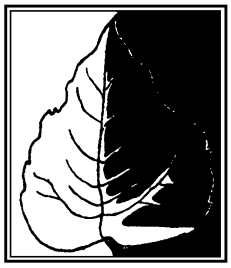
ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



Проблемы Региональной Экологии

REGIONAL ENVIRONMENTAL ISSUES

Журнал издается при поддержке
Института географии Российской академии наук

№ 5
2016 г.

РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ ЖУРНАЛА «ПРОБЛЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОЙ ЭКОЛОГИИ»

Главный редактор

Ажгиревич А. И.

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

Зам. главного редактора

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

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

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

ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Насименто Юли Доктор философии (география городов). Institut d'Amenagement et d'Urbanisme de la Region d'ile-de-France, Франция, Руководитель исследований

Петин А. Н. Доктор географических наук, профессор, Белгородский государст. национальный исследовательский университет, декан

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

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

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

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

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

Трифонова 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**

EDITORIAL BOARD JOURNAL "REGIONAL ENVIRONMENTAL ISSUES"

EDITOR-IN-CHIEF

Azhgirevich Artem I.

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

DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF:

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

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

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

EDITORIAL BOARD MEMBERS:

Abdurakhmanov Gaiirbeg 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. Timeryazev, 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

Petin Alexander N., Ph.D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Belgorod State National Research University, Russia

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 Tatiyana 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.**

ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ

Проблемы Региональной Экологии

Учредитель журнала ООО Издательский дом «Камертон»
Издание зарегистрировано Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций, свидетельство о регистрации ПИ №77-17084.
Журнал издается с 1995 года

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

Подписные индексы 84127 и 20490 в каталоге «Роспечать»

Зарубежная подписка оформляется через фирмы-партнеры ЗАО «МК-Периодика»
по адресу: 129110, г. Москва, ул. Гиляровского, д. 39, ЗАО «МК-Периодика»;
Тел: (495) 281-91-37, 281-97-63;
факс (495) 281-37-98
E-mail: info@periodicals.ru
Internet: http://www. periodicals.ru

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

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

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

Редакция не несет ответственности за достоверность информации, содержащейся в рекламных объявлениях.
Отпечатано в ООО «Адвансед солюшнз»
119071, г. Москва, Ленинский пр-т, д. 19, стр. 1
Тел./факс: (495) 770-36-59
E-mail: *om@aov.ru*

Подписано в печать 22.10.2016 г.
Формат $60 \times 84\,^1/_8$.
Печать офсетная.
Бумага офсетная № 1.
Объем 17,90 п. л. Тираж 1150 экз.
Заказ № RE516

Автор фото на обложке И. И. Максимова «Руза после смерча», 2016 г.

© ООО Издательский дом «Камертон», 2016

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Экология

А. А. Логинов, И. Н. Лыков, А. С. Голофтеева. Пригодность сельскохозяйственных земель к производству товарной продукции в условиях загрязнения почвы экстремальными концентрациями тяжелых металлов 6

А. В. Литвиненко, А. В. Иванов. Анализ современной ихтиологической обстановки на рыбоводных заводах Дальнего Востока 11

Н. Н. Зеленская, А. В. Титовец, Р. В. Тращеев. Оценка состояния лесной растительности Приокско-Террасного заповедника по возобновлению основных лесообразующих пород 16

К. В. Каблова, С. Г. Левина, Л. Ф. Шарова. Накопление и распределение радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в некоторых компонентах экосистемы замедленного водообмена озера Малые Кирпичики 23

В. Б. Пышкин, Е. И. Игнатов, И. Л. Прыгунова. Биогеоинформационные методы изучения экосистем в современной экологии 27

О. А. Макаров, А. И. Радин, А. Д. Русских, Е. В. Цветнов, А. Д. Карпов, Я. Р. Ермияев. Опыт изучения радиоактивно загрязненных лесных почв в зоне воздействия аварии на Чернобыльской АЭС 35

Ю. А. Бабушкина, С. Г. Левина. Анализ загрязнения почвы тяжелыми металлами в зоне влияния предприятия добычи железных руд 41

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

Н. Н. Дунаев, Е. И. Игнатов, Н. В. Политова. Вислинская коса Балтийского моря как результат взаимодействия атмосферы, моря и суши 45

В. Т. Старожилов. Ландшафтные геосистемы Сахалинского звена окраинно-континентального ландшафтного пояса Тихоокеанской России 53

В. П. Петрищев, К. М. Ахмеденов, С. Ю. Норейка, Е. В. Барбазюк. Ландшафты соляных куполов Индера как ландшафтная и биологическая ключевая территория 58

В. И. Полетаева, М. В. Пастухов, В. А. Бычинский, П. Г. Долгих. Биогенные элементы и кислородный режим Богучанского водохранилища в период его заполнения 64

Е. С. Волкова, М. А. Мельник. Специфика критериев опасных и неблагоприятных природно-климатических явлений для сферы аграрного природопользования южной тайги Западной Сибири 70

Д. С. Климов, Л. Н. Беляева, А. Ю. Карандеев. Концептуальные вопросы создания музея-заповедника «Родина П. П. Семенова-Тян-Шанского» 76

По вопросам размещения рекламы и публикации статей обращаться в редакцию: 107014, г. Москва, а/я 58, (499) 346-82-06. E-mail: info@ecoregion.ru, http://www.ecoregion.ru

Раздел 3. Геоэкология

Р. Р. Галиева, А. А. Чибилёв. Геоэкологические аспекты восстановления ландшафтов Общего Сырта, нарушенных нефтегазодобычей 80

В. П. Петрищев, Р. В. Ряхов, С. А. Дубровская, С. Ю. Норейка. Оценка динамики восстановительных процессов и эффективности рекультивации техногеосистем медно-колчеданных месторождений Южного Урала 85

Л. И. Зотова, С. Ю. Дедюсова. Оценка состояния оленьих пастбищ в зонах промышленной инфраструктуры месторождений Ямало-Ненецкого автономного округа 92

С. А. Куролап, Н. В. Яковенко, И. В. Комов, О. В. Диденко. Диагностика территориальных ситуаций (на основе информационно-аналитической системы) 99

Е. А. Филонова, А. С. Холодов, В. В. Чайка, В. В. Кодинцев, В. А. Дрозд, Я. Ю. Блиновская, К. С. Голохваст. Угольные терминалы в Приморском крае — источник микроразмерного загрязнения атмосферы 104

Д. А. Маркелов, А. В. Маркелов, Н. Я. Минеева, М. А. Григорьева, А. П. Акользин, Д. А. Шаповалов, А. О. Хуторова. Устойчивость как механизм защиты биосферы (биобарьерная концепция защиты) 107

Т. А. Мещурова, Е. А. Пичугин, М. В. Черепанов, А. С. Горленко. Проблемы существующей системы нормирования качества атмосферного воздуха, водных объектов и почвы в Российской Федерации 116

А. А. Логинов, И. Н. Лыков, Е. Л. Константинов. Развитие биоиндикационного метода оценки качества среды на территории Крыма 121

Раздел 4. Экономическая, социальная, политическая и рекреационная география

А. Н. Золотокрылин, В. В. Виноградова. Подход к оценке воздействий изменений климата на жизнедеятельность населения России 125

Г. А. Фоменко, М. А. Фоменко, А. А. Терентьев, Е. А. Арабова. Измерение инклюзивного «зеленого» роста: особенности и проблемы 131

В. П. Петрищев, Ю. В. Черкасова, П. А. Косых. Историко-географические аспекты формирования системы сельского расселения в Оренбургской области 140

Раздел 5. Экономика природопользования

П. В. Осипова, Л. Г. Лобковская. Моделирование влияния цен на углеводороды и других факторов риска на развитие торговых связей между Российской Федерацией и Республикой Беларусь 146

Раздел 6. Экологические технологии и инновации

Л. Г. Гаврилов, Л. Ю. Юферевб Р. И. Стыркул. Использование углеродных нанотрубок с резонансной, высокочастотной системой передачи электроэнергии и области применения неметаллических проводов для безопасной поставки электроэнергии до рыбных хозяйств 151

CONTENTS

Section 1. Ecology

A. A. Loginov, I. N. Lykov, A. S. Golofteeva. Suitability of farmlands to the production of commodity output in the conditions of soil pollution with extreme concentration of heavy metals 6

A. V. Litvinenko, A. V. Ivanov. The analysis of the current situation of fish diseases on the Far Eastern hatcheries 11

N. N. Zelenskaya, A. V. Titovets, R. V. Trashcheev. The assessment of the state of forest vegetation of the Prioksko-Terrasny Reserve on the restoration of the main tree species 16

K. V. Kablova, S. G. Levina, L. F. Sharova. The accumulation and distribution of radionuclides ^{90}Sr and ^{137}Cs in some components of the ecosystems of lake Malye Kirpichiky 23

V. B. Pyshkin, E. I. Ignatov, I. L. Prygunova. Bio-geoinformation methods of ecosystem research in modern ecology 27

O. A. Makarov, A. I. Radin, A. D. Russkikh, E. V. Tsvetnov, A. D. Karpov, Y. R. Ermiyaev. The study of radiation-contaminated forest soils in the area of impact of the Chernobyl accident 35

Y. A. Babushkina, S. G. Levina. The analysis of soil contamination by heavy metals in the zone of influence of the company iron ore mining 41

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

N. N. Dunaev, E. I. Ignatov, N. V. Politova. The Vistula Spit of the Baltic Sea as a result of the atmosphere, sea and land interaction 45

V. T. Starozhilov. Landscape geosystems of the Sakhalin branch of the pericontinental landscape belt of Pacific Russia 53

V. P. Petrishchev, K. M. Ahmedenov, S. Yu. Noreika, E. V. Barbazyuk. Landscapes of salt domes of Inder as landscape and biological key territory 58

V. I. Poletaeva, M. V. Pastukhov, V. A. Bychinskiy, P. G. Dolgikh. Biogenic elements and oxygen mode of the Boguchany Reservoir during the reservoir filling period 64

E. S. Volkova, M. A. Melnik. The specificity of the criteria of dangerous and adverse natural-climatic phenomena for the agricultural environmental management sphere in the southern taiga of Western Siberia 70

D. S. Klimov, L. N. Belyaeva, A. Y. Karandeev. The conceptual framework of Pyotr Petrovich Semenov-Tian-Shansky's homeland cultural and natural heritage site 76

Section 3. Geoecology

R. R. Galieva, A. A. Chibilyov. Geo-ecological aspects of landscape restoration of Obshchy Syrt, disturbed with oil and gas production .80

V. P. Petrishchev, R. V. Ryakhov, S. A. Dubrovskaya, S. Yu. Noreika. The assessment of the dynamics of recovery processes and efficiency of recultivation of techno-geosystems of copper-pyrite deposits of the South Urals 85

L. I. Zotova, S. Yu. Dedyusova. The assessment of reindeer pastures status within the industrial gas-oil fields zones of the Yamalo-Nenets autonomous area 92

S. A. Kurolap, N. V. Yakovenko, I. V. Komov, O. V. Didenko. The diagnostics of areal situations (based on the information analysis system) 99

E. A. Filonova, A. S. Kholodov, V. V. Chayka, V. V. Kodintsev, V. A. Drozd, Ya. Yu. Blinovskaya, K. S. Golokhvast. Coal terminals in Primorsky Krai as a source of microdimensional pollution of the atmosphere 104

D. A. Markelov, A. V. Markelov, N. Y. Mineeva, M. A. Grigoreva, A. P. Akolzin, D. A. Shapovalov, A. O. Hutorova. Sustainability as a mechanism for the protection of the biosphere (biobarrier protection concept) 107

T. A. Meshchurova, E. A. Pichugin, M. V. Cherepanov, A. S. Gorlenko. The problems of the current system of rationing of air quality, water bodies and soil in the Russian Federation 116

A. A. Loginov, I. N. Lykov, E. L. Konstantinov. The development of the bioindicator method for estimation of the quality of the environment in the territory of Crimea 121

Section 4. Economic, social, political and recreational geography

A. N. Zolotokrylin, V. V. Vinogradova. The impact of climate change on human vital activities of Russia (estimation method) 125

G. A. Fomenko, M. A. Fomenko, A. A. Terentev, E. A. Arabova. Measuring inclusive green growth: specific features and challenges 131

V. P. Petrishchev, Yu. V. Cherkasova, P. A. Kosykh. Historical and geographical aspects of the formation of the rural settlement system in the Orenburg Region 140

Section 5. Nature use economics

P. V. Osipova, L. G. Lobkovskaya. Modelling price influence on hydrocarbons and other risk factors on the development of commercial intercourses between the Russian Federation and the Republic of Belarus 146

Section 6. Environmentally sound technologies and innovations

L. G. Gavrilov, L. Yu. Yuferev, R. I. Styrkul. Using carbon nanotubes at high frequency resonant system transmission of electricity and applying non-metallic wires for safe electricity supply to fish farms 151

УДК 332.63

ПРИГОДНОСТЬ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЗЕМЕЛЬ К ПРОИЗВОДСТВУ ТОВАРНОЙ ПРОДУКЦИИ В УСЛОВИЯХ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ЭКСТРЕМАЛЬНЫМИ КОНЦЕНТРАЦИЯМИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ

А. А. Логинов, *научный сотрудник, КГУ им. К. Э. Циолковского, log53@bk.ru,*
И. Н. Лыков, *профессор, зав. кафедрой КГУ им. К. Э. Циолковского, linprof47@yandex.ru,*
А. С. Голофтеева, *доцент, КГУ им. К. Э. Циолковского, a.golofteeva@gmail.com*

Статья посвящена развитию методов расчета стоимости земельных участков сельскохозяйственного назначения, почва которых загрязнена тяжелых металлами, и стоимостной оценки экологического ущерба, нанесенного таким загрязнением.

Рассматриваются пути численного наполнения математических величин, заложенных в формулы в общем виде. Конкретные цифры основываются на результатах экспериментов и химических анализов, что дает возможность проведения строгих количественных расчетов стоимости земли.

Оценивать экологический ущерб предлагается на основе строгой количественной характеристики почвы и сельскохозяйственных растений, получаемой приборным путем — содержании загрязнителя и ее сравнения с установленными нормативами предельно допустимых концентраций. Такой подход обеспечивает единство в разработке санитарно-гигиенических, экологических и экономических критериев.

Впервые, с целью установления гарантированной пригодности загрязненных тяжелыми металлами почв к неограниченному хозяйственному использованию, эксперимент по транслокации тяжелых металлов из почвы в сельхозрастения проводился в условиях экстремальных концентраций тяжелых металлов в почве.

The article is devoted to the development of the methods of calculations of the cost for the agricultural land lots, the soil of which is polluted by heavy metals, and cost estimation of the ecological damage, caused by this pollution.

The ways for numerical filling of the mathematical values, which have been put in the formulas in general, are considered. Concrete figures are based on the results of experiments and chemical analyses that give the chance of carrying out strict quantitative calculations of the cost of the land.

It is offered to estimate ecological damage on the basis of the strict quantitative characteristic of soil and agricultural plants, received with the instruments, i.e. the pollutant content and its comparisons to the established specifications of maximum permissible concentration. This approach provides uniformity in working out the sanitary-and-hygienic, ecological and economic criteria.

For the first time, in order to establish the guaranteed suitability of the soils polluted by heavy metals to unlimited economic use, the experiment on the translocation of heavy metals from soil in agricultural plants has been conducted in the conditions of extreme concentration of heavy metals in soil.

Ключевые слова: стоимость земли, тяжелые металлы, экологический ущерб, количественная оценка ущерба, экологическая безопасность.

Keywords: cost of the land, heavy metals, an ecological damage, a quantitative estimation of a damage, ecological safety.

Народохозяйственная роль почвенного покрова в жизни общества определяется тем, что почва представляет собой основной источник продовольствия, обеспечивающий 95—97 % продовольственных ресурсов для населения планеты. Вследствие этого стоимость земель сельскохозяйственного назначения решающим образом обусловлена качеством почвы, а цена земли наиболее ярко и традиционно выступает в качестве параметра экономического порядка, создающего предпосылки либо для развития, либо для затухания значимости какой-либо территории. Специалисты-экономисты уже давно признают, что главную роль в оценке качества земель играет их эколого-хозяйственное состояние [1, 2], однако при этом большинство из них ограничиваются констатацией высокой значимости экологического фактора и предположением, что в основу расчетов стоимости земли должна быть положена экспертная оценка экологического состояния земельного участка.

Для того чтобы уйти от субъективности экспертного мнения, которое, кроме того, весьма затруднительно выразить в цифрах, пригодных к введению в расчетные формулы, и получить точные значения величины экологической составляющей в стоимос-

4. Почвы, загрязненные кадмием до 10 ПДК по подвижным формам, полностью сельхознепригодны: содержание Cd в исследованных растениях на порядок и более превышает предельно допустимое для пищевой овощной продукции.

Для получения товарной сельхозпродукции на таких почвах предварительно необходимо провести детоксикационные мероприятия. Стоимость таких земельных участков должна быть уменьшена на величину затрат — хорошо известных агротехнических приемов, планируемых для каждого конкретного случая в зависимости от вида ТМ и состава почвы. Затраты на такие мероприятия могут быть подробно подсчитаны исходя из обычной стоимости реабилитационных работ и используемых материалов.

Библиографический список

1. Губарев Е. В. Совершенствование экономической оценки земель как основы государственного регулирования их оборота и перераспределения земельных ресурсов в пользу наиболее эффективно и рационально хозяйствующих субъектов: Дис. ... канд. экон. наук: 08.00.05. — М., 2010. — 141 с.
2. Бобылев С. Н., Медведева О. Е. Экология и экономика. — М.: Акрополь, ЦЭПР, 2004. — 340 с.
3. Лыков И. Н., Логинов А. А., Логинова М. А. Влияние тяжелых металлов на экологическое качество сельскохозяйственной продукции // Проблемы региональной экологии. — 2010. — № 3. — С. 13—16.
4. СанПиН 2.1.7.1287—03 (Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы).
5. Тютюнькова М. В., Малахова С. Д., Демьяненко Е. В. Подвижность тяжелых металлов в почве при применении осадков сточных вод // Проблемы региональной экологии. — 2012. — № 5. — С. 184.
6. Гигиенические нормативы «Предельно допустимые концентрации (ПДК) подвижных форм хрома, цинка, кадмия в почвах (землях) различных функциональных зон населенных пунктов, промышленности, транспорта, связи, энергетики, обороны, и иного назначения». — Минск, 2008.
7. ГН 2.1.7.2041—06 от 01.04.06. (Гигиенические нормативы веществ в почвах).
8. СанПиН 42-123-4089—86 (ПДК ТМ в пищевых продуктах).
9. Логинов А. А., Лыков И. Н. Влияние экологического фактора на стоимость земель сельскохозяйственного назначения // Проблемы региональной экологии. — 2015. — № 3. — С. 156—161.
10. http://ecodelo.org/9934-73_rekultivatsiya_zemel_zagryaznennykh_ tyazhelymi_-metallami-rekultivatsiya_zemel

SUITABILITY OF FARMLANDS TO THE PRODUCTION OF COMMODITY OUTPUT IN THE CONDITIONS OF SOIL POLLUTION WITH EXTREME CONCENTRATION OF HEAVY METALS

A. A. Loginov, Ph. D. (Chemistry), Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, researcher, log53@bk.ru;
I. N. Lykov, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Scientific Supervisor, the Institute of Natural Science; Head of the Department of Botany, Microbiology and Ecology, linprof47@yandex.ru;
A. S. Golofteeva, Ph. D. (Biology), Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Senior lecturer, a.golofteeva@gmail.com

References

1. Gubarev E. V. Development of economic estimation of lands as a basis of state regulation of their turn and redistribution of ground resources in favor of the most effectively and rationally managing subjects: Ph. D. Thesis: 08.00.05. Moscow, 2010. 141 p. (in Russian)
2. Bobylev S. N., Medvedev O. E. Ecology and economy. Moscow, Acropolis, CEPR, 2004. 340 p. (in Russian)
3. Lykov I. N., Loginov A. A., Loginova M. A. Influence of heavy metals on ecological quality of agricultural production. *Regional Environmental Issues* 2010. No. 3. P. 13—16. (in Russian)
4. SanPiN 2.1.7.1287—03 from 2003. (Sanitary-and-epidemiologic requirements to quality of soil) (in Russian)
5. Tyutyunkova M. V., Malahova S. D., Demyanenko E. V. Mobility of heavy metals in soil at application of deposits of sewage. *Regional Environmental Issues* 2012. No. 5. P. 184. (in Russian)
6. Hygienic specifications “Maximum permissible concentration (maximum concentration limit) of mobile forms of chrome, zinc, cadmium in soils (earths) of various functional zones of settlements, the industries, transport, communication, power, defence, and other appointment” Minsk, 2008. (in Russian)
7. GN 2.1.7.2041—06 from 01.04.06. (Hygienic specifications of substances in soils) (in Russian)
8. SanPiN 42-123-4089—86 from 31.03.86. (Maximum concentration limit TM in foodstuff) (in Russian)
9. Loginov A. A., Lykov I. N. Influence of the ecological factor on cost of the farmlands Regional Environmental Issues 2015. No. 3. P. 156—161. (in Russian)
10. http://ecodelo.org/9934-73_rekultivatsiya_zemel_zagryaznennykh_tyazhelymi-_metallami-rekultivatsiya_zemel (in Russian)

УДК 69.3.09

АНАЛИЗ СОВРЕМЕННОЙ ИХТИОПАТОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ НА РЫБОВОДНЫХ ЗАВОДАХ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

А. В. Литвиненко, *канд. биол. наук, доцент Сахалинского государственного университета, vesna271@rambler.ru;*
А. В. Иванов, *военнослужащий, alik-ivanov-76@mail.ru*

Развитие системы рыбоводных заводов на Дальнем Востоке является основным методом восполнения численности тихоокеанских лососей. Ежегодно дальневосточные рыбоводные предприятия выпускают в море более 800—900 млн штук молоди тихоокеанских лососей. Одной из причин, снижающей эффективность воспроизводства на лососевых рыбоводных заводах (ЛРЗ), является гибель молоди или ее неудовлетворительное физиологическое состояние от болезней различной этиологии [1]. Всестороннее изучение вопросов заболеваемости лососевых рыб, понимание факторов, способствующих возникновению и распространению болезней, а также разработка современных методов диагностики, лечения и профилактики болезней лососей, культивируемых в условиях дальневосточных ЛРЗ, приобретают в настоящее время особую значимость не только для науки, но и в практическом применении. Особую актуальность проблемы патологии рыб приобретают в настоящее время и в связи с увеличением антропогенного пресса на окружающую среду, в том числе и на природные водоемы [3].

Целью работы являлся анализ ихтиопатологической обстановки на современных ЛРЗ Дальнего Востока и оценка эффективности методов профилактики и лечения основных заболеваний культивируемых видов.

The development of hatchery system in the Far East is the main method of refilling the number of the Pacific salmon. Annually the Far Eastern hatcheries release more than 800—900 mln juvenile fish of the Pacific salmon into the sea. One of the reasons that reduces the effectiveness of the reproduction on salmon hatcheries (LRZ), is the death of the juvenile fish or their poor physiological condition due to the diseases of different etiology [1]. A comprehensive study of the issues of morbidity of the salmon, understanding the factors that contribute to the emergence and spread of diseases and the development of modern methods of diagnosis, diseases treatment and prevention for the salmon, cultivated in the Far Eastern hatcheries become currently of special significance, not only for science, but also in practical application. The problem of fish pathology acquires particular urgency at the moment and due to the increase of anthropogenic pressure on the environment, including that on natural water bodies [3].

The purpose of the work is to analyze the situation on the modern ichthyo-pathological hatcheries of the Far East and to evaluate the effectiveness of prevention and treatment of major diseases of the cultivated species.

Ключевые слова: аквакультура, эпизоотическое благополучие, ихтиопатологическая обстановка, функциональные заболевания.

Keywords: aquaculture, epizootic well-being, ichthyopathological situation, functional diseases.

Введение. Известно, что в настоящее время значительная часть тихоокеанских лососей имеет искусственное происхождение. Ежегодный выпуск молоди лососевыми рыбоводными заводами стран Тихоокеанского бассейна составляет около 5 млрд шт. [4]. Основной вклад в долю искусственного воспроизводства лососевых на Дальнем Востоке России вносит Сахалинская область. Действующие 45 лососевые рыбоводные заводы (ЛРЗ) ежегодно выпускают в воды Пацифики около 800 млн шт. молоди основных промысловых видов тихоокеанских лососей — кеты и горбуши.

Основное содержание. В результате гибели от болезней выращиваемой молоди аквакультура теряет в среднем до 15—20 % продукции и более, поэтому мониторинг состояния здоровья рыб в естественных водоемах и на рыбоводных заводах — обязательное условие рационального ведения лососевого хозяйства в любых регионах [2]. Возникновению заболеваний как в естественной среде, так и в условиях аквакультуры, способствует сочетание определенных факторов:

— популяционный закон регуляции численности переуплотненного сообщества;

— наличие возбудителя;

— возникновение условий среды, благоприятных для появления и протекания той или иной болезни;

— снижение резистентности рыб вследствие несоответствия условий среды и повышенной восприимчивости к заболеваниям.

Наиболее значимыми при искусственном воспроизводстве тихоокеанских лососей являются: инфекционные, инвазионные и незаразные болезни рыб. Основную проблему в аквакультуре и, в частности, при выращивании молоди на ЛРЗ, представляют заразные болезни, вызванные облигатными патогенами, образующими природные очаги болезней.

Для дальневосточных ЛРЗ такими инфекциями являются: на сахалинских заводах — фурункулез и глюгеоз лососевых; на камчатских — вирус инфекционного некроза гемопоэтической ткани. Установлено, что возникновению вспышек инфекционных заболеваний при искусственном разведении более всего подвержена молодь нерки и кижуча. Общими для всех дальневосточных рыбоводных предприятий, имеющими эпизоотическое значение для молоди лососей, являются

зателями и развитыми пищедобывающим и стайным инстинктами. Кроме того, такой способ подращивания молоди позволяет предотвратить нерегулируемый скат молоди из выростных прудов во время весенне-летних паводков. Все это в итоге способствует более успешной адаптации молоди к естественной среде и формированию у нее хоминга [8].

Представляется интересным также опыт работы курильских рыбоводов на уникальном в своем роде ЛРЗ «Бухта Оля» на острове Итуруп. Этот ЛРЗ построен на искусственном водотоке с формированием насыпной лагуны из скального грунта. Водоподачу осуществляют из родниково-грунтового водовода и морского водовода с механической закачкой воды насосами. Помимо отсутствия на заводе «базовой» реки, особенностью ЛРЗ «Бухта Оля» является разработанная методика подращивания молоди кеты с использованием морской воды. После поднятия на плав и раскормки молоди в течение 10 дней, в цех начинают подавать морскую воду до достижения солености 8—10 ‰. При достижении средней массы 800 мг молодь выпускают в адаптационный пруд, представляющий собой искусственную лагуну с узким выходом в море, перегороженным сетным полотном на период адаптации молоди к морской воде, где ее продолжают подкармливать.

При содержании на смешанной пресной и морской воде молодь быстрее адаптируется к морской солености, уменьшается риск заражения инвазионными и бактериальными болезнями, улучшаются линейно-весовые показатели, что в свою очередь повышает эффективность работы предприятия.

Морские акватории могут использоваться не только для подращивания молоди, но и для выдерживания производителей, что позволяет снизить их заболеваемость микозными и бактериологическими инфекциями. Это особенно актуально в условиях хронического дефицита производителей в верховьях рек из-за переловов и браконьерства, при этом отпадает необходимость региональных трансплантаций икры [8].

