. *World Energy Outlook 2007, November 17, 2007*, available at <http://neinuclearnotes.blogspot.com/2007/11/world-energy-outlook-2007.html> Accessed 20 Oct 2017.
3. Environmental News Service, 2005. Greenpeace co-founded says nuclear energy is ‘only option’, July, available at <http://www.euronuclear.org/e-news/e-news-9/greenpeace.htm> Accessed 23 Oct 2017.
4. Lenzen M. (2008) Life cycle energy and greenhouse gas emissions of nuclear energy: A review. *Energy Conversion and Management* No. 49, P. 2178—2199.
5. Sovacool B. K. Valuing the greenhouse gas emissions from nuclear power: A critical survey // *Energy Policy*. 2008. Vol. 36. No. 8. P. 2950—2963.
6. WNA (2011), Comparison of Lifecycle Greenhouse Gas Emissions of Various Electricity Generation Sources, WNA Report. Available at [http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working\\_Group\\_Reports/comparison\\_of\\_lifecycle.pdf](http://www.world-nuclear.org/uploadedFiles/org/WNA/Publications/Working_Group_Reports/comparison_of_lifecycle.pdf). Accessed 16 Dec 2017.
7. Nuclear Energy Agency (2012) The Role of Nuclear Energy in a Low-carbon Energy Future. OECD/NEA, Paris. [www.oecd-nea.org/nsd/reports/2012/nea6887-role-nuclear-low-carbon.pdf](http://www.oecd-nea.org/nsd/reports/2012/nea6887-role-nuclear-low-carbon.pdf). Accessed 5 Dec 2017.
8. Verbruggen A., Yurchenko Y. Positioning nuclear power in the low-carbon electricity transition // *Sustainability*. 2017. Vol. 9. No. 1. P. 163.
9. Roger Andrews. Can offshore wind be integrated with the grid? // *Energy Matters: Energy, Environment and Policy*. Posted on July 7, 2017. URL: <http://euanmearns.com/can-offshore-wind-be-integrated-with-the-grid>. Accessed 2 Dec 2017.
10. Heard B. P., Brook B. W., Wigley T. M. L., & Bradshaw C. J. A. (). Burden of proof: A comprehensive review of the feasibility of 100 % renewable-electricity systems. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 2017. No. 76, P. 1122—1133. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.03.114>
11. Ефремов С. П., Ефремова Т. Т., Блоитен В., “Biological Productivity and Carbon Pool of the Phytomass of Forest Mires in Western Siberia”, *Sib. Ekologich. Zh.*, No. 1, 29—44 (2005)
12. Churakov B. P. Carbon Deposition By Uneven-Age Cultures Of Pine / В. P. Churakov, E. V. Manyakina // *Ulyanovsk State University*. 2012. No. 1. P. 125—129.
13. Beilelli Marchesini, Papale D., Reichstein M., Vuichard N., Tchebakova N., and Valentini R. Carbon balance assessment of a natural steppe of southern Siberia by multiple constraint approach. *Biogeosciences*, 2007. No. 4, P. 581—595.
14. Gill R. A., Kelly R. H., Parton W. J., Day K. A., Jackson R. B., Morgan J. A., Scurlock J. M. O., Tieszen L. L., Castle J. V., Ojima D. S., and Zhang X. S.: Using simple environmental variables to estimate belowground productivity in grasslands, *Global Ecol. Biogeogr.*, 2002. No. 11, P. 79—86.
15. Fuel and energy resources of 2008-2010 Crimea [Electronic resource]: Statistical compilation. Access mode: <http://govuadocs.com.ua/docs/index-20825870-1.html?page=88> Accessed 21 Oct 2017.



## К СОВРЕМЕННОМУ ЛАНДШАФТНО- ЭКОЛОГИЧЕСКОМУ СОСТОЯНИЮ УЛЬЯНОВСКОЙ ОБЛАСТИ КАК РЕГИОНА СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Д. А. Корепова, аспирант,  
dahafomina@list.ru,  
Е. А. Артемьева, профессор,  
доктор биологических наук,  
hart5590@gmail.com,  
Ульяновский государственный педагогический  
университет им. И. Н. Ульянова,  
г. Ульяновск, Россия

В течение полевых сезонов 2007—2017 гг. проведены ландшафтно-экологические исследования состояния природных комплексов Ульяновской области как региона Среднего Поволжья. Исследовались особенности пространственного распределения природных сообществ и экосистем в рамках ландшафтов, в результате чего выявлено 2 природных района (Предволжский и Заволжский); 3 типа природных комплексов, 7 типов ландшафтов; 19 типов экосистем.

During the field seasons of 2007—2017 landscape-ecological studies of the state of natural complexes of Ulyanovsk Oblast as a part of the Middle Volga Region have been carried out. The natural landscape complexes and ecosystems of the studied territory were examined on the basis of the analysis of space images, their visual interpretation and classification by types of natural objects and peculiarities of spatial distribution of natural communities and ecosystems within the landscapes, which resulted in the identification of 2 natural areas (the Predvolzhsky and Zavolzhsky areas); 3 types of natural complexes, 7 types of landscapes; 19 types of ecosystems. The identified ecosystems are inscribed in the natural landscapes, which are grouped into the following landscape areas: the Prisurevsky forest area; the Sviyazhsky forest-steppe region; the Melekess-Stavropol forest-steppe region; the Kondurchinsky steppe region; the Syzran-Tereshkinsky forest-steppe region; the South Syzran steppe region; the Verkhnekadadinsky steppe region. At present, five types of ecosystems occupy the largest area in the region: agrocenoses, broadleaf upland forests, perennial deposits and secondary meadows on dry lands, pine-deciduous forests and small-leaved secondary forests, which together occupy 72 % of the area of the Ulyanovsk Region; the impact of anthropogenic factors on natural landscapes and ecosystems in the Ulyanovsk Region is rather high: the pollution of the rivers and the Kuibyshev Reservoir, plowing of lands, the deforestation, the drainage of marshes, the construction, littering (unauthorized landfills), the use of chemicals in agriculture and forestry), which requires significant efforts of environmental and public organizations to stabilize the environmental situation in the region. Material processing and analysis (308 points, 858 images of the study area) were carried out in Google Earth 6.1 and SAS Planet programs.

**Ключевые слова:** ландшафт, экосистема, регион, Ульяновская область, Среднее Поволжье.

**Keywords:** landscape, ecosystem, region, Ulyanovsk Oblast, the Middle Volga Region.

За последние десятилетия произошли значительные изменения природных комплексов и экосистем в рамках ландшафтов на территории Ульяновской области (Среднее Поволжье) [1, 2]. Это прежде всего связано с антропогенными изменениями ландшафтов в регионе. В середине 50-х гг. XX в. на р. Волге было создано Куйбышевское водохранилище, которое значительно повлияло на изменения влажности и региональных климатических условий в Ульяновской области. Были затоплены обширные волжские заливные луга, др. [3—6]. В XX в. происходила вырубка коренных лесов и распашка естественных степей на территории Ульяновской области. Если в конце XIX в. леса на 60 % покрывали территорию области, то к концу XX в. — лишь на 27 %! Комплексные исследования экосистем и ландшафтов Ульяновской области должны стабилизировать экологическую ситуацию в регионе [3—6].

**Материал и методика.** Первичным материалом для изучения природных ландшафтных комплексов и экосистем изучаемой территории стали космические снимки, их визуальное дешифрирование и классификация по типам природных объектов. Визуальное дешифрирование природных разностей проведено по их структуре, геометрии и цвету на основе мультиспектральных снимков Landsat среднего и высокого разрешения программы Google Earth 6.1. В каждом из выделенных ландшафтных комплексов закладывались реперные точки, произведено их детальное обследование и фотосъемка. В план описания ландшафтного комплекса включена характеристика территории по всем основным природным показателям. Географическая привязка точек осуществлялась с помощью спутниковых GPS навигаторов. При описании географического положения для каждой точки указывался административный район Ульяновской области и привязка к ближайшему крупному природному объекту. Для лесных ландшафтов описание растительности осуществлялось по ярусам: древесный, подлесок, подрост, травяной и мохово-лишайниковый. Подобным образом описывались типы безлесных и пойменно-болотных ландшафтов. Для болот указывалось наличие осоковых кочек, сфагнового покрова и открытой воды, а также общей площади массива. При описании околосудовых ландшафтов описывалась растительность по берегам водоемов и на акватории. При характеристике реки указывалась ее бассейновая принадлежность, описывался характер долины и русла — ширина и глубина, степень меандрирования, наличие песчаных и галечных отмелей и кос, характер берегов (пологие, обрывистые), при наличии — высота береговых обрывов. При описании

сятся к местообитаниям «сельская застройка». Наибольшую площадь занимает в Ульяновском и Димитровградском городских округах и Инзенском районе.

Данные экосистемы вписаны в природные ландшафты, которые группируются в следующие ландшафтные районы: Присурский лесной район; Свяжский лесостепной район; Мелекеско-Ставропольский лесостепной район; Кондурчинский степной район; Сызрано-Терешкинский лесостепной район; Южно-Сызранский степной район; Верхнекададинский степной район (рис.).

Таким образом, на территории Ульяновской области выявлено 2 природных района (Предволжский и Заволжский); 3 типа природных комплексов, 7 типов ландшафтов; 19 типов экосистем.

Наибольшую площадь в регионе занимают 5 типов экосистем: агроценозы, широколиственные нагорные леса, многолетние залежи и вторичные луга на суходолах, сосново-лиственные

леса и мелколиственные вторичные леса, на долю которых в сумме приходится 72 % от площади Ульяновской области (Корепова, 2017) (рис.).

В настоящее время влияние антропогенных факторов на естественные ландшафты и экосистемы в Ульяновской области довольно велико — загрязнение рек и Куйбышевского водохранилища, распашка земель, вырубка лесов, осушение болот, застройка, замусоривание (несанкционированные свалки ТБО), применение химикатов в сельском и лесном хозяйстве), что требует значительных усилий природоохранных и общественных организаций для стабилизации экологической ситуации в регионе.

***Благодарности.** Исследование выполнено при финансовой поддержке внутривузовского гранта «Эколого-гуманитарные основы создания региональной сети ООПТ в Ульяновской области (Среднее Поволжье)» в рамках Программы стратегического развития ФГБОУ ВО «УлГПУ имени И. Н. Ульянова» за 2017 г.*

## Библиографический список

1. Дедков А. П. Ландшафтные районы. Предволжье // Природные условия Ульяновской области. — Казань: Издательство Казанского университета, 1978. — С. 293—305.
2. Ступишин А. В. Ландшафтные районы. Заволжье // Природные условия Ульяновской области. — Казань: Издательство Казанского университета, 1978. — С. 305—308.
3. Корольков М. А., Артемьева Е. А. Географический анализ биоты как основа предварительного биогеографического районирования Ульяновской области // Природа Симбирского Поволжья. Сб. науч. тр. — Вып. 5. — Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2004. — С. 155—165.
4. Корольков М. А., Артемьева Е. А. Географический аспект биоразнообразия Ульяновской области // Любичевские чтения, 2005. Т. 2. Современные проблемы эволюции. Сб. докл. — Ульяновск: ЗАО МДЦ, 2005. — С. 282—287.
5. Корольков М. А., Артемьева Е. А. Комплексный подход в биогеографическом районировании Ульяновской области // XXII Любичевские Чтения, 2008. Современные проблемы эволюции. — Сб. докл. — Т. 2: Секция экологии и биологии. — Ульяновск: УлГПУ, 2008. — С. 88—100.
6. Артемьева Е. А., Корольков М. А. Региональная фауна с основами зоологии и охраны биоразнообразия. Учебник для вузов. Ульяновск: «Корпорация технологий продвижения», 2015. 320 с.
7. Корепова Д. А. Кадастровая оценка ресурсов неохотничьих видов птиц: теоретическое обоснование и практическая реализация (на примере Ульяновской области). Автореф. дисс. канд. биол. наук. М.: РГОУ — МСХА им. К. А. Тимирязева, 2017. 23 с.
8. Корепов М. В., Корепова Д. А. Материалы к познанию населения птиц лесного природного района центральной части Приволжской возвышенности // Природа Симбирского Поволжья: сборник научных трудов. — Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2008. — Вып. 9. — С. 138—153.
9. Корепов М. В., Корепова Д. А. Особенности населения птиц водораздельных болот центральной части Приволжской возвышенности (район лесных ландшафтов верхнего плато) // Университетское образование: проблемы и перспективы: сборник материалов Молодежного научного форума. — Ульяновск, 2009. — С. 450—456.
10. Благовещенская Н. В., Чернышев А. В. Эволюция растительности бассейна реки Сызранки // Природа Симбирского Поволжья: сборник научных трудов. — Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, УлГПУ им. И. Н. Ульянова, 2010. — Вып. 11. — С. 5—15.
11. Раков Н. С., Саксонов С. В., Сенатор С. А. О флоре литорали левого берега Куйбышевского водохранилища (Самарско-Ульяновское Заволжье) // Природа Симбирского Поволжья: сборник научных трудов. — Ульяновск: Корпорация технологий продвижения, 2010. — Вып. 11. — С. 71—91.
12. Фролов Д. А. Итоги флористических исследований реки Большой Черемшан в рамках проекта «Малые реки Ульяновской области» // Любичевские чтения — 2014. Современные проблемы эволюции и экологии: сборник материалов международной конференции. — 2014. — С. 456—461.
13. Благовещенский В. В. Растительность Приволжской возвышенности в связи с ее историей и рациональным использованием. — Ульяновск: УлГПУ, 2005. — 715 с.
14. Благовещенский В. В. Ель и можжевельник в Ульяновской области (их настоящее и прошлое) // Современные проблемы ботаники: материалы конференции, посвященной памяти В. В. Благовещенского. — Ульяновск: УлГПУ, 2007. — С. 31—45.