Заключение. Таким образом, в данном исследовании впервые проанализирована современная ихтиопатологическая обстановка на ЛРЗ различных субъектов ДВФО и показано, что своевременное решение поставленных вопросов наукой и реализация полученных результатов практикой, а также совместные усилия ученых и рыбоводов позволяют более рационально проводить работу по профилактике и контролю болезней различной этиологии и повышают эффективность работы лососевых рыбоводных заводов.

Библиографический список

1. Рудакова С. Л., Устименко Е. А., Гаврюсева Т. В. и др. Профилактика и контроль заболеваемости молоди на лососевых рыбоводных заводах Камчатки как одно из направлений повышения эффективности воспроизводства // Современные проблемы лососевых рыбоводных заводов Дальнего Востока: мат-лы Междунар. науч.-практ. семинара. — Петропавловск-Камчатский: Печатный двор. — 2006. — С. 87—92.
2. Гаврюсева Т. В. Патоморфологические изменения при алиментарном токсикозе у молоди тихоокеанских лососей рода Oncorhynchus на Камчатке // Исслед. водных биол. ресурсов Камчатки и сев.-зап. части Тихого океана. — Петропавловск-Камчатский: КамчатНИРО. — 2007. — Вып. 9. — С. 170—184.
3. Вялова Г. П., Шкурина З. К. Микрофлора и бактериальные болезни тихоокеанских лососей естественных популяций и в аквакультуре на Сахалине. — Южно-Сахалинск: СахНИРО, 2005. — 117 с.
4. Бугаев А. В., Растягаева Н. А., Ромаденкова Н. Н., Кудзина М. А., Давидюк Д. А., Гаврюсева Т. В., Устименко Е. А., Бочкова Е. В., Погодаев Е. Г. Результаты многолетнего биологического мониторинга тихоокеанских лососей рыбоводных заводов Камчатского края // Известия ТИНРО. — 2015. — Т. 180. — С. 273—309.
5. Золотухин С. Ф. Стратегические ошибки организации работы ЛРЗ в бассейнах крупных рек на примере р. Амур // Материалы международного научно-практического семинара «Современные проблемы лососевых рыбоводных заводов Дальнего Востока». — Петропавловск-Камчатский: — Камчатский кн. Двор. — 2006. — С. 183—185.
6. Демина А. Г. Ихтиопатологическая обстановка в бассейне Амура и на рыбоводных предприятиях // Искусственное воспроизводство и охрана ценных видов рыб. — Материалы Всероссийского совещания (г. Южно-Сахалинск, 27 авг. — 1 сент. 2000 г.). — М. — 2001. — С. 80—84.
7. Пономарев С. В., Бабак С. А. Опыт выращивания тихоокеанских лососей: нерки и чавычи на Малкинском ЛРЗ Камчатской области // Вестник АГТУ. — 2007. — № 1.
8. Руководство по искусственному разведению тихоокеанских лососей на рыбоводных заводах Магаданской области / Федерал. гос. унитар. предприятие «Магадан науч.-исслед. ин-т рыб. хоз-ва и океанографии» (ФГУП «МагаданНИРО»); сост: Л. Л. Хованская, Б. П Сафроненков. Е. А. Фомин; отв. ред. В. В. Волобуев — Магадан: — Кордис. — 2014. — 147 с.

THE ANALYSIS OF THE CURRENT SITUATION OF FISH DISEASES ON THE FAR EASTERN HATCHERIES

A. V. Litvinenko, Ph. D. (Biology), Associate Professor, Department of Ecology, geography and natural resources of Sakhalin State University, vesna271@rambler.ru;
A. V. Ivanov, Serviceman, alik-ivanov-76@mail.ru

References

1. Rudakova S. L., Volodya E. A., Gavryuseva T. V. et al. Prevention and control of disease in the juvenile salmon hatcheries of Kamchatka as one of the ways of increasing the efficiency of reproduction Modern problems of salmon hatcheries Far East. Materials of Intern. scientific-practical. workshop. Petropavlovsk-Kamchatsky: Printing House. 2006. P. 87—92. (in Russian)
2. Gavryuseva T. V. Pathological changes at alimentary toxicosis of juvenile Pacific salmon genus Oncorhynchus Kamchatka Studies of Water biol. resources of Kamchatka and the north-west. Pacific. Petropavlovsk-Kamchatsky: KamchatNIRO. 2007B. Vol. 9. P. 170—184. (in Russian)
3. Vyalov G. P., Shkurina Z. K. Microflora and bacterial diseases of Pacific salmon populations and natural aquaculture in Sakhalin Yuzhno-Sakhalinsk: SakhNIRO, 2005. 117 p. (in Russian)
4. Bugaev A. V., Rastyagaeva N. A., Romadenkova N. N., Kudzina M. A., Davidyuk D. A., Gavryuseva T. V., Volodya E. A., Bochkova E. V., Pogodaev E. G. The results of long-term biological monitoring Pacific salmon hatcheries of the Kamchatka Territory News TINRO. 2015. Vol. 180. P. 273—309. (in Russian)
5. Zolotukhin S. F. Strategic mistakes in organization of the hatcheries in large river basins, and the example of the river Cupid Proceedings of the international scientific-practical seminar "Modern problems of salmon hatcheries Far East". Petropavlovsk-Kamchatsky: Kamchatsky book. Courtyard. 2006. P. 183—185. (in Russian)
6. Demina A. G. Ichthyopathological situation in the Amur basin and hatcheries // Artificial reproduction and protection of valuable fish species. — Proceedings of the meeting (in Yuzhno-Sakhalinsk, 27 August—1 September 2000, ...). — M. — 2001. — P. 80—84. (in Russian)
7. Ponomarev S. V., Babak S. A. Experience of cultivation of Pacific salmon: chinook and sockeye salmon hatchery on Malka Kamchatka Region Herald ASTU. 2007. No. 1. (in Russian)
8. Manual on artificial breeding of Pacific salmon hatcheries in the Magadan Region Federal. state. unitary. Enterprise "Magadan nauch.-research. Inst fish. households and Oceanography" (FSUE "MagadanNIRO"); Ed: L. Khovanskaya, B. P. Safronenko. E. A. Fomin. Ed. V. V. Volobuev Magadan, Cordis. 2014. 147 p. (in Russian)

УДК 581.524.3

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ЛЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ПРИОКСКО-ТЕРРАСНОГО ЗАПОВЕДНИКА ПО ВОЗОБНОВЛЕНИЮ ОСНОВНЫХ ЛЕСООБРАЗУЮЩИХ ПОРОД

Н. Н. Зеленская, *в. н. с., к. г. н., zelen_1@rambler.ru, ФГБУН Институт фундаментальных проблем биологии Российской академии наук, г. Пущино,*
А. В. Титовец, *н. с., к. б. н., anastasia.titovets@gmail.com, ФГБУ «Национальный парк «Смоленское Поозерье»,*
Р. В. Тращеев, *н. с., tslav85@mail.ru, ФГБУН Институт фундаментальных проблем биологии Российской академии наук, г. Пущино*

На основе более 120 геоботанических описаний лесной растительности Приокско-Террасного биосферного заповедника исследовано возобновление основных лесообразующих пород. Показано, что лесной комплекс ПТЗ, нарушенный вырубкой в прошлом, за 65 лет заповедного режима в значительной степени восстановился — до стадии субклимакса. В растительном покрове заповедника выделено 12 типов сообществ. В настоящее время в подросте лесов ПТЗ доминируют липа и ель, конкурируя между собой.

About 120 wood communities geobotanical descriptions of the Prioksko-Terrasny Reserve have been obtained. After 65 years of reservation conditions the forest vegetation renewed up to the sub-climax stage. 12 types of forest communities were registered in the Reserve. It has been shown that at the juvenile stage *Tilia cordata* and *Picea abies* dominate and compete with each other.

Ключевые слова: Приокско-Террасный биосферный заповедник, региональный фон, коренная растительность.

Keywords: the Prioksko-Terrasny biosphere Reserve, regional background, primary vegetation.

Введение. В условиях усиления антропогенного воздействия на природные экосистемы возрастает значение заповедных территорий как эталонов структурно-функциональной организации различных экосистем. Приокско-Террасный заповедник (ПТЗ) остался на сегодняшний день единственным из пяти заповедных участков организованного в 1945 году Московского государственного заповедника; с 1948 года он имеет статус самостоятельного заповедника. Однако историческое освоение этой территории сопровождалось многократными рубками и выжиганием древостоев [1], что затрудняет определение принадлежности лесов к коренному типу. Пострадал лесной комплекс региона и в годы Великой Отечественной войны, так что к моменту организации заповедника более трети всех лесов было вырублено. Основной целью заповедания на тот момент была охрана и изучение феномена степных сообществ в лесной зоне. Но с 1978 года заповедник имеет статус биосферного. Теперь он обязан представлять комплекс, отражающий региональный фон Центра Русской равнины. Поэтому так важны исследования, позволяющие оценить зональную принадлежность лесов заповедника.

Работ, посвященных растительности ПТЗ, довольно много, но они дают противоречивую характеристику местных лесов. Одни исследователи признают их продолжением широколиственной подзоны лесной зоны [2, 3], другие — выделяют хвойно-широколиственную подзону, начиная прямо от левого берега реки Ока [4, 5]. На типификацию лесов в определенной мере влияют межведомственные разногласия. Лесоведы выделяют контур по породам, численно превалирующим на момент описания; почвоведы в качестве решающего аргумента отмечают тип почвы и характер подстилающих пород; геоботаники учитывают возраст и функциональные характеристики древостоя, кустарниковых и травяных видов.

Цель наших исследований — оценить современное состояние растительности ПТЗ на основе комплексных геоботанических описаний и дать ближайшую перспективу преобладания типов леса в заповеднике по состоянию подроста и травянистого яруса.

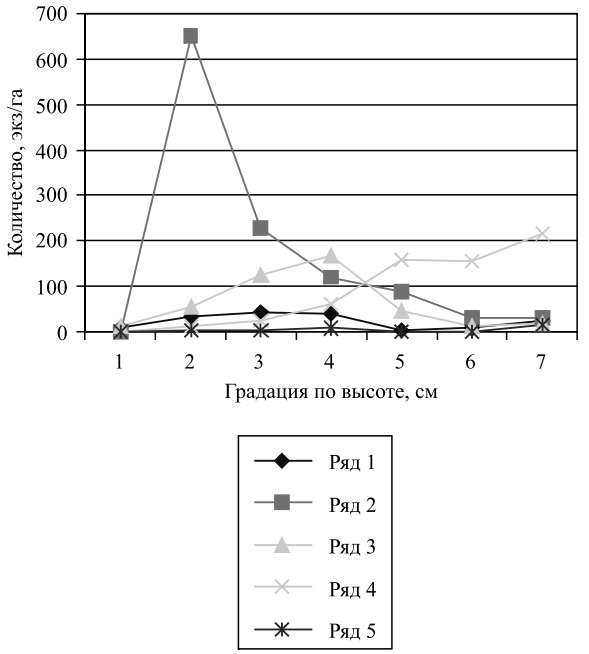


Рис. 6. Подрост лесообразующих пород в смешанных лесах ПТЗ (ряд 1 — дуб, ряд 2 — липа, ряд 3 — клен, ряд 4 — ель, ряд 5 — береза)

широколиственные виды. Но в подросте (свыше 2 м) численность осины практически сводится к нулю. Учитывая, что жизненный цикл осины не превышает 80—100 лет, можно прогнозировать скорую смену осинников широколиственными лесами (липняками и дубо-липняками).

В смешанных лесах (рис. 6) максимальным подростом обладают липа и ель. При общей численности в подросте липы до 2000 экз/га, пик ее численности приходится на диапазон 10—30 см. Общая численность подроста ели в смешанных лесах составляет до 500 экз/га, с пиком в диапазоне 2—5 м, тогда как численность липы в этом диапазоне снижается. В смешанных лесах заметно возобновление клена (1—3-летнего возраста), присутствуют всходы дуба. Однако, в подросте (2—5 м) пока заметна только ель, которая при небольшой численности дает резкое затенение. Таким образом, в смешанных лесах еще велика роль ели, однако в условиях потепления ближайшую конкуренцию скорее выигрывает липа (с постоянным присутствием всходов прочих широколиственных видов).

Кустарниковый ярус в заповеднике сильно разрежен; представлен бересклетом европейским (*Euonimus europaea* L.), бузиной красной (*Sambucus racemosa* L.), крушиной ломкой (*Frangula alnus* Mill), можжевельником (*Juniperus communis* L.) и волчьим лыком (*Daphna mezereum* L). В южной части заповедника, в широколиственных лесах, велико участие лещины (*Corylus avellana* L.).

В травостое произошла отчетливая смена доминантов. После продолжительного периода доминирования лугово-опушечных видов, вызванного вырубкой, произошел переход к преобладанию неморальных видов, с доминантами: осока волосистая (*Carex pilosa* Scop.), сныть (*Aegopodium podagraria* L.), пролесник многолетний (*Mercurialis perennis* L.), звездчатка жестколистная (*Stellaria holostea* L.), копытень европейский (*Asarum europaeum* L.), ландыш майский (*Convallaria majalis* L.).

Выводы. Лесная растительность ПТЗ во многом отражает пограничное положение заповедника. Вырубка коренных лесов, прохождение на малой территории нескольких местных водотоков и искусственное насаждение в прошлом хвойных пород создали к настоящему времени хвойно-широколиственный комплекс лесов со значительным участием мелколиственных примесей. Анализ возобновления древостоя и состояния травянистого яруса позволяет сделать вывод о формировании на большей части заповедника широколиственного и елово-широколиственного субклимакса.

Исследования возобновления основных лесообразующих пород позволяют говорить о высокой обеспеченности всех сообществ заповедника подростом. Наибольшей обеспеченностью подростом (по всем ростовым фазам) в своем типе леса обладает пока ель, минимальной обеспеченностью — сосна.

В различных типах леса наиболее успешно возобновляется липа. Она представлена максимальной численностью в большинстве сообществ. В настоящее время во многих типах сообществ ель и липа конкурируют между собой. Однако старые деревья ели выпадают в последнее 10-летие, отмеченное потеплением климата.

Работа выполнена при частичной финансовой поддержке РФФИ (грант 8-05-79090-к).

Библиографический список

1. Каляев А. И. Смена пород и естественное восстановление леса в условиях заповедности. Приокско-Террасный государственный заповедник. — Архив ПТЗ. Рукопись. — 1969. — 237 с.
2. Курнаев С. Ф. Дробное лесорастительное районирование нечерноземного центра. — М.: Наука. — 1982. — 120 с.

3. Разумовский С. М. Избранные труды: Сборник научных статей. — М.: КМК Scientific Press. — 1999. — 560 с.
4. Геоботаническое районирование Нечерноземья европейской части РСФСР. — Л.: БИН АН СССР. — 1989. — 63 с.
5. Сукцессионные процессы в заповедниках России и проблемы сохранения биологического разнообразия. // Под ред. О. В. Смирновой, Е. С. Шапошникова. — СПб.: РБО. — 1999. — 549 с.
6. Атлас карт Приокско-Террасного заповедника // Отв. ред. М. В. Бобровский, М. Н. Брынских. — Пущино: Биопресс. — 2005. — 63 с.
7. Александрова В. Д. Классификация растительности // Обзор принципов классификации и классификационных систем в разных геоботанических школах. — Л., 1969. — 275 с.
8. Литвинов Д. И. О реликтовом характере флоры каменистых склонов в Европейской России // Ботан. музей Импер. Акад. Наук. — СПб. — 1902. — Вып. 1. — С. 75—108.
9. Чистякова А. А., Хрянин В. Н. Структура, восстановление и экология широколиственных лесов Русской равнины // Анатомия, физиология и экология лесных растений. — Петрозаводск. — 1992. — С. 196—200.
10. Оценочный доклад об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. — Т. 1. Изменения климата. — М.: Росгидромет. — 2008. — 227 с.

THE ASSESSMENT OF THE STATE OF FOREST VEGETATION OF THE PRIOKSKO-TERRASNY RESERVE ON THE RESTORATION OF THE MAIN TREE SPECIES

N. N. Zelenskaya, Ph. D. (Geography), Leading Scientist. Institute of Basic Biological Problems, RAS. Pushchino, Russia, zelen_1@rambler.ru;
A. V. Titovets, Ph. D. (Biology), Scientist, Smolenskoye Poozerye National Park. Russia, anastasia.titovets@gmail.com,
R. V. Trashcheev, Scientist, Institute of Basic Biological Problems, RAS. Pushchino, Russia, tslav85@mail.ru

References

1. Kalyaev A. I. Change of breeds and natural restoration of a wood in conditions of reserve. The Prioksko-Terrasny reserve. 1969. 237 p. (in Russian)
2. Kurnaev S. F. Fractional division of vegetation into districts of the Non-chernozem center. Moscow, Nauka. 1982. 120 p. (in Russian)
3. Razumovsky S. M. Select works: the Collection of scientific articles. “Scientific Press”. 1999. 560 p. (in Russian)
4. Geobotanical division into districts of Non-Black Earth Region the European part of RF. BIN AS USSR. 1989. 63 p. (in Russian)
5. Sucsession processes in reserves of Russia and a problem of preservation of a biological variety / O. V. Smirnova, E. S. Shaposhnikov. SPb. 1999. 549 p. (in Russian)
6. The atlas of maps of the Prioksko-Terrasny reserve // M. V. Bobrovsky, M. N. Brynskih. Puschino: Biopress. 2005. 63 p. (in Russian)
7. Alexandrova V. D. Classification of vegetation. The review of principles of classification and the classification systems at different geobotanical schools. 1969. 275 p. (in Russian)
8. Litvinov D. I. About relic character of flora of stony slopes in the European Russia // Botany Museum of Academy Sciences. SPb. 1902. No. 1. P. 75—108. (in Russian)
9. Chistyakova A. A., Chryanin V. N. The structure, restoration and ecology of woods of Russian plain / *Anatomy, physiology and ecology of wood plants*. Petrozavodsk. 1992. P. 196—200. (in Russian)
10. The estimated report on changes of a climate and their consequences in territory of the Russian Federation. Vol. 1. Changes of a climate. Moscow, Federal Hydrometereology and Environmental Monitoring Service. 2008. 227 p. (in Russian)

УДК 504.054

НАКОПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ РАДИОНУКЛИДОВ ^{90}Sr И ^{137}Cs В НЕКОТОРЫХ КОМПОНЕНТАХ ЭКОСИСТЕМЫ ЗАМЕДЛЕННОГО ВОДООБМЕНА ОЗЕРА МАЛЫЕ КИРПИЧИКИ

К. В. Каблова, *аспирант,*
С. Г. Левина, *профессор,*
Л. Ф. Шарова, *старший преподаватель*
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»

Исследование посвящено анализу процессов накопления и распределения долгоживущих радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в воде, донных отложениях, макрофитах экосистемы замедленного водообмена озера Малые Кирпичики (М. Кирпичики) (Челябинская область). Показаны особенности накопления радиоактивных веществ в зависимости от видового состава водной растительности. Определена удельная активность радионуклидов в воде, донных отложениях, макрофитах водоема на современном этапе. Рассчитан общий запас радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в водной массе, донных отложениях и макрофитах. Представлены основные виды макрофитов озера М. Кирпичики, имеющие накопительную значимость для определенных типов загрязнений. Общие особенности распределения удельной активности радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs между различными компонентами водоема (вода, донные отложения, макрофиты) позволяют более правильно понять особенности функционирования такого водоема в качестве дезактиватора. По прошествии 60 лет с момента аварии и формирования Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРСа) встает вопрос о возврате в хозяйственное использование загрязненных территорий, включая озерную экосистему М. Кирпичики. В связи с этим возникают задачи изучения функционирования этого водоема с целью выяснения оптимальных условий его эксплуатации.

After 60 years since the accident, and the formation of the Eastern Ural Radioactive Trace (EURTa), the question of the return to economic use of contaminated areas, including lake ecosystem Malye Kirpichiky (M. Kirpichiky) is raised. In this regard, there are problems of studying functioning of the water body with the aim of finding the optimal conditions for its operation. The research is devoted to the analysis of the processes of accumulation and distribution of long-lived radionuclides ^{90}Sr and ^{137}Cs in water, sediments, soils, ecosystem and macrophytes in the slow water exchange in Lake Malye Kirpichiky (the Chelyabinsk Region). The features of the redistribution of radioactive substances, depending on the fractional composition of soil organic matter of the catchment areas and species composition of aquatic vegetation are shown. The specific activity of radionuclides under study at the present stage in water, sediments, soils, macrophytes and catchment area of the reservoir is analysed. The total supply of radionuclides ^{90}Sr and ^{137}Cs in the water mass, sediment and macrophytes is calculated. The main types of macrophytes of lake Malye Kirpichiky have a cumulative importance for certain types of pollution. The common features of the distribution of specific activity of radionuclides ^{90}Sr and ^{137}Cs among the various components of the reservoir (water, soil, sediments, macrophytes), allow us to understand more correctly the peculiarities of this body of water as an deactivating agent.

Ключевые слова: долгоживущие радионуклиды, экосистема, система «вода — донные отложения — макрофиты», коэффициент накопления, плотность загрязнения, общий запас радионуклидов.

Keywords: long-lived radionuclides, the ecosystem, the system “water — bottom sediments — macrophytes”, an accumulation factor of pollution density, the total stock of radionuclides in superaqual and eluvial soil.

Введение. При анализе радиоэкологического состояния озерных экосистем необходимым звеном исследований является изучение системы «вода — донные отложения», так как радионуклиды, поступившие в водоем, сорбируются взвесями и осаждаются, претерпевают радиоактивный распад, накапливаются водной биотой, что приводит к самоочищению воды озера [1].

Однако в результате этих процессов донные отложения, в которых накапливаются радионуклиды, становятся долговременным депо загрязнителей и источником вторичного радиоактивного загрязнения. Воздушная и гидрологическая миграция радионуклидов из водоемов, поступление радионуклидов в подземные воды приводят к их постепенному распространению в окружающей среде, включению в пищевые цепочки и дополнительному облучению человека [10].

Большой интерес вызывает исследование озерных экосистем Уральского региона, испытывающих различные техногенные воздействия, с целью прогноза поведения таких систем и их возврата в хозяйственное использование [10]. На территории Восточно-Уральского радиоактивного следа (ВУРСа) находится большое количество водных систем. Представляется актуальным при выявлении барьерной роли пресноводных экосистем по отношению к переносу радиоактивных веществ за пределы данной экосистемы исследование миграции, содержания и распределения долгоживущих радионуклидов ^{90}Sr, ^{137}Cs.

Целью работы явилось исследование процессов накопления и распределения ^{90}Sr и ^{137}Cs в воде, донных отложениях, макрофитах экосистемы озера Малые Кирпичики.

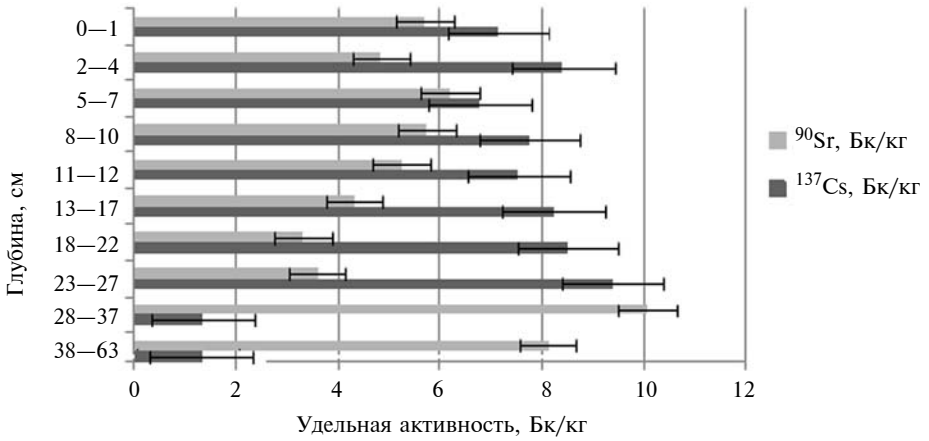


Рис. 2. Удельная активность долгоживущих радионуклидов по профилю донных отложений озера Малые Кирпичики

жение удельной активности ^{137}Cs, соответственно, может быть связано с высоким содержанием органического вещества, о чем могут свидетельствовать физические характеристики донных осадков. Также это может быть связано с влиянием фракционного состава органического вещества, что способствует связыванию ^{90}Sr на данной глубине, и миграции ^{137}Cs вглубь.

По рассчитанным плотностям загрязнения радионуклидами донных отложений исследуемого озера в слое до 63 см были выявлены высокие значения плотности загрязнения илов: ^{90}Sr — 2,3 ± 0,01 МБк и ^{137}Cs — 3,1 ± ± 0,02 МБк, характерные для озера, расположенного вблизи оси следа [5].

Оценены запасы долгоживущих радионуклидов ^{90}Sr и ^{137}Cs в системе «водная масса — донные отложения» озера Малые Кирпичики. Результаты оценки доли основных компонентов «вода — донные осадки» водоема в общем запасе ^{90}Sr и ^{137}Cs в оз. Малые Кирпичики.

Высокий запас радионуклидов в донных осадках исследуемого водоема: ^{90}Sr — 404,0 ± ± 3,2 МБк, ^{137}Cs — 494,6 ± 9,8 МБк (более 99 % для ^{90}Sr и ^{137}Cs) возможно связан с первоначальным высоким уровнем загрязнения и расположением озера в непосредственной близости к источнику эмиссии. Запасы ^{137}Cs в илах значительно выше, чем запасы ^{90}Sr. При этом запасы удельной активности радионуклидов в воде: ^{90}Sr — 0,76 ± 0,03 МБк, ^{137}Cs — 0,33 ± 0,01 МБк (0,2 % для ^{90}Sr и ^{37}Cs), практически сведены к нулю.

Однако «самоочищение» воды исследуемого озера может происходить не только за счет аккумуляции радионуклидов донными осадками, но и за счет высокой степени эвтрофикации водоема, а именно наличия в нем определенных видов макрофитов, являющихся накопителями определенного типа загрязнения [8]. Результаты радиохимического исследования позволили выявить виды водной растительности, являющиеся ярко выраженными накопителями ^{90}Sr и ^{137}Cs, которые, по всей вероятности, можно рассматривать в качестве референтных при организации биомониторинга. Максимальные значения удельной активности ^{90}Sr и ^{137}Cs на исследованном озере были обнаружены у представителей видов рогоз широколистный (^{90}Sr — 274 ± 0,07 Бк/100 г; ^{137}Cs — 402 ± 0,08 Бк/100 г) и телорез алоэвидный (^{90}Sr — 167 ± 0,01 Бк/100 г; ^{137}Cs — 380 ± 0,03 Бк/100 г).

Выводы. Современные уровни удельной активности водной массы оз. Малые Кирпичики выше фоновых по Уральскому региону, но ниже уровня вмешательства.

Максимальные запасы ^{90}Sr и ^{137}Cs в колонке донных отложений 0—63 см составляют более 99 % соответственно, из них 70 % ^{137}Cs до 30 см, а 45 % ^{90}Sr на глубине 27—63 см.

Рогоз широколистный и телорез алоэвидный являются ярко выраженными накопителями ^{90}Sr и ^{137}Cs.

Публикация подготовлена в рамках выполнения договора № 16-1298 от 18.10.2016 г. на проведение НИР по теме: «Химические поллютанты в озерных средах», заказчик ФГБОУ ВО «Мордовский государственный педагогический институт».

Авторы выражают глубокую признательность за помощь и совместную работу научным сотрудникам химической лаборатории Института минералогии УрО РАН (г. Миасс) и инженеру биофизической станции ИЭРиЖ УрО РАН Кузьминой Р. В. (г. Заречный).

Библиографический список

1. Аклеев А. В., Пряхин Е. Ф., Тряпицына Г. А. Современное состояние экосистем водоемов В-11, В-10, В-4, В-17 и В-9 ПО «Маяк». — М.: ГУП Вторая типография ФУ «Медбиоэкстрем» при Минздраве РФ, 2001. — 294 с.
2. ГН 2.1.7.020—04. Предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в почве, утвержденные Минздравом СССР № 6229-91 и ориентировочно допустимые концентрации их в почвах с различными физико-химическими свойствами, утвержденные Госкомсанэпиднадзором России.
3. Золотов Ю. А. Основы аналитической химии. В 2 ч. Ч. 2. Методы химического анализа. — М.: Высшая школа, 2006. — 503 с.
4. Минеев В. Г. Практикум по агрохимии: Учеб. пособие. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 2009. — 689 с.
5. Михайловская Л. Н. Радионуклиды глобальных выпадений в растениях лесных экосистем Уральского региона // Проблемы биогеохимии и геохимической экологии. — 2012. — № 2. — С. 19—30.
6. Орлов Д. С. Химия почв. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. — 561 с.
7. Смагин А. И. Экология водоемов зоны техногенной радиационной аномалии на Южном Урале. — Пермь, 2008. — 551 с.
8. Трапезников А. В. Радиоэкология пресноводных экосистем. — Екатеринбург: Изд-во УрГСХА, 2006. — 390 с.
9. Трапезников А. В. Растительность Белорецкого водохранилища и влияние на нее подогретых вод АЭС // Экология. — 1989. № 1. — С. 73—75.
10. Чуканов В. Н. Восточно-Уральский радиоактивный след (Свердловская область). — Екатеринбург, 1996. — 168 с.

THE ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF RADIONUCLIDES ^{90}Sr AND ^{137}Cs IN SOME COMPONENTS OF THE ECOSYSTEMS OF LAKE MALYE KIRPICHIKY

K. V. Kablova, Postgraduate student, South Ural State University of Humanities and Education, E-mail: gummel100@mail.ru;
S. G. Levina, Dean of the Faculty of Science and Technology, South Ural State University of Humanities and Education, serafima_levina@mail.ru;
L. F. Sharova, Senior Lecturer, South Ural State University of Humanities and Education, sss85@mai.ru

References

1. Akleev A. V. Sovremennoe sostojanie jekosistem vodoemov V-11, V-10, V-4, V-17 i V-9 PO “Majak” (The current state of ecosystems, water bodies V-11, V-10, V-4, V-17 and V-9 PA “Mayak”). Moscow, 2001. 294 p. (in Russian)
2. GN 2.1.7.020—04. Predel'no dopustimye koncentracii tjazhelyh metallov v pochve, utverzhdennye Minzdravom SSSR No. 6229-91 i orientirovochno dopustimye koncentracii ih v pochvah s razlichnymi fiziko-himicheskimi svojstvami, utverzhdennye Goskomsanjepidnadzorom Rossii. (in Russian)
3. Zolotov Ju. A. Fundamentals of Analytical Chemistry [Osnovy analiticheskoj himii]. Metody himicheskogo analiza [Methods for chemical analysis]. Moscow, 2006, 503 p. (in Russian)
4. Mineev V. G. Praktikum po agrohimii (Workshop on Agricultural Chemistry). Moscow, 2009. 689 p. (in Russian)
5. Mikhailovskaya L. N., Molchanova I. V., Nifontova M. G. Radionuclides global fallout in forest ecosystems the plants of the Ural Region [Radionuklidy global'nyh vypadenij v rastenijah lesnyh jekosistem Ural'skogo regiona]. Problems of Biogeochemistry and Geochemical Ecology — PROBLEMY BIOGEOHIMII I GEOHIMICHESKOJ JEKOLOGII, 2012, No. 2, P. 19 (in Russian)
6. Orlov D. S., Sadovnikova L. K., Suhanova N. I. Himija pochv [Chemistry of soils]. Moscow, 2005. 561 p. (in Russian)
7. Smagin A. I. Jekologija vodoemov zony tehnogennoj radiacionnoj anomalii na Juzhnom Urale [Ecology zone reservoirs technogenic radiation anomalies in the Southern Urals]. Perm', 2008. 51 p. (in Russian)
8. Trapeznikov A. V., Pozolotina V. N., Yushkov P. I., Trapeznikova V. N. A study of radio-ecological situation in the river Techa and Iset contaminated discharges PA “Mayak” [Issledovanie radiojekologicheskoj situacii v rekah Techa i Iset', zagrjaznennyh sbrosami PO “Majak”]. Problemy radiojekologii i pogranichnyh disciplin [Problems of radioecology and border disciplines]. Zarechnyj, 1999. P. 20—66. (in Russian)
9. Trapeznikov A. V., Trapeznikova V. N. Radiojekologija presnovodnyh jekosistem [Radioecology of freshwater ecosystems]. Ekaterinburg, 2006. 390 p. (in Russian)
10. Chukanov V. N. Vostochno-Ural'skij radioaktivnyj sled (Sverdlovskaja oblast') [East Ural radioactive trace (the Sverdlovsk Region)]. Ekaterinburg, 1996. 168 p. (in Russian)

УДК 574; 528.9

БИОГЕОИНФОРМАЦИОННЫЕ МЕТОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ЭКОСИСТЕМ В СОВРЕМЕННОЙ ЭКОЛОГИИ

В. Б. Пышкин, *к. б. н., с. н. с., доцент КФУ, доцент Филиала МГУ имени М. В. Ломоносова в г. Севастополе,*
Е. И. Игнатов, *д. г. н., профессор, академик РАЕН, заведующий кафедрой Филиала МГУ имени М. В. Ломоносова в г. Севастополе,*
И. Л. Прыгунова, *к. г. н., доцент, Филиала МГУ имени М. В. Ломоносова в г. Севастополе*

Объектом современной экологии является экосистема, которая не воспринимается человеком как целостная система. Однако с появлением геоинформационных технологий и дистанционных методов зондирования Земли становится возможным создание информационной модели экосистемы, ее визуализация и изучение. Модель представляет собой банк баз данных, сложная структура которого является информационным отражением состава, структуры и состояния всех уровней организации экосистем и их компонентов в пределах Крымского полуострова. Ее основой являются картографический и экологический блоки банка баз данных. Первый (GisCrim) состоит из серии электронных карт, которые выполняют одновременно несколько функций: выступают как основа пространственной модели экосистемы и как средство оперативной передачи пространственно-временной информации. Второй блок BisCrim (биоинформационные системы Крыма) — это реализованная на основе GisCrim система функционально- и пространственно-распределенных подсистемных баз данных: CrimInsecta, CrimMammalia, CrimAves, CrimReptilia, CrimAmphidia, CrimSoil, CrimFlora и др.

Ecosystem, being the research object of modern ecology, is not perceived as a holistic system. However, with the advent of GIS and Remote Sensing techniques it is possible to develop an information model of the ecosystem, including its visualization and studying. The model is a database bank, which is a complex structure of information reflecting the composition, structure and status of all levels of the organization of ecosystems and their components within the Crimean peninsula. The model is based on mapping and environmental blocks of the database bank. The first block (GisCrim) consists of a series of electronic maps, which simultaneously serve multiple functions: act as the basis of a spatial model of the ecosystem and as a means of rapid transmission of spatio-temporal information. The second block BisCrim (Crimea Bioinformatics System) — built on the basis of GisCrim, is a system of functional and spatially-distributed subsystem databases: CrimInsecta, CrimMammalia, CrimAves, CrimReptilia, SrimAmphidia, CrimSoil, SrimFlora and others.

Ключевые слова: экология, экосистема, геосистема, водосборный бассейн, ландшафт, информационная модель.

Keywords: ecology, ecosystem, geosystem, catchment area, the landscape, the information model.

Проект *BisCrim + GisCrim*. С целью изучения механизма актуализации потенциальных экосистем, структура организации которых содержит все возможные варианты их стационарных состояний, специалисты кафедры экологии и зоологии КФУ им В. И. Вернадского и кафедры геоэкологии и природопользования филиала МГУ им. М. В. Ломоносова в г. Севастополе работают над созданием биогеоинформационной модели Крымского полуострова (проект *BisCrim + GisCrim*). Модель представляет собой банк баз данных, сложная структура которого является информационным отражением состава, структуры и состояния всех уровней организации экосистем и их компонентов в пределах Крымского полуострова. Ее основой являются картографический и экологический блоки банка баз данных [1].

Первый (*GisCrim*) состоит из серии электронных карт, которые выполняют одновременно несколько функций: выступают как основа пространственной модели экосистемы и как средство оперативной передачи пространственно-временной информации. Он отображает ландшафтный каркас полуострова: высота над уровнем моря, крутизна, длина и экспозиция склонов, их геоморфология, литология и т.д. Данные дистанционного зондирования Земли (ДЗЗ), содержащие серии космоснимков со средним и высоким пространственно-временным разрешением и отображением поверхности полуострова в спектральных диапазонах разных излучений. Детальность этих снимков и информация, полученная по спектральным каналам, позволяет выделить границы экосистем, а генерализация установить их иерархическую структуру.

Второй блок *BisCrim* (биоинформационные системы Крыма) — это реализованная на основе *GisCrim* система функционально- и пространственно-распределенных подсистемных баз данных: *CrimInsecta, CrimMammalia, CrimAves, CrimReptilia, CrimAmphidia, CrimSoil, CrimFlora* и др. Их основой являются авторские разработки по биоэкологии, биологии, морфологии, систематики и хорологии биологических видов и почв, для которых достоверно известны пространственные координаты их нахождения в экосистемах полуострова. Экологическая информация блока представлена в виде «базовой карты» — карты элементарных экосистем полуострова, которая содержит наи-

тальным сущностям вроде живых организмов (растения, насекомые, птицы и т.д.) или элементам окружающей их среды, любая экосистема должна восприниматься целостной в своей самодостаточности. Тогда она представляет бесконечную сеть взаимосвязанных событий. Ни одно из свойств какой-либо часть этой сети не является элементарным и фундаментальным, все они отражают свойства других ее частей.

Заключение. Модель позволяет изучать топологию экосистемы, ее непрерывность, при которой переход от одного уровня к другому требует ступенчатых нарушений этой непрерывности. Нижний уровень экологической организации образован элементарными экосистемами, конфигурация сопряженных связей между которыми образует парцеллярный уровень, взаимосвязь и взаимообусловленность между парцеллами образуют биогеоценозы, конфигурация сопряженных связей между которыми образует ландшафтные и бассейновые уровни экосистемы полуострова. Различные уровни организации экосистем значимо связаны с целым, они выполняют особые функции ради конечной цели, а не являются независимыми строительными блоками. Все уровни автономно соподчинены. Консорция автономна к слагающим ее организмам, но является соподчиненной к парцелле. Парцелла автономна к слагающим ее консорциям, но ее возникновение и развитие связано с биогеоценозом и т.д. Образ экосистемы напоминает живой организм, органы, ткани и клетки которого имеют смысл только в отношении к целому.

Создаваемая модель позволит: 1) установить разнообразие актуальных экосистем, потенциальная структура организации которых содержит все возможные варианты их стационарных состояний; 2) изучить механизм актуализации потенциальных экосистем в зависимости от различных воздействий на информационные потоки в актуальных экосистемах; 3) прогнозировать изменение экосистем при изменении природных и антропогенных воздействиях; 4) рационально использовать природный потенциал экосистем в хозяйственной деятельности человека и охране природы.

Библиографический список

1. Пышкин В. Б. Перспективы разработки биогеоинформационной модели наземных экосистем // Перспективные разработки науки и техники. — Белгород: Руснаучкнига; Серия: География: Том 12. Днепропетровск: Наука и образование, 2004. — С. 30—33.
2. Пышкин В. Б., Громенко В. М. Микроуровни организации биогеоинформационной модели Крыма. — Перспективные разработки науки и техники. — Белгород: Руснаучкнига; Серия: География: Том 12. Днепропетровск: Наука и образование, 2004. — С. 28—30.
3. Пышкин В. Б., Прыгунова И. Л. Современная экология: понятие целостности экосистемы // Материалы Научной конференции «Ломоносовские чтения». — Севастополь: НПЦ «ЭКОСИ-Гидрофизика» 2010. — С. 48—49.
4. Пышкин В. Б. Кризис экологического образования: кичэкология // Ecological education and ecological culture of the population: materials of the II international scientififi c conference on February 25—26, 2014. — Prague: Vědecko vydavatelske centrum «Sociosfera-CZ». — С. 114—117.
5. Capra F. The Tao of Physics. — Berkeley: Shambhala Publ., 1975.
6. Jantsh E. The Self-Organizing Universe. — N. Y.: Pergamon Press, 1980.

BIO-GEOINFORMATION METHODS OF ECOSYSTEM RESEARCH IN MODERN ECOLOGY

V. B. Pyshkin, Ph. D. (Biology), Associate Professor;
E. I. Ignatov, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor;
I. L. Prygunova, Ph. D. (Geography), Associate Professor.
Sevastopol MSU Branch

References

1. Pyshkin V. B. Perspectives of Development of Bio-geoinformation Model of Terrestrial Ecosystems. *Perspectivnye razrabotki nauki i techniki* (Perspective Developments of Science and Technology). Belgorod: Rosnauchkniga; Series: Geogrpahy. Vol. 12. Dnepropetrovsk: Nauka i obrazovanie, 2004. pp. 30—33. (In Russian).
2. Pyshkin V. B., Gromenko V. M. Micro-levels of Organization of the Bio-geoinformation Model of Crimea. *Perspectivnye razrabotki nauki i techniki* (Perspective Developments of Science and Technology). Belgorod: Rosnauchkniga; Series: Geogrpahy. Vol. 12. Dnepropetrovsk: Nauka i obrazovanie, 2004. pp. 28—30. (In Russian).
3. Pyshkin V. B., Prygunova I. L. Modern Ecology: The Concept of Ecosystem Integrity. *Materialy nauchnoy conferencii "Lomonosovskie chteniya"* (*Proc. of Sci. Conf. "Lomonosovskie chteniya"*), Sevastopol: NPC "ECOSI-Hydrophisika", 2010. pp. 48—49. (In Russian).
4. Pyshkin V. B. Crisis of Environmental Education: Kitsch-Ecology. *Ecological Education and Ecological Culture of the Population: Materials of the II Int. Sci. Conf. on February 25—26, 2014*, Prague: Vědecko vydavatelske centrum "Sociosfera-CZ". pp. 114—117.
5. Capra F. The Tao of Physics. Berkeley: Shambhala Publ. 1975.
6. Jantsh E. The Self-Organizing Universe. N. Y.: Pergamon Press, 1980.

УДК 631.42

ОПЫТ ИЗУЧЕНИЯ РАДИОАКТИВНО ЗАГРЯЗНЕННЫХ ЛЕСНЫХ ПОЧВ В ЗОНЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС

О. А. Макаров, *доктор биологических наук, профессор, заведующий Лабораторией, МГУ им. М. В. Ломоносова, oa_makarov@mail.ru,*
А. И. Радин, *заведующий лабораторией ФБУ ВНИИЛМ, radin@roslesrad.ru,*
А. Д. Русских, *аспирант МГУ им. М. В. Ломоносова, romashok317@yandex.ru,*
Е. В. Цветнов, *кандидат биологических наук, научный сотрудник, ecobox@mail.ru,*
А. Д. Карпов, *младший научный сотрудник ФБУ ВНИИЛМ, karpov@roslesrad.ru,*
Я. Р. Ермияев, *младший научный сотрудник, МГУ им. М. В. Ломносова, yacov93@yandex.ru*

В течение 2014—2015 гг. проводилось расширенное изучение загрязнения почвы трех лесных участков сети радиационного мониторинга лесов Союзного государства (Брянская и Гомельская области) цезием-137. На основе применения различных методов отбора и измерений проб почв и растительности был установлен «пятнистый» характер пространственного распределения радионуклида в пределах участков с максимумом его накопления в верхней части почвенных профилей (слой 0—10 см). В насаждении с преобладанием лиственных пород на серой лесной почве радионуклид обнаруживается на глубине 15 см и более.

Установлено, что содержание цезия-137 в исследуемых компонентах древостоев находится в пределах нормы, в том числе в древесине, что позволяет производить ее заготовку. В зонах радиоактивного загрязнения свыше 185 кБк/м^2 (5 Ки/км^2) в лесах существует вероятность превышения содержания ^{137}Cs в лесной подстилке, некоторых видах растений и грибов свыше уровня 10 000 Бк/кг, что делает их заготовку невозможной. Внешнее облучение не накладывает ограничений на проведение работ на лесных участках.

In 2014—2015 the study of contamination of the three stationary forest areas of the Bryansk and Gomel Regions of the Union state of Russia and Belarus with Cesium-137 was conducted. Through the application of various methods of sampling and measurements, soil samples and vegetation, the patchy nature of the spatial distribution of the radionuclide within the plots with a maximum of accumulation in the uppermost part of soil profiles (layer 0—10 cm) was registered. The radionuclide is detected at a depth of 15 cm and more in the forests on the gray forest soil with the predominance of deciduous trees.

It is found, that the content of cesium-137 in the study components of the forest is within the normal range, including timber, which allows its logging. In the zones of radioactive contamination of over 185 kBq/m^2 (5 CI/km^2) in the forests there is a probability of exceeding 137Cs content in the forest litter, some types of plants and fungi over the level of 10 000 Bq/kg, making logging impossible. The external radiation does not impose restrictions on carrying out works in forest areas.

Ключевые слова: радиоактивное загрязнение, радионуклиды, ^{137}Cs, лесная почва, плотность загрязнения, мощность дозы.

Keywords: radioactive pollution, radionuclides, Cesium-137, forest soil, the density of contamination, dose rate.

Состояние вопроса. Радиационное загрязнение почв и земель, как одна из разновидностей их техногенной деградации, требует особого внимания. В отличие от химического загрязнения, где основной характеристикой негативного состояния почв является содержание в них токсикантов, главный фактор воздействия на человека и биотические компоненты экосистем в результате радиационного загрязнения — радиоактивное излучение, определяющееся содержанием (удельной активностью) радионуклидов, меняющимся со временем в связи с законом радиоактивного распада.

После аварии на Чернобыльской АЭС, произошедшей 26 апреля 1986 года, значительные площади сельскохозяйственных и лесных земель, расположенных на Украине, в Белоруссии и Российской Федерации, подверглись загрязнению радионуклидами. В настоящее время радиоактивное загрязнение на этих территориях формируется, в основном, за счет цезия-137 (^{137}Cs) с периодом полураспада 30,17 лет.

За прошедшие после аварии 30 лет радионуклиды не только подвергались распаду, но и поглощались растениями, включаясь в различные биологические цепочки [1]. В результате процессов латеральной и вертикальной миграции формировались зоны их аккумуляции, также подверженные изменениям. Особенно ярко эти процессы выражены в лесных экосистемах, отличающихся неоднородностью почвенных свойств, микро- и нанорельефа [2].

Формирование природоохранной стратегии по возвращению территорий, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС к условиям нормальной жизнедеятельности (в том числе определение систем защитных и рекультивационных мероприятий) на радиоактивно загрязненных территориях возможно только на основе результатов всестороннего исследования указанных процессов [3]. Таким обра-

Библиографический список

1. Щеглов А. И. Биогеохимия техногенных радионуклидов в лесных экосистемах: По материалам 10-летних исследований в зоне влияния аварии на ЧАЭС. — М.: Наука, 2000. — 268 с.
2. Карпачевский Л. О. Пестрота почвенного покрова в лесном биогеоценозе. — М.: Изд-во Моск. Ун-та, 1977. — 312 с.
3. Санжарова Н. И., Фесенко С. В., Романович И. К. и др. Радиологические аспекты возвращения территорий Российской Федерации, пострадавших в результате аварии на Чернобыльской АЭС, к условиям нормальной жизнедеятельности // Радиационная биология. Радиоэкология. — 2016, том 56, № 3. — С. 322—335.
4. Классификация и диагностика почв СССР. М., К 47 «Колос», 1977. — 221 с.
5. Переволоцкий А. Н. Распределение ^{137}Cs и ^{90}Sr в лесных биогеоценозах (монография). — Гомель: РНИУП «Институт радиологии», 2006. — 255 с.
6. Методические рекомендации по регламентации лесохозяйственных мероприятий в лесах, загрязненных радионуклидами: Приказ Рослесхоза от 16 марта 2009 г. № 81.
7. СанПиН 2.6.1.2523—09 Нормы радиационной безопасности НРБ-99/2009: Постановление главного санитарного врача Российской Федерации от 7 июля 2009 г. № 47 // Собрание законодательства. — 2005. № 39, ст. 3953.
8. Руководство по ведению лесного хозяйства в зонах радиоактивного загрязнения от аварии на Чернобыльской АЭС: Приказ Федеральной службы лесного хозяйства Российской Федерации от 31 марта 1997 г. № 40.
9. «Концепция защиты населения Республики Беларусь при радиационных авариях на АЭС», 1993.
10. Раздайводин А. Н. Современные аспекты радиационной безопасности в лесах Российской Федерации / А. Н. Раздайводин, И. И. Марадудин // ВНИИЛМ — 80 лет научных исследований: сб. статей, посвящ. 80-летию ВНИИЛМ. — М.: ВНИИЛМ. — С. 167—179.

THE STUDY OF RADIATION-CONTAMINATED FOREST SOILS IN THE AREA OF IMPACT OF THE CHERNOBYL ACCIDENT

O. A. Makarov, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Head of the Laboratory, Lomonosov Moscow State University, oa_makarov@mail.ru,
A. I. Radin, Head of the Laboratory FBU VNIILM, radin@roslesrad.ru;
A. D. Russkikh, postgraduate student, Lomonosov Moscow State University, romashok317@yandex.ru;
E. V. Tsvetnov, Ph. D. (Biology), Researcher, Lomonosov Moscow State University, ecobox@mail.ru;
A. D. Karpov, Junior Researcher, FBU VNIILM, karpov@roslesrad.ru;
Y. R. Ermiyaev, Junior Researcher, Lomonosov Moscow State University, yacov93@yandex.ru

References

1. Sheglov A. I. Biogeochimiya technogennich radionukliidov v lesnicheco systemach: Po materialam 10-letnich issledovanii v zone vliyaniya avariina Chernobyl'skoj AJeS [Biochemistry of technogenick radionucklids in forest ecosystems: on the materials of 10 years of observation in Chernobyls Disaster Area.] Moscow, Nauka, 2000. 268 p. (in Russian)
2. Karpachevskii L. O. Pestrota pochvennogo pokrova v lesnom biogeocsenoze. [Soils urface diversity in forest biogeozenosys.] Moscow, Moskva, 1977. 312 p. (in Russian)
3. Sangarova N. I., Fisenko S. V., Romanovich I. K. et al. Radiologicheslie aspekty vozvrasheniya territorii Rossiiskoy Federacii, postradavshim v resultate avariina Chernobyl'skoj AJeS, k usloviyam normalnoy giznedeyatelnosty [Radiologycal aspects of reclamation of lands of Russian Federation suffered from Chernobyls disaster] Radiationnaya biologiya. Radioecologiya. 2016, Vol. 56, No. 3. P. 322—335. (in Russian)
4. Klassifikaciya i diagnostika pochv SSSR. [Classification and diagnostics of soils of USSR.] Moscow, K 47 Kolos, 1977. 221 p. (in Russian)
5. Perevolocskii A. N. Raspredelenie ^{137}Cs i ^{90}Sr v lesnih biogeocsenosach. [Distribution of ^{137}Cs and ^{90}Sr in forest ecosystems] Gomel: RNIYP "Institut radiologii", 2006. 255 p. (in Russian)
6. Metodicheskie rekomendacii po reglamentacii lesohosyaistvennich meropriyatii v lesah, zagraznyonnich radionukliidami [Methodology calrules for reglamentatio of forest yactivities with radiational contamination.] Order of Rosselchoz from 16 march 2009. No. 81 (in Russian)
7. Sanitary Standarts 2.6.1.2523-09 Norms of radiational security NRS-99/2009: Decree of the mainsanitary Doctor of Russian Federation from 7 july 2009. No. 47 (in Russian)
8. Guide lines for forest management in the areas of radioactive contamination from the Chernobyl accident: Order of the Federal Service of Forestry of March 31, 1997. No. 40 (in Russian)
9. Koncepcija zashhity naselenija Respubliki Belarus' pri radiacionnyh avarijahna AJeS [The concept of protection of the Republic of Belarus of the population in radiation accidents at nuclear power plants]. 1993 (in Russian)
10. Razdaivodin A. N., Maradudin I. I. Sovremennye aspekty radiacionnoj bezopasnosti v lesah Rossijskoj Federacii [Modern aspects of radiation safety in the forests of Russian Federation]. VNIILM — 80 years of scientific research: Proc. articles devoted. 80th anniversary VNIILM. Moscow, VNIILM. P. 167—179. (in Russian)

УДК 504.054

АНАЛИЗ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕДПРИЯТИЯ ДОБЫЧИ ЖЕЛЕЗНЫХ РУД

Ю. А. Бабушкина, *аспирант,*
yulianna0891@mail.ru,
С. Г. Левина, *д. б. н., профессор,*
serafima_levina@mail.ru,
Южно-Уральский государственный гуманитарно-педагогический университет

В данной статье рассмотрено воздействие горнодобывающего комплекса на почвенный покров прилегающей территории. Показаны основные тенденции накопления тяжелых металлов в почвах, их подвижность. Выявлены приоритетные тяжелые металлы, аккумулированные в почвенном покрове. Изучена динамика содержания загрязняющих веществ, которая показывает, что в районе влияния горнодобывающего предприятия формируется зона техногенного загрязнения, однако большинство загрязняющих металлов находятся в диапазоне допустимых концентраций. Динамика накопления тяжелых металлов позволяет прогнозировать загрязнение территории и воздействие на биотическую составляющую среды.

In the article, the impact of the mining complex on the soil of the adjacent territory is considered. The basic trends of accumulation of heavy metals in soils, their mobility are shown. The priority heavy metals accumulated in the soil cover are identified. The dynamics of the content of pollutants, which shows that in the area of the influence of the mining enterprise, the technogenic pollution zone is being formed, but most of contaminant metals are within the range of permissible concentrations. The dynamics of accumulation of heavy metals of the territory allows us to predict contamination and impact on the biotic component of the environment.

Ключевые слова: тяжелые металлы, горнодобывающее предприятие, техногенное загрязнение, почва.

Keywords: heavy metals, mining enterprise, industrial pollution, soil.

Постановка проблемы. В северном Казахстане расположены богатейшие запасы полезных ископаемых. Наличие в недрах области на редкость больших месторождений железных руд, бокситов, бурого угля, хризотил-асбеста, титана, огнеупорных глин и других полезных ископаемых превратили область в крупнейшую минерально-сырьевую базу. Их добыча — одна из ведущих отраслей экономической специализации области. Особое место в ней занимает черная металлургия, крупнейшее предприятие этой отрасли — Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение, основанное в 1954 году, позднее было преобразовано в акционерное общество «Соколовско-Сарбайское горно-обогатительное производственное объединение» (далее — АО «ССГПО»). Горно-добычный комплекс АО «ССГПО» объединяет Соколовский, Сарбайский, Качарский, Куржункульский, строящийся Южно-Сарбайский железорудные карьеры и шахту «Соколовская» [1].

Горнодобывающая промышленность является одним из техногенных источников загрязнения природных сред. Технологический процесс добычи и обогащения железных руд представляет собой извлечение и переработку больших масс горных пород, из которых используется только небольшая часть. На всех стадиях производственного процесса происходит выброс загрязняющих веществ в атмосферный воздух, часть из которых рассеивается по территории и осаждается на почву [2]. Почва накапливает загрязняющие вещества, тем самым предупреждая их поступление в подземные воды и очищая от них атмосферный воздух. Усиливающаяся техногенная нагрузка на окружающую среду приводит к увеличению загрязнения почвы тяжелыми металлами [3]. Так как почва обладает способностью биологического самоочищения: в почве происходит расщепление попавших в нее отходов и их минерализация; в конечном итоге почва компенсирует за их счет утраченные минеральные вещества. Если в результате перегрузки почвы будет утерян любой из компонентов ее минерализирующей способности, это неизбежно приведет к нарушению механизма самоочищения и к полной деградации почвы.