## ON THE CURRENT LANDSCAPE-ECOLOGICAL STATE OF ULYANOVSK OBLAST AS AN AREA OF THE MIDDLE VOLGA REGION

**D. A. Korepova**, Ph. D. student, dahafomina@list.ru;

**E. A. Artemyeva**, Ph. D. in Biology, Dr. Habil., Professor, hart5590@gmail.com.

Ulyanovsk State Pedagogical University named after I. N. Ulyanov, Ulyanovsk, Russia

### References

1. Dedkov A. P. Landscaped areas. Predvolzhye // *Natural conditions of the Ulyanovsk Region Kazan: Publishing house of Kazan University*, 1978. P. 293—305. [in Russian]
2. Stupishin A. V. Landscaped areas. Zavolzhie // *Natural conditions of the Ulyanovsk Region Kazan: Publishing house of Kazan University*, 1978. P. 305—308. [in Russian]
3. Korolkov M. A., Artemieva E. A. Geographic analysis of biota as a basis for preliminary biogeographic zoning of the Ulyanovsk region // *Nature of the Simbirsk Region of the Volga. Sat. sci. tr. No. 5. Ulyanovsk: Corporation for Promotional Technologies*, 2004. P. 155—165. [in Russian]
4. Korolkov M. A., Artemieva E. A. Geographical Aspect of Biodiversity in the Ulyanovsk Region // *Lyubishchev Readings, 2005. T. 2. Modern Problems of Evolution. Sat. doc. Ulyanovsk: ZAO MDC*, 2005. P. 282—287. [in Russian]
5. Korolkov M. A., Artemieva E. A. Complex approach in biogeographic regionalization of the Ulyanovsk region // *XXII Lyubishchevsky Readings, 2008. Modern problems of evolution. Sat. doc. Vol. 2. 2. Section of ecology and biology. Ulyanovsk: UIGPU*, 2008. P. 88—100. [in Russian]
6. Artemieva E. A., Korolkov M. A. Regional fauna with the basics of zoology and biodiversity conservation. Textbook for higher schools. Ulyanovsk: “Corporation for Promotional Technologies”, 2015. 320 p. [in Russian]
7. Korepova D. A. Cadastral estimation of resources of non-hunter species of birds: theoretical justification and practical implementation: a case study of the Ulyanovsk Region. *Thesis Abstract for PhD in Biology. Moscow, RGOU — MAA of K. A. Timiryazev*, 2017. 23 p. [in Russian]
8. Korepov M. V., Korepova D. A. Materials for the knowledge of the bird population in the forest natural area of the central part of the Volga Upland // *Nature of the Simbirsk Povolzhie: a collection of scientific papers. Ulyanovsk: “Corporation for Promotional Technologies”*, 2008. No. 9. P. 138—153. [in Russian]
9. Korepov M. V., Korepova D. A. Peculiarities of the bird population in watershed bogs in the central part of the Volga Upland (forest topsoil area) // *University education: problems and prospects: a collection of materials of the Youth Scientific Forum. Ulyanovsk*, 2009. P. 450—456. [in Russian]
10. Blagoveshchenskaya N. V., Chernyshev A. V. Evolution of the vegetation of the Syzranka River Basin // *The Nature of the Simbirsk Povolzhie: a collection of scientific papers. Ulyanovsk: “Corporation for Promotional Technologies”*, UIGPU of I. N. Ulyanov, 2010. No.11. P. 5—15. [in Russian]
11. Rakov N. S., Saxonov S. V., Senator S. A. On the flora of the littoral of the left bank of the Kuibyshev Reservoir (Samarsk—Ulyanovsk Zavolzhie) // *Nature of the Simbirsk Povolzhie: a collection of scientific works. Ulyanovsk: “Corporation of Promotion Technologies”*, 2010. No. 11. P. 71—91. [in Russian]
12. Frolov D. A. Results of floristic studies of the Bolshaya Cheremshan River within the framework of the project “Small rivers of the Ulyanovsk Region” // *Lyubishchevsky readings — 2014. Modern problems of evolution and ecology: a collection of materials of the international conference. 2014. P. 456—461. [in Russian]*
13. Blagoveshchensky V. V. Vegetation of the Volga Upland in connection with its history and rational use. Ulyanovsk: UIGPU, 2005. 715 p. [in Russian]
14. Blagoveshchensky V. V. Spruce and juniper in the Ulyanovsk Region (their present and past) // *Current issues of botany: materials of the conference dedicated to the memory of V. V. Blagoveshchensky. Ulyanovsk: UIGPU*, 2007. P. 31—45. [in Russian]

## РЕЗУЛЬТАТЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ И МОНИТОРИНГА В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ ФИЛИАЛА АО «КОНЦЕРН РОСЭНЕРГОАТОМ» «НОВОВОРОНЕЖСКАЯ АТОМНАЯ СТАНЦИЯ»

Статья посвящена вопросам организации экологического мониторинга в районе действия филиала АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция». Целью контроля объектов окружающей среды является оценка их текущего состояния, сравнение полученных результатов с данными многолетних наблюдений и стандартами качества природных объектов.

В данной статье рассматривается влияние Нововоронежской АЭС на следующие компоненты окружающей среды: природные поверхностные воды и донные отложения реки Дон и пруда-охладителя, атмосферный воздух и почвенный покров в районе размещения предприятия. Для оценки состояния вышеуказанных компонентов в 2016 году с привлечением аттестованной лаборатории были отобраны образцы проб и произведен количественный химический анализ на содержание в них загрязняющих веществ.

На основании анализа лабораторных исследований сделан вывод, что состояние окружающей среды в районе размещения Нововоронежской АЭС удовлетворяет всем действующим санитарно-гигиеническим и природоохранным нормативам. Результаты мониторинга указывают на отсутствие техногенной нагрузки со стороны Нововоронежской АЭС и Нововоронежской АЭС-2.

The paper is dedicated to the issues of ecological monitoring management at the location site of the branch of the JSC "The Rosenergoatom Concern" "The Novovoronezh Nuclear Power Plant". The purpose of monitoring the environmental objects is to assess their current state, compare the results with the data of the long-term observations and quality standards of natural objects.

This article considers the impact of the Novovoronezh NPP on the following components of the environment: natural surface waters and bottom sediments of the Don River and the cooling reservoir, atmospheric air and soil cover in the area of the plant location. To assess the condition of the above components in 2016 with the use of a certified laboratory, the samples were taken and a quantitative chemical analysis was made for the content of the pollutants in them.

Based on the analysis of the laboratory studies, it was concluded that the state of the environment in the area of the Novovoronezh NPP location meets all applicable sanitary and environmental standards. Monitoring the results points to the absence of any man-caused load from the Novovoronezh NPP and the Novovoronezh NPP-2.

**Ключевые слова:** экологический мониторинг, филиал АО «Концерн Росэнергоатом» «Нововоронежская атомная станция», природные объекты, компоненты окружающей среды, природные поверхностные воды, донные отложения, атмосферный воздух, почвенный покров, количественный химический анализ, загрязняющие вещества, лабораторные исследования.

**Keywords:** environmental monitoring, branch of "The Rosenergoatom Concern" "The Novovoronezh NPP", natural objects, environmental components, natural surface waters, bottom sediments, atmospheric air, soil cover, quantitative chemical analysis, pollutants, laboratory tests.

*И. С. Хведонцевич, начальник отдела экологического проектирования,  
Е. Г. Большаков, генеральный директор,  
Общество с ограниченной ответственностью  
«ВЕГА-эко», info@vega-eco.ru,  
Воронеж, Россия*

Объектами производственного экологического контроля (ПЭК) и производственного экологического мониторинга (ПЭМ) Нововоронежской АЭС являются все объекты, находящиеся на промплощадке АЭС и в ее санитарно-защитной зоне, оценка воздействия производится по поверхностным и подземным водам, атмосферному воздуху, атмосферный воздух, почвенному покрову, донным отложениям и наземным экосистемам. Мониторинг заключается в оценке текущего состояния компонентов окружающей среды, сравнении полученных результатов с данными многолетних наблюдений и стандартами качества природных объектов.

**Геохимический мониторинг.** Объектами геохимического мониторинга поверхностных вод и донных отложений являются р. Дон (ее левобережье) в части, примыкающей к Нововоронежской атомной электростанции, и пруд-охладитель 5-го энергоблока, схема постов контроля приведена на рис. 1.

В пределах 10 постов наблюдений отбираются образцы поверхностных вод, донных отложений, проводится количественный химический анализ проб с использованием поверенных средств измерений. Оценивается содержание в них следующих загрязняющих веществ: железо общее, ион аммония, хром шестивалентный, нефтепродукты, сульфат-ион, хлорид-ион, нитрит-ион, нитрат-ион, фосфат-ион, медь, цинк, свинец, марганец, кадмий, никель, а также количество ионов водорода (для оценки интенсивности протекания процессов жизнедеятельности водных организмов, миграции и превращения биогенных веществ, токсикантов).

*Результаты геохимического мониторинга участка р. Дон и пруда-охладителя 5-го энергоблока в районе размещения Нововоронежской АЭС в мае и сентябре 2016 г. показали, что концентрации биогенных элементов в донных отложениях р. Дон и пруда-охладителя 5-го энергоблока Нововоронежской АЭС не превышают фоновых значений. Анализ данных за 2015—2016 гг. позволил сделать*

В целом, на основании результатов экологического мониторинга, полученных в 2016 году, можно сделать вывод, что состояние окружающей среды в районе размещения Нововоронежской АЭС удовлетворяет всем действующим санитарно-гигиеническим и природоохранным

нормативам, параметры соответствуют средне-многолетним значениям, а динамика результатов мониторинга не обнаруживает определенных тенденций развития, вызванных техногенными факторами от деятельности Нововоронежской АЭС и Нововоронежской АЭС-2.

### Библиографический список

1. Мониторинг и методы контроля окружающей среды: Учеб. пособие в двух частях: Часть 2. Специальная / Ю. А. Афанасьев, С. А. Фомин, В. В. Меньшиков [и др.] // учеб. пособие в двух частях: Часть 2. Специальная. — М.: Издано МНЭПУ, 2001. — 337 с.
2. Негроров О. П. Оценка состояния и степени трансформированности экосистем в регионе Нововоронежской атомной электростанции / О. П. Негроров, В. Т. Чионов, С. В. Леонов // Облесение нарушенных и бросовых земель ЦЧР. — Воронеж, 2000. — С. 95—97.
3. Приказ Федерального агентства по рыболовству от 18.01.2010 № 20 «Об утверждении нормативов качества воды водных объектов рыбохозяйственного значения, в том числе нормативов предельно допустимых концентраций вредных веществ в водах водных объектов рыбохозяйственного значения». — М.: Российская газета. — № 5125, 2010.
4. РД ЭО 0604—2005. Контроль охраны окружающей среды на атомных станциях. Методические указания. — М.: Изд-во НПО Прогресс, 2005.
5. РД ЭО 0547—2004 Типовой регламент мониторинга водоемов-охладителей атомных станций. — М., 2005.

---

## THE RESULTS OF THE ENVIRONMENTAL CONTROL AND MONITORING AT THE LOCATION SITE OF THE NOVOVORONEZH NPP

**I. S. Khvedontsevich**, Head of the Environmental Design Department;

**E. G. Bolshakov**, Director General, Limited Liability Company "VEGA-Eco", info@vega-eco.ru, Voronezh, Russia

### References:

1. Monitoring and methods of environmental control. A training manual in two parts: Part 2. Special / Yu. A. Afanasyev, S. A. Fomin, V. V. Menshikov [and others]. Training manual in two parts Part 2. Special. Moscow, MNEPU, 2001. 337 p. [in Russian]
2. Negrobov O. P. Assessment of the state and degree of transformation of ecosystems in the area of the Novovoronezh Nuclear Power Plant location site / O. P. Negrobov, V. T. Chionov, S. V. Leonov // *Forest planting of disturbed and abandoned lands of the Central Black Earth Region*. Voronezh, 2000. P. 95—97. [in Russian]
3. The order of the Federal Agency for Fisheries dtd 18.01.2010 № 20 "On the approval of water quality standards for water bodies of fishery importance, including standards for maximum permissible concentrations of harmful substances in the waters of a fishery basin". Moscow, Rossiyskaya Gazeta. No. 5125, 2010. [in Russian]
4. RD EO 0604—2005. Control of environmental protection at nuclear power plants. Methodological instructions. Moscow, NGO Progress Publishing House, 2005. [in Russian]
5. RD EO 0547—2004 Standard Regulations for monitoring of cooling ponds of nuclear power plants. Moscow, 2005. [in Russian]

## МЕТОДОЛОГИЯ ВЫБОРА ПРИРОДООХРАННЫХ МЕРОПРИЯТИЙ В ОБЛАСТИ ВЕЧНОЙ МЕРЗЛОТЫ НА ПРИМЕРЕ ЗАПАДНО-СИБИРСКОЙ НЕФТЕГАЗОНОСНОЙ ПРОВИНЦИИ

Л. И. Зотова, к. г. н., старший научный сотрудник, [zotlar@mail.ru](mailto:zotlar@mail.ru),  
Н. В. Тумель, к. г. н., ведущий научный сотрудник, [ntumel@mail.ru](mailto:ntumel@mail.ru),  
МГУ имени М. В. Ломоносова,  
г. Москва, Россия

Природоохранные мероприятия в северных регионах предусматривают ликвидацию, ограничение или предотвращение развития экзогенных процессов (термокарста, термоэрозии, пучения, дефляции и др.), неизбежно возникающих в районах обустройства нефтегазовых месторождений. Рассматривается методология выбора основных природоохранных мер в области вечной мерзлоты — криолитозоне. На примере многолетних мерзлотно-ландшафтных изысканий территории интенсивной нефтедобычи в таежно-болотной зоне Западной Сибири показана целесообразность использования для этих целей ландшафтных выделов, сгруппированных по степени устойчивости к нарушениям механического характера. Под устойчивостью ландшафтов подразумевается способность противостоять активизации техногенно-спровоцированных экзогенных процессов. Демонстрируется табличная форма систематизации природоохранных мероприятий в соответствии с видами инженерных сооружений и прогнозом их негативного влияния с целью оптимальных условий дальнейшей эксплуатации месторождений. Приводится перечень универсальных природоохранных мероприятий для осваиваемых районов криолитозоны.

Environmental measures in the northern regions include the elimination, restriction or prevention of the exogenous processes development (thermocarst, thermoerosion, punching, deflation, etc.) that inevitably arise in the development areas of oil and gas fields. The methodology of choosing the main environmental measures in the field of permafrost — cryolithozone is considered. In the study of long-term permafrost-landscape surveys of the intensive oil production territory in the taiga-marsh zone of Western Siberia, it is shown that it is advisable to use landscape extracts for these purposes grouped according to their degree of resistance to mechanical disturbances. The landscapes stability means the ability to resist the activation of technogenic-provoked exogenous processes. The list of universal nature protection measures for the purpose of optimum operating conditions of deposits in areas of permafrost distribution is given.

**Ключевые слова:** геоэкология, охрана природы, вечная мерзлота, устойчивость ландшафтов, обустройство нефтяных месторождений, природоохранные мероприятия, Западная Сибирь.

**Keywords:** geocology, nature protection, permafrost, landscape stability, development of oil deposits, nature protection measures, Western Siberia.

Большая часть России расположена в области вечной мерзлоты и половину ее занимает сплошная мерзлота, местами несдвигающегося типа (слой сезонного промерзания отделен от кровли вечной мерзлоты талым горизонтом). Сочетание вечномерзлых пород, слоя сезонного протаивания на ней и сезонного промерзания в пределах таликов приводит к большому разнообразию криогенных процессов, которые активизируются при освоении криолитозоны. Эти процессы опасны как для сооружений, так и для природных ландшафтов. Для сохранения того и другого необходима разработка природоохранных мероприятий. Следует отметить, что такая задача решается инженерным мерзлотоведением, где первое место отводится собственно сооружениям.

Любые нарушения природной среды в криолитозоне сопровождаются активизацией мерзлотных рельефообразующих процессов. Летом это термокарст, термоэрозия, сопровождаемая оврагообразованием, преобразованием русла, главной причиной которых является в первую очередь нарушение почвенного растительного покрова вплоть до полного его уничтожения. Опасность уничтожения растительного покрова зависит от ее видового состава. Наибольшую опасность, как известно, представляет удаление мохового покрова, затем кустарничков, кустарников, лесных сообществ, и, наконец, почвенного покрова из разнотравья в долинах рек и пр.

Вслед за растительностью опасным является поверхностное обводнение — появление или уменьшение вплоть до исчезновения заболоченности, мелких озер, верховодки. И то и другое сопровождается изменением глубины протаивания, а также темпов и сроков завершения криогенных процессов, наблюдаемых летом. В осенне-зимний период нежелательные процессы представлены пучением, наледообразованием и, в известной степени, морозобойным растрескиванием. Последнее особенно активно в Восточной Сибири в связи с сибирским антициклоном. Все эти процессы в первую очередь связаны с уменьшением мощности снега или его уборкой. Пучение, естественно, наиболее активно проявляется в пределах термокарстовых заболоченных, заозеренных понижений. Увеличение мощности снега удлиняет время промерзания и отражается на режиме и величине пучения, уменьшении опасности растрескивания, повышении температуры пород.

ся выравнивание техногенного микро- и мезорельефа, формирование состава и влажности искусственного корнеобитаемого слоя. Промерзание отвалов пород по мере отработки месторождений и создание таким образом техногенных, скованных мерзлотой образований — главное препятствие на пути рекультивации.

**Инженерные решения** направлены на обеспечение безаварийной работы инженерных сооружений. Этими вопросами занимается инженерное мерзлотоведение. Его успехи очевидны, так как в российском Заполярье функционируют сложные инженерные системы. Прежде всего это относится к регулированию стока вод, расчету высоты искусственных насыпей, прокладке коммуникаций с учетом свойств мерзлых пород, выбору принципа строительства на мерзлоте (сохранение мерзлых пород или их оттаивание на разную глубину) и т. д. В группу инженерных решений следует отнести обязательную организацию мерзлотной службы, осуществляющую мерзлотный мониторинг и экстренную мерзлотную помощь в

промышленных центрах, как это имеет место в городах Муравленково, Салехард, Уренгой и др.

**Ресурсосбережение** предусматривает прежде всего тщательно организованные и оснащенные на современном уровне изыскательские работы, в том числе проведение мерзлотной съемки, цель которой изучение общих и частных закономерностей мерзлых пород, прогноз изменения мерзлотных условий при хозяйственном освоении и разработка природоохранных мероприятий. На федеральном и региональном уровнях целесообразно создание экологических геоинформационных систем и баз данных с обязательным включением в них мерзлотной информации. В группу ресурсосберегающих природоохранных мероприятий следует отнести вахтовый метод работ на Севере и использование техники, особенно транспортной, в северном варианте, максимально щадящей напочвенный покров.

Перечисленные рекомендации универсальны, их следует соблюдать на любой стадии хозяйственного освоения северных территорий.

### Библиографический список

1. Вечная мерзлота и освоение нефтегазоносных районов / Под ред. Е. С. Мельникова и С. Е. Гречищева. М.: ГЕОС, 2002. 402 с.
2. Козин В. В. Ландшафтный анализ в нефтегазопромысловом регионе: Тюмень: Изд-во Тюменского государственного университета, 2007. 240 с.
3. Российская Арктика: на пороге катастрофы / Под ред. А. В. Яблокова. М.: Центр экологической политики России, 1996. 208 с.
4. Тумель Н. В., Зотова Л. И. Геоэкология криолитозоны. 2-е изд., испр. и доп. Учебное пособие для бакалавриата и магистратуры. — М.: Изд-во ЮРАЙТ, 2017. — 220 с.
5. Geocryology: Characteristics and Use of Frozen Ground and Permafrost Landforms / Stuart A. Harris, Anatoli Brouchkov, Cheng Guodong. CRC Press, 2017, 799 p.

---

## SELECTION METHODOLOGY OF NATURE PROTECTION MEASURES IN THE FIELD OF PERMAFROST IN THE STUDY OF THE WEST SIBERIAN OIL AND GAS PROVINCE

**N. V. Tumel**, Leading researcher, tumel@mail.ru.  
Lomonosov Moscow State University, Moscow, Russia

### References

1. Permafrost and development of oil and gas bearing areas. Edited by E. S. Melnikov & S. E. Grechishev. M.: GEOS, 2002. P. 402.
2. Kozin V. V. Landscape analysis in oil and gas field: Tumen, TGU. 2007. P. 240.
3. The Russian Arctic: on the eve of a catastrophe. Edited by A. V. Yablokov. Moscow: Environmental Policy Center of Russia. 1996. P. 208.
4. Tumel N. V., Zotova L. I. Geocology in permafrost zone areas. 2nd edition. The manual for a bachelor degree and magistracy. — Moscow: YURAYT, 2017. 220 p.
5. Geocryology: Characteristics and Use of Frozen Ground and Permafrost Landforms / Stuart A. Harris, Anatoli Brouchkov, Cheng Guodong. CRC Press, 2017, 799 p.



## ОТБОР И ТЕРРИТОРИАЛЬНОЕ РАЗМЕЩЕНИЕ ПРОЕКТОВ НА ОСНОВЕ ИСКЛЮЧЕНИЯ КОНФЛИКТОВ В ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИИ

А. Л. Новоселов, д. э. н., профессор Российского экономического университета (РЭУ) им. Г. В. Плеханова, [alnov2004@yandex.ru](mailto:alnov2004@yandex.ru),  
И. Ю. Новоселова, д. э. н., профессор Российского экономического университета (РЭУ) им. Г. В. Плеханова, [iunov2010@yandex.ru](mailto:iunov2010@yandex.ru),  
В. А. Лобковский, к. г. н., научный сотрудник, Институт географии РАН, [inacol@mail.ru](mailto:inacol@mail.ru), Москва, Россия

В статье рассматриваются возникающие конфликты при реализации проектов природопользования. Приводятся основные виды конфликтов и дается принципиальная модель распределения дефицитного ресурса с целью экономического развития без конфликтов. Для практического решения задачи бесконфликтного распределения проектов регионального развития между отдельными территориями предложена схема решения задачи, состоящая из двух этапов. На первом этапе определяется привлекательность проектов для развития региона с учетом множества критериев, отражающих загрязнения окружающей среды, потребности населения, экономическое развитие. Второй этап состоит в решении задачи оптимального выбора и бесконфликтного распределения проектов между территориями. Приведен практический пример, демонстрирующий особенности реализации предложенной схемы решения поставленной задачи.