Изучение содержания тяжелых металлов в почве на границе санитарной защитной зоны (далее СЗЗ) Качарского месторождения является актуальной задачей, решение которой позволит проследить динамику загрязнения почвенного покрова территории, прилегающей к источникам загрязнения природных сред. В результате чего можно

Анализ данных показывает способность почвенного покрова исследуемого объекта аккумулировать тяжелые металлы, такие как магний, стронций, свинец, а также пропускать через себя такие металлы, как медь, барий, хром, никель, цинк под воздействием атмосферных осадков. Это показывает миграцию загрязняющих веществ в почве как техногенного характера (поступление в атмосферный воздух и осаждение на почву), так и природного (вымывание тяжелых металлов с дождевыми и талыми водами).

Заключение. Таким образом, анализ данных позволил выявить основные тенденции накопления тяжелых металлов в районе влияния горнодобывающего предприятия. Показатели загрязнения в почве бария, кобальта, марганца, меди, свинца, стронция, хрома относительно невысоки и находятся в пределах нормы, загрязнение цинком отмечается в динамике, при сохранении существующей тенденции может возрасти в разы. Загрязнение никелем имеет скачкообразную динамику с увеличением в 2014 году и понижением в 2015 году, что показывает вымывание тяжелого металла в нижние слои почвы, а также поглощением его растениями.

Исследование динамики валового содержания элементов по годам (за 5 лет) показало преимущественное накопление тяжелых металлов Mn, Sr и Pb за счет биохимического и пылевого рассеивания. Концентрация загрязняющих веществ в водной вытяжке является наиболее важной экологической характеристикой почв, так как определяет миграцию металлов по профилю и поглощение их растениями.

В целом, проведенные исследования показывают, что в районе влияния горнодобывающего предприятия формируется зона техногенного загрязнения, однако большинство загрязняющих металлов находятся в диапазоне допустимых концентраций, что говорит об устойчивости данного района к техногенному воздействию.

Библиографический список

1. Костанайская область. Энцеклопедия. — Алматы: Издательство «Арыс», 2006. — 736 стр.
2. Горюхин М. В. Изучение поступления тяжелых металлов в компоненты окружающей природной среды, на примере Хинганского месторождения оловянных руд Еврейской АО / М. В. Горюхин // Известия Томского политехнического университета [Известия ТПУ]. — 2012. — Т. 320, № 1: Науки о Земле. — [С. 189—193].
3. Липина Л. Н., Александрова Т. Н. Подвижность тяжелых металлов в почве и их биодоступность в зоне влияния горноперерабатывающего предприятия // Проблемы региональной экологии. — 2013. — № 3. — С. 108—111.
4. Экологический атлас Костанайской области. — ОАО «Комплексная геолого-экологическая экспедиция», Костанай, 2004. — 50 стр.
5. ГОСТ 17.4.3.01—83 Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.
6. ГОСТ 17.4.4.02—84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
7. Нормативы предельно допустимых концентраций вредных веществ, вредных микроорганизмов и других биологических веществ, загрязняющих почву: совместный приказ Министра здравоохранения Республики Казахстан от 30.01.2004 г. № 99 и Министра охраны окружающей среды Республики Казахстан от 27.01.2004 г. № 21-п. — Астана, 2004. — 16 с.

THE ANALYSIS OF SOIL CONTAMINATION BY HEAVY METALS IN THE ZONE OF INFLUENCE OF THE IRON ORE MINING COMPANY

Y. A. Babushkina, Postgraduate student, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, yulianna0891@mail.ru,
S. G. Levina, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, South Ural State Humanitarian Pedagogical University, serafima_levina@mail.ru

References

1. Kostanay. Entseklopediya. Almaty “Arys” Publishing House, 2006. 736 p. (in Russian)
2. Goriukhino M. V. The study of heavy metals in the components of the environment, the example Khingan tin ore deposits of the Jewish A. O. / M. V. Goriukhino. *Bulletin of the Tomsk Polytechnic University [Proceedings of the TPU]*. 2012. V. 320, No. 1: Earth Sciences. [FROM. 189—193]. (in Russian)
3. Lipin L. N., Alexandrova T. N. The mobility of heavy metals in the soil and their bioavailability in the zone of influence of mining and processing enterprise. *Problems of regional ecology*. 2013. No. 3. P. 108—111. (in Russian)
4. Environmental Atlas of Kostanay region. — JSC “Integrated geological and ecological expedition”, Kostanay, 2004. — 50 p.
5. Standard 17.4.3.01—83. Nature protection. Soils. General requirements for sampling. (in Russian)
6. Standard 17.4.4.02—84. Nature protection. Soils. Methods for sampling and preparation of soil for chemical, bacteriological, helmintological analysis. (in Russian)
7. The standards of maximum permissible concentrations of harmful substances, harmful microorganisms and other biological pollutants in the soil: a joint order of the Republic of Kazakhstan Minister of Health dated 30.01.2004 No. 99 and Minister of Environmental Protection of the Republic of Kazakhstan from 27.01.2004, the number 21-p. Astana, 2004. 16 p. (in Russian)

УДК 551.435

ВИСЛИНСКАЯ КОСА БАЛТИЙСКОГО МОРЯ КАК РЕЗУЛЬТАТ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ АТМОСФЕРЫ, МОРЯ И СУШИ

Н. Н. Дунаев, *ведущий научный сотрудник Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, к. г.-м. н., dunaev@ocean.ru,*
Е. И. Игнатов, *профессор Географического факультета МГУ им. М. В. Ломоносова, доктор географических наук, ign38@mail.ru,*
Н. В. Политова, *старший научный сотрудник Института океанологии им. П. П. Ширшова РАН, к. г.-м. н., politova@ocean.ru*

Актуальность темы статьи предполагает продвижение в понимании особенностей процессов зарождения и последующей эволюции аккумулятивных форм береговой зоны моря, что крайне полезно как с фундаментальной, так и с прикладной точек зрения.

Новизна исследований заключается в акцентировании участия новейшей тектоники в истории и перспективе развития Вислинской косы, объяснении основных различий ее морфологии. В настоящее время литогенная основа косы испытывает дифференцированное неотектоническое поднятие, скорость которого примерно сопоставима (по крайней мере, не меньше) со скоростью незначительного повышения уровня Балтийского моря, обусловленного текущим, геологически кратковременным, климатическим циклом планеты. Перспектива состояния косы на инженерном масштабе времени не вызывает опасений.

The problems of genesis and evolution of the Vistula (Baltic) Spit are discussed. The investigations make it possible to conclude that the origin and the development of the Vistula Spit are caused by the combination of the atmospheric, marine hydrodynamic and geologic-geomorphologic characteristics of the lithogenic basis of the region. At present the rate of rising in the spit's area is comparable (at least not less) to the rate of the small rising of the Baltic Sea level, which is caused by the present, geologically short-term cycle of the Earth. The perspective of the spit's state on the engineering time scale gives no reason for concern.

Ключевые слова: геоморфология, Вислинская коса, береговые формы рельефа, голоцен.

Keywords: geomorphology, the Vistula Spit, coastal relief forms, the Holocene.

История современной акватории Балтийского моря. К настоящему времени установлено, что акватория Балтийского моря расположена в пределах структурно-денудационной котловины субмеридионального простирания, осложняющей восточный склон Фенно-Скандинавского кристаллического массива. Начиная с позднего докембрия территория подвергалась трансгрессивно-регрессивным процессам. Современная акватория формировалась в поздненеоплейстоцен-голоценовое время по мере отступания последней стадии валдайского оледенения и проникновения в котловину океанских вод. Анализ литературных данных позволяет наметить следующую последовательность событий. По мере отступания ледника, начавшегося в Балтийской впадине примерно 14,5 тыс. л. н. в *готигляциальную* (по прежнему названию Южной Швеции — *Готия*) эпоху 16,5—10,5 тыс. л. н. [1] образовывались приледниковые озера (стадия балтийских приледниковых озер, или **стадия БПО**). Несколько позднее в *бёллингское* (по названию озера в Ютландии) *потепление* (12,8—12,3 тыс. л. н.) озера объединились в единое **Балтийское Ледниковое озеро (БЛО)**, простиравшееся от берегов современной Литвы до Дании. Около 10,2 тыс. л. н. освободился ото льда проход в южной Швеции севернее невысокой (современная отметка 312 м) горы Биллинген (мелководный пролив Нэрке). По проходу произошел спуск вод БЛО (Биллингенская катастрофа), в результате которого оно соединилось с Мировым океаном [2, 3]. Это привело к образованию в Балтийской впадине **Иольдиевого моря** (по названию двухстворчатого моллюска *иольдиа арктика*). Современная береговая линия данного моря находится на отметках −35÷−45 м. В дальнейшем вследствие гляциоизостатического поднятия Фенноскандии про-

поднятия, меньшей темпа трансгрессии, увеличится глубина подводного склона и морские волны с большей энергией будут подходить к берегу, обусловливая его размыв.

Проведенные исследования позволяют сделать вывод о том, что происхождение и развитие Вислинской косы обусловлено сочетанием атмосферных, морских гидродинамических и геолого-геоморфологических свойств литогенной основы района ее формирования. На первый взгляд ведущая роль в формировании косы принадлежит гидродинамическому фактору. Но характер его реализации обусловлен климатом как состоянием атмосферы и исходным рельефом литогенной основы, предопределенным и поддерживаемым в основных чертах новейшей тектоникой. Последняя представляется наиболее долговременным и предсказуемым в своем проявлении фактором.

Считая начало косы от кутовой части залива, можно констатировать, что перспектива ее состояния *на инженерном масштабе времени* не вызывает опасений. В пользу этого можно привести наличие достаточных запасов пляжеобразующего материала на подводном береговом склоне с его малыми уклонами (около 6 м/км), обоснованный прогноз продолжения существующих гидрометеоусловий без значительных изменений, по крайней мере, на ближайшие десятилетия, тенденцию к дифференцированному поднятию литогенной матрицы косы. Возможные незначительные кратковременные (синоптические) колебания уровня моря будут отражать, главным образом, ситуацию текущего климатического цикла. Они не приведут к необратимой тенденции современного природного сценария развития косы. Положительная фаза такого колебания отмечается в последние годы. Более заметную роль играют периоды усиления циклонической активности, в результате чего происходит размыв берегов на участках, где в береговой зоне нет или недостаточное количество пляжеобразующего материала.

В условиях малой атмосферной турбулентности происходит частичное или полное восстановление пляжей. Это показано по результатам анализа космоснимков береговой зоны моря Калининградской области [32].

Продолжающееся с мелового периода (≈80 млн л. н.) глобальное относительное понижение уровня Мирового океана и соответствующее поднятие континентов и других крупных территорий суши предполагает направленность земного климата к похолоданию, которое, как исторически установлено, будет осложняться геологически непродолжительными потеплениями и похолоданиями разного масштаба. Так, за последние 150 лет отчетливо выделяются 30-летние климатические циклы, из которых было три стадии похолодания и две стадии потепления. В настоящее время климат находится в фазе похолодания, которое продлится еще примерно 15 лет [31]. Как известно, похолодания не приводят к повышению уровня Мирового океана. Из этого следует, что эвстатический фактор не окажет заметного влияния на эволюцию Вислинской косы, по крайней мере, на инженерном (50—60 лет) масштабе времени. В дальней перспективе следует ожидать продолжение неотектонического поднятия района Датских проливов, что приведет к уменьшению объема поступающих океанских вод в самое пресноводное, юридически закрытое, море на Земле.

Главное значение в динамике морской береговой зоны косы будет иметь баланс наносов. Дело в том, что в условиях длительной относительной стабилизации уровня моря поперечное перемещение наносов со дна уменьшается в связи с тем, что ветровые волны при их относительно стабилизировавшихся характеристиках имеют предел энергетических возможностей для мобилизации и перемещения к берегу рыхлого материала со дна. Механическая составляющая ветро-волновой энергии больше расходуется не на перемещение к берегу наносов с подводного берегового склона, а на моделировку приурезового рельефа [33]. Тем не менее каких-либо катастрофических изменений в развитии пересыпи по природному сценарию за это время не предвидится, поскольку прибрежный морфогенез адаптировался к современной ситуации. Последнее подтверждается анализом космоснимков за 30-летний период [32].

Работа выполнена при поддержке гранта РНФ № 14-17-00547 (исследования новейшей тектоники) и государственного задания ИО РАН № 0149-2014-0035 (геоморфологические исследования).

Библиографический список

1. De Geer G. Geochronologia Suecica Principles. *Kungliga Svenska Vetenskaps akademiens hand lingar,* Ser III. 1940. V. 18 (6). P. 1—367.
2. Жиндарев Л. А., Кулаков В. И. Уровенный режим Балтийского моря в голоцене // Изв. АН СССР. Сер. Геогр., 1996. № 5. С. 55—66.

3. Иванова Е. В. и др. Послеледниковые палеоокеанологические условия в Баренцевом и Балтийском морях // Океанология. 2016. Т. 56, № 1. С. 125—138.
4. Бадюкова Е. Н. и др. Развитие барьерно-лагунных систем юго-восточной Балтики // Океанология. 2008. Т. 48, № 4. С. 641—647.
5. Жиндарев Л. А. Формирование и функционирование геоморфологических систем морского побережья Калининградской области // Геоморфологические системы: свойства, иерархия, организованность. М.: Медиа-Пресс, 2010. С. 198—217.
6. Bitinas A. Problems of reconstruction of the Baltic Sea level fluctuation during Late Glacial and Holocene (Poster). Pärnu, Estonia, 10—15 September 2012. Электронный ресурс http: //www.geoeco.ut.ee/.../Bitinas_sea_level_Parnu_2012.pdf (дата обращения 08.11.2015).
7. Kabailienė M. Water level changes in SE Baltic based on diatom stratigraphy of Late Glacial and Holocene deposits. *Lietuvos mokslu academia*. Geologia. 1999. V. 29. P. 15—29.
8. Бадюкова Е. Н. и др. Геолого-геоморфологическое строение Куршской косы и некоторые этапы истории ее развития // Геоморфология. 2006. № 3. С. 37—48.
9. Richter A. et al. Geodetic observation of sea level change and crustal deformation in the Baltic Sea region. *Phys. Chem. Earth*. 2011. V. 53—54. P. 43—53.
10. Groh A. et al. Determination of crustal deformations and sea-level changes in the Baltic Sea region. *Astrometry, Geodynamics and Astronomical Reference Systems. Dresden Technical University*. 2009. P. 127.
11. Орленок В. В. (ред.). Полевая общегеографическая практика: Учебное пособие. Калининград, 1995. 212 с.
12. Kowalewska-Kalkowska H., Marks R. Zmiany poziomu morza w swinoujsciu jako istotny dowod Postepujacych zmian klimatycznych na ziemi // Zagrozenia i systemy ostregania. Szczecin: Uniwersytet, Inst. Nauk o Morzu. 2011. P. 171—181.
13. Meier M. et al. Simulated sea level in past and future climates of the Baltic Sea // Clim. Res. 2004. V. 27. P. 59—75.
14. Грачев А. Ф., Долуханов П. М. Послеледниковое поднятие земной коры в Канаде и в Фенноскандии по данным радиоуглеродных датировок // Baltica. 1970. V. 4. С. 297—312.
15. Свиридов Н. И., Емельянов Е. М. Фациально-литологические комплексы четвертичных отложений центральной и юго-восточной Балтики // Литология и полезные ископаемые. 2000. № 3. С. 246—267.
16. Kobelyanskaya J. et al. Morphological and lithodynamic conditions in the marine coastal zone of the Vistula Spit (Gulf of Gdansk, Baltic Sea) // Oceanologia. 2011. V. 53. N 4. P. 1027—1043.
17. Бобыкина В. П., Жураховская П. М. Пространственная и временная изменчивость гранулометрического состава наносов пляжей Балтийской (Вислинской) косы (Балтийское море) // Матер. XXIV Междун. береговой конф. «Морские берега — эволюция, экология, экономика». Туапсе, 1—6 октября 2012 г. С. 67—70.
18. Бадюкова Е. Н. и др. Геолого-геоморфологическое строение Балтийской (Вислинской) косы // Океанология. 2011. Т. 51. № 4. С. 675—682.
19. Tomczak A. et al. New data on geologic structure of the Vistula Bay Bar // Kwartalnik Geologiczny. 1989. V. 33 (2). P. 277—300.
20. Гидрометеорологические условия. Проект «Моря СССР» Т. III. Балтийское море. Вып. 1. СПб.: Гидрометеоиздат, 1992. 450 с.
21. Динамика вод Балтийского моря в синоптическом диапазоне пространственно-временных масштабов. СПб.: Гидрометеоиздат, 2007. 354 с.
22. Дроздов В. В., Смирнов Н. П. Многолетняя динамика климата и гидрологического режима в районе Балтийского моря и ее причины // Метеорология и гидрология. 2011. № 5. С. 77—87.
23. Антонов А. Е. Настоящее и будущее Балтики (долгосрочный гидрометеорологический прогноз). СПб.: Гидрометеоизат, 1994. 95 с.
24. Справочник по климату СССР. Выпуск 6. Литовская ССР и Калининградская обл. РСФСР. Часть III. Ветер. Л.: Гидрометеоиздат, 1966. 90 с.
25. Амбросимов А. К. и др. Сезонные характеристики волнения в юго-восточной части Балтийского моря в период 2008—2009 гг. // Метеорология и гидрология. 2013. № 3. С. 75—84.
26. Кирлис В. Й. Воздействие ураганных (экстремальных) штормов на отмелые песчаные берега юго-восточной части Балтики // Вопросы динамики берегов и палеогеографии Балтийского моря. Т. 1, ч. 1. Вильнюс, 1990. С. 83—96.
27. Тупикин С. Н. Структурный анализ штормовых ветров в Юго-Восточной Балтике и Калининградской области // Комплексное изучение бассейна Атлантического океана. Калининград: Изд-во КГУ, 2003. С. 59—64.
28. Леонтьев И. О., Акивис Т. М. Прогноз эволюции песчаных кос Гданьского залива в XXI столетии // Матер. XXIV Междун. береговой конф. «Морские берега — эволюция, экология, экономика». Туапсе, 1—6 октября 2012 г. С. 239—243.
29. Бобыкина В. П., Кобелянская Я. С. Рельеф береговой зоны Вислинской косы (Балтийское море) // Матер. XXIV Междун. береговой конф. «Морские берега — эволюция, экология, экономика». Туапсе, 1—6 октября 2012 г. С. 71—73.
30. Буз А. И. Вопросы прогноза скорости ветра // Погодообразующие процессы и опасные явления погоды над Литвой и Калининградской областью. Л.: Гидрометеоиздат, 1988. С. 120—128.
31. Нигматулин Р. И., Вакуленко Н. В., Сонечкин Д. М. Глобальное потепление в реальности и в климатических моделях // Сб. тез. Междун. конф., посвящ. памяти акад. А. М. Обухова «Турбулентность, динамика атмосферы и климата». М.: ИФА РАН, 2013. С. 76—79.
32. Брыксина Н. А. Изучение динамики береговой зоны Балтийского моря с использованием космических снимков // Вестник Балтийского федерального университета им. И. Канта. 2014. Вып. 1. С. 50—59.
33. Шуйский Ю. Д. Проблемы исследования баланса наносов в береговой зоне морей. Л.: Гидрометеоиздат, 1986. 240 с.

THE VISTULA SPIT OF THE BALTIC SEA AS A RESULT OF THE ATMOSPHERE, SEA AND LAND INTERACTION

N. N. Dunaev, P. P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russia, dunaev@ocean.ru;
E. I. Ignatov, Faculty of Geography, Moscow State University, Russia, ign38@mail.ru;
N. V. Politova, P. P. Shirshov Institute of Oceanology RAS, Moscow, Russia, politova@ocean.ru

References

1. De Geer G. Geochronologia Suecica Principles // Kungliga Svenska Vetenskapsakademiens handlingar, Ser III. 1940. V. 18 (6). P. 1—367.
2. Zhindarev L. A., Kulakov V. I. Urovennyiy rezhim Baltiyskogo morya v golotsene *Izv. AN SSSR. Ser. Geogr.*, 1996. No. 5. P. 55—66. (in Russian)
3. Ivanova E. V., et al. Poslelednikovyie paleookeanologicheskie usloviya v Barentsevom i Baltiyskom moryah *Okeanologiya*. 2016. Vol. 56, No. 1. P. 125—138. (in Russian)
4. Badyukova E. N., et al. Razvitie barerno-lagunnyih sistem yugo-vostochnoy Baltiki // *Okeanologiya*. 2008. Vol. 48, No. 4. P. 641—647. (in Russian)
5. Zhindarev L. A. Formirovanie i funktsionirovanie geomorfologicheskih sistem morskogo poberezhya Kaliningradskoy oblasti *Geomorfologicheskie sistemyi: svoystva, ierarhiya, organizovannost*. Moscow, Media-Press, 2010. P. 198—217. (in Russian)
6. Bitinas A. Problems of reconstruction of the Baltic Sea level fluctuation during Late Glacial and Holocene (Poster). Pärnu, Estonia, 10—15 September 2012. Электронный ресурс http://www.geoeco.ut.ee/.../Bitinas_sea_level_Parnu_2012.pdf (дата обращения 08.11.2015).
7. Kabailienė M. Water level changes in SE Baltic based on diatom stratigraphy of Late Glacial and Holocene deposits // *Lietuvos mokslu academia. Geologia*. 1999. V. 29. P. 15—29.
8. Badyukova E. N. i dr. Geologo-geomorfologicheskoe stroenie Kurshskoy kosyi i nekotoryie etapyi istorii ee razvitiya *Geomorfologiya*. 2006. No. 3. P. 37—48. (in Russian)
9. Richter A. et al. Geodetic observation of sea level change and crustal deformation in the Baltic Sea region // *Phys. Chem. Earth*. 2011. Vol. 53—54. P. 43—53.
10. Groh A. et al. Determination of crustal deformations and sea-level changes in the Baltic Sea region // *Astrometry, Geodynamics and Astronomical Reference Systems*. Dresden Technical University. 2009. P. 127.
11. Orlenok V. V. (red.). Polevaya obschegeograficheskaya praktika: Uchebnoe posobie Kaliningrad, 1995. 212 p. (in Russian)
12. Kowalewska-Kalkowska H., Marks R. Zmiany poziomu morza w swinoujsciu jako istotny dowod Postepujacych zmian klimatycznych na ziemi // *Zagrozenia i systemy ostregania*. Szczecin: Uniwersytet, Inst. Nauk o Morzu. 2011. P. 171—181.
13. Meier M. et al. Simulated sea level in past and future climates of the Baltic Sea // *Clim. Res.* 2004. Vol. 27. P. 59—75.
14. Grachev A. F., Doluhanov P. M. Poslelednikovoe podnyatie zemnoy koryi v Kanade i v Fennoskandii po dannyim radiouglerodnyih datirovok // *Baltica*. 1970. Vol. 4. P. 297—312. (in Russian)
15. Sviridov N. I., Emelyanov E. M. Fatsialno-litologicheskie kompleksyi chetvertichnyih otlozheniy tsentralnoy i yugo-vostochnoy Baltiki // *Litologiya i poleznyie iskopaemyie*. 2000. No. 3. P. 246—267. (in Russian)
16. Kobelyanskaya J. et al. Morphological and lithodynamic conditions in the marine coastal zone of the Vistula Spit (Gulf of Gdansk, Baltic Sea) // *Oceanologia*. 2011. Vol. 53. No. 4. P. 1027—1043.
17. Bobyikina V. P., Zhurahovskaya P. M. Prostranstvennaya i vremennaya izmenchivost granulometricheskogo sostava nanosov plyazhey Baltiyskoy (Vislinskoy) kosyi (Baltiyskoe more) // *Mater. XXIV Mezhdun. beregovoy konf. «Morskie berega — evolyutsiya, ekologiya, ekonomika»*. Tuapse, 1—6 oktyabrya 2012 g. P. 67—70. (in Russian)
18. Badyukova E. N., et al. Geologo-geomorfologicheskoe stroenie Baltiyskoy (Vislinskoy) kosyi // *Okeanologiya*. 2011. Vol. 51. No. 4. P. 675—682. (in Russian)
19. Tomczak A. et al. New data on geologic structure of the Vistula Bay Bar // *Kwartalnik Geologiczny*. 1989. V. 33 (2). P. 277—300.
20. Gidrometeorologicheskie usloviya. Proekt «Morya SSSR» Vol. III. Baltiyskoe more. Vyip. 1. SPb.: Gidrometeoizdat, 1992. 450 p. (in Russian)
21. Dinamika vod Baltiyskogo morya v sinopticheskom diapazone prostranstvenno-vremennyih masshtabov. SPb.: Gidrometeoizdat, 2007. 354 p. (in Russian)
22. Drozdov V. V., Smirnov N. P. Mnogoletnyaya dinamika klimata i gidrologicheskogo rezhima v rayone Baltiyskogo morya i ee prichinyi // *Meteorologiya i gidrologiya*. 2011. No. 5. P. 77—87 (in Russian).
23. Antonov A. E. Nastoyaschee i buduschee Baltiki (dolgosrochnyiy gidrometeorologicheskiy prognoz). SPb.: Gidrometeoizat, 1994. 95 p. (in Russian)
24. Spravochnik po klimatu SSSR. Vyipusk 6. Litovskaya SSR i Kaliningradskaya obl. RSFSR. Chast III. Veter. L.: Gidrometeoizdat, 1966. 90 s. (in Russian)
25. Ambrosimov A. K. i dr. Sezonnyie harakteristiki volneniya v yugo-vostochnoy chasti Baltiyskogo morya v period 2008—2009 gg. // *Meteorologiya i gidrologiya*. 2013. No. 3. P. 75—84. (in Russian)
26. Kirlis V. Y. Vozdeystvie uragannyih (ekstremalnyih) shtormov na otmelyie peschanyie berega yugo-vostochnoy chasti Baltiki // Voprosyi dinamiki beregov i paleogeografii Baltiyskogo morya. Vol. 1, ch. 1. Vilnyus, 1990. P. 83—96. (in Russian)
27. Tupikin S. N. Strukturnyiy analiz shtormovyih vetrov v Yugo- Vostochnoy Baltike i Kaliningradskoy oblasti // *Kompleksnoe izuchenie basseyna Atlanticheskogo okeana.* Kaliningrad: Izd-vo KGU, 2003. P. 59—64. (in Russian)
28. Leontev I. O., Akivis T. M. Prognoz evolyutsii peschanyih kos Gdanskogo zaliva v XXI stoletii // *Mater. XXIV Mezhdun. beregovoy konf. «Morskie berega — evolyutsiya, ekologiya, ekonomika»*. Tuapse, 1—6 oktyabrya 2012. P. 239—243. (in Russian)
29. Bobyikina V. P., Kobelyanskaya Ya. S. Relef beregovoy zonyi Vislinskoy kosyi (Baltiyskoe more) // *Mater. XXIV Mezhdun. beregovoy konf. «Morskie berega — evolyutsiya, ekologiya, ekonomika»*. Tuapse, 1—6 oktyabrya 2012. P. 71—73. (in Russian)
30. Buz A. I. Voprosyi prognoza skorosti vetra // Pogodoobrazuyuschie protsessyi i opasnyie yavleniya pogodyi nad Litvoy i Kaliningradskoy oblastyu. L.: Gidrometeoizdat, 1988. P. 120—128. (in Russian)
31. Nigmatulin R. I., Vakulenko N. V., Sonechkin D. M. Globalnoe poteplenie v realnosti i v klimaticheskih modelyah // Sb. tez. Mezhdun. konf., posvyasch. pamyati akad. A. M. Obuhova «Turbulentnost, dinamika atmosferyi i klimata». Moscow, IFA RAN, 2013. P. 76—79. (in Russian)
32. N. A. Bryiksina izuchenie dinamiki beregovoy zonyi Baltiyskogo morya s ispolzovaniem kosmicheskih snimkov // *Vestnik Baltiyskogo federalnogo universiteta im. I. Kanta*. 2014. No. 1. P. 50—59. (in Russian)
33. Shuyskiy Yu. D. Problemyi issledovaniya balansa nanosov v beregovoy zone morey. L.: Gidrometeoizdat, 1986. 240 p. (in Russian)

УДК 911.2.52;71.3

ЛАНДШАФТНЫЕ ГЕОСИСТЕМЫ САХАЛИНСКОГО ЗВЕНА ОКРАИННО-КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ЛАНДШАФТНОГО ПОЯСА ТИХООКЕАНСКОЙ РОССИИ

В. Т. Старожилов, *д. г. н., профессор,*
Дальневосточный федеральный университет,
starozhilov.vt@dvfu.ru

На основе анализа и синтеза межкомпонентных и межландшафтных взаимосвязей, внутреннего содержания природы, на основе учета глубинных корней окраинно-континентальной дихотомии, на основе анализа орографического, климатического, фиторастительного факторов, отражена природа в виде среднемасштабной ландшафтной модели Сахалинской области, включающей местности (индивидуальные ландшафты), виды, роды, подклассы, классы, округа, провинции и области. Установлена региональная в масштабе 1 : 500 000 ландшафтная дифференциация и организация природной среды. Приведенные данные могут быть использованы для многоступенчатого анализа соотношений между разноуровенными по масштабу (планетарный, региональный, локальный) и отличающимися по содержанию ландшафтными геосистемами. В целом, организованная система является базовой моделью, которая нацеливает на разнообразные связи и отношения в природе Сахалинской области в Тихоокеанском окраинно-континентальном ландшафтном поясе. Использование такой модели геосистемы, при применении ландшафтного метода, при условии продолжения геосистемных исследований, имеет огромный потенциал при решении многих разнопрофильных задач, в том числе природопользовательских, экологических, управленческих, прогнозных и др.

On the basis of the analysis and synthesis of inter-component and inter-landscape correlation, considering deep roots of pericontinental dichotomy, orographic, climatic, and phyto-vegetative factors, the nature is reflected as an average-scale model of Sakhalin Oblast, including individual landscapes, types, kinds, subclasses, classes, districts, provinces and territories. The regional landscape differentiation and organization of natural environment was mapped at the scale of 1 : 500 000. The obtained data can be used for a multistage analysis of correlations among landscape geosystems different in scale (global, regional, local) and structure. On the whole, the organized system is a basic model aimed at various natural interrelations in Sakhalin Oblast in the Pacific pericontinental landscape belt. The application of this kind of geosystem model through landscape method and on condition of continuing geosystem studies is of a great potential for solving of numerous tasks of various profile, including nature use, environmental, managerial, forecasting, etc.

Ключевые слова: ландшафт, геосистема, Сахалин, орография, климат, растительность, ландшафтный пояс, природопользование, экология.

Keywords: landscape, geosystem, Sakhalin, orography, climate, vegetation, landscape belt, nature management, environmental science.

Сахалин — это региональное звено окраинно-континентального ландшафтного пояса Тихоокеанской России [9]. Своеобразие его не только в палеогеографии, но и в континентально-океанической дихотомии, законе фундаментального дуализма суши и моря, парности в организации и функционировании, единстве и противоположности приморских и континентальных ландшафтов и геосистем. Сахалинские ландшафтные геосистемы рассматриваются в области развивающегося в последние десятилетия горного ландшафтоведения.

Эта территория вошла в ландшафтные карты СССР масштабов 1 : 2 500 000 [3] и 1 : 4 000 000 [2], ландшафтную карту Сахалинской области в масштабе 1 : 2 000 000 [5]. Первые собственно ландшафтные исследования были выполнены еще в 60-е годы прошлого столетия в связи с выполнением локальных работ по районной планировке Сахалинской области [4], по оценке территории для рациональной организации плодово-ягодных совхозов [6]. Изучению гидроморфной структуры и функционированию ландшафтов о. Сахалин посвящены работы Н. Л. Литенко (1984—1992), ландшафтной структуре побережий северо-сахалинской равнины — В. Т. Старожилова и В. И. Ознобихина [11]. Проводились авторские исследования вещественных комплексов и динамики фундамента ландшафтов, структурно-тектонических, палеогеографических особенностей, а также глубинных корней окраинно-континентальной дихотомии территории Сахалинской области [7, 8].

Особо отметим, что региональных ландшафтных исследований (в том числе картографических) масштаба 1 : 500 000 на о. Сахалин ранее не проводилось. При существующем отсутствии среднемасштабных ландшафтно-геосистемных исследований, в том числе картографических, не учитываются ландшафтная природная и хозяйственная дифференциация, территориальные природно-хозяйственные связи, что приводит к нарушению качества в выборе оптимальных путей освоения территорий. Такая ситуация делает проблему синтеза, анализа и оценок природных систем на основе среднемасштабных векторно-слоевых моделей крайне актуальной.

В работе рассматривается теория и практика общих итогов и стратегического видения геосистемного подхода в изучении географического пространства на основе

ландшафты), виды, роды, подклассы, классы, округа, провинции и области. Установлена региональная в масштабе 1 : 500 000 ландшафтная дифференциация и организация природной среды. В целом организованная система является базовой моделью, которая имеет огромный потенциал при решении многих разнопрофильных задач, в том числе природопользовательских, экологических, управленческих, прогнозных и др. Это доказано автором для территории Приморского края [9, 10] на примере сопряжения ландшафтной географии и оценок возможностей применения ландшафтного подхода к комплексной оценке техногенной преобразований ландшафтов.

При последовательных исследованиях ландшафтная модель геосистемы Сахалинской области может стать основой многоступенчатого, многоотраслевого и многоцелевого использования, стратегического планирования и управления территориями Сахалинской области.

Библиографический список

1. Исаченко А. Г. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование. — М.: Высш. шк., 1991. — 368 с.
2. Исаченко А. Г. (науч. редактор). Ландшафтная карта СССР. Масштаб 1: 4 000 000, 1985.
3. Ландшафтная карта СССР масштаба 1: 2 500 000. Министерство геологии СССР. Гидроспецгеология. Отв. ред. И. С. Гудилин. — М., 1980.
4. Нефедов В. В. Проявление физико-географической зональности на морских побережьях Сахалина // Вопросы природного районирования советского Дальнего Востока в связи с районной планировкой. — М.: Изд-во МГУ, 1962. — С. 204—226.
5. Нефедов В. В. Ландшафтная карта Сахалинской области масштаба 1 : 2 000 000. Атлас Сахалинской области. — М., 1967.
6. Ознобихин В. И., Шкуратова Р. М. Типы местности долин рек южных районов Сахалина и опыт их оценки под сады и ягодники // Избыточно увлажненные почвы Дальнего Востока и их мелиорации. — Владивосток: Дальнев. кн. изд-во, 1970. — Вып. I. — С. 109—120.
7. Старожилов В. Т. Структурно-тектоническое районирование Пионерско-Шельтинской зоны Восточно-Сахалинских гор // Тихоокеанская геология. — 1990. — № 3. — С. 90—96.
8. Старожилов В. Т. Картирование ландшафтов и геодинамическая эволюция фундамента Дальневосточных территорий // Ноосферные изменения в почвенном покрове: материалы междунар. науч.-практ. конф. «Ноосферные изменения в почвенном покрове». — Владивосток: Изд-во Дальневост. ун-та, 2004. — С. 174—178.
9. Старожилов В. Т. Ландшафтная география Приморья (регионально-компонентная специфика и пространственный анализ геосистем): монография / В. Т. Старожилов; [науч. ред. В. И. Булатов]. — Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013. — 276 с.
10. Старожилов В. Т. Ландшафтная география Приморья. Книга 2 (районирование): монография / В. Т. Старожилов. — Владивосток: Издательский дом Дальневост. федерал. ун-та, 2013 а. — 272 с.
11. Старожилов В. Т., Ознобихин В. И. К характеристики ландшафтной структуры побережий Северосахалинской равнины // Материалы междун. конф. «Устойчивое природопользование в прибрежно-морских зонах». Владивосток: Дальнаука. 2013. — С. 43—46.

LANDSCAPE GEOSYSTEMS OF THE SAKHALIN BRANCH OF THE PERICONTINENTAL LANDSCAPE BELT OF PACIFIC RUSSIA

V. T. Starozhilov, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Far Eastern Federal University, starozhilov.vt@dvfu.ru

References

1. Isachenko A. G. Landscape science and physical-geographical zoning. Moscow, Vyshaya shkola., 1991. 368 p. (in Russian)
2. Isachenko A. G. (scientific editor). Landscape map of the USSR. Scale 1: 4,000,000. 1985. (in Russian)
3. Landscape map of the USSR. Scale 1: 2,500,000. Ministry of geology of the USSR. Gidrospetsgeologia. Editor in chief I. S. Gudilin. Moscow, 1980. (in Russian)
4. Nefedov V. V. Display of physical-geographical zonality on sea costs of the Sakhalin Island. *Issues of natural zoning of Soviet Far East in connection with district planning*. Moscow, MSU publishing, 1962. P. 204—226. (in Russian)
5. Nefedov V. V. Landscape map of Sakhalinskaya Oblast. Scale 1: 2,000,000. Atlas of Sakhalinskaya Oblast. Moscow, 1967. (in Russian)
6. Oznobikhin V. I., Shkuratova R. M. Types of valleys of south Sakhalin rivers and their use under orcards Over-moistened soils of the Far East and their melioration. Vladivostok: Far eastern publishing, 1970. Vol. I. P. 109—120. (in Russian)
7. Starozhilov V. T. Structural and tectonic zoning of Pionersko-Sheltinskaya zone of East Sakhalin Mountains Pacific geology 1990. No. 3. P. 90—96. (in Russian)
8. Starozhilov V. T. Landscape mapping and geodynamic evolution of bed of Far Eastern areas Noospheric changes in soil cover: International scientific conference Vladivostok: Dalnauka publishing, 2004. P. 174—178. (in Russian)
9. Starozhilov V. T. Landscape geography of Primorsky Krai (regional component specifics and spatial analysis of geosystems): the monograph / Starozhilov V. T.; [edited by Bulatov V. I.]. Vladivostok: FEFU publishing, 2013. 276 p. (in Russian)
10. Starozhilov V. T. Landscape geography of Primorsky Krai. Vol 2 (zoning): the monograph / Starozhilov V. T. Vladivostok: FEFU publishing, 2013. — 272 p. (in Russian)
11. Starozhilov V. T., Oznobikhin V. I. Peculiarities of landscape structure of the North Sakhalin Valley coasts International conference “Sustained nature management in coastal-marine areas”. Vladivostok: Dalnauka publishing. 2013. P. 43—46. (in Russian)

УДК 502.74:598.2(574)

ЛАНДШАФТЫ СОЛЯНЫХ КУПОЛОВ ИНДЕРА КАК ЛАНДШАФТНАЯ И БИОЛОГИЧЕСКАЯ КЛЮЧЕВАЯ ТЕРРИТОРИЯ

В. П. Петрищев, *д. г. н., зав. кафедрой Оренбургский государственный университет, зав. лабораторией Институт степи УрО РАН, wadpetr@mail.ru,*
К. М. Ахмеденов, *директор НИИ Западно-Казахстанского агро-технического университета им. Жангир-хана, kazhmurat78@mail.ru,*
С. Ю. Норейка, *м. н. с. Институт степи УрО РАН, stac6151@gmail.com,*
Е. В. Барбазюк, *н. с. Институт степи УрО РАН, argentatus99@yandex.ru*

В статье рассматривается своеобразие и уникальность свойств различных природных компонентов, образующих ландшафты солянокупольного происхождения, что позволяет говорить о них как о ключевых ландшафтных и биологических территориях. Приводится пример положительного воздействия антропогенной деятельности на сохранение и поддержание видового разнообразия птиц на территории Индерского карстового поля у озера Индер (Атырауская область, Казахстан). В заброшенных карьерах по добыче гипса обнаружены такие редкие виды, как степная пустельга (*Falco naumanni*), степной лунь (*Circus macrourus*), филин (*Bubo bubo*), а также розовые скворцы (*Sturnus roseus*) и другие виды птиц. В окрестностях карьеров на грядах гнездится степной орел (*Aquila nipalensis*). На склонах карстовых воронок и насыпных карьерных дорог активно селятся большие песчанки (*Rhombomys opimus*), которые предположительно поддерживают стабильную кормовую базу дневных и ночных хищных птиц в районе. На полевых дорогах вокруг озера Индер, между карьерами, зафиксированы группы чернобрюхих рябков (*Pterocles orientalis*). В результате деятельности человека на территории Индерского карстового поля было создано оптимальное сочетание гнездовых и кормовых биотопов для ряда птиц, в том числе редких краснокнижных пернатых хищников. Описан пример положительного воздействия антропогенной деятельности на сохранение и поддержание видового разнообразия редких птиц в окрестностях озера Индер, на территории Индерского карстового поля Индерского административного района Атырауской области Казахстана.

The article deals with the originality and uniqueness of the natural properties of the various components forming the salt dome origin landscape, which allows us to speak of them as the key landscape and biological areas. The example of the positive impact of human activities on the preservation and maintenance of the diversity of species of birds in the territory of the karst field at Inder Lake (Atyrau, Kazakhstan) is given. In the abandoned quarries for the extraction of gypsum, such rare species as the Lesser Kestrel (*Falco naumanni*), the Pallid Harrier (*Circus macrourus*), the Eagle Owl (*Bubo bubo*), and the Pink Starlings (*Sturnus roseus*) and other species of birds are found. In the vicinity of the quarries, on the ridges, the Steppe Eagle (*Aquila nipalensis*) nests. On the slopes of sinkholes and bulk mining roads the Great Gerbil (*Rhombomys opimus*) actively settles, which allegedly maintains a stable food base day and night birds of prey in the area. On the field roads around the lake Inder between careers, groups of Black-sandgrouse (*Pterocles orientalis*) are registered. As a result of human activities, in the field of the Inder karst, the optimal combination of nesting and feeding habitats for a number of birds including rare raptors from the Red Data Book was created. The example of the positive impact of human activities on the preservation and maintenance of species diversity of rare birds in the vicinity of Lake Inder, in the territory of the karst field Inder of the Inder Administrative District of the Atyrau Region of Kazakhstan is described.

Ключевые слова: озеро Индер, Индерское карстовое поле, птицы, Красная книга Казахстана и России, гипсовый карьер, антропогенная деятельность, создание национального парка.

Keywords: lake Inder, Inderskoye karst field, birds, the Red Data Book of Kazakhstan and Russia, plaster pit, anthropogenous activity, creation of the national park.

Введение. Отложения каменной соли включены в стратиграфические комплексы примерно четверти территории континентальной части Земли. В ряде районов соль выходит на поверхность или располагается настолько близко в ней, что играет ключевую роль в формировании ландшафтов. Воздействие соляной тектоники на ландшафтную структуру заключается в том, что в результате давления геологических пород надсолевого тектонического этажа эвапориты (каменная соль, гипс, ангидрит, калийные соли) устремляются к поверхности на ослабленных тектоническими разломами участках, прорывая и отбрасывая вышележащие отложения. Породы надсолевого тектонического этажа образуют разнообразные дизъюнктивные структуры и существенно повышают литолого-стратиграфическую сложность и разнообразие территории, что сказывается на повышенной плотности уникальных геологических объектов — стратиграфических, минералогических, палеонтологических, геоморфологических, гидрогеологических и др. Отмечено, что в пределах Предуралья до половины объектов геологического и геоморфологического наследия связано с солянокупольными структурами. Геологическое разнообразие и сложность рельефа в районах как выведенного на поверхность ядра или кепрока, так и при неглубоком их залегании, но с многократно чередующимися надсолевыми отложениями, приводят к своеобразию как почв, так и растительного покрова. Уникальность формирования почв

интерес представляли устья солоноводных родников и их песчаные долины, на которых учтены несколько пар **морских зуйков** (*Charadrius alexandrinus*). По склонам оврагов наиболее обычна **желчная овсянка** (*Emberiza bruniceps*).

Карстовые элементы рельефа (в первую очередь карстовые воронки) Индерского карстового поля и гипсовые карьеры с антропогенной инфраструктурой формируют в пустыне Северного Прикаспия новый биотоп, пригодный для гнездования целого ряда птиц, в том числе хищных краснокнижных, а также для размножения колониальных грызунов.

Таким образом, можно признать, что антропогенная деятельность на территории Индерского карстового поля в сочетании с наличием карстовых элементов рельефа позитивно сказывается на сохранении редких видов орнитофауны. Заброшенные гипсовые карьеры послужили отличным местом для гнездования в частности редких дневных и ночных хищных птиц. Созданная вокруг карьеров инфраструктура обеспечила условия для широкого распространения колониальных грызунов, которые являются кормовой базой для многих пернатых хищников. В результате сложилось удачное сочетание гнездовых и кормовых биотопов, что является залогом успешного размножения птиц.

Выводы. Солянокупольные ландшафты, в том числе Индерского района, интегрируя на сравнительно небольшой территории как уникальные, так и репрезентативные в отношении региона, формы природного разнообразия, представляют собой важный элемент природоохранной сети — ключевые ландшафтные и биологические территории. С одной стороны, они представляют собой локальные геосистемы, сочетающие черты реликтовых ландшафтов вместе с полным набором типичных для региона ландшафтных комплексов. С другой стороны, высокая изменчивость ландшафтной структуры в результате активного взаимодействия соляного ядра с различными природными процессами (карст, эрозия, водопроявления), формирует своеобразные рефугиума (убежища) как для редких природных комплексов, так и для биологических видов. Следует отметить, что динамичность межкомпонентных взаимодействий определяет сложность и разнообразие структуры ландшафтных геосистем солянокупольных геосистем и их относительную устойчивость к антропогенным воздействиям.

Таким образом, ландшафты Индерского солянокупольного района представляют собой одну из ключевых ландшафтных и биологических территорий Прикаспийский низменности. Высокий уровень рекреационного потенциала данной территории создает благоприятные перспективы для создания национального парка «Индер».

Материалы статьи подготовлены в рамках гранта РФФИ № 14-05-220 «Мировое разнообразие ландшафтов солянокупольного происхождения: особенности формирования, проблемы охраны и рационального использования».

Библиографический список

1. Петрищев В. П. Ландшафты соляных куполов. — Saarbrucken: LAP LAMBERT, 2012. — 516 с.
2. Сафронова И. Н. Современное состояние растительного покрова Богдинско-Баскунчакского заповедника // Современные концепции экологии биосистем и их роль в решении проблем сохранения природы и природопользования: Материалы Всероссийской (с междунар. участием) научной школы-конференции, посвященной 115-летию со дня рождения А. А. Уранова. — 2016. — С. 423—425.
3. The Formation Features of Landscapes in the Inderskii Salt-Dome Area (Precaspian Hollow) / V. P. Petrishchev, A. A. Chibilev, K. M. Akhmedenov, S. K. Ramazanov // Geography and natural resources. — 2011. — № 2. — P. 146—151.
4. Головачев И. В. Карст и пещеры Северного Прикаспия. — Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2010. — 215 с.
5. Сафронова И. Н. Фитоэкологическое картирование Северного Прикаспия // Геоботаническое картирование. — СПб., 2002. — С. 44—65.
6. Боркин Л. Я., Ганнибал Б. К., Голубев А. В. Дорогами Петра Симона Палласа (по западу Казахстана). — СПб.; Уральск., 2014. — 312 с.
7. Петрищев В. П. Солянокупольный ландшафтогенез Прикаспийско-Предуральского региона // Вестник Оренбургского государственного университета. — 2007. — № 3 (67). — С. 143—149.
8. Ахмеденов К. М., Петрищев В. П., Искалиев Д. Ж. Карст и псевдокарст в Западном Казахстане // Труды Университета. — Караганда: Карагандинский государственный университет, 2013. — № 1. — С. 50—54.
9. Ахмеденов К. М., Петрищев В. П., Кошим А. Ф. Индер-ландшафтная геосистема солянокупольного происхождения // Вестн. КазНУ. Сер. Геогр. — Алматы, 2016. — № 1 (42). — С. 5—9.
10. Гидрохимическое исследование соленых озер Прикаспийской низменности / К. М. Ахмеденов, С. Х. Абишева, В. П. Петрищев, Н. В. Петрищева // Вопросы географии и геоэкологии. — Алматы, 2016. — № 1. — С. 57—63.

LANDSCAPES OF SALT DOMES OF INDER AS LANDSCAPE AND BIOLOGICAL KEY TERRITORY

V. P. Petrishchev, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Head of the Department of Urban Cadastre Orenburg State University,
Head of the Laboratory of Geoecology and Landscape Planning Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, wadpetr@mail.ru;
K. M. Ahmedenov, Ph. D. (Geography), Director of SRI West Kasakhstan Agrarian-technical University named Zhangir Khan, kazhmurat78@mail.ru;
S. Yu. Noreika, Researcher, Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, stac6151@gmail.com,
E. V. Barbazyuk, Ph. D. (Geography), Researcher, Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, argentatus99@yandex.ru

References

1. Petrishchev V. P. Landscapes of salt domes. Saarbrucken: LAP LAMBERT, 2012. 516 p. (In Russian)
2. Safronova I. N. Current state of the vegetable cover of the Bogdinsko-Baskunchaksky Reserve *Modern concepts of ecology of biosystems and their role in the solution of problems of preservation of the nature and environmental management: Proc. of All-Russian (with international participation) the scientific school conference devoted to the 115 anniversary since the birth of A. A. Uranov*. 2016. P. 423—425. (In Russian)
3. The Formation Features of Landscapes in the Inderskii Salt-Dome Area (Precaspian Hollow) / V. P. Petrishchev, A. A. Chibilev, K. M. Akhmedenov, S. K. Ramazanov. *Geography and natural resources*. 2011. No. 2. P. 146—151. (In Russian)
4. Golovachev I. V. Karst and Northern Near-Caspian caves. Astrakhan: Astrakhan University publishing house, 2010. 215 p. (In Russian)
5. Safronova I. N. Phyto-ecological mapping of the Northern Near-Caspian Area. *Geobotanical mapping*. SPb., 2002. P. 44—65. (In Russian)
6. Borkin L. Ya., Hannibal B. K., Golubev A. V. Dorogami Petra Simona Pallasa (in the West of Kazakhstan). SPb.; Uralsk., 2014. 312 p. (In Russian)
7. Petrishchev V. P. Solyanokupolny landscape genesis of the Caspian and Cis-Urals Regions. *Bulletin of the Orenburg State University*. 2007. No. 3 (67). P. 143—149. (In Russian)
8. Akhmedenov K. M., Petrishchev V. P., Iskaliyev D. Zh. A karst and a pseudo-karst in the Western Kazakhstan Papers of University. Karaganda: Karaganda State University, 2013. No. 1. P. 50—54. (In Russian)
9. Akhmedenov K. M., Petrishchev V. P., Koshim I. F. Inder-landscape geosystem of a salt dome origin Vestn. Kaz. NU Vol. Geogr. Almaty, 2016. No. 1 (42). P. 5—9. (In Russian)
10. Hydrochemical research of salty lakes of the Caspian Depression / K. M. Akhmedenov, S. Kh. Abisheva, V. P. Petrishchev, N. V. Petrishcheva. *Issues of Geography and Geoecology*. Almaty, 2016. No. 1. P. 57—63. (In Russian)

УДК 556.114.6 (571.53)

БИОГЕННЫЕ ЭЛЕМЕНТЫ И КИСЛОРОДНЫЙ РЕЖИМ БОГУЧАНСКОГО ВОДОХРАНИЛИЩА В ПЕРИОД ЕГО ЗАПОЛНЕНИЯ

В. И. Полетаева, *к. г.-м. н., н. с., alieva@igc.irk.ru,*
М. В. Пастухов, *к. б. н., с. н. с., mpast@igc.irk.ru,*
В. А. Бычинский, *к. г.-м. н., с. н. с., val@igc.irk.ru,*
ФГБУН Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН,
ФГБУН Иркутский научный центр СО РАН,
П. Г. Долгих, *ст. лаб.,*
ФГБУН Институт геохимии им. А. П. Виноградова СО РАН, dolgih1993@bk.ru

На основе многолетних исследований показана динамика гидрохимического режима в верхней части Богучанского водохранилища в период его заполнения (2013—2015 гг.). Установлено, что хорошие гидродинамические условия воды в р. Ангаре до ее зарегулирования плотиной Богучанской ГЭС и в первый год заполнения водохранилища обусловливают близкие концентрации большинства биогенных элементов и кислородного режима. С увеличением уровня воды происходят изменения в количественном соотношении форм минерального азота, а также в концентрациях кислорода, фосфора и кремния, связанные с формированием новых условий природно-техногенного водоема. В период заполнения водохранилища наблюдается вертикальная стратификация в содержании биогенных и органических веществ. Результаты исследований позволили определить барьерную зону водохранилища, где наиболее четко проявляются изменения гидрохимического состава при переходе от речных условий к условиям водохранилища.

On the basis of the years of research, this study presents the dynamics of hydro-chemical regime in the upper part of the Boguchany Reservoir at the reservoir filling period (2013—2015). The study shows that good hydrodynamic condition of water in the Angara River before the completion of the Boguchany hydropower station and during the first year of the reservoir filling cause similar concentrations of most biogenic elements and oxygen mode. As the water level grew, and the new environment of natural-technogenic reservoir gradually took shape, some changes occurred in the proportion of mineral nitrogen compounds and in the concentrations of oxygen, phosphorous and silica. Vertical stratification of biogenic and organic matter has been observed during the reservoir filling period. The results of the study helped to detect the reservoir's barrier zone where changes of hydro-chemical composition that occur during the transition from the river to the reservoir environment can be observed most clearly.

Ключевые слова: Богучанское водохранилище, период заполнения, биогенные элементы, кислородный режим.

Keywords: the Boguchany Reservoir, time of the filling, biogenic elements, oxygen mode.

Введение. Создание искусственных водохранилищ является одним из наиболее показательных примеров техногенного изменения водных экосистем. Известно, что на формирование гидрохимического режима водохранилища влияет большое количество факторов, основными из которых в период заполнения являются взаимодействие водных масс с почвогрунтами, уменьшение скоростей течения и биологическая продуктивность водоема [1—3]. При зарегулировании сибирских рек еще одним значимым фактором являются большие объемы несведенного леса, затопляемого в водохранилищах. Ранее проведенные исследования показали, что наибольшее влияние на концентрацию биогенных компонентов и кислородный режим водоема оказывает деградация древесных масс в первый период их затопления [4, 5]. Избыточные концентрации биогенных элементов, в первую очередь N и P, приводят к эвтрофикации водоемов, и, как следствие, ухудшению качества пресных вод [6]. В связи с чем, целью нашего исследования являлось изучение межгодовой динамики кислородного режима и концентраций биогенных элементов в воде Богучанского водохранилища (БГВ) при изменяющемся уровенном режиме в период его заполнения.

Материалы и методы исследования. В соответствии с ландшафтными условиями БГВ соответствует водохранилищу лесного типа, по генезису котловины — руслового долинного. Заполнение БГВ началось осенью 2012 г. На конец 2013 г. уровень воды в водохранилище составил 192,78 м БС, в декабре 2014 г. — 204,97 м БС, в мае 2015 г. достиг проектной отметки в 208 м БС [7]. Проектная площадь БГВ составляет 2326 км^2, длина — 375 км. В настоящее время подпор от плотины Богучанской ГЭС распространяется до створа Усть-Илимской ГЭС.