The article deals with emerging conflicts in the implementation of environmental management projects. The main types of conflicts are given and a principal model for the distribution of a scarce resource is given for the purpose of economic development without conflicts. For the practical solution of the problem of conflict-free distribution of regional development projects between individual territories, a scheme for solving the problem consisting of two stages is proposed. At the first stage, the attractiveness of projects for the development of the region is determined, taking into account a variety of criteria that reflect environmental pollution, the needs of the population, and economic development. The second stage is to solve the problem of optimal choice and conflict-free distribution of projects between the territories. A practical example is given that demonstrates the features of the implementation of the proposed scheme for solving the task.

**Ключевые слова:** суть конфликтов, дефицит ресурсов, оптимизация, привлекательность проектов, экспертная оценка, модель, региональное развитие.

**Keywords:** the essence of conflicts, lack of resources, optimization, attractiveness of projects, expert evaluation, model, regional development.

**Сущность конфликтов в природопользовании.** Основой конфликтов в природопользовании является ограниченность природных ресурсов. При этом использование природного ресурса предполагает различные объемы его потребления, разные направления использования, а также общественную полезность получаемого результата. Конфликт при использовании природного ресурса между хозяйствующей стороной и окружающей средой (в лице общества или администрации региона) или двумя хозяйствующими сторонами. Начало исследований конфликтов в природопользовании были положено в 30-х—60-х годах прошлого века такими специалистами, как А. Пигу [1] и Р. Коуз [2]. Далее были разработаны Л. Вальрасом, В. Парето, Д. фон-Нейманом модели экономического равновесия. Фундаментальный закон экономических компромиссов [3] состоит в том, что экономические конфликты разрешаются путем поиска компромиссов на основе формирования системы критериев, отражающих разнонаправленные социально-экономические интересы [4].

Признаки конфликтов могут быть различными. В качестве долговременного конфликта можно указать на последствия работы угледобывающего предприятия, сформировавшего крупный карьер, что привело к понижению грунтовых вод. Пользователи водных ресурсов страдают от действий угледобывающего предприятия в процессе угледобычи и после консервации карьера. Зачастую комплексное использование природных ресурсов в регионе приводит к комплексному истощению его природных ресурсов [5]. Например, рост эксплуатации биоресурсов, добыча минерального сырья на Кольском полуострове с конца XIX века привели к сокращению лесных площадей, уменьшению биоразнообразия, возникновению дефицита водных ресурсов на фоне роста загрязнения атмосферного воздуха. Варианты конфликтов, структурированные по участникам, времени реализации и территории приведены в табл. 1.

**Общая модель поиска компромисса при использовании природного ресурса.** При распределении дефицитного природного ресурса следует исключить возникновение конфликтов в



## Библиографический список

1. Голуб А. А., Струкова Е. Б. Экономика природопользования. — М., Аспект Пресс, 1999.
2. Coase R. The Problems of Social Cost // *Journal of Law and Economics*. 1960, vol. 3. P. 1—44.
3. Кардаш В. А. Конфликты и компромиссы в рыночной экономике. — М., Наука, 2006.
4. Желтенков А. В., Моттаева А. Б., Кубрак И. А. Роль инвестиций в обеспечении экономического роста // *Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика*. 2017. № 1. С. 6—10. DOI: 10.18384/2310-6646-2017-1-6-10
5. Кудрявцева О. В., Бобылев С. Н., Яковлева Е. Ю. Regional priorities of green economy. // *Экономика региона*, № 2, 2015, с. 148—159.
6. Авраменко А. А., Зунин С. В., Вишняков Я. Д. Проблемы рейтинговой оценки инвестиционной привлекательности предприятий с учетом экологической составляющей // *Российское предпринимательство*. 2006. № 4. С. 96.
7. Вишняков Я. Д., Киселева С. П. Совершенствование экономического механизма стимулирования хозяйствующих субъектов к снижению техногенной нагрузки на окружающую среду в условиях инновационного развития. *Мир науки, культуры, образования*. 2014. № 3. С. 3.
8. Нечеткие множества и теория возможностей. Последние достижения // Под ред. Р. Р. Ягера. — М., Радио и связь, 1986.
9. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Медведева О. Е. Экономика, организация и управление в области недропользования. — М., Юрайт, 2015.
10. Тулупов А. С. Страхование экологических рисков в современных условиях модернизации отечественной экономики // *Вестник университета (Государственный университет управления)*, № 3, 2011, с. 166—169.

---

## SELECTION AND TERRITORIAL PLACEMENT OF PROJECTS ON THE BASIS OF EXCLUSION OF CONFLICTS IN NATURAL RESOURCES

**A. L. Novoselov**, Ph. D. (Economics), Dr. Habil., Professor at Plekhanov Russian University of Economics, alnov2004@yandex.ru;  
**I. Yu. Novoselova**, Ph. D. (Economics), Dr. Habil., Professor at Plekhanov Russian University of Economics, iunov2010@yandex.ru;  
**V. A. Lobkovsky**, Ph. D. (Geography), Researcher, the Institute of Geography, the Russian Academy of Sciences, inecol@mail.ru

### References

1. Golub A. A., Strukova E. B. *Jekonomika prirodopol'zovanija*. [Economics of environmental management]. Moscow, Aspekt Press, 1999 [in Russian].
2. Coase R. The Problems of Social Cost. *Journal of Law and Economics*. 1960, Vol. 3. P. 1—44.
3. Kardash V. A. *Konflikty i kompromissy v rynochnoj jekonomike* [Conflicts and compromises in market economy]. Moscow, Nauka, 2006 [in Russian].
4. Zheltenkov A. V., Mottaeva A. B., Kubrak I. A. Rol' investicij v obespechenii jekonomicheskogo rosta [A role of investments in ensuring economic body height]. *Vestnik Moskovskogo gosudarstvennogo oblasnogo universiteta. Serija: Jekonomika*. 2017. No. 1. P. 6—10. DOI: 10.18384/2310-6646-2017-1-6-10 [in Russian].
5. Kudrjavceva O. V., Bobilev S. N., Jakovleva E. Ju. Regional priorities of green economy. *Jekonomika regiona*, No. 2, 2015, P. 148—159.
6. Avramenko A. A., Zunin S. V., Vishnjakov Ja. D. Problemy rejtingovoj ocenki investicionnoj privlekatel'nosti predpriyatij s uchetom jekologicheskoj sostavljajushhej [Problems of rating assessment of investment attractiveness of the enterprises taking into account an ecological component] *Rossijskoe predprinimatel'stvo*. 2006. No. 4. P. 96 [in Russian].
7. Vishnjakov Ja. D., Kiseleva S. P. Sovershenstvovanie jekonomicheskogo mehanizma stimulirovanija hozjajstvujushhijh subektov k snizheniju tehnogennoj nagruzki na okruzhajushhiju sredu v uslovijah innovacionnogo razvitija [Perfecting of the economic mechanism of inducing of economic entities to decrease in technogenic load of a surrounding medium in the conditions of innovative development]. *Mir nauki, kul'tury, obrazovanija*. 2014. No. 3. P. 3 [in Russian].
8. Nechetkie mnozhestva i teorija vozmozhnostej. Poslednie dostizhenija [Indistinct sets and theory of opportunities. The last achievements]. Pod red. R. R. Jagera. Moscow, Radio i svjaz', 1986 [in Russian].
9. Novoselov A. L., Novoselova I. Ju., Medvedeva O. E. *Jekonomika, organizacija i upravlenie v oblasti nedropol'zovanija* [Economics, the organization and management in the field of subsurface use]. Moscow, Jurajt, 2015 [in Russian].
10. Tulupov A. S. Strahovanie jekologicheskijh riskov v sovremennyh uslovijah modernizacii otechestvennoj jekonomiki [Insurance of environmental risks in the modern conditions of modernization of domestic economy]. *Vestnik universiteta (Gosudarstvennyj universitet upravlenija)*, No. 3, 2011, P. 166—169 [in Russian].

## ОЦЕНКА РИСКОВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ СТАНДАРТА ISO 14001:2015 НА ПРИМЕРЕ НОВОВОРОНЕЖСКОЙ АЭС

**М. В. Демьяненко**, главный специалист,  
Департамент радиационной безопасности,  
экологии и охраны труда  
АО «Всероссийский научно-исследовательский  
институт по эксплуатации атомных  
электростанций» (АО «ВНИИАС»),  
mvdemyanenko@vniiaes.ru,  
Москва, Россия

Одним из основных изменений в новой версии стандарта ISO 14001 «Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению» (ГОСТ Р ИСО 14001—2016) явилось требование о необходимости выявления рисков, которые должны быть учтены при функционировании системы экологического менеджмента, для обеспечения того, чтобы система приносила желаемые результаты, а вероятность нежелательных воздействий была устранена или минимизирована. Руководствуясь требованиями стандарта ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001—2016), стандартами по менеджменту риска ISO серии 31000 разработана процедура по идентификации рисков, их оценке и дальнейшему воздействию на риск с целью минимизации его последствий.

На примере Нововоронежской АЭС выполнена оценка рисков комбинированным методом (метод «мозгового штурма» и метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов). Проведены расчеты приоритетного числа риска для определения уровня риска и принятия дальнейших действий по управлению этими рисками (например, избежание риска, изменение последствий риска, устранение его причины и т. д.).

One of the main changes in the new revision of the ISO 14001 "Environmental Management Systems. Requirements and application manual" (GOST R ISO 14001—2016), is a requirement to identify the risks that must be taken into account in the functioning of the environmental management system, to ensure that the system produces the desired results and that the probability of undesirable effects is eliminated or minimized. The procedure has been developed to identify the risks, to make the assessment and to perform further influence on the risks in order to minimize their consequences according to the requirements of the ISO 14001 2015 (GOST R ISO 14001—2016), the ISO 31000 risk management standards.

In the study of the Novovoronezh NPP, the risk assessment was carried out with a combined method (the 'brainstorming' method and the method of the analysis of the types and consequences of potential defects). The calculations were made for the priority number of risk to determine the level of risk and taking further activities to manage these risks (i.e., avoiding the risk, changing the consequences of the risk, eliminating its causes, etc.).

**Ключевые слова:** система экологического менеджмента, экологический аспект, экологические цели организации, управление рисками, риск-ориентированная организация, оценка рисков, воздействие на риск.

**Keywords:** environmental management system, environmental aspect, environmental objectives of the organization, risk management, risk-oriented organization, risk assessment, impact on the risk.

В 2015 году Международная организация по стандартизации выпустила новую версию стандарта ISO 14001 Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению. Новый формат стандарта отличается стандартизированным текстом, структурой, основными определениями, что позволяет организациям, внедряющим сразу несколько систем менеджмента, достигнуть лучшей интеграции и более простого внедрения. Национальный стандарт, идентичный международному стандарту, подготовлен и утвержден в 2016 году (ГОСТ Р ИСО 14001—2016 взамен ГОСТ Р ИСО 14001—2007).

Одним из основных изменений в стандарте стала направленность организаций на «риск-ориентированный подход», т. е. появилось требование о необходимости выявления рисков, которые должны быть учтены при функционировании системы менеджмента, для обеспечения того чтобы системы менеджмента приносили желаемые результаты, а вероятность нежелательных воздействий была устранена или минимизирована, непрерывное улучшение достигнуто.

В соответствии с требованиями стандарта ISO 14001 риск — это влияние неопределенности. Поэтому организация должна определить риски, относящиеся к экологическим аспектам, принятым обязательствам, внешним и внутренним факторам, потребностям и ожиданиям заинтересованных сторон.

Схематично «риск-ориентированный подход» представлен на рис. 1.

В дальнейшем организация должна определить потенциальные аварийные и другие нештатные ситуации, включая те, которые могут иметь экологическое воздействие, затем разработать мероприятия для предотвращения или уменьшения нежелательного воздействия на окружающую среду.

Основные принципы и методы менеджмента риска представлены в стандартах серии ISO 31000 (аналог ГОСТ Р ИСО 31000). На рис. 2 изображен процесс риск менеджмента.

Руководствуясь требованиями стандарта ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001—2016) и используя стандарты по менеджменту риска ISO серии 31000, а также имеющиеся документы по управлению рисками на Нововоронежской АЭС разработана процедура по идентификации рисков, их оценке и дальнейшему воздействию на риск с целью минимизации его последствий.

Выбор наиболее подходящего варианта воздействия на риск включает уравнивание затрат и усилий реализации с извлекаемыми выгодами с учетом нормативных правовых и других требований, а также с учетом восприятия заинтересованных сторон: при заданных средствах (ресурсах) обеспечить максимальное снижение риска; при минимальных затратах обеспечить снижение риска до приемлемого уровня.