Исследование гидрохимического состава выполнялось в два этапа: первый — на р. Ангаре до ее зарегулирования плотиной Богучанской ГЭС (2007 г.), второй — во время заполнения БГВ (2013—2015 гг.). Все работы проводились во второй половине августа в верхней части БГВ, являющейся зоной переменного подпора водохранилища. В 2007 г. проведены гидрохимические исследования ос-

Заключение. Таким образом, результаты исследования кислородного режима и биогенных компонентов в воде верхней части БГВ в годы заполнения показывают, что в русловой части водохранилища продукционно-деструкционные процессы протекают медленно и не приводят к обогащению вод биогенными элементами, «вспышки» первого года не наблюдается. Кислородный режим остается благоприятным для гидробионтов. Установленные закономерности изменения содержания биогенных элементов позволяют утверждать, что в процессе заполнения водохранилища происходит снижение концентрации нитратного азота, кремния и, напротив, содержание аммонийного азота, общего фосфора в воде БГВ возрастает. Особенно ярко это проявляется в барьерной зоне водоема (район д. Едарма), где происходят более интенсивные изменения гидрологических, гидрохимических и биологических характеристик.

Работа выполнена в рамках Интеграционной Программы ИНЦ СО РАН «Фундаментальные исследования и прорывные технологии как основа опережающего развития Байкальского региона и его межрегиональных связей» (0341-2015-0001).

Библиографический список

1. Авакян А. Б., Салтанкин В. П., Шарапов В. А. Водохранилища. — М.: Мысль, 1987. — 327 с.
2. Ligon F. K., Dietrich W. E., & Trush W. J. Downstream ecological effects of dams Bioscience. 1995. Vol. 45. No. 3. P. 183—192.
3. Wildi W. Environmental hazards of dams and reservoirs // NEAR curriculum in Natural Environmental Science, Terre & Environment. 2010. Vol. 88. P. 199—204.
4. Абдрахманов Р. Ф., Шкундина Ф. Б., Полева А. О. Особенности гидрохимического и гидробиологического режимов павловского водохранилища // Водные ресурсы. — 2014. — Т. 41. — № 1. — С. 83—93.
5. Arimoro F. O., Ikomi R. B., Osalor E. C. The Impact of Sawmill Wood Wastes on the Water Quality and Fish Communities of Benin River, Niger Delta Area, Nigeria World Journal of Zoology. 2006. Vol. 1 (2). P. 94—102.
6. Smith V. H., Joye S. B., Howarth R. W. Eutrophication of fresh water and marine ecosystems Limnology and Oceanography. 2006. Vol. 51. P. 351—355.
7. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Иркутской области в 2014 году». — Иркутск, 2015, Форвард, 328 с.
8. Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Подред. Семенова А. Д. — Л.: Гидрометеоиздат, 1977. — 540 с.
9. Стрижева Т. А. Условия и особенности формирования гидрохимического режима, состава и качества вод искусственных водоемов Восточной Сибири (на примере Усть-Илимского водохранилища), автореф. дис. ... к. г. н. — Иркутск, 1985. — 21 с.
10. Николаева М. Д., Бочкарев П. Ф., Мироманов В. Ф. Биохимическое потребление кислорода в воде р. Ангары (БПК5) // Труды Ирк. Госуд. ун-та. — 1970. — Т. 50. — Вып. 3. — С. 26—32.

BIOGENIC ELEMENTS AND OXYGEN MODE OF THE BOGUCHANY RESERVOIR DURING THE RESERVOIR FILLING PERIOD

V. I. Poletaeva, Ph. D. (Geology and Mineralogy), Researcher;
M. V. Pastukhov, Ph. D. (Biology), Senior Researcher;
V. A. Bychinskiy, Ph. D. (Geology and Mineralogy), Senior Researcher, Vinogradov Institute of Geochemistry,
Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences; Irkutsk Scientific Center, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences;
P. G. Dolgikh, Senior Assistant, Vinogradov Institute of Geochemistry, Siberian Branch of the Russian Academy of Science.

References

1. Avakyan A. B., Saltankin V. P., Sharapov V. A. Reservoirs. Moscow, 1987. 327 p. (in Russian).
2. Ligon F. K., Dietrich W. E., & Trush W. J. Downstream ecological effects of dams *Bioscience*. 1995. Vol. 45. No. 3. P. 183—192.
3. Wildi W. Environmental hazards of dams and reservoirs *NEAR curriculum in Natural Environmental Science, Terre & Environment*. 2010. Vol. 88. P. 199—204.
4. Abdrakhmanova R. F., Shkundina F. B., Poleva A. O. Hydrochemical and Hydrobioloigical Regime of the Pavlovskoe Reservoir. *Water Resources*, 2014. Vol. 41. No. 1. P. 87—96. (in Russian)
5. Arimoro F. O., Ikomi R. B., Osalor E. C. The Impact of Sawmill Wood Wastes on the Water Quality and Fish Communities of Benin River, Niger Delta Area, Nigeria. *World Journal of Zoology*, 2006. Vol. 1 (2). P. 94—102.
6. Smith V. H., Joye S. B., Howarth R. W. Eutrophication of freshwater and marine ecosystems. *Limnology and Oceanography*, 2006. Vol. 51. P. 351—355.
7. State report "On condition and protection of the environment in the Irkutsk Region in 2014". Irkutsk, 2015. 328 p. (in Russian)
8. Guidebook on chemical analysis of surface water / Semenova A. D. (ed.). L.: Hydrometeoizdat, 1977. 540 p. (in Russian)
9. Strizheva T. A. Criteria and characteristics of hydro-chemical regime formation, composition and quality of water in manmade reservoirs of East Siberia: a case of the Ust-Ilimskoye Reservoir). *Thesis abstract and thesis*, Irkutsk, 1985. 21 p. (in Russian)
10. Nikolaeva M. D., Bochkarev P. F., Miromanov V. F. Biochemical consumption of oxygen in the water of the Angara River. *Proceedings of the Irkutsk State University*, 1970. Vol. 50. No. 3. P. 26—32. (in Russian)

УДК 502.31(911.6)

СПЕЦИФИКА КРИТЕРИЕВ ОПАСНЫХ И НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРИРОДНО-КЛИМАТИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ДЛЯ СФЕРЫ АГРАРНОГО ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ ЮЖНОЙ ТАЙГИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ

Е. С. Волкова, *старший научный сотрудник, elevolko@yandex.ru,*
М. А. Мельник, *научный сотрудник, melnik-m-a@yandex.ru,*
Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН

Исследования современных тенденций изменения агроклиматических условий для успешного функционирования аграрного природопользования на фоне увеличения числа опасных процессов входят в область задач обеспечения продовольственной безопасности страны. В статье представлен перечень показателей, отражающий круг природно-климатических явлений, тем или иным образом уменьшающих эффективность ведения сельского хозяйства на территории южной тайги Западной Сибири. Авторы раскрывают определения критериев, характеризующих показатели опасных и неблагоприятных природно-климатических явлений. Использование ГИС-технологий позволило создать полномасштабную базу геоданных по выделенным показателям и провести пространственный анализ, дающий возможность проследить динамику и локализацию этих явлений. Результаты исследований могут быть использованы для разработки регламентирующих требований к формированию стратегии устойчивого аграрного природопользования региона.

The studies of present trends in the change of agro-climatic conditions for the successful functioning of the agricultural environmental management with increasing number of dangerous processes are included in the scope of food security tasks. The article presents a list of indicators reflecting a range of natural-climatic phenomena, which reduce the efficiency of agriculture in the southern taiga of Western Siberia. The definitions of the criteria characteristic of the indicators of dangerous and adverse natural-climatic phenomena are explored by the authors. Using GIS technology has allowed to create a full-scale geo-database compiled on the indicators and to make spatial analysis, giving the opportunity to follow the dynamics and localization of these phenomena. The study results can be used for the development of the regulatory requirements on forming the strategy for region sustainable agricultural environmental management.

Ключевые слова: опасные и неблагоприятные природно-климатические явления, аграрное природопользование, Западная Сибирь.

Keywords: dangerous and adverse natural-climatic phenomena, agricultural environmental management, Western Siberia.

Введение. Одной из негативных тенденций, существующих в современном мире, ученые называют рост числа опасных природных процессов. В последние десятилетия почти повсеместно отмечаются существенные сдвиги в повторяемости экстремальных климатических явлений. Нельзя сказать, является ли это следствием крупномасштабных изменений в состоянии планетарной климатической системы, в том числе и антропогенного характера, либо в определенной мере обусловлено локальными природно-климатическими процессами. В связи с этим не вызывает сомнения необходимость тщательного изучения особенностей проявления и динамики опасных явлений на территории отдельных регионов.

Среди отраслей экономики наиболее уязвимой и зависимой от природно-климатических условий является сфера аграрного природопользования, ведь более 70 % опасных явлений (ОЯ) и неблагоприятных явлений (НЯ) приходится на теплый вегетационный период [1]. Для исследования негативного влияния природных явлений различного генезиса на развитие сельского хозяйства, в частности, растениеводства, была выбрана подзона южной тайги Западной Сибири. Южная тайга Западной Сибири находится в центральной части территории России, на юге Западносибирской физико-географической страны. Климат умеренно-континентальный с жарким, достаточно увлажненным летом и холодным продолжительным зимним периодом [2]. Южная тайга является пограничной территорией для полномасштабного развития аграрного природопользования, так называемой зоной рискованного земледелия. Здесь природно-климатические условия благоприятны для возделывания большинства сельскохозяйственных культур, но, вместе с тем, количество природных опасностей значительно выше, чем в более южных и освоенных в сельскохозяйственном отношении зонах. По сравнению с северными областями данный регион обладает более оптимальными условиями ведения сельского хозяйства и значительными потенциальными возможностями вовлечения в сельскохозяйственный оборот дополнительных территорий за счет осушения заболоченных земель.

этих лет привели к значительным ущербам в отраслях лесного и сельского хозяйства.

Некоторые из перечисленных ОЯ, такие как сильная жара, засуха атмосферная, низкие температуры воздуха при отсутствии снежного покрова на территории южной тайги Западной Сибири встречаются крайне редко.

В отличие от опасных, неблагоприятные явления ежегодно наблюдаются повсеместно с разной интенсивностью, иногда существенно понижая урожайность сельскохозяйственных культур. Например, по нашим наблюдениям такие явления, как низкая влажность воздуха, высокие температуры воздуха, частые дожди, имеющие определенную периодичность для южной тайги, приводят к снижению урожайности картофеля, иногда в 2—3 раза ниже нормы.

Такой показатель, как относительная влажность воздуха менее 30 %, принадлежит группе неблагоприятных явлений, однако, иногда наблюдается в комплексе с ветром. Эти явления способствуют ветровой эрозии почвы, полеганию и выдуванию посевов. Количество дней с относительной влажностью воздуха менее 30 % по областям колеблется от 0 до 52 в год. Оценка динамики показывает устойчивое увеличение засушливых дней в вегетационный период, особенно заметен рост в Тюменской и Омской областях.

Ливни и град (в отличие от сильного ливня и крупного града, относящихся к ОЯ) имеют определенный периодический характер и способны нанести значительный вред растениеводству. Среднегодовое количество дней с ливнями для разных метеостанций колеблется от 52 (ст. Ялуторовск) до 106 (ст. Тобольск). В связи с усилением ливневой деятельности создаются благоприятные условия для интенсивного развития процессов оврагообразования и плоскостного смыва.

Наибольшее количество случаев с градом фиксируется во второй половине мая, как раз в это время появляются всходы многих культурных растений. Пространственная локализация наблюдается в южных районах Томской и на юго-западе Тюменской областей.

Необходимо отметить, что все перечисленные выше ОЯ и НЯ выделяются и анализируются во временных рамках теплого периода. Анализ метеоданных для Томской области показал смещение сроков перехода среднесуточных температур воздуха через 0°, 5° и 10 °С весной и осенью в сторону увеличения, что приводит к возрастанию случаев ОЯ и НЯ в начале и конце вегетационного периода.

Заключение. Приведенный в статье анализ природных опасностей охватывает лишь некоторые выбранные показатели, на основе которых была продемонстрирована необходимость разработки региональной системы критериев в природных границах, в частности, для сферы аграрного природопользования. Преимущество такого подхода заключается, с одной стороны, в возможности получения более детальной информации об уязвимости территории, а с другой — исключении малозначимых негативных явлений. Формирование и анализ базы данных по таким показателям и критериям в сопоставлении с данными по динамике урожайности основных сельскохозяйственных культур позволяет следить за развитием ОЯ и НЯ, прогнозировать и составлять рекомендации для уменьшения потерь в аграрном секторе.

Библиографический список

1. Коршунов А. А., Шаймарданов М. З., Шаймарданова И. Л. Гидрометеорологическая безопасность и устойчивое развитие экономики России для обслуживания потребителей: результаты статистического анализа опасных условий погоды // Труды ВНИИГМИ-МЦД. — 2010. — Вып. 174. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://meteo.ru/publications/112-trudy-vniigmi/349-trudy-vniigmi-mtsd-vypusk-174-2010-g
2. Раковская Э. М., Давыдова М. И. Физическая география России (учебник для вузов в 2 ч.). — Ч. 2: Азиатская часть, Кавказ и Урал. — М.: ВЛАДОС. — 2003. — 297 с.
3. ГОСТ Р 22.1.06—99 «Мониторинг и прогнозирование опасных геологических явлений и процессов» от 01.01.2000. — М.: Госстандарт России. — 2000. — 16 с.
4. Положение о порядке действий учреждений и организаций при угрозе возникновения и возникновении опасных природных явлений. Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации. РД 52.88.699. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://http://accident.perm.ru/files/docs/articles/52_88_699_2008.pdf.
5. Перечень и критерии опасных природных явлений, действующие на территории деятельности ФГБУ «Обь-Иртышское УГМС». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://omsk-meteo.ru/index.php?section=content&page=eventsindex
6. Методические рекомендации по оформлению документов для экспертной оценки ущерба в отраслях агропромышленного комплекса, пострадавших от чрезвычайных ситуаций природного характера. — Москва: Министерство сельского хозяйства Российской Федерации. — 2011. — 109 с.
7. Перечень и критерии опасных природных явлений, действующие на территории деятельности ФГБУ «Западно-Сибирское УГМС». [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://www.meteo-nso.ru/pages/115

8. Мельник М. А., Волкова Е. С., Фузелла Т. Ш. К вопросу о классификации опасных и неблагоприятных природно-климатических явлений для аграрного природопользования в южной тайге Западной Сибири // Enviromis — 2016. — Избранные труды международной конференции по измерениям, моделированию и информационным системам для изучения окружающей среды. — Томск, 2016. — С. 365—367.
9. Сведения о неблагоприятных условиях погоды и опасных гидрометеорологических явлениях, нанесших социальные и экономические потери на территории России. [Электронный ресурс]. — Режим доступа: http://meteo.ru/data/310-neblagopriyatnye-usloviya-pogody-nanjosshie-ekonomicheskie-poteri#доступ-к-данным

THE SPECIFICITY OF THE CRITERIA OF DANGEROUS AND ADVERSE NATURAL-CLIMATIC PHENOMENA FOR THE AGRICULTURAL ENVIRONMENTAL MANAGEMENT SPHERE IN THE SOUTHERN TAIGA OF WESTERN SIBERIA

E. S. Volkova, Ph. D. (Geography), senior researcher, elevolko@yandex.ru
M. A. Melnik, Ph. D. (Geography), researcher, melnik-m-a@yandex.ru.
Institute of Monitoring of Climatic and Ecological Systems SB RAS, (Tomsk, Russia)

References

1. Korshunov A. A. Shaimardanov M. Z. Shaimardanova I. L. [Hydrometeorological security and sustainable development of the Russian economy for the customer service: the results of the statistical analysis of dangerous weather conditions]. Trudy GU "VNIIGMI-MCD" = Proceedings of Russian Research Institute of Hydrometeorological Information — World Data Center, 2010, No. 177. (in Russian)
2. Rakovskaya Eh. M., Davydova M. I. Fizicheskaya geografiya Rossii (Uchebnik dlya vuzov v 2 ch.). Ch-2: Aziatskaya chast, Kavkaz i Ural [Physical geography of Russia. The Asian part of the Caucasus and the Urals]. Moscow, VLADOS, 2003, 297 p. (in Russian)
3. GOST R 22.1.06—99 "Monitoring i prognozirovanie opasnyh geologicheskih yavlenij i processov" ot 01.01.2000 [Russian State Standard 22.1.06—99 "Monitoring and forecasting of dangerous geological phenomena and processes" from 01.01.2000]. Moscow, Russian State Standard, 2000, 16 p. (in Russian)
4. Polozhenie o poryadke dejstvij uchrezhdenij i organizacij pri ugroze vozniknoveniya i vozniknovenii opasnyh prirodnyh yavlenij ministerstvo prirodnyh resursov I ehkologii Rossijskoj Federacii RD 52-88-699 [Regulations on the actions of institutions and organizations with the threat of the emergence and occurrence of natural hazards. Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation] Available at: http://accident.perm.ru/files/docs/articles/52_88_699_2008.pdf. (in Russian)
5. Perechen i kriterii opasnyh prirodnyh yavlenij dejstvuyushchie na territorii deyatelnosti FGBU "Ob-Irtyshskoe UGMS" [List and criteria of natural hazards, operating on the territory of activity of State Organization "Ob-Irtysh management Hydrometeorological Service"] Available at: http://omsk-meteo.ru/index.php?section=content&page=eventsindex (in Russian)
6. Metodicheskie rekomendacii po oformleniyu dokumentov dlya ehkspertnoj ocenki ushcherba v otraslyah agropromyshlennogo kompleksa postradavshih ot chrezvychajnyh situacij prirodnogo haraktera [Guidelines on registration documents for an expert assessment of the damage in the fields of agriculture, affected by natural emergencies] Moscow, The Ministry of Agriculture RF, 2011, 109 p. (in Russian)
7. Perechen i kriterii opasnyh prirodnyh yavlenij dejstvuyushchie na territorii deyatelnosti FGBU "Zapadno-Sibirskoe UGMS" [List and criteria of natural hazards, operating on the territory of activity of State Organization "West Siberian management Hydrometeorological Service"] Available at: http://www.meteo-nso.ru/pages/115 (in Russian)
8. Melnik M. A., Volkova E. S., Fusella T. Sh. About classification of dangerous and unfavorable climatic phenomena for agrarian nature management in the southern taiga of Western Siberia Enviromis. 2016, Tomsk, 2016, P. 365—367. (in Russian)
9. Svedeniya o neblagopriyatnyh usloviyah pogody i opasnyh gidrometeorologicheskih yavleniyah nanesshih socialnye i ehkonomicheskie poteri-na territorii Rossii [Information on adverse weather conditions and severe weather events that caused social and economic losses in the territory of Russia] Available at: http://meteo.ru/data/310-neblagopriyatnye-usloviya-pogody-nanjosshie-ekonomicheskie-poteri#доступ-к-данным (in Russian)

УДК 910.3

КОНЦЕПТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОЗДАНИЯ МУЗЕЯ-ЗАПОВЕДНИКА «РОДИНА П. П. СЕМЕНОВА-ТЯН-ШАНСКОГО»

Д. С. Климов, *к. г. н., начальник управления науки и инновации, ФГБОУ ВО «ЛГПУ им. П. П. Семенова-Тян-Шанского», geoklim@mail.ru,*
Л. Н. Беляева, *к. г. н., заведующая кафедрой географии, химии и биологии, ФГБОУ ВО «ЛГПУ им. П. П. Семенова-Тян-Шанского», geolspu@mail.ru,*
А. Ю. Карандеев, *к. г. н., ст. преподаватель кафедры географии, химии и биологии, ФГБОУ ВО «ЛГПУ им. П. П. Семенова-Тян-Шанского», aykarandeev@gmail.com*

В данной статье излагаются концептуальные рамки проекта музея-заповедника «Родина П. П. Семенова-Тян-Шанского», который был выполнен в рамках грантов Русского географического общества. Петр Петрович является одним из величайших русских географов и государственным деятелем. На территории музея-заповедника расположено несколько особо охраняемых природных территорий и объектов культурного наследия, объединенные единой связующей нитью семьи Семеновых. «Родина П. П. Семенова-Тян-Шанского» стала бы одним из ведущих центров эко-туризма в Центральной России.

This article sets forth a conceptual framework of Pyotr Petrovich Semenov-Tian-Shansky's homeland cultural and natural heritage site. Pyotr Petrovich is one of the greatest Russian geographers who explored the Tian-Shan and founded Russian statistical science. Semenov-Tian-Shansky's homeland has several cultural heritage objects and natural protected areas that are needed to be united into one cultural and natural heritage complex which is called in Russian Muzej-Zapovednik (memorial estate). It would be a center for ecotourism to Central Russia.

Ключевые слова: музей-заповедник, экологический туризм, Семенов-Тян-Шанский, Русское географическое общество.

Keywords: cultural and natural heritage site (memorial estate), ecotourism, P.P. Semenov-Tian-Shansky, Russian Geographical Society.

На границе Липецкой и Рязанской областей расположены две усадьбы (в д. Рязанка Чаплыгинского района Липецкой области и Гремячка Милославского района Рязанской области), связанные с именем выдающегося русского ученого, географа, ботаника, энтомолога, статистика, общественного и государственного деятеля — Петра Петровича Семенова-Тян-Шанского. Территория, окружающая усадьбы, представляет собой целостный историко-культурный и природный комплекс, который тесно связан с именем П. П. Семенова-Тян-Шанского и его семьи. В настоящее время многие историко-культурные и природные объекты на этой территории охраняются государством. В то же время липецким отделением РГО давно лоббируется проект создания здесь историко-культурного музея-заповедника федерального значения с целью сохранения уникальных культурно-исторических и природных объектов, связанных с жизнью и деятельностью П. П. Семенова-Тян-Шанского.

Идея придать охранный статус этим территориям возникла почти 100 лет назад. Так, в октябре 1917 г. Вениамин Петрович Семенов-Тян-Шанский представил Природоохранной комиссии Русского географического общества служебную записку «О типах местностей, в которых необходимо учредить заповедники типа американских национальных парков». В ней высказывалось предложение «сохранить для потомства» природу на территории не менее 46 национальных парков. В этот перечень был включен овраг «Зеркало», расположенный между усадьбами в д. Рязанка и Гремячка [1].

В 1960—1970-х годах идеи о сохранении наследия П. П. Семенова-Тян-Шанского на липецко-рязанском пограничье и создании здесь заповедника выдвигали краеведы Николай Михайлович Розанов, Владимир Иванович Данилов и внучка Петра Петровича — Вера Дмитриевна Семенова-Тян-Шанская (Болдырева). Но, несмотря на поддержку И. Д. Папанина музей-усадьбу в советское время образовать не удалось [2]. Во многом благодаря их усилиям во флигеле усадьбы в д. Гремячка был создан мемориальный музей П. П. Семенова-Тян-Шанского (государственный памятник истории), а усадьба в д. Рязанка

3. Развитие музея-заповедника как одного из российских туристских центров. Для размещения туристов предполагается создание гостиниц, гостевых домов и кемпинга.

4. Развитие музея-заповедника как очага социального и экономического развития окружающей территории. Музей-заповедник — это особый и очень важный экономический ресурс, он может и должен стать основой особой отрасли специализации, стать одним из перспективных направлений развития местной экономики.

Разнообразие деятельности музеев-заповедников и связанное с ними развитие сферы туризма способны принести значимый экономический социальный и экологический эффект [3, 4]. Повышение статуса памятников природы до уровня музея-заповедника позволит улучшить их охранный режим. Предполагается, что в перспективе для обеспечения намеченной программы численность занятых в создаваемом музее-заповеднике составит примерно 50—70 человек. В отраслях, сопряженных с обслуживанием посетителей музея-заповедника (строительство и реставрация, сельское хозяйство, туризм и сфера услуг, транспорт), будет создано еще примерно 60—90 новых рабочих мест. Расширение экономической активности станет важным источником доходной части местного бюджета.

В заключение можно подчеркнуть, что общий эффект реализации мероприятий развития музея-заповедника «Родина П. П. Семенова-Тян-Шанского» позволяет говорить о реальной социальной отдаче и социально-экологической эффективности. Это связано, прежде всего, с развитием культуры и туризма, улучшением экологической ситуации и сохранением исторической ландшафтной среды, совершенствованием экологического образования и просвещения.

Статья подготовлена по материалам гранта № 20/2016-Р Всероссийской общественной организацией «Русское географическое общество» «Подготовка и издание путеводителя «Родина П. П. Семенова-Тян-Шанского».

Библиографический список

1. Богданов А. А. Усадьба Рязанка. Владельцы и их окружение // Иллюстрированный научно-популярный альманах историко-культурного наследия Липецкого края. 2015. Выпуск 5. 199 с.
2. Данильченко И. В. Причины и процесс создания музеев-заповедников в СССР (на материалах Костромской и Ярославской областей) // Вестник КГУ им. Н. А. Некрасова. 2014. № 5. С. 85—88.
3. Мастеница Е. Н. Актуализация культурного наследия в музеях-заповедниках России // Вестн. Том. гос. ун-та. Культурология и искусствоведение. 2014. № 1 (13). С. 89—93.
4. Тимофеева Л. С. Музеи-заповедники в сфере культурного туризма // Труды СПбГУКИ. 2015. № 212. С. 197—203.

THE CONCEPTUAL FRAMEWORK OF PYOTR PETROVICH SEMENOV-TIAN-SHANSKY'S HOMELAND CULTURAL AND NATURAL HERITAGE SITE

D. S. Klimov, Ph. D., Head of the Office of Science & Innovation, Semenov-Tian-Shansky Lipetsk State Pedagogical University, geoklim@mail.ru;
L. N. Belyaeva, Ph. D., Chair of the Department of Geography, Chemistry & Biology, Semenov-Tian-Shansky Lipetsk State Pedagogical University, geolspu@mail.ru;
A. Y. Karandeev, Ph. D., Senior Lecturer at the Department of Geography, Chemistry & Biology, Semenov-Tian-Shansky Lipetsk State Pedagogical University, aykarandeev@gmail.com

References

1. Bogdanov A. A. (2015) Manor Ryazanka. The owners and their environment. Illustrated popular scientific almanac of historical and cultural heritage of the Lipetsk Regon. 119 p. (in Russian)
2. Danilchenko I. V. (2014) The reasons and the process of Kostroma and Yaroslavl museum-reserves foundation according to the data of the Kostroma and Yaroslavl Regions Vestnik KSU NA Nekrasov. No. 5. P. 85—88. (in Russian)
3. Mastenitsa E. N. (2014) Cultural heritage actualization in Russian museum-reserves. Vestnik Tom. State Univ. Cultural and art history. No. 1 (13). P. 89—93. (in Russian)
4. Timofeeva L. S. (2015) Reserve museums in cultural tourism Trudy. SPbGUKI. No. 212. P. 197—203. (in Russian)

УДК 504.54.062.46:502.65

ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ЛАНДШАФТОВ ОБЩЕГО СЫРТА, НАРУШЕННЫХ НЕФТЕГАЗОДОБЫЧЕЙ

Р. Р. Галиева, *аспирантка Института степи УрО РАН, orensteppe@mail.ru,*
А. А. Чибилёв, *директор Института степи УрО РАН, академик РАН, д. г. н., профессор, orensteppe@mail.ru*

Техногенные объекты, связанные с нефтегазодобычей, являются главным дестабилизирующим фактором экологического развития ландшафтов Общего Сырта. Изучено современное геоэкологическое состояние 30 разрабатываемых месторождений. Степень деградации степных экосистем определялась на основе учета проективного покрытия, доли синантропных видов и результатов анализа почвенных проб на содержание нефтепродуктов и хлоридов. Проведена ландшафтная ординация объектов рекультивации земель, нарушенных нефтегазодобычей по типам местностей. Дана сравнительная оценка эффективности комплексной рекультивации ключевых участков. Сделаны выводы о том, что проводимые биорекультивационные работы не обеспечивают формирования устойчивых и продуктивных биоценозов. Сделан вывод, что наибольшего эффекта применяемые методы рекультивации достигают на плакорном типе местности, благодаря равномерному распределению загрязнителей в почве и грунтах.

Anthropogenic objects related to oil and gas production are the main destabilizing factor for the ecological development of the landscapes within Obshchy Syrt. The current geo-ecological state of 30 developed deposits was studied. A degradation degree of the steppe ecosystems was determined on the basis of the designed coverage, proportion of synanthropic species and results of soil testing analysis to detect oil products and chlorides content. Landscape ordination on types of the terrains was conducted for the sites of land recultivation disturbed by oil and gas production. The comparative assessment for the effectiveness of complex recultivation within key plots was given. It is concluded that, the conducted bio-recultivation works did not provide for forming stable and productive biocoenoses. To conclude, the applied recultivation methods are the most effective on a flat interfluve type of the land due to uniform distribution of contaminants in soil and ground.

Ключевые слова: Общий Сырт, техногенная нагрузка, нефтегазодобыча, рекультивация, сукцессия, типы местностей.

Keywords: Obshchy Syrt, anthropogenic load, oil and gas production, recultivation, succession, types of the terrains.

Актуальность. Техногенные объекты нефтегазовых промыслов и процессы эксплуатации месторождений оказывают негативное воздействие на атмосферу, гидросферу, педосферу и являются одной из основных причин нарушения экологического равновесия в нефтедобывающих регионах. Районы нефтепромыслов характеризуются высокой степенью техногенной нагрузки на окружающую среду при недостаточной развитости природоохранной инфраструктуры.

В настоящее время процессы нефтегазодобычи являются одним из главных дестабилизирующих факторов экологического развития западной части Оренбургской области, где новые экологические угрозы и риски связаны с ростом общей площади нарушенных земель при низких темпах их восстановления [1]. Почвы черноземного типа, загрязненные нефтью, нефтепродуктами и солеными пластовыми водами, являются сложным и малоизученным объектом рекультивации. По Оренбургской области очень мало научно обоснованных данных о состоянии почвенного и растительного покрова после рекультивации и эффективности проводимых рекультивационных мероприятий.

Таким образом, потребность изучения воздействия нефтегазодобычи на основные компоненты окружающей среды обусловливается необходимостью разработки природоохранных мероприятий по снижению отрицательного влияния на ландшафты нефтегазодобывающих районов и восстановлению нарушенных территорий.

Район исследования включает в себя три административных района: Красногвардейский, Сорочинский и Новосергиевский и располагается в Оренбургском Приуралье в пределах возвышенности Общий Сырт. Рельеф исследуемой территории представляет собой полого снижающуюся к югу и юго-западу равнину; здесь под разнотравно-типчаково-ковыльными степями развиты преимущественно черноземы обыкновенные.

став которых кроме наиболее устойчивых к антропогенному воздействию типичных для исследуемой территории видов растений: *Stipa capillata* L., *Festuca valesiaca*, *Koeleria cristata*, *Salvia stepposa* Shost., *Potentilla humifusa* Willd. ex Schltdl., *Thymus marschallianus* Willd., *Euphorbia seguieriana* Nesk., входят сорные виды (*Cyclachaena xanthiifolia* (Nutt.) Fresen., *Berteroa incana* (L.) DC. и др.), а также способные в зависимости от условий среды проявлять себя как сорные: *Artemisia vulgaris* L., *Dracocephalum thymiflorum* L., *Cirsium vulgare* (Savi) Ten., *Inula britanica* L., *Lactuca tatarica* (L.) C.A. Mey., *Lepidium ruderale* L., *Taraxacum beckeri* Soest. и др.

В районе исследования на открытых, сильно нарушенных участках, в сложившихся микроклиматических условиях восстановление участков идет по схеме вторичной сукцессии, сходной с зацелинением земель после распашки, не исключающей образование временных бурьянистых сообществ. На 1-ой стадии антропогенной деградации травянистой растительности находится большинство исследуемых участков, в том числе оставленных на самовосстановление. На 2-ой и 3-ей стадии — по одному участку. Остаточное содержание нефтепродуктов в почве в основном соответствует допустимому уровню загрязнения, но значительно превышает контрольные показатели.

Заключение

1. Восстановление нефтезагрязненных земель зависит от почвенно-климатических и ландшафтных условий, характера и степени загрязнения, качества и особенностей проведения рекультивационных работ и др. На нарушенных участках общее проективное покрытие растительных сообществ варьирует от 30 до 70 %, встречаются площади, лишенные растительности. Биорекультивационные работы, проведенные в районе исследования, не обеспечивают полное восстановление нефтезагрязненных участков.

2. Типы местностей, представленные на изучаемой территории, различаются по характеру распределения загрязнителей и восстановительному потенциалу. Высокий восстановительный потенциал имеют участки, расположенные на плакорном типе местности.

Работа выполнена по гранту РНФ 14-17-00320 «Разработка интегральных показателей, необходимых для оптимизации структуры земельного фонда и модернизации природопользования в степных регионах РФ».

Библиографический список

1. Чибилёв А. А. Ключевые экологические проблемы территориального развития Оренбургской области до 2030 года // Известия Оренбургского отделения Русского Географического Общества. — Оренбург, 2008. — 114 с.
2. Горчаковский П. Л. Антропогенная трансформация и восстановление продуктивности луговых фитоценозов. — Екатеринбург: Изд-во УНЦ РАН, 1999. — 192 с.
3. Алехин В. В. Растительность СССР в основных зонах. — М.: Сов. наука, 1951. — 512 с.
4. Вальтер Г. Общая геоботаника. — М.: Мир, 1982. — 259 с.
5. Таскаев А. И., Боровинских А. П., Архипченко И. А. Опыт биологической рекультивации земель в условиях Крайнего Севера // Экология и промышленность России. Спец. вып.: Третья науч-практ. конф. «Экологические работы на месторождениях нефти Тимано-Печорской провинции. Состояние и перспективы». — 2004. — С. 27—31.
6. Оценка воздействия на окружающую среду при разработке нефтяных и газовых месторождений ОАО «Оренбургнефть» / проект под рук. д. г.-м. н., профессора А. И. Семячкова / Кн. 3. Методика и оценка состояния компонентов окружающей среды и здоровья населения в районах недропользования ОАО «Оренбургнефть». — Екатеринбург, 2010. — 215 с.

GEO-ECOLOGICAL ASPECTS OF LANDSCAPE RESTORATION OF OBSHCHY SYRT, DISTURBED WITH OIL AND GAS PRODUCTION

R. R. Galieva, Postgraduate student, Institute of Steppe UB RAS orensteppe@mail.ru;
A. A. Chibilyov, Director of the Institute of the Steppe, UB RAS, Academician of the RAS, Professor, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., orensteppe@mail.ru

References

1. Chibilev A. A. Principal ecological issues of territorial development in Orenburgskaya oblast to 2030 Izvestiya of the Orenburg branch of the Russian Geographical Society. Orenburg, 2008. 114 p. (in Russian).
2. Gorchakovskiy P. L. An anthropogenic transformation and restoration of productivity among meadow phytocenoses. Ekaterinburg: Publ. USC RAS, 1999. 192 p. (in Russian).
3. Alekhin V. V. Vegetation of the USSR in the main zones. Moscow, Sovetskaya nauka [Soviet science], 1951. 512 p. (in Russian).
4. Valter G. Common geo-botany. Moscow, Mir, 1982. 259 p. (in Russian).
5. Taskaev A. I., Borovinskikh A. P., Arkhipchenko I. A. An Experience of biological recultivation of lands under the Extreme North conditions Ecology and industry of Russia. Speccial issue: the third scient.-pract. conf. "Ecological works on oil deposits in the Timan-Pechora basin. A state and perspectives". 2004. P. 27—31. (in Russian).
6. An assessment of effects on environment in the course of development of oil and gas deposits by PLC "Orenburgneft" / a project under the direction of d. s., prof. A. I. Semyachkov / Vol. 3. A methodology and assessment for state of environmental components and population health in the regions with a subsurface resources management by PLC "Orenburgneft". Ekaterinburg, 2010. 215 p. (in Russian).

УДК 502.5

ОЦЕНКА ДИНАМИКИ ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ И ЭФФЕКТИВНОСТИ РЕКУЛЬТИВАЦИИ ТЕХНОГЕОСИСТЕМ МЕДНО-КОЛЧЕДАННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЮЖНОГО УРАЛА

В. П. Петрищев, *зав. кафедры*
Оренбургский государственный университет,
зав. лабораторией Институт степи УрО РАН,
wadpetr@mail.ru,
Р. В. Ряхов, *м. н. с., remus.r@gmail.com,*
С. А. Дубровская, *н. с., skaverina@bk.ru,*
С. Ю. Норейка, *м. н. с., stac6151@gmail.com,*
Оренбургский государственный университет;
Институт степи УрО РАН

На основе разновременных мультиспектральных снимков с применением алгоритмов неконтролируемой кластеризации и расчета вегетационного индекса выявлены особенности динамики восстановительных процессов глубоко-преобразованных техногеосистем (в результате естественных процессов зарастания и рекультивации горно-технических геосистем) и представлены многолетние тренды состояния и распространения растительности в пределах исследуемых территорий. Для отображения объемной визуализации рельефа поверхностей и оценки техногенной трансформации медно-колчеданных месторождений Южного Урала использовались трехмерные модели, построенные с использованием ASTER GDEM (версия 2). С помощью 3D моделей рудных ландшафтов (с учетом экспозиции и крутизны склонов, показателей техноморфогенеза) выделены основные аспекты восстановительных процессов в представленных геосистемах. Проведена типизация техногеосистем рудных геосистем на основе количественных показателей (гипотехноморфогенеза, гипертехноморфогенеза, объема отвалов, площади карьеров и отвалов).

On the basis of multi-temporal and multi-spectral images, applying the algorithms of uncontrolled clustering and calculations of a vegetation index, the features of the dynamics of regenerative processes of profoundly transformed technogeosystems (as a result of natural processes of overgrowing and reclamation of mining and technical geosystems) are revealed and the state of long-term trends and spread of vegetation within the study area are presented. To display a volume rendering relief surfaces and to evaluate the technological transformation of copper-pyrite deposits of the Southern Urals, three-dimensional models constructed with the application of ASTER GDEM (version 2), are used. According to 3D deposits landscape models (including the exposure and steepness of slopes, techno-morphogenic indicators) the main aspects of the recovery processes in the ecosystems are represented. The techno-geosystems of deposit geosystems based on quantitative indicators (hypo-techno-morphogenesis, hyper-techno-morphogenesis, volume of the dumps, square pits and dumps) are classified.

Ключевые слова: техногеосистемы, техногеоморфогенез, дешифрирование, рекультивация, восстановительная динамика, данные дистанционного зондирования.

Keywords: techno-geosystems, techno-geomorphogenesis, interpretation, restoration, recovery dynamics, remote sensing data.

Постановка проблемы. Месторождения медноколчеданных руд формируют особый геоэкологический и геохимический режимы функционирования ландшафтного комплекса, специфические морфодинамические особенности которого позволяют отнести его к нуклеарным (к глубоко преобразованным) техногеосистемам. Им свойственны в наибольшей степени выраженное негативное антропогенное воздействие на воздушную среду, поверхностные и грунтовые воды, почвенный и растительный покров. Образование связанных с разработкой месторождений, карьерно-отвального типа местности оказывает не только локальное влияние на вмещающие ландшафты по средствам разрушения естественных биогеоценозов и создания новых форм рельефа, но и на достаточно обширные территории вследствие переноса во взвешенном состоянии тонкодисперсных частиц и нарушения геохимической обстановки [1]. За счет техногенной миграции веществ в речную сеть и фильтрации в грунтовые воды зона распространения концентрации, превышающая фоновое содержание, существенно превышает размеры собственно техногеосистемы и может достигать нескольких десятков квадратных километров [2].

Для оценки динамики постепенного зарастания (регенерации) отвалов медно-колчеданных месторождений растительными сообществами необходимо учитывать временной отрезок (срок эксплуатации), степень преобразования природной среды (формирование новых техногенных форм рельефа) и проведения рекультивационных мероприятий на территории техногеосистемы, для предотвращения процессов эрозии, дефляции, оползнеобразования, оврагообразования, деградации и загрязнения ландшафтов. Длительность эксплуатации рудных месторождений определяет уровень трансформации ландшафта и образование новых специфических техногенно-преобразованных техногеосистем (карьерные выемки, отвалы, техногенные родники, озера, ручьи) [3, 4]. В качестве объектов исследования выбраны техногеосистемы медно-колчеданных месторожде-

характеризуются общим позитивным фоном. Практически по всей площади отвалов и бортов карьера наблюдается повышение значений вегетационного индекса NDVI совместно с увеличением на 10 % площади покрытой вегетирующей растительностью. Максимальные показатели трендов приурочены к подножию борта отвала северо-западной экспозиции. Причиной высоких значений служат увлажненность территории за счет выхода на поверхность подотвальных вод в виде техногенных родников и ручьев. Вдоль борта южного отвала юго-восточной экспозиции выделяются позитивные тренды зарастания. В северной части отвала — негативные тренды, связанные с продолжающейся урботехногенной нагрузкой в связи с использованием для складирования отходов.

Заключение. Важнейшей проблемой рационализации природопользования является рекультивация земель, нарушенных горными работами. Главной задачей рекультивации, на наш взгляд, является не столько восстановление былой биопродуктивности нарушенных угодий, которое подчас невозможно осуществить, сколько ландшафтно-экологическая адаптация техногенных природных комплексов с восстановлением экологического равновесия на конкретных территориях. По-прежнему важнейшей задачей оптимизации недропользования является повышение глубины и комплексность переработки минерального сырья. Полученные в результате исследования картосхемы горнотехнических ландшафтов месторождений позволяют оценить интенсивность восстановительных процессов и мероприятий по рекультивации. Применение результатов дешифрирования разновременных мультиспектральных изображений позволило оценить масштабы сукцессионных изменений карьерно-отвальных комплексов в пределах техногеосистем. Анализ полученных данных показывает, что восстановительные процессы в пределах ТГС месторождений подчиняются общим закономерностям ландшафтной дифференциации. Одним из важных факторов, влияющих на пространственно-временные особенности зарастания, является экспозиционная неоднородность склонов. Как правило, склоны южной экспозиции испытывают существенно меньшую интенсивность сукцессионного зарастания по сравнению со склонами северной экспозиции. Другим фактором является эффект барьерности, детерминирующий распределение осадков в течение сезона вегетации. Влияние эффекта барьерности отчетливо прослеживается для Гайской техногеосистемы, и несколько слабее для техногеосистем месторождений Барсучий Лог и Джусинское, чуть более показательно для Блявинского. Меры по оптимизации недропользования и его гармонизации с деятельностью людей и сохранением природы разнообразны. Вместе с этим необходимо учитывать возможности ландшафтов по самовосстановлению, а также неэффективность рекультивационных мероприятий в условиях глубокоизмененных и длительно существующих техногеосистем. Приведенная классификация горнопромышленных техногеосистем построена на основе разнонаправленных восстановительных трендов. Опасные в геохимическом отношении месторождения требуют мер по экологической реабилитации горнопромышленных объектов и нейтрализации его химически активных компонентов, а также дополнительных условий для консервации наиболее опасных объектов.

Работа выполнена по гранту РФФИ 16-45-560316 р_а «Восстановительная динамика техногеосистем Южного Урала: оценка потенциальной эффективности рекультивационных мероприятий» и бюджетной теме: «Геоэкологическое обоснование инновационных принципов землепользования и недропользования, обеспечивающих устойчивое развитие земледельческих регионов России» № гос. регистрации 01201351530.

Библиографический список

1. Чибилев А. А., Мусихин Г. Д., Петрищев В. П. Проблемы экологической гармонизации горнотехнических ландшафтов Оренбургской области // Горный журнал. 1999. № 5—6. С. 99—103.
2. Петрищев В. П., Чибилев А. А. Закономерности формирования современной ландшафтной структуры горнотехнических комплексов медно-колчеданных месторождений Оренбургской области // Проблемы региональной экологии. 2010. № 2. С. 89—94.
3. Филиппова К. А., Аминов П. Г., Удачин В. Н., Кисин А. Ю., Гребенщикова В. И., Дерягин В. В., Петрищев В. П., Лонщакова Г. Ф., Удачина Л. Г. Химический состав вод карьерных озер Южного Урала // Вода: химия и экология. 2013. № 7 (61). — С. 3—8.
4. Удачин В. Н., Аминов П. Г., Лонщакова Г. Ф., Дерягин В. В. Распределение физико-химических параметров в карьерных озерах Блявинского и Яман-Касинского колчеданных месторождений (Южный Урал) // Вестник ОГУ. 2009. № 5 (111). С. 166—172.

5. Калуцкова Н. Н., Тельнова Н. О., Дронин Н. М. Динамика биологической продуктивности степных экосистем Оренбургского заповедника: анализ по данным дистанционного зондирования // Оренбургский заповедник: значение для сохранения степных экосистем России и перспективы развития: Труды Государственного природного заповедника «Оренбургский». Вып. I. — Оренбург: ИПК «Газпромпечать», 2014. С. 89—91.
6. Артамонова С. В., Петрищев В. П., Калиев А. Ж. Геоэкологические аспекты классификации техногеосистем медно-колчеданных месторождений Оренбургской области // Вестник ОГУ № 12 (118), 2010. С. 190—195.

THE ASSESSMENT OF THE DYNAMICS OF RECOVERY PROCESSES AND EFFICIENCY OF RECULTIVATION OF TECHNO-GEOSYSTEMS OF COPPER-PYRITE DEPOSITS OF THE SOUTH URALS

V. P. Petrishchev, Head of the Department of the Urban Cadastre, Orenburg State University, Head of the Laboratory of Geoecology and Landscape Planning, Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, wadpetr@mail.ru;
R. V. Ryakhov, Researcher, Orenburg State University; Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, remus.r@gmail.com;
S. A. Dubrovskaya, Researcher, Orenburg State University; Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, skaverina@bk.ru;
S. Yu. Noreika, Researcher, Orenburg State University; Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, stac6151@gmail.com

References

1. Chibilev A. A., Musikhin G. D., Petrishchev V. P. Issues of environmental harmonization of mining landscapes of the Orenburg Region Mining Journal 1999. No. 5—6. P. 99—103. (in Russian)
2. Petrishchev V. P., Chibilev A. A. Laws of formation of the modern landscape structure of mountain-technical complexes of the chalcopyrite deposits in the Orenburg Region Regional Environmental Issues 2010. No. 2. P. 89—94. (in Russian)
3. Filippova K. A., Aminov P. G., Udachin V. N., Kissin A. Y., Grebenshchikov V. I., Deriagin V. V., Petrishchev V. P., Lonschakova G. F., Udachina L. G. The chemical composition of the water pits of the lakes of the South Urals Water: chemistry and ecology 2013. No. 7 (61). P. 3—8. (in Russian)
4. Udachin VN, Aminov P. G., Lonschakova G. F., Deriagin V. V. The distribution of physical and chemical parameters in the quarry lakes Blyavinskogo and Yaman-Kasinskogo pyrite deposits (the Southern Urals) Vestnik of OSU. 2009. No. 5 (111). P. 166—172. (in Russian)
5. Kalutskova N. N., Telnova N. O., Dronin N. M. Dynamics of Biological Productivity of the Orenburg steppe ecosystem reserve: analysis of remote sensing data Orenburg reserve: for the conservation of steppe ecosystems of Russia and development prospects: Proceedings of the National Nature Reserve "Orenburg". Vol. I. Orenburg: IPK "Gazprompechat" LLC "Orenburggazpromservis", 2014. P. 89—91. (in Russian)
6. Artamonov S. V., Petrishchev V. P., Kaliev A. Z. Geoenvironmental aspects of classification of the technogeosystem of copper-pyrite fields of the Orenburg Region Bulletin OSU No. 12 (118), 2010. P. 190—195. (in Russian)

УДК 504.062:636.294 (571.121)

ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОЛЕНЬИХ ПАСТБИЩ В ЗОНАХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ЯМАЛО-НЕНЕЦКОГО АВТОНОМНОГО ОКРУГА

Л. И. Зотова, *к. г. н., старший научный сотрудник, МГУ имени М. В. Ломоносова, zotlar@mail.ru,*
С. Ю. Дедюсова, *ведущий инженер, МГУ имени М. В. Ломоносова, alnus@mail.ru*

Рассматривается продуктивность и современное состояние пастбищ домашнего северного оленя в пределах четырех месторождений Тюменского Севера, расположенных в тундровой зоне и в подзоне северной тайги. В сравнительном плане показана структура пастбищепригодных земель, определена ценность зимних и летних пастбищ, приводятся сведения о нормах выпаса, дается прогноз восстановления ягельников и зеленых кормов. Анализируются ведущие антропогенные факторы, влияющие на снижение качества кормовых угодий в ходе эксплуатации газонефтепромыслов, механическая нарушенность и загрязнение почвенно-растительного покрова, шумовые и пирогенные воздействия, перевыпас и пр. Рассчитаны индексы снижения качества пастбищ, попадающих в зоны техногенного освоения газонефтепромыслов. Освещаются наиболее острые экологические проблемы оленеводства в ЯНАО — превышение фактического поголовья оленей, рост площадей нарушенных и стравленных пастбищ. Перечислены экологические требования к обустройству месторождений в зонах развития оленеводства и рекомендации по оптимизации пастбищепригодных земель округа на фоне интенсивного промышленного освоения.

Productivity and current environmental state of domestic reindeer pastures within the four fields of the Tyumen North, located in tundra and northern taiga zones are discusses. In comparative terms the structure of lands suitable for pastures is shown, the value of summer and winter pastures are determined, information about standards of a pasture grazing is provided, a forecast recovery of lichen and green forages are estimated. The major anthropogenic factors affecting the decrease of rangelands quality mechanical disturbance of soil and vegetation cover, noise and pyrogenic effects, overgrazing, etc. are analyzed. The decreasing quality indexes of pastures entering the industrial zones of gas-oil fields are calculated. The most pressing environmental problems in Yamalo-Nenets reindeer are highlighted: the excess of the real number of reindeer, the growth areas of disturbed and overgrazed pastures. Environmental requirements to field infrastructure in the zones of reindeer herding and measures on pasture optimization on the background of intensive industrial development are listed.

Ключевые слова: природопользование, олени пастбища, месторождения углеводородов, Тюменский Север.

Keywords: environmental management, reindeer pastures, gas-oil fields, the Tyumen North.

Промышленное освоение Севера неизбежно влияет на состояние оленьих пастбищ. В зоне техногенного воздействия качество пастбищ значительно снижается, вплоть до полной его утраты и перевода в разряд непригодных для выпаса земель с последующим длительным восстановлением или же без него. Основными техногенными факторами снижения качества являются механическая нарушенность целостности растительного покрова и почв, пирогенный фактор (пожары по вине человека), техногенное загрязнение и различные факторы беспокойства животных (функционирующие промышленные объекты, движущийся транспорт, браконьерство, люди, собаки и др.). На Тюменском Севере имеет место также фактор перевыпаса — сокращение запасов кормов, стравливание и выбивание наиболее ценных пастбищ в результате ненормированного выпаса, а также выпаса без соблюдения пастбищеоборотов, т.е. ежегодная концентрация оленей на одних и тех же сезонных пастбищах. Степень перевыпаса возрастает в первую очередь за счет роста личного поголовья, не поддающегося учету, но при этом выпасаемого вместе с основными стадами, а также по причине сокращения площади пастбищ, принадлежащих конкретному оленеводческому хозяйству в результате отчуждения земель.

Оценка состояния пастбищепригодных земель проводилась на основе фактического материала, полученного в ходе комплексных предпроектных экологических исследований 1997—1998 гг. и 2004—2005 гг. на территориях нефте-газоконденсатных месторождений (рис. 1): Пырейного и Берегового (северная редкостойная тайга, Надым-Пуровское междуречье); Ямбургского и Харвутинского (типичные и южные тундры, Тазовский полуостров). В административном отношении объекты исследования находятся в пределах Пуровского, Надымского и Тазовского районов ЯНАО в ведомственном подчинении совхозов Верхне-Пуровский, Пуровский и Ныдинский. В этих хозяйствах развит межзональный (отгонный) тип крупностадного оленеводства, характеризующийся длинными перекочевками стад с летних тундровых на зимние таежные пастбища и относительной сбалансированностью сезонных кормов (50—70 % ягеля, 30—50 % ветоши).

Неблагоприятная динамика качества пастбищ Тюменского Севера

Объекты исследования	Площадь продуктивных пастбищ, %		Олененасыщенность, ол. дн./га		Площади, подверженные воздействию антропогенных факторов, %				Степень снижения качества, %	Сроки восстановления, лет
	зима	лето	зима	лето	пирогенный	механич. нарушен.	перевыпас	стрессовый		
Тундра										
Ямбург	10	60	3—6	12—17	5	40	35	80	55—60	более 25
Харвута	15	55	5—7	12—15	10	35	30	65—70	45—50	20—25
Северная тайга										
Береговое	45	15	10—12	4—9	45—50	15	20—25	45	25—35	15—20
Пырейное	50	25	12—15	6—9	60	10	20	40	35—40	12—15

ванием до 5 % в год наиболее ценных видов лишайников [5].

Сопоставив осредненные показатели степени снижения качества пастбищных угодий на месторождениях Тюменского Севера в пределах разных природных зон/подзон, можно видеть неблагоприятную динамику состояния оленьих пастбищ, продолжающуюся дигрессию и сокращение их площади (таблица).

В настоящее время все рассматриваемые оленьи пастбища утратили свою природную емкость от 5 до 80 % и находятся в стадии восстановления [3, 7]. Площади пастбищ ежегодно сокращаются, причем на Тазовском полуострове сокращение идет быстрее, чем в Надымском и Пуровском районах.

Поголовье домашних оленей в ЯНАО насчитывает более 700 тыс. гол. и продолжает расти за счет частных хозяйств. Площадь пастбищ сокращается, но это не останавливает оленеводов, поскольку у владельцев более крупных стад становится больше шансов в борьбе за пастбища, «социальный статус» у ненцев все также традиционно оценивается по количеству голов его личных оленей, к тому же размер компенсационных выплат прямо пропорционален численности стада.

Превышение фактического поголовья оленей над расчетным в Тазовском районе составляет около 40—50 %. На пастбищах Ямальского района выпасается в 2,5 раз больше голов, чем рекомендовано [2]. Происходит стравливание не только наиболее уязвимых ягельниковых, но и летних тундровых пастбищ, в первую очередь, на узких маршрутах ежегодных сезонных прогонов стад к морскому побережью, единственно возможных при имеющейся техногенной инфраструктуре. Рост площадей нарушенных и стравленных пастбищ, дальнейшее изъятие земель и рост личного поголовья обостряет ситуацию.

В результате состояние пастбищ на полуострове Ямал уже более 15—20 лет оценивается как критическое и приближается к кризисному, а на Тазовском полуострове оно становится критическим. Необходимо принимать жесткие меры по сохранению кормовой базы и оленеводства ЯНАО в целом, хотя бы за счет сокращения поголовья государственных хозяйств, налаживания рынка сбыта для частников, и, если это возможно, перераспределения пастбищных участков между хозяйствами интенсивно и слабо осваиваемых районов округа с задействованием резервных пастбищ. Также необходимо проводить ресурсные оценки и мониторинг состояния пастбищепригодных земель, особенно на территориях существующих нефтяных и газовых месторождений.

Исследование выполнено в рамках Государственного задания по теме «Изменение криосферы Земли под влиянием природных факторов и техногенеза», НИР № АААА-А16-116032810095-6.

Библиографический список

1. Временные методические рекомендации по проведению ресурсной оценки территорий традиционного природопользования районов Крайнего Севера. М.: РосНИИземпроект-Ин-т оценки прир. рес., фонды Росземкадастр, 2002.
2. Головнев А. В., Абрамов И. В. Олени и газ: стратегии развития Ямала / Вестник археологии, антропологии и этнографии. Этнология. М., 2014, № 4 (27), с. 122—131.