Воздействие на риск может вызывать вторичные риски, которые также необходимо оцени-

вать, воздействовать на них, подвергать мониторингу и анализу.

Мероприятия по воздействию на некоторые риски приведены на примере подразделений РЦ-6 и ОМП в табл. 7.

Оценка рисков подразделений Нововоронежской АЭС полностью завершится к ноябрю 2017 года, в результате будет составлен Перечень рисков Нововоронежской АЭС и программа мероприятий по воздействию на соответствующие риски.

### **Библиографический список**

1. ISO 14001:2015 (ГОСТ Р ИСО 14001—2016) Системы экологического менеджмента. Требования и руководство по применению.
2. ISO 31000:2009 (ГОСТ Р ИСО 31000—2010) Менеджмент риска. Принципы и руководство.
3. ISO/IEC 31010:2009 (ГОСТ Р ИСО/МЭК 31010—2011) Менеджмент риска. Методы оценки риска.
4. ГОСТ Р 51814.2—2001 Система качества в автомобилестроении. Метод анализа видов и последствий потенциальных дефектов.
5. Документированная информация системы экологического менеджмента Нововоронежской АЭС.

---

## **RISK ASSESSMENT IN ACCORDANCE WITH THE REQUIREMENTS OF THE ISO 14001:2016 IN THE STUDY OF THE NOVovorONEZH NPP**

**M. V. Demyanenko**, Chief Specialist of the Department of Radiation safety, ecology and industrial protection of "All-Russian Research Institute for Nuclear Power Plants Operation" JSC ("VNIIAES JSC"), [mvdemyanenko@vniiaes.ru](mailto:mvdemyanenko@vniiaes.ru). Moscow, Russia.

### **References:**

1. ISO 14001:2015 Environmental management systems (EMS) — Requirements with guidance for use [in Russian].
2. ISO 31000:2009 Risk management — Principles and guidelines [in Russian].
3. ISO 31010:2009 Risk management — Risk assessment techniques [in Russian].
4. GOST standard 51814.2—2001 Quality systems for automotive industry. Method for potential failure mode and effects analysis [in Russian].
5. Documented information of the EMS Novovoronezh NPP [in Russian].

## ДЕМОГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМОГРАФИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ В ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

**В. А. Невзоров**, к. г. н., доцент кафедры социально-экономической географии и туризма ФГБОУ ВО Ярославский государственный педагогический университет им. К. Д. Ушинского, [nevzorov.vadim1975@yandex.ru](mailto:nevzorov.vadim1975@yandex.ru)

В статье представлен обзор основных этапов проведения демографической политики в стране на примере отдельно взятого региона России — Ярославской области. Анализируется демографическая ситуация, сложившаяся во второй половине XX века — начале XXI века в свете проведения демографических реформ в Ярославской области. Рассмотрены основные направления демографической политики и меры социальной поддержки населения. Выявлены внутрирегиональные различия в развитии демографической ситуации территории Ярославской области. Предложены новые направления стимулирования рождаемости и повышения качества жизни населения.

The article presents an overview of the main stages of the demographic policy in the country in the study of a separately taken region of Russia, i.e. the Yaroslavl Region. It examines the demographic situation in the second half of the 20th — early 21st centuries through the prism of the demographic reform in the Yaroslavl Region. The main guidelines of the demographic policy and the measures of social support for the population are considered. The intraregional differences in the development of the demographic situation of the territory of the Yaroslavl Region are identified. The new trends for the stimulation of birth rate and improvement of the quality of life of the population are recommended.

**Ключевые слова:** демографическая политика, возрастной контингент, рождаемость, смертность, средняя ожидаемая продолжительность жизни, возрастная структура населения, муниципальные образования, Ярославская область, внутрирегиональные различия.

**Keywords:** demographic policy, age group, birth rate, death rate, average life expectancy, age structure of the population of the municipality, the Yaroslavl Region, intra-regional differences.

*Постановка проблемы в общем виде и ее связь с важными научными и практическими задачами.* Ярославская область и ее муниципальные образования уже долгое время относятся к демографически проблемным территориям России. Это связано с ранним переходом региона к среднедетной и малодетной модели семьи, характерной для высокоурбанизированных территорий. Для анализа демографической динамики использовался важный период последней четверти XX века и полтора десятилетия XXI века. За это время демографическая политика в сфере повышения рождаемости и средней ожидаемой продолжительности жизни приобрела наибольший размах. Кроме того, важнейшим фактором повышения рождаемости стало улучшение возрастной структуры населения. Объектом исследования стал субъект Российской Федерации и его муниципальные образования. Социальная и демографическая политика в Ярославской области в течение последних десятилетий проводилась в рамках демографической политики советского государства, а затем и Российской Федерации.

*Анализ последних исследований и публикаций, в которых рассматривались аспекты этой проблемы и на которых обосновывается автор; выделение неразрешенных ранее частей общей проблемы.* Геодемографическими проблемами Ярославского края интересовались в XX в. Г. И. Курочкин [13], С. М. Воскобойникова [1]. В наше время известны публикации о социально-демографической ситуации в регионе А. С. Емельянова [4], о сельском расселении области — Е. Ю. Колбовского, М. В. Пасхиной, Т. Ю. Кондаковой [5]. Наиболее крупный вклад в развитие демографических исследований внес Е. Н. Селищев [7].

Анализируя опыт проведения демографической политики в Ярославской области, можно выделить три основных этапа:

Первый этап начался 8 июля 1944 года с Указа Президиума Верховного Совета СССР, положения которого были направлены на поощрение многодетных семей и матерей. Введение материальных мер стимулирования рождаемости, в том числе пособий по уходу за ребенком, 30-процентная скидка в размере подоходного налога, более ранний уход на пенсию и сокращение срока трудового стажа привели к высокому уровню рождаемости с ежегодным числом рождений 25—35 тыс. человек. Необходимо отметить, что высокая рождаемость во второй половине 1940-х—1950-х годах определялась в основном благоприятной для воспроизводства возрастнo-половой структурой и значительным преобладанием сельского населе-

## Инструменты улучшения демографической ситуации в регионе

Реализованные способы достижения задач демографической политики	Предлагаемый комплекс мер достижения задач демографической политики
Реализация программы материнского капитала (453 тыс. руб.) — самой действенной формой государственной поддержки семей, воспитывающих детей, а также реализация областной программы семейного капитала (56,6 тыс. руб.) при рождении третьего ребенка	Распространение практики ежемесячной выплаты на третьего ребенка в демографически неблагополучных муниципальных образованиях Ярославской области (прежде всего, Брейтовский, Некоузский муниципальные районы, с возможным расширением этой практики на Любимский, Большесельский, Пошехонский районы)
Реализация областной целевой программы «Обеспечение доступности дошкольного образования в Ярославской области»	Открытие новых медицинских центров и обеспечение доступности медицинской помощи в ряде узловых и труднодоступных районных центрах (Данилов, Пошехонье, Новый Некоуз)
Оказание государственной поддержки молодым семьям Ярославской области в приобретении (строительстве) жилья	Государственная поддержка социально значимых проектов в сфере организации отдыха и оздоровления детей в пригородных зонах Ярославля и Рыбинска, это позволит оздоровить детей и в то же время улучшит условия для совмещения женщинами обязанностей по воспитанию детей с трудовой занятостью
Предоставление земельных участков гражданам, имеющим трех и более детей, для индивидуального жилищного строительства	Государственная поддержка среднего и малого предпринимательства в экономически неблагополучных муниципальных образованиях Ярославской области (в основном северные и северо-западные районы области)
Улучшение медицины, открытие новых медицинских центров, доступность медицинской помощи	Усиление внимания на привлечение трудоспособного населения из северных регионов Европейской части России и ментально близкого населения Украины и Белоруссии (при этом учреждение специального органа или координационного центра при правительстве области)

должно стать дальнейшее повышение рождаемости. Именно на это направление необходимо обратить особое внимание руководителям региона. Рождаемость является фундаментальным фактором воспроизводства, который не только пополняет население, но и воспроизводит семью и социальные ценности общества.

Необходимо продолжить практику материального стимулирования за рождение третьего ребенка в семье. При рождении троих и более детей, государство может установить дополнительные выплаты матерям и семьям, а также начислять трудовой стаж и устанавливать пенсии. Эта мера снимет перед многими российскими женщинами необходимость выбора между работой и рожде-

нием детей, а также повысит престиж материнства и детей в обществе.

Большую роль в воспитательных и пропагандистских мерах демографической политики региона должна иметь обновленная традиционная система семейных ценностей, здоровый морально-нравственный климат.

Ярославская область относится к высокоурбанизированным регионам, где семейные ценности оказались еще в советское время достаточно размытыми. Поэтому предлагаемый комплекс мер (табл. 3) будет способствовать улучшению состояния семейных отношений и укреплению института семьи.

## Библиографический список

1. Воскобойникова С. М. Демографические особенности современной урбанизации и расселения в Ярославском Нечерноземье [Текст] / С. М. Воскобойникова // Структурно-географические сдвиги в развитии населения и хозяйства Верхневолжского Нечерноземья. Сб. науч. трудов. Вып. 181. — Ярославль: Изд-во ЯГПИ им. К. Д. Ушинского, 1979. — С. 18—35.
2. Демографический ежегодник Ярославской области. Статистический сборник. — Ярославль: Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Ярославской области, 2016. — 102 с.
3. Демографические процессы в Ярославской области за 60 лет. Аналитико-статистический сборник. Ярославль, 1996. — 240 с.
4. Емельянов А. С. Депопуляция сельского населения как одна из форм социально-демографического кризиса в Ярославском Нечерноземье [Текст] / А. С. Емельянов // Ярославский педагогический вестник. — 2000. — № 1 (23).
5. Кондакова Т. Ю. Социальная география и экология сельской местности в зеркале территориального планирования [Текст] / Т. Ю. Кондакова, М. В. Пасхина, Е. Ю. Колбовский // Ярославский педагогический вестник. — 2010. — № 3. — С. 94—99.

6. Курочкин Г. И. Проект сети врачебных участков и лечебниц Ярославского уезда. [Текст] / Г. И. Курочкин. — Ярославль: Типография Губернской земской Управы, 1912. — 137 с.
7. Селищев Е. Н. Структурно-территориальная организация населения и хозяйства Ярославской области: Монография. Ярославль: Изд-во ЯГПУ, 2003.
8. Ярославская область в цифрах 2016: Краткий статистический сборник. — Ярославль: Ярославльстат: 2016. — 64 с.
9. Федеральная служба государственной статистики России [Электронный ресурс]. — URL: <http://www.gks.ru>. — (Дата обращения: 17.04.2017).
10. Сайт управления по социальной и демографической политике Ярославской области. — [Электронный ресурс]. URL: <http://www.yarregion.ru/depts/socdem/tmpPages/activities.aspx> — (Дата обращения: 19.05.2017).

---

## GEODEMOGRAPHIC ASPECTS OF THE DEMOGRAPHIC POLICY IN THE YAROSLAVL REGION

**V. A. Nevzorov**, Ph. D. (Geography), Associate Professor of the Department of socio-economic geography and tourism, Yaroslavl State Pedagogical University named after K. D. Ushinsky, [nevzorov.vadim1975@yandex.ru](mailto:nevzorov.vadim1975@yandex.ru), Yaroslavl, Russia

### References

1. Voskoboynikov S. M. Demographic characteristics of contemporary urbanization and settlement in the Yaroslavl Non-Black Soil Area [Text] / S. M. Voskoboynikova // *Structural-geographic shifts in the population development and economy of the Upper Black Soil Area. Scientific Papers*. Vol. 181. Yaroslavl: publishing house of AGPI named after K. D. Ushinsky, 1979. P. 18—35. [in Russian]
2. Demographic Yearbook of the Yaroslavl Region. Statistical compendium. Yaroslavl: the Territorial body of Federal state statistics service in the Yaroslavl Region. 2016. 102 p. [in Russian]
3. Demographic processes in the Yaroslavl Region for 60 years. Analytical and statistical publication. Yaroslavl, 1996. 240 p. [in Russian]
4. Emelyanov A. S. Depopulation of the rural population as a form of socio-demographic crisis in the Yaroslavl Region [Text] / A. S. Emelyanov // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2000. No. 1 (23). [in Russian]
5. Kondakov T. J. Social geography and ecology of rural areas in the mirror of territorial planning [Text] / T. Y. Kondakov, M. V. Pushina, E. Y. Kolbowski // *Yaroslavl Pedagogical Bulletin*. 2010. No. 3. P. 94—99. [in Russian]
6. Kurochkin G. I. The project of the network of medical stations and hospitals of the Yaroslavl Region. [Text] / G. I. Kurochkin. Yaroslavl: Printing house of the Provincial authorities, 1912. 137 p. [in Russian]
7. Selishchev E. N. Structural-territorial organization of the population and economy of the Yaroslavl region]. Yaroslavl: publishing house of AGBU, 2003. [in Russian]
8. Yaroslavl oblast in 2016 in figures: Short statistical book. Yaroslavl: Jaroslavleff: 2016. 64 p. [in Russian]
9. Federal service of state statistics of Russia [Electronic resource]. URL: <http://www.gks.ru>. (Date of access: 17.04.2017). [in Russian]
10. The website of the Department on social and demographic policy of the Yaroslavl Region. [Electronic resource.] URL: <http://www.yarregion.ru/depts/socdem/tmpPages/activities.aspx> (date of access: 19.05.2017). [in Russian]

## ОЦЕНКА И СНИЖЕНИЕ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ КОНФЛИКТОВ ПРИ РАЗВИТИИ ЭКОТУРИЗМА НА УРОВНЕ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОКРУГА

**В. А. Лобковский**, к. г. н., зав. отделом  
физической географии и проблем  
природопользования, Институт географии РАН,  
*inacol@mail.ru*,

**Д. Д. Герасимова**, магистр,  
Российский экономический университет  
им. Г. В. Плеханова, *diankabelka94@mail.ru*,

**П. А. Ховенталь**, студент Московского  
физико-технического института  
(государственного университета),  
*peterhovental@gmail.com*,  
Москва, Россия

В статье рассматривается процесс снижения риска конфликтов при развитии экотуризма на уровне муниципального округа. К факторам риска, препятствующим развитию экотуризма относятся загрязнение окружающей среды, урбанизация пейзажа, обветшание исторических объектов, прекращение доступа к историко-культурным, археологическим или природным достопримечательностям и т. д. В статье излагаются алгоритмы оценки рисков возникновения конфликтов между хозяйствующими субъектами, которые негативно сказываются на туристической attractiveness муниципального округа. Особый интерес представляет разработанная математическая модель распределения финансовых средств для минимизации рисков возникновения конфликтов с учетом прогнозной оценки риска туристской деятельности и взаимосвязи сельских округов при реализации отдельных проектов развития экотуризма.

The paper considers the process of reducing the risk of conflicts in the development of ecotourism at the level of a municipal district. The risk factors, that impede the development of ecotourism, include pollution of the environment, urbanization of the landscape, dilapidation of historical sites, discontinuation of the access to historical, cultural, archaeological or natural attractions, etc. The article outlines the algorithms for assessing the risks of conflicts between business entities, that adversely affect the tourist attractiveness of the municipal district. Of special interest is the developed mathematical model of the distribution of financial resources for minimizing the risks of conflict, considering the forecasted risk assessment of tourism activities and the relationship of rural districts in the implementation of individual ecotourism development projects.

**Ключевые слова:** риск, риск-менеджмент, индустрия туризма, экотуризм, минимизация, туристская дестинация, финансирование, критерий оптимальности, ограничение, математическая модель, оптимальное распределение.

**Keywords:** risk, risk management, tourism industry, ecotourism, minimization, tourist destination, financing, criterion of optimality, constraint, mathematical model, optimal distribution.

**Особенности развития и риски туризма в России.** Сегодня, такой вид деятельности, как экотуризм, пользуется большой популярностью как внутри страны, так и во всем мире. Каждый год появляется все больше турфирм. Действительно, эта сфера — довольно выгодный сегмент хозяйственной деятельности. Но так ли все просто в управлении туристским предприятием и развитии экотуризма в регионах в целом? Дело в том, что любая деятельность подвержена воздействию рисков, которые могут быть незначительными или наоборот — масштабными настолько, что наносят колоссальный ущерб. Туристская деятельность также подвержена большому количеству рисков.

В настоящее время проблема заключается в том, что многие предприниматели, начиная свою деятельность в этой области, не задумываются о том, что данная сфера подразумевает огромное количество рисков, которыми необходимо научиться правильно и вовремя управлять. В России концепция управления рисками (риск-менеджмент) находится на стадии становления. В отличие от зарубежной практики, на многих отечественных предприятиях риск-менеджмент считается обособленным и специализированным видом деятельности, находящимся в компетенции отдельных структур. В связи с тем, что российские предприятия подвержены влиянию многочисленных рисков так же, как и зарубежные компании, современные тенденции развития риск-менеджмента, в качестве средства защиты предпринимательской деятельности, сейчас все больше привлекают внимание российских предпринимателей и исследователей.

Помимо людей, приезжающих отдохнуть, практически все составляющие туристической индустрии подвержены рискам: средства размещения, развлекательные учреждения, рекреационные зоны, исторические места, транспорт и даже сами туристские предприятия. Все факторы накладываются друг на друга и носят систематический характер.

Необходимо знать, что вся деятельность туристского предприятия, с момента формирования тура до продажи, зависит от договорных отношений. В структуре цен конечного турпродукта большую долю составляют расходы на приобретение прав на услуги сторонних предприятий. Турфирмы подвергаются разнообразным рискам, порождаемыми в том числе

Учет взаимосвязанных пар сельских округов  $r$  и  $j$ , связанных обслуживанием одного туристического проекта (туристического потока), состоит в том, что для рассматриваемых пар сельских округов соответствие искомой величины финансирования желаемому объему финансирования должна быть в пределах заданной погрешности  $\varepsilon$ :

$$\left| \frac{X_r}{B_r} - \frac{X_j}{B_j} \right| \leq \varepsilon, \quad \forall (r, j) \in G. \quad (5)$$

Разработанная модель может быть преобразована к задаче линейного программирования и решена с помощью хорошо известного алгоритма симплекс-метода.

На конечном этапе управления рисками проходит их мониторинг, контроль и корректировка полученных результатов от реализации выбранной стратегии, учитывая новую информацию. Мониторинг в данном контексте — это частое наблюдение за изменением уровня риска, позволяющее обеспечить своевременное и оперативное воздействие. Контроль, в свою очередь, под-

разумеет получение информации о потерях, которые произошли в определенный промежуток времени, и принятых мерах по их минимизации или устранению.

Главным недостатком риск-менеджмента в России является то, что на приведенных выше этапах его реализации недостаточно используются специальные математические методы.

Исходя из всего вышесказанного, можно сделать вывод, что основная цель риск-менеджмента в экотуризме — это создание необходимых условий для снижения вероятности возникновения рисков и угроз для всей индустрии туризма. Возможность эффективной ликвидации рисков, реализации в регионе бесконфликтных проектов обеспечивает предпосылки успешного развития экотуризма.

*Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ, проект «Экономический анализ, прогноз и решение региональных конфликтов при использовании природных ресурсов» № 18-010-00108.*

### Библиографический список

1. Гарникова А. И. Стратегия адаптации организаций к инвестиционным рискам. Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития, 2016, № 29.
2. Гусев А. А., Новоселова И. Ю., Новоселов А. Л., Плямина О. В. Моделирование «зеленой» экономики, теория и практика. Москва: Экономика, 2017. С. 101.
3. Игудин Р., Веремеенко С. Приоритеты инвестиционного проектирования // Финансист. 2014. № 2.
4. Качалов Р. М. Управление хозяйственным риском. — М.: Наука, 2015. С. 90.
5. Новоселов А. Л., Чепурных Н. В., Мерзлов А. В. Региональное развитие. Сельская местность. ЮНИТИ. Москва, 2015. С. 223.
6. Новоселов А. Л., Потравный И. М., Мелехин Е. С., Новоселова И. Ю. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение. Учебник и практикум / Москва, 2016.
7. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Желтенков А. В. Компенсационный механизм повышения эффективности регионального развития. Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Экономика. 2016. № 3. С. 84—93.
8. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Лобковский В. А. Модель роста рекреационной привлекательности региона. Проблемы региональной экологии. 2017. № 4. С. 113—118.

## THE EVALUATION AND REDUCTION OF THE RISK OF CONFLICT EMERGENCE IN THE CONDITIONS OF ECOTOURISM DEVELOPMENT AT THE LEVEL OF A MUNICIPAL DISTRICT

**V. A. Lobkovsky**, Ph. D. (Geography), Head of Department of Physical Geography and Environmental Management Problems, Institute of Geography Russian Academy of Sciences, inecol@mail.ru;

**D. D. Gerasimova**, Master Student, Plekhanov Russian University of Economics, diankabelka94@mail.ru,

**P. A. Khovental**, Undergraduate student of the Moscow Institute of Physics and Technology, peterhovental@gmail.com

### References

1. Garnikova A. I. Strategy of the adaptation of organizations to investment risks. Economics and management in the 21st century: Development Trends, 2016, No. 29. P. 58. [in Russian]
2. Gusev A. A., Novoselova I. U., Novoselov A. L., Plamina O. V. Modeling the “green” economy. Theory and practice. Moscow, 2017. P. 101. [in Russian]
3. Igudin R., Veremeenko S. Priorities of investment design // *Financier*. 2014. No. 2. P. 16—19. [in Russian]
4. Kachalov R. M. Management of business risk. Moscow, Nauka. 2015. P. 192.
5. Novoselov A. L., Chepurny N. V., Merzlov A. V. Regional development. Countryside. UNITY. Moscow, 2015. [in Russian]
6. Novoselov A. L., Potravny I. M., Melekhin E. S., Novoselova I. U. Economics and management of nature management. Resource-saving. Textbook and workshop / Moscow, 2016. *Ser. 61 Bachelor and Master. Academic course* (1st ed.) [in Russian]
7. Novoselov A. L., Novoselova I. U., Zheltenkov A. V. Compensatory mechanism for increasing the effectiveness of regional development. *Bulletin of Moscow State Regional University. Series: The Economy*. 2016. No. 3. P. 84—93. [in Russian]
8. Novoselov A. L., Novoselova I. Yu., Lobkovskiy V. A. Model of growth of recreational attractiveness of the region. *Regional Environmental Issues*. 2017. No. 4. P. 113—118. [in Russian]





## СФЕРЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ПОЛЯ СВЕРХВЫСОКОЧАСТОТНОГО ДИАПАЗОНА В СОВРЕМЕННОМ МИРЕ

И. А. Гапоненков, *старший преподаватель, н. с., gaponenkovmstu@mail.ru;*  
О. А. Федорова, *к. т. н., заведующий кафедрой, olga\_fedorova@mail.ru,*  
ФГБОУ ВО «Мурманский государственный технический университет» г. Мурманск, Россия

В статье приведен аналитический обзор публикаций, освещающих возможности инновационного применения в различных отраслях промышленности технологий с использованием энергии электромагнитного поля сверхвысокой частоты. Как показывает анализ, технологии, основанные на действии ЭМП СВЧ диапазона, уже в настоящее время применяются для решения разнообразных задач: от стерилизации компотов и сушки пиломатериалов до производства терморасширенного графита и применения данных технологий в области медицины. В данной статье освещены основные преимущества использования сверхвысокочастотного электромагнитного поля вне зависимости от сферы его практического применения. Описаны возможные недостатки и пути их решения в производственных процессах. Использование сверхвысокочастотного электромагнитного поля в технологических схемах позволит сократить энергопотребление и повысить эффективность самих технологических процессов.

The review of publications describing the possibilities of innovative application of the technology based on energy of ultra-high-frequency (UHF) electromagnetic fields (EMF) in different industries is presented in this paper. This data analysis shows that the technologies based on EMF UHF have already been used for the solution of different tasks: from the sterilization of compotes and timber drying up to the thermally expanded graphite production and application of these technologies in medicine. The main advantages of ultra-high-frequency electromagnetic field use irrespective of the field of its application are shown in this paper. The probable disadvantages and ways of their solution in the industrial processes are described in this article. The application of ultra-high-frequency electromagnetic field could reduce energy consumption and raise the effectiveness of technological processes.