3. Зотова Л. И., Дедюсова С. Ю. Карты экологического состояния оленьих пастбищ Тазовского полуострова. Мат-лы VIII научной конф. «Геоинформационное картографирование для сбалансированного территориального развития». Иркутск, 2006, с. 231—234.
4. Методические рекомендации по оценке качества земель, являющихся исконной средой обитания коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации. — М.: Издательский дом «Русская оценка», 2004. 198 с.
5. Титов Е. А. Оценка состояния лишайниковых пастбищ северного оленя: Метод. Рекомендации / РАСХН. Сиб. отдние. НИИСХ Крайнего Севера. — Новосибирск, 1991. 24 с.
6. Северное оленеводство (под ред. В. А. Забродина). — Москва: Колос, 1979. — 286 с.
7. Титов Е. А., Дедюсова С. Ю. Оценка пастбищных ресурсов северотаежных ландшафтов Западной Сибири в зоне перспективного промышленного освоения / Вестник МАНЭБ. № 8 (20). — СПб., 1999, с. 79—83.
8. Эколого-хозяйственная классификация земель Севера, используемых в качестве оленьих пастбищ. РосНИИземпроект, Ангарское землеустроительное проектно-изыскательское предприятие. — Братск, 1995.

THE ASSESSMENT OF REINDEER PASTURES STATUS WITHIN THE INDUSTRIAL GAS-OIL FIELDS ZONES OF THE YAMALO-NENETS AUTONOMOUS AREA

L. I. Zotova, senior researcher, The Moscow State University, Geographical Faculty; zotlar@mail.ru;
S. Yu. Dedyusova, leading engineer, The Moscow State University, Geographical Faculty; alnus@mail.ru

References

1. Temporary methodical recommendations about carrying out resource assessment of traditional resource areas of the Far North. Moscow, RosNIIzemproekt, funds of Roszemkadastr, 2002. (in Russian)
2. Golovnev A. V., Abramov I. V. Deer and gas: Yamal development strategy / *Journal of Archaeology, Anthropology and Ethnography*. Ethnology. Moscow, 2014, No. 4 (27), p. 122—131. (in Russian)
3. Zotova L. I., Dedyusova S. Yu. Ecological state maps of Taz Peninsula reindeer pastures. *Proc. of VIII Conf. "GIS mapping for balanced territorial development"*. Irkutsk, 2006, p. 231—234. (in Russian)
4. Methodological recommendations for assessing the quality of land, which are native habitat of indigenous peoples of the North, Siberia and Far East of the Russian Federation. Moscow: "Russian assessment" Publishing House, 2004. 198 p. (in Russian)
5. Titov E. A. State assessment of reindeer lichen pastures: Method recommendations / RAAS. Sib. office. Agricultural Research Institute of the Far North. Novosibirsk, 1991. 24 p. (in Russian)
6. Northern reindeer (ed. Zabrodin V. A.). Moscow: Kolos, 1979. 286 p. (in Russian)
7. Titov E. A., Dedyusova S. Yu. Assessment of pasture resources in Western Siberia region of northern taiga landscapes in a zone of perspective industrial development. *Bulletin MANEB*. No. 8 (20). SPb, 1999, p. 79—83. (in Russian)
8. Ecological and economic classification of the North lands, are used as reindeer pastures. RosNIIzemproekt, Angarsk land management Design and development of the enterprise. Bratsk, 1995. (in Russian)

УДК 339.138

ДИАГНОСТИКА ТЕРРИТОРИАЛЬНЫХ СИТУАЦИЙ (НА ОСНОВЕ ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ)

С. А. Куролап, *доктор географических наук, профессор,*
Н. В. Яковенко, *доктор географических наук, профессор,*
И. В. Комов, *кандидат географических наук, доцент,*
О. В. Диденко, *кандидат географических наук, преподаватель,*
Воронежский государственный университет, n.v.yakovenko71@gmail.com

В современных условиях научно-методическое обеспечение оценки и планирования стратегического развития регионов становится актуальной задачей. В технологии управления социально-экономическим развитием региона исключительное значение имеет диагностика как начальная стадия стратегического планирования. В статье мы исходим из того, что результативность развития региона определяется его социально-экономическим уровнем, измеренным на основе адекватной и эффективной модели информационно-аналитической системы диагностики и мониторинга региональных социально-экономических проблем и ситуаций. Под региональным мониторингом понимаем специально организованную и постоянно действующую систему сбора и анализа статистической информации, проведения дополнительных информационно-аналитических обследований (опросы населения и т.п.) и оценки состояния, тенденций развития и остроты региональных проблем. Главная его задача состоит в создании надежной и объективной основы для выработки государственной политики регулирования территориального развития и определения ее приоритетов в целях принятия мер селективной (выборочной) государственной поддержки тех или иных регионов и решения конкретных региональных проблем.

Nowadays the methodological support for regions' strategic development characterization and planning is becoming a relevant objective. The diagnostics as an initial stage of strategic planning is of great importance to management for socio-economic development of a region. In the article, we proceed from the fact that region's development effectiveness depends on the socio-economic level, measured due to an appropriate and effective model of the information analysis system of diagnostics and monitoring regional socio-economic problems and situations. Regional monitoring is a special and full-time system of collection and analysis of statistical data, undertaking additional information analysis research (e.g. public opinion polls) and state development trends and severity of regional problems state estimation. Its central task is to create a reliable and impersonal base for the formulation of State policy of regional development monitoring and determination of its priorities with a focus on taking steps to selective government support for some regions and fixing regional specific problems.

Ключевые слова: социально-экономическое развитие, регион, информационно-аналитическая система, диагностика, модель.

Keywords: socio-economic development, region, information analysis system, diagnostics, model of system.

Введение. Изменения в мировом сообществе создают такие условия, когда эффективное развитие экономики России, поддержание ее конкурентоспособности становятся объективной необходимостью. И в этом случае для стабилизации и улучшения социально-экономических показателей регионов страны в условиях геоэкономической и политической нестабильности целесообразно использовать внутренние ресурсы. В условиях ограниченности ресурсов особое значение приобретает задача эффективного перераспределения материальных ресурсов внутри региональных социально-экономических систем. В современных научных исследованиях развития социально-экономических систем регионов все большее внимание уделяется поиску новых концепций, способных предложить методологический инструментарий для обеспечения экономического роста и удовлетворения интересов социума территориальных образований страны.

Постановка проблемы. Современные региональные социально-экономические системы развиваются под воздействием факторов внешней и внутренней среды, которые оказывают неоднозначное влияние на элементы, взаимосвязи и границы этих систем. Наблюдение за региональными социально-экономическими системами позволяет сделать вывод о возрастании степени этого влияния и определенной незащищенности систем от неблагоприятного воздействия современных вызовов. Мировой финансовый кризис, процессы глобализации, снижение конкурентоспособности отечественных продуктов в мировом потребительском пространстве предъявляют высокие требования к скорости и эффективности реагирования регулятивных институтов на изменения, происходящие как во внутренней, так и во внешней среде региональных социально-экономических систем. Без адекватного реагирования на эти факторы государственные регулятивные институты не могут эффективно реализовывать свои основные функции — обеспечивать оптимальные условия (прежде всего, институциональные и инфраструктурные) развития экономических и социальных процессов на региональном и национальном уровнях. Именно мониторинг и системная диагностика качества и динамики процессов

формационно-аналитических технологий выступит основным инструментом для принятия управленческих решений, а информационно-аналитическая система выступит эффективным средством для их реализации.

Заключение. Итак, практическая реализация системы диагностики региональных социально-экономических проблем и ситуаций должна осуществляться на основе следующих принципов: непрерывности и преемственности — реализация контроля (мониторинга) проводится в единой системе, в соответствии с едиными принципами (безусловно, с использованием разных методов и форм в соответствии со спецификой регионального уровня (макро- и микроуровень)) на всех этапах диагностики региональных проблем и ситуаций; ориентации на требования заинтересованных сторон, где, прежде всего, подразумеваются требования институтов государственности, общественности, реального сектора экономики и непосредственно пользователей, предлагаемой системы диагностики, органов местного самоуправления и других заинтересованных сторон [2].

Следует отметить, что требования заинтересованных сторон могут быть выражены в форме региональной стратегии развития, программы пространственного развития и т.д., сформулированных в основных, рекомендуемых нормативно-правовых актах, регламентах, декларациях и т.п. Реализация данного принципа предполагает учет некоторых унифицированных в общенациональном масштабе требований к формированию системы диагностики региональных проблем и детализации показателей мониторинга — с одной стороны.

С другой стороны — обеспечение удовлетворенности всей совокупности заинтересованных сторон как непосредственных потребителей системы диагностики региональных проблем и ситуаций, а также результатов пулов превентивных мероприятий, реализованных вследствие практического применения предлагаемой системы диагностики; систематичности — контроль осуществляется в определенной описанной и документированной системе, с установленной оптимальной периодичностью прозрачности — критерии оценивания результатов практического применения предлагаемой системы диагностики региональных проблем и результаты контроля описываются и доводятся до сведения всех заинтересованных сторон; наличия обратной связи — заинтересованным сторонам обеспечивается возможность не только получать развернутую информацию о результатах контроля, но и предпринимать определенные действия, направленные на улучшение результатов, а также модернизацию и адаптацию предлагаемой системы диагностики региональных проблем и ситуаций.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ 16-46-360686 р_а.

Библиографический список

1. Джуха В. М., Синюк Т. Ю. Диагностика социально-экономического развития региона на основе пространственно-временной системы мониторинга // Региональная экономика. (40) УЭкС. 4/2012. Url.: http: //uecs.ru/uecs40-402012/item/1318.
2. Комов И. В., Яковенко Н. В. Исследование территориальной организации производительных сил региона: теоретический аспект // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. № 12 (декабрь). Ч. VIII. Материалы I круглого стола, посвященные памяти профессора, доктора географических наук Ю. В. Поросенкова. — М., 2015. — С. 45—47.
3. Лексин В. Региональная диагностика: сущность, предмет и метод, специфика применения в современной России // РЭЖ. — 2003. — № 9—10. — С. 64—86.
4. Лычкина Н. Н. Компьютерное моделирование социально-экономического развития регионов в системах поддержки принятия решений. — М.: ГОУ ВПО Государственный университет управления Россия. — 26 с.
5. Францева-Костенко Е. Е. Управление регионом в условиях экономической нестабильности / Е. Е. Францева-Костенко. — Н. Новгород: изд-во Волго-Вятской академии гос. службы, 2010. — 128 с.
6. Яковенко Н. В. Социально-экономическая устойчивость депрессивного региона // Вестник Тамбовского университета. Серия Естественные и технические науки. Т. 18. — 2013. — Вып. 2. — С. 731—735.
7. Яковенко Н. В., Велюга И. В. Стратегический мониторинг в системе комплексной программы социально-экономического развития муниципального образования: теоретические подходы // В мире научных открытий. Гуманитарные и общественные науки. — Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. — № 4/16. — С. 262—267.
8. Яковенко Н. В. Стратегический мониторинг в системе комплексной программы социально-экономического развития муниципального образования: теоретические подходы // В мире научных открытий. Гуманитарные и общественные науки. № 4/16. Красноярск: Научно-инновационный центр, 2011. — С. 262—267.
9. Яковенко Н. В., Поросенков Н. В. Теоретические подходы к исследованию депрессивных регионов России // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: География. Геоэкология. — 2013. — № 2. — С. 10—21.

10. Яковенко Н. В., Куролап С. А., Комов И. В., Диденко О. В., Завада Д. Ю. Информационно-аналитическая система в управлении регионом // Инновационные доминанты социально-трудовой сферы: экономика и управление: материалы ежегодной международной научно-практической конференции по проблемам социально-трудовых отношений (16 заседание). — Воронеж, 2016. — С. 279—283.

THE DIAGNOSTICS OF AREAL SITUATIONS (BASED ON THE INFORMATION ANALYSIS SYSTEM)

S. A. Kurolap, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor;
N. V. Yakovenko, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor;
I. V. Komov, Ph. D. (Geography), Associate Professor;
O. V. Didenko, Ph. D. (Geography), Lecturer, Voronezh State University, n.v.yakovenko71@gmail.com

References

1. Dzhuha V. M., Sinyuk T. Y. Diagnosis of socio-economic development of the region based on the spatio-temporal monitoring system» Regional Economy. (40) *Economic Systems management*, 4/2012. Url.: http://uecs.ru/uecs40-402012/item/1318. (in Russian)
2. Komov I. V., Yakovenko N. V. The research of the territorial organization of the productive forces of the region: the theoretical aspect. *Actual problems of the humanities and natural sciences*. No. 12 (December). *Part VIII. Proceedings of the I round-table, dedicated to the memory of Professor, Doctor of Geographical Science Y. V. Porosenkov*. Moscow, 2015. P. 45—47. (in Russian)
3. Lexin V. Regional diagnostics: the nature, subject and method, the specific application in present-day Russia // REZH. 2003. No. 9—10. P. 64—86. (in Russian)
4. Lychkina N. N. Computer modeling of socio-economic development of regions in thedecision-making supporting systems. Moscow, State Educational Institution of Higher Professional Education Russian State University of Management. P. 26. (in Russian)
5. Frantseva-Kostenko E. E. Regional administration in terms of economic instability / E. E. Frantseva-Kostenko. Nizhny Novgorod: Publishing House of the Volga-Vyatka Academy of State. Service, 2010. p. 128. (in Russian)
6. Yakovenko N. V. Socio-economic sustainability of depressive region Bulletin of Tambov State University. *Natural and technical sciences*. 2013. Vol. 18. Vol. 2. P. 731—735. (in Russian)
7. Yakovenko N. V., Velyuga I. V. Strategic monitoring system, a comprehensive program of socio-economic development of the municipality: theoretical approaches *In the world of scientific discoveries. Humanities and social sciences*. Krasnoyarsk: Research and Innovation Center, 2011. No. 4/16. P. 262—267. (in Russian)
8. Yakovenko N. V. Strategic monitoring system, a comprehensive program of socio-economic development of the municipality: theoretical approaches *In the world of scientific discoveries. Humanities and social sciences*. Krasnoyarsk: Research and Innovation Center, 2011. No. 4/16. P. 262—267. (in Russian)
9. Yakovenko N. V., Porosenkov N. V. Theoretical approaches to the research of depressive regions of Russia *Proceedings of Voronezh State University. Series: Geography. Geoecology*. 2013. No. 2. P. 10—21. (in Russian)
10. Yakovenko N. V., Kurolap S. A., Komov I. V., Didenko O. V., Zavada D. Y. The information-analytical system in the management of the region *Innovative dominant social and labor spheres: economics and management: proceedings of the annual international scientific-practical conference on the problems of social and labor relations (16th Sitting)*. Voronezh, 2016. P. 279—283. (in Russian)

УДК 551.510.42, 614.715

УГОЛЬНЫЕ ТЕРМИНАЛЫ В ПРИМОРСКОМ КРАЕ — ИСТОЧНИК МИКРОРАЗМЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ

Е. А. Филонова, *аспирант НОЦ нанотехнологии, filonova.ea@dvfu.ru,*
А. С. Холодов, *аспирант НОЦ нанотехнологии, kholodov.as@dvfu.ru,*
В. В. Чайка, *старший научный сотрудник НОЦ нанотехнологии, chayka.vv@dvfu.ru,*
В. В. Кодинцев, *доцент кафедры фармации, lokkinen@mail.ru,*
В. А. Дрозд, *аспирант НОЦ нанотехнологии, v_drozd@mail.ru,*
Дальневосточный федеральный университет,
Я. Ю. Блиновская, *профессор кафедры безопасности в чрезвычайных ситуациях и охрана окружающей среды*
Дальневосточный федеральный университет, заведующая кафедрой защиты окружающей среды
Морской государственный университет им. Г. И. Невельского, blinovskaya@msun.ru,
К. С. Голохваст, *профессор кафедры безопасности жизнедеятельности в техносфере,*
Дальневосточный федеральный университет, droopy@mail.ru

В работе приводятся результаты отбора проб загрязнения снега у границы угольных терминалов в портах Владивосток, Восточный и Посьет. Эти порты являются основными перевалочными портами Дальневосточного бассейна, связанными с железнодорожной сетью страны. Через них проходит основная часть мультимодальных грузов, направляемых с материка в многочисленные пункты побережья. Во всех районах отбора в воздухе обнаружен высокий уровень содержания частиц с размером менее 50 мкм, а частицы 10 мкм обнаруживаются от 36,8 до 38 %. Анализ загрязнения снега позволяет отнести угольные терминалы портов Владивосток, Посьет и Находка к категории предприятий с опасным уровнем загрязнения воздушной среды. Учитывая сложную организацию природопользования в районе морских терминалов и существенное воздействие угольной пыли на здоровье населения все работы должны вестись с неукоснительным соблюдением требований природоохранного законодательства.

In the work, the results of sampling of pollution of snow at border of coal terminals are given in the ports of Vladivostok, East and Posyet. These ports are the primary transshipment ports of the Far East Basin connected with a railway system of the country. Through them there passes the main part of the multimodal freights sent from the continent to numerous points of the coast. In all areas of selection, in the air the high level of content of particles with a size less than 50 microns is found, and particles of 10 microns are found from 36,8 to 38 %. The analysis of pollution of snow allows to refer coal terminals of the ports of Vladivostok, Posyet and Nakhodka to the category of the entities with the dangerous level of pollution of the air environment. Considering the complex organization of environmental management around sea terminals and essential impact of coal dust on health of the population all works have to be conducted with strict observance of requirements of the nature protection legislation.

Ключевые слова: уголь, терминал, наночастицы, микрочастицы.

Keywords: coal, terminal, nanoparticles, microparticles.

Проблема загрязнения окружающей среды в морских портах становится все более актуальной в связи с увеличением объемов перевалки угля открытым способом [1].

Порты Владивосток, Находка, Восточный, Посьет являются основными перевалочными портами Дальневосточного бассейна, связанными с железнодорожной сетью страны. Через них проходит основная часть мультимодальных грузов, направляемых с материка в многочисленные пункты побережья.

В 2015 году порты края перегрузили 65,84 млн т угля (в 2013 — около 33,8 т).

В ближайшие годы на побережье залива Петра Великого планируется строительство новых специализированных угольных терминалов общей мощностью около 100 млн т.

В связи с обостряющейся проблемой угольной пыли в окрестностях морских портов, которая создает не только эстетически неблагоприятный эффект, но и является причиной серьезных заболеваний населения, была поставлена цель данной работы: установить с помощью лазерной гранулометрии размерность частиц в снежном покрове вблизи угольных терминалов в районе порта Восточный (г. Находка), Посьет и Владивосток.

Материалы и методы. Порт Посьет входит в состав группы «Мечел» и обеспечивает в ос-

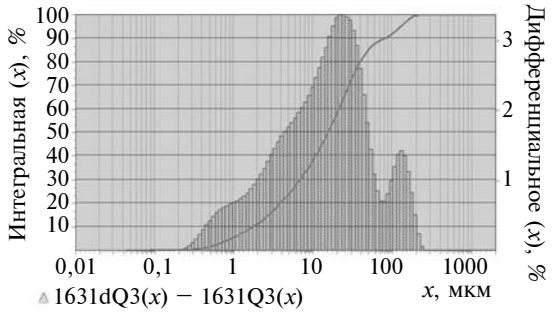


Рис. 3. Размерность частиц из пробы снега, собранной в районе угольного терминала порта Посьет (пгт Посьет)

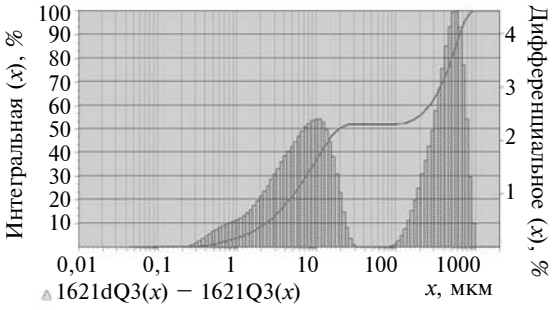


Рис. 4. Размерность частиц из пробы снега, собранной в районе угольного терминала порта Восточный (г. Находка)

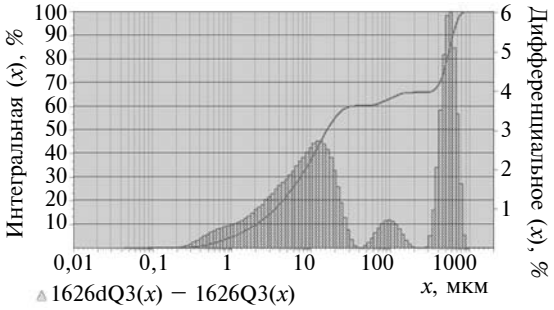


Рис. 5. Размерность частиц из пробы снега, собранной в районе угольного терминала порта Владивостока

Результаты. Результаты гранулометрического исследования угольной пыли в снежном покрове приведены в таблице.

Одинаковый характер значений (от 36,8 до 38 %) фракционного состава частиц в различных районах Приморского края вблизи угольных терминалов показывает общую тенденцию технологического процесса и, вероятно, один тип перегружаемых углей (рис. 3—5).

Обсуждение. Комплексное использование вышеперечисленных показателей позволило охарактеризовать уровень загрязнения в трех районах Приморья вблизи угольных терминалов. Во всех районах отбора был обнаружен высокий уровень содержания частиц размером менее 10 мкм — до 38 %.

Данный анализ загрязнения снега позволяет отнести угольные терминалы порта Владивосток, Посьет и Находка к категории предприятий с опасным уровнем воздушного загрязнения, что становится еще более критичным в связи с непосредственным соседством портов с жилыми массивами.

Заключение. С точки зрения обеспечения экологической безопасности и создания достаточных условий для экономического развития Приморья безусловно требуются непрерывные вложения в промышленную инфраструктуру, в том числе угольную и другие сырьевые отрасли. Учитывая сложную организацию природопользования в районе морских терминалов и существенное воздействие угольной пыли на здоровье населения, эта работа должна вестись с неукоснительным соблюдением требований природоохранного законодательства.

Работа выполнена при поддержке гранта Президента РФ для молодых докторов наук (МД-7737.2016.5).

Библиографический список

1. Агошков А. И., Блиновская Я. Ю., Голохваст К. С., Куксин Д. В. Перспективы экспорта российского угля и экологические проблемы строительства и эксплуатации угольных терминалов Дальнего Востока // Горный журнал, 2015. № 3. С. 56—61.

COAL TERMINALS IN PRIMORSKY KRAI AS A SOURCE OF MICRODIMENSIONAL POLLUTION OF THE ATMOSPHERE

E. A. Filonova, Ph. D. student, filonova.ea@dvfu.ru;
A. S. Kholodov, Ph. D. student, kholodov.as@dvfu.ru;
V. V. Chayka, Ph. D. (Biology), senior researcher, SEC Nanotechnology, Engineering School, chayka.vv@dvfu.ru; Far Eastern Federal University;
V. V. Kodintsev, Ph. D. (Medicine), Far Eastern Federal University, associate professor, loki_40135@mail.ru;
V. A. Drozd, Ph. D. student, Far Eastern Federal University;
Ya. Yu. Blinovskaya, Ph. D. (Engineering), Dr. Habil., Professor, Far Eastern Federal University head of safety in oil and gas industry department Maritime State University named after Admiral G. I. Nevelskoy;
K. S. Golokhvast, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Deputy Director, Professor, Department of Health and safety in a technosphere, Far Eastern Federal University, droopy@mail.ru

References

1. Agoshkov A. I., Blinovskaya Ya. Yu., Golokhvast K. S., Kuksin D. V. Russian coal export and environment issues of construction and operation of coal terminals in the Far East. *Gornyi Zhurnal*, 2015. No. 3. P. 56—61. (in Russian)

УДК 551.521.5:577.4.621.03

УСТОЙЧИВОСТЬ КАК МЕХАНИЗМ ЗАЩИТЫ БИОСФЕРЫ (БИОБАРЬЕРНАЯ КОНЦЕПЦИЯ ЗАЩИТЫ)

Д. А. Маркелов, *доктор технических наук, член-корреспондент РАЕН, ООО «КАРТЭК», ведущий научный сотрудник, pink@dmpink.ru,*
А. В. Маркелов, *доктор географических наук, профессор,*
Н. Я. Минеева, *доктор географических наук, профессор, действительный член РАЕН, ведущий научный сотрудник, nlink@bk.ru, ООО «КАРТЭК»,*
М. А. Григорьева, *кандидат географических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Бурятский государственный университет», gmabsu@rambler.ru,*
А. П. Акользин, *доктор технических наук, профессор, член-корреспондент РАЕН, ООО «КАРТЭК», генеральный директор, cartec-com@mail.ru,*
Д. А. Шаповалов, *доктор технических наук, профессор, ФГБОУ ВПО «Государственный университет по землеустройству», shapoval_ecology@mail.ru,*
А. О. Хуторова, *кандидат географических наук, доцент, ФГБОУ ВПО «Государственный университет по землеустройству», hutorova_alla@mail.ru*

Биологический резерв экосистемы, развивающейся в условиях естественных глобальных нагрузок, не должен быть нарушен — это основной постулат природопользования в предлагаемой нами концепции, так как биологический резерв отражает запас устойчивости экосистемы, ее толерантность к минимальному лимитирующему фактору (принцип минимума Либиха).

Функционирование и устойчивость экосистем определяется многообразием видов и их жизненных стратегий. Потенциалы устойчивости и вместимости экосистем по отношению к техногенному фактору обусловлены адаптационной реакцией слагающих видов на техногенный стресс. Потенциал устойчивости, рассчитанный на примере радиационной нагрузки, как отношение реальной дозы к предельно допустимой, отражает эволюционно сложившуюся устойчивость экосистем к дозе внешнегодового облучения, т. е. естественного фона.

Устойчивость — это результат сочетаний и интегрирования различных способов защиты. При этом видовая популяция защищается особенностями своего строения (изменчивость демографической структуры, модификационная изменчивость); ценоз (сообщество) — изменчивостью вертикальной и горизонтальной неоднородности; топологическая система — изменчивостью направления и скорости сукцессионной динамики и т.д. Показано, что биобарьеры это механизм защиты биосферы, что представляет биобарьерную концепцию защиты. Примеры защиты биоты на разных уровнях отображаются на картах.

Биобарьерная концепция защиты. Устойчивость — это результат сочетаний и интегрирования иерархически соподчиненных способов защиты. Низкая устойчивость (и повышенная чувствительность) отдельных особей компенсируется высокой степенью их «защищенности» в ряду: организм — популяция — сообщество (ценоз) — топологическая (сукцессионная) система. Каждый из данных уровней является своеобразным биологическим барьером на пути поступления воздействия (радиации, токсикантов) до следующего иерархического уровня. Биобарьеры это механизм защиты биосферы. Биобарьеры топологического уровня это природные аномалии и центры сгущения жизни. Экологическая безопасность биобарьера обеспечивается надежностью функционирования трофических цепей. Любой объект или поверхность при контакте с инородной средой создает маргинальный фильтр. Маргинальный фильтр как биобарьер топологического уровня это сгущение жизни и механизм защиты биосферы. Все устьевые области природных водоемов это маргинальные фильтры. Все системы природопользования и инженерные сооружения, формирующие поверхностный сток, осуществляющие принудительный выброс в атмосферу, сброс в водоемы, должны обладать эффективным маргинальным фильтром. Если в природной среде обнаружены аномалии — это индикаторы загрязнения, значит, маргинальный фильтр не эффективен. Речные долины с биоценозами и процессами как интразональные структуры представля-

The biological reserve ecosystem, developing in the conditions of global natural loading, should not be broken. It is the basic postulate of wildlife in our proposed concept, as a biological reserve reflects the margin of stability of the ecosystem, its tolerance to minimality-limiting factor