**Ключевые слова:** электромагнитное поле, микроволновое излучение, сверхвысокочастотные волны (СВЧ), промышленность.

**Keywords:** electromagnetic field, microwave irradiation, ultra-high-frequency waves, industry.

**Введение.** В современном мире развитие техники и технологий неизбежно влекут увеличение мирового энергопотребления. Так, по данным Международного энергетического агентства, среднее потребление энергии на душу населения увеличилось за период с 1990 по 2008 год на 10 % и продолжает расти дальше [1]. Поэтому разработка энергосберегающих технологий получает все большее развитие.

В условиях научно-технического прогресса, в результате развития различных видов энергетики и промышленности, электромагнитные излучения занимают одно из ведущих мест по своей экологической и производственной значимости среди других факторов окружающей среды [2, 3].

Спектр электромагнитного излучения достаточно широк. В последнее столетие активно разрабатываются технологии с применением сверхвысокочастотного излучения. В 40–50-х годах XX века технологии сверхвысокочастотного (СВЧ) диапазона в основном использовались в радиолокации, но позже начинается перенос данных технологий в различные виды промышленности. Первым таким видом промышленности можно считать пищевую: за 30–40 лет применения СВЧ-технологии заняли достаточно прочное место в различных технологических схемах многих производств. Первые десятилетия XXI века в развитии СВЧ-технологий можно охарактеризовать как этап «завоевания» новых сфер применения. Но с широким распространением данных технологий возникают и вопросы экологической безопасности — как и в какой степени воздействует электромагнитное поле на человека и окружающую среду, методы снижения данного воздействия. На рубеже XX и XXI веков появилось понятие электросмог — явление, которое в целом характеризует загрязнение окружающей среды электромагнитными полями. С 1996 года всемирная организация здравоохранения проводит многочисленные исследования по изучению влияния электромагнитных полей на человека и окружающую среду.

**Основная часть.** В начале XXI века многие технологические процессы в разных видах экономической деятельности могут осуществляться и/или осуществляются с помощью энергии электромагнитного поля сверхвысокочастотного диапазона. Одним из таких видов продолжает оставаться производство

рать в соответствии с конкретными источниками электромагнитного излучения, а также той технологической схемой, в которой присутствуют данные источники.

Анализ иностранной и отечественной научной литературы по схожей проблематике показывает, что в любой отрасли промышленности первоочередной задачей при внедрении технологий с использованием сверхвысокочастотной энергии и для ученых, и для практиков является, как всегда, нахождение оптимальных параметров процесса: температура и скорость нагрева, мощность установки, интенсивность, частота и напряженность электромагнитного поля и многие другие. Для решения задачи оптимизации требуются значительные научные и материальные затраты. Кроме того, существенным препятствием для интенсивного всестороннего распространения данных технологий является тот факт, что характер распространения волн в различных материалах, при различных начальных и конечных условиях может существенно отличаться друг от друга. В свою очередь, это предполагает тщательное проектирование излучателей и камер, в которых происходит СВЧ-обработка.

**Заключение.** Анализ доступных авторам публикаций по промышленному использованию ЭМП СВЧ позволяет констатировать факт наличия значительного количества исследований в области расширения применения СВЧ-энергии в различных сферах антропогенной деятельности, находящихся как на стадии теоретического осмысления, так и на стадии эксплуатации промышленного оборудования. Практически все авторы, в том числе и авторы данной статьи, сходятся во мнении, что использование сверхвысокочастотного излучения в технологических схемах различных производств позволит сократить энергопотребление и повысить эффективность самих технологических процессов, что в конечном итоге приведет к увеличению производительности и снижению эксплуатационных затрат, позволит существенно модернизировать производство и с точки зрения снижения энергопотребления на единицу обрабатываемого продукта, и с точки зрения улучшения качества обработки исходного материала. При соблюдении правил эксплуатации оборудования, работающего на СВЧ ЭМП, техники безопасности и норм охраны труда, технологический процесс окажется безопасным для здоровья работающих.

#### Библиографический список

1. Международное энергетическое агентство. Статистика [Электронный ресурс] // Публикации и статьи МЭА — Режим доступа: <http://www.iea.org/statistics/energy-statistics-of-OECD-Countries> (дата обращения 19.01.2016).
2. Диденко А. Н. СВЧ-энергетика. Теория и практика [Текст] / А. Н. Диденко. — М.: Наука, 2003. — 446 с.
3. Сыроватка В. И. СВЧ-обработка комбикормов [Текст] / В. И. Сыроватка // Вестник ВНИИМЖ. — 2013. — Т. 1. — № 9. — С. 29—37.
4. Юсупова Г. Г. Обеспечение микробиологической безопасности муки и хлеба энергией СВЧ-поля [Текст] / Г. Г. Юсупова, Р. Х. Юсупов // Вестник ФГОУ ВПО МГАУ. — 2009. — № 1. — С. 20—22.
5. Семенова О. Л. Разработка технологии обработки пшеничной муки в поле сверхвысокой частоты и исследование влияния режимных параметров на ее показатели качества [Текст] / О. Л. Семенова // Научный журнал КубГАУ. — 2012. — № 1. — С. 1—15.
6. Бастрон А. В. Технология и технические средства обеззараживания семян энергией СВЧ-поля [Текст] / А. В. Бастрон, А. В. Мещеряков, Н. В. Цугленок // Вестник КрасГАУ. — 2007. — № 1. — С. 268—272.
7. Цугленок Г. И. Влияние параметров электромагнитного поля сверхвысокой частоты на биометрические показатели и элементы структуры урожая ячменя пивоваренного в красноярской лесостепи [Текст] / Г. И. Цугленок, А. А. Василенко // Вестник КрасГАУ. — 2007. — № 1. — С. 272—278.
8. Ахметов М. Э. Интенсификация технологии тепловой стерилизации консервов «Компот из яблок» с предварительным подогревом плодов в ЭМП СВЧ [Текст] / М. Э. Ахметов // Известия вузов. Пищевая технология. — 2008. — № 1. — С. 115—116.
9. Джаруллаев Д. С. Влияние СВЧ-энергии на степень выхода качественного сока из яблок [Текст] / Д. С. Джаруллаев, Г. И. Касьянов // Известия вузов. Пищевая технология. — 2008. — № 1. — С. 57—59.
10. Морозов Г. А. Микроволновая обработка семян хвойных пород деревьев: достигнутые результаты и направления перспективных исследований [Текст] / Г. А. Морозов [и др.] // Известия Самарского научного центра Российской академии наук. — 2011. — № 4. — С. 1197—1202.
11. Цугленок Г. И. Исследование влияния параметров СВЧ-энергии на качественные и количественные показатели семян гречихи [Текст] / Г. И. Цугленок, А. В. Заплетина // Вестник КрасГАУ. — 2008. — № 6. — С. 158—165.
12. Ганеев И. Р. Повышение эффективности сушки семян рапса с применением электромагнитного излучения: автореф. дис. ... канд. техн. наук: спец-ть 05.20.01 «Технологии и средства механизации сельского хозяйства» / И. Р. Ганеев. — Уфа, 2011. — 19 с.
13. Морозов Г. А. Микроволновые технологии в промышленности и сельском хозяйстве: современные достижения и новые подходы [Текст] / Г. А. Морозов, О. Г. Морозов // Материалы науч.-техн. конф. — Казань, 2000. — С. 1—10.
14. Гареев Ф. Х. Сушка бревен без трещин [Текст] / Ф. Х. Гареев // ЛесПромИнформ. — 2004. — № 4. — С. 58—60.
15. Бельчинская Л. И. Использование сточных вод, образовавшихся при СВЧ-вакуумной сушке древесины дуба [Текст] / Л. И. Бельчинская [и др.] // Экология и промышленность России. — 2005. — № 8. — С. 20—21.
16. Хайдурова А. А., Коновалов П. Н., Коновалов Н. П. Энергосберегающая технология сушки угольного концентрата для ТЭЦ [Текст] / А. А. Хайдурова, П. Н. Коновалов, Н. П. Коновалов // Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «Повышение эффективности производства и использования энергии в условиях Сибири». — Иркутск: Изд-во Иркутского государственного технического университета, 2006. — С. 419—421.

17. Хайдурова А. А., Коновалов Н. П., Федчишин В. В. Воздействие микроволновой энергии на бурый уголь для улучшения его технических характеристик [Текст] / А. А. Хайдурова, Н. П. Коновалов, В. В. Федчишин // Иркутск: Изд-во Иркутского государственного технического университета, 2007. — С. 109–114.
18. Костров А. В. СВЧ термообработка злокачественных опухолей [Текст] / А. В. Костров [и др.] // Альманах клинической медицины. — 2008. — № 17. — С. 100–103.
19. СлавМедТехника [Электронный ресурс] // Каталог продукции. — Режим доступа: <http://www.slav-med.ru/catalog/util> (дата обращения 19.01.2016).
20. Морозов О. Г. Промышленное применение СВЧ-нагрева [Текст] / О. Г. Морозов [и др.] // Электроника: Наука, Технология, Бизнес. — 2010. — № 3. — С. 2–6.
21. Ланцов С. И. Система комплексного обращения с медицинскими отходами в Калуге и Калужской области [Текст] / С. И. Ленцов // Состояние и охрана окружающей среды в Калуге. — 2008. — С. 20–22.
22. АО «НПП «Исток» им. Шокина». Продукция [Электронный ресурс]. — Режим доступа: <http://www.istokmw.ru/produkcija> (дата обращения 22.01.2016).
23. Ляшенко А. В. СВЧ-иммобилизация промышленных отходов радиохимических и химико-металлургических производств [Текст] / А. В. Ляшенко [и др.] // Гетеромагнитная микроэлектроника. — 2009. — № 7. — С. 83–90.
24. Дементьева М. Ф., Шангараева Я. Н. СВЧ-обработка нефтешламов с моделированием в среде LabVIEW [Текст] / М. Ф. Дементьева, Я. Н. Шангараева // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. — 2012. — № 4. — С. 36–40.
25. Тимонин А. С. Инженерно-экологический справочник. Том 3. [Текст] / А. С. Тимонин. — Калуга: Изд-во Н. Бочкаревой, 2003. — 1024 с.
26. Капустин В. И. Новая безреагентная технология для очистки питьевой воды и осадков сточных вод [Текст] / В. И. Капустин // Состояние и охрана окружающей среды в Калуге. — 2008. — С. 29–31.
27. Ахмедова О. О. Повышение эффективности локальных очистных сооружений сточных вод за счет применения комбинированных электрофизических методов воздействия [Текст] / О. О. Ахмедова // Современные проблемы науки и образования. — 2009. — № 5. — С. 261–265.
28. Гапоненков И. А., Федорова О. А., Крашевская А. А. Термическая обработка осадков сточных вод [Текст] / И. А. Гапоненков, О. А. Федорова, А. А. Крашевская // Экология и промышленность России. — 2015. — № 10. — С. 4–9.
29. Камнев Д. В., Чулков В. С., Пашенко В. М. Использование СВЧ-волн для обработки биодизеля [Текст] / Д. В. Камнев, В. С. Чулков, В. М. Пашенко // Леса России и хозяйство в них. — 2012. — № 1–2. — С. 57–58.
30. Агафонова Н. М., Данышева Н. С. Применение СВЧ-технологий при производстве льняной ваты [Текст] / Н. М. Агафонова, Н. С. Данышева // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2008. — № 10. — С. 62–66.
31. Морозов Г. А. Микроволновые технологические комплексы с адаптивным управлением для обработки водонефтяных эмульсий [Текст] / Г. А. Морозов [и др.] // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. — 2007. — № 3. — С. 125–129.
32. Зуева Н. А. Определение эффективных параметров установки для обработки кишечного сырья убойных животных [Текст] / Н. А. Зуева, М. В. Белова, Г. В. Новикова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. — 2014. — № 2. — С. 22–27.
33. Белова М. В. Экономическая эффективность применения СВЧ-установки для термообработки субпродуктов [Текст] / М. В. Белова, Н. Т. Уездный, И. Г. Ершова // Вестник Чувашского государственного педагогического университета им. И. Я. Яковлева. — 2013. — № 4 (80). — С. 30–33.
34. Лапочкин М. С. Повышение энергоэффективности микроволнового нагрева снежно-ледяной массы посредством применения водоотвода [Текст] / М. С. Лапочкин, О. Г. Морозов, Г. А. Морозов // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. — 2012. — № 1. — С. 84–88.
35. Морозов Г. А. Функционально адаптивные СВЧ-технологии в задачах переработки термопластичных полимерных материалов [Текст] / Г. А. Морозов [и др.] // Вестник МарГТУ. — 2011. — № 3. — С. 13–24.
36. Морозов Г. А. Микроволновая обработка терморезистивных и термопластичных полимеров [Текст] / Г. А. Морозов [и др.] // Физика волновых процессов и радиотехнические системы. — 2011. — № 3. — С. 114–121.
37. Сошников А. А., Мигалев И. Е. Представление картины опасности электромагнитной обстановки в помещениях с источниками электромагнитных излучений [Текст] / А. А. Сошников, И. Е. Мигалев // Вестник КрасГАУ. — 2013. — № 1. — С. 138–142.
38. Сошников А. А., Титов Е. В. Обеспечение электромагнитной безопасности технологических процессов АПК [Текст] / А. А. Сошников, Е. В. Титов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. — 2014. — № 2. — С. 124–128.
39. Лыньков Л. М. Новые материалы для экранов электромагнитного излучения [Текст] / Л. М. Лыньков [и др.] // Доклады Белорусского государственного университета информатики и радиоэлектроники. — 2004. — № 3. — С. 152–167.

## THE FIELDS OF APPLICATION OF THE ELECTROMAGNETIC FIELD OF ULTRA-HIGH FREQUENCIES IN THE MODERN WORLD

**I. A. Gaponenkov**, senior lecturer, researcher,

**O. A. Fedorova**, Ph. D., Head of the Department. Murmansk State Technical University, Murmansk, Russia.

### References

1. International energy agency. Statistics [Electronic resource] // *Papers and article IEA* — Acces mode: [http://www.iea.org/statistics/energy/statistics/OECD\\_Countries](http://www.iea.org/statistics/energy/statistics/OECD_Countries) (reference date 19.01.2016). [in Russian]
2. Didenko A. N. UHF-energetics. Theory and practice [Text] / A. N. Didenko. Moscow, Nauka, 2003. 446 p. [in Russian]
3. Syrovatka V. I. UHF-treatment of feed-stuffes [Text] / V. I. Syrovatka // *Vestnik ARRIMR*. 2013. Vol. 1 No. 9. P. 29–37. [in Russian]
4. Yusupova G. G. The provision of microbiological safety of flour and bread by UHF-field energy [Text] / G. G. Yusupova, R. N. Yusupov // *Vestnik FSEI HEO MSAU*. 2009. No. 1. P. 20–22. [in Russian]
5. Semyonova O. L. The development of treatment technology in the ultra-high-frequency field for wheat flour and research the influence parameters on its quality level [Text] / O. L. Semyonova // *Science journal KubSAU* 2012. No. 1. P. 1–15. [in Russian]

6. Bastron A. V. The technology and technical means for seeds sterilization by UHF-filed energy [Text] / A. V. Bastron, A. V. Mescheryakov, N. V. Tsuglyonok // *Vestnik KrasSAU* 2007. No. 1. P. 268—272. [in Russian]
7. Tsuglyonok G. I. The influence of parameters EMF UHF on biometric rates and structure elements of malting barley gather in krasnoyarsk forest steppe [Text] / G. I. Tsuglyonok, A. A. Vasilenko // *Vestnik KrasSAU*. 2007. No. 1. P. 272—278. [in Russian]
8. Ahmetov M. E. The intensification of heat sterilization technology for canned “Apple compote” with preliminary heating of fruits in EMF UHF [Text] / M. E. Ahmetov // *News of HEI. Food technology*. 2008. No. 1. P. 115—116. [in Russian]
9. Dzharylavev D. S. The influence of UHF-energy on product yield level of proper quality apple juice [Text] / D. S. Dzharylavev, G. I. Kasiyanov // *News of HEI. Food technology*. 2008. No. 1. P. 57—59. [in Russian]
10. Morozov G. A. Microwave treatment of needle-leaved trees seeds: achieved results and way of perspective researches [Text] / G. A. Morozov [etc.] // *News of SSC RAS*. 2011. No. 4. P. 1197—1202. [in Russian]
11. Tsuglyonok G. I. Research the influence of UHF-energy parameters on qualitative and quantitative indexes of buckwheat seeds [Text] / G. I. Tsuglyonok, A. V. Zaplyetina // *Vestnik KrasSAU*. 2008. No. 6. P. 158—165. [in Russian]
12. Ganeyev I. R. The improvement of effectiveness rape seeds drying by using electromagnetic irradiation: *Thesis abstract for PhD in Engineering: spec. 05.20.01 “Technologies and means mechanization of agriculture”* / I. R. Ganeyev. Ufa, 2001. 19 p. [in Russian]
13. Morozov G. A. Microwave technologies for industry and agriculture: modern achievements and new approaches [Text] / G. A. Vorozov, O. G. Morozov // *Proc. of Science Technical Conference*. Kazan, 200. P. 1—10. [in Russian]
14. Garyev F. H. Lumber drying without cracks [Text] / F. H. Garyev // *LesPromInform*. 2004. No. 4. P. 58—60. [in Russian]
15. Belchinskaya L. I. Using wastewaters from UHF-vacuum drying of oak lumber [Text] / L. I. Belchinskaya [etc.] // *Ecology and Industry of Russia*. 2005. No. 8. P. 20—21. [in Russian]
16. Haydurova A. A., Konovalov P. N., Konovalo N. P. The energy-efficient technology of coal concentrate drying for TPP [Text] / A. A. Haydurova, P. N. Konovalov, N. P. Konovalov // *Proc. of All-Russia Science-Practice Conference: “The improvement of effectiveness the production and using energy in conditions of Siberia”*. Irkutsk: Publishing house Irkutsk state technical university, 2006. P. 419—421. [in Russian]
17. Haydurova A. A., Konovalov N. P., Fedchishin V. V., The influence of microwave energy on char coal for improvement of its characteristics [Text] / A. A. Haydurova, N. P. Konovalov, V. V. Fedchishin. Irkutsk: Publishing house of Irkutsk State Technical University, 2007. P. 109—114. [in Russian]
18. Kostrov A. V. UHF-thermoablation of malignant growth [Text] / A. V. Kostrov [etc.] // *Almanac of clinical medicine*. 2008. No. 17. P. 100—103. [in Russian]
19. SlavMedTehnika [Electronic resours] // *Product catalog* — Acces mode: <http://www.slav-med.ru/catalog/util> (reference date 19.01.2016) [in Russian]
20. Morozov O. G. Industrial application of UHF-heating [Text] / O. G. Morozov [etc.] // *Electronics: Science, Technology, Business*. 2010. No. 3. P. 2—6. [in Russian]
21. Lantsov S. I. The system of complex medical wastes management in Kaluga and Kaluga region [Text] / S. I. Lantsov // *Environmental state and protection in Kaluga*. 2008. P. 20—22. [in Russian]
22. PC “SPP “Istok” named by Shokin”. Production [Electronic resours] // *Product catalog* — Acces mode: <http://www.istokmw.ru/produkcija> (reference date 22.01.2016) [in Russian]
23. Lyashenko A. V. UHF-immobilization of industrial wastes from radiochemical and chemical-metallurgical industries [Text] / A. V. Lyashenko [etc.] // *Heteromagnetical microelectronics*. 2009. No. 7. P. 83—90. [in Russian]
24. Dementiyeva M. F., Shangarayeva Y. N. UHF-treatment of oil slime with modeling in Labview [Text] / M. F. Dementiyeva, Y. N. Shangarayeva // *Physics of wave processes and radiotechnical systems*. 2012. No. 4. P. 36—40. [in Russian]
25. Timonin A. S. Engineer-ecological handbook. Vol. 3 [Text] / A. S. Timonin. Kaluga: PH of N. Bochkaryova, 2003. 1024 p. [in Russian]
26. Kapustin V. I. New reagentless technology of water and wastewater treatment [Text] / V. I. Kapustin // *Environmental state and protection in Kaluga*. 2008. P. 29—31. [in Russian]
27. Ahmedova O. O. The improvement of local wastewater plants effectiveness by using combined electrophysical means of exposure [Text] / O. O. Ahmedova // *Modern problems of science and education*. 2009. No. 5. P. 261—265. [in Russian]
28. Gaponenkov I. A., Fedorova O. A., Krashevskaya A. A. Thermal treatment of wastewater sludge [Text] / I. A. Gaponenkov, O. A. Fedorova, A. A. Krashevskaya // *Ecology and Industry of Russia*. 2015. No. 10. P. 4—9. [in Russian]
29. Kamnyev D. V., Chuklov V. S., Paschenko V. M. Using of UHF-waves for biodiesel treatment [Text] / D. V. Kamnyev, V. S. Chuklov, V. M. Paschenko // *The forests of Russia and forest industry*. 2012. No. 1—2. P. 57—58. [in Russian]
30. Agafonova N. M., Danysheva N. S. Using UHF-technologies for flax wool production [Text] / N. M. Agafonova, N. S. Danysheva // *Vestnik of AltaiSAU*. 2008. No. 10. P. 62—66. [in Russian]
31. Morozov G. A. Microwave technological complexes with adaptable control for water-oil emulsion treatment [Text] / G. A. Morozov [etc.] // *Physics of wave processes and radiotechnical systems*. 2007. No. 3. P. 125—129. [in Russian]
32. Zuyeva N. A. The effective parameters determination of equipment for raw casings from slaughtered animals [Text] / N. A. Zuyeva, M. V. Byelova, G. V. Novikova // *Vestnik of ChuvashSPU named by I. Y. Yakovlyeva*. 2014. No. 2. P. 22—27. [in Russian]
33. Byelova M. V. The economical effectiveness of UHF-unit for by-products heat treatment [Text] / M. V. Byelova, N. T. Uyezdnii, I. G. Yershova // *Vestnik of ChuvashSPU named by I. Y. Yakovlyeva*. 2013. No. 4 (80). P. 30—33. [in Russian]
34. Lapochkin M. S. Energy effectiveness improvement of microwave heating snow-ice mass by using water discharge [Text] / M. S. Lapochkin, O. G. Morozov, G. A. Morozov // *Physics of wave processes and radiotechnical systems*. 2012. No. 1. P. 84—88. [in Russian]
35. Morozov G. A. Functional adaptable UHF-technology in tasks of reprocessing the thermoplastic polymeric materials [Text] / G. A. Morozov [etc.] // *Vestnik MarSTU*. 2011. No. 3. P. 13—24. [in Russian]
36. Morozov G. A. Microwave treatment of thermoreactive and thermoplastic polymeric materials [Text] / G/A. Morozov [etc.] // *Physics of wave processes and radiotechnical systems*. 2011. No. 3. P. 114—121. [in Russian]
37. Soshnikov A. A., Migalyev I. E. The view of electromagnetic conditions hazard in places with electromagnetic irradiation sources [Text] / A. A. Soshnikov, I. E. Migalyev // *Vestnik KrasSAU*. 2013. No. 1. P. 138—142. [in Russian]
38. Soshnikov A. A., Titov E. V. The provision of electromagnetic safety in technological processes in AIC [Text] / A. A. Soshnikov, E. V. Titov // *Vestnik of AltaiSAU*. 2014. No. 2. P. 124—128. [in Russian]
39. Lynkov L. M. New materials for electromagnetic irradiation deflectors [Text] / L. M. Lynkov [etc.] // *Reports of Belorussian State University of Informatics and Radioelectronics*. 2004. No. 3. P. 152—167. [in Russian]

## 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. Должно 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 абзачного 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. Стромьинка, 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. Стромьинка, 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

	<b>Проблемы региональной экологии</b>	<b>ПОДПИСНОЙ КУПОН</b>				
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. Стромьинка, д. 9 Редакция журнала «Проблемы региональной экологии» Тел./факс: (499) 346-82-06 E-mail: info@ecoregion.ru						

	<b>Проблемы региональной экологии</b>	<b>ПОДПИСНОЙ КУПОН</b>				
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. Стромьинка, д. 9 Редакция журнала «Проблемы региональной экологии» Тел./факс: (499) 346-82-06 E-mail: info@ecoregion.ru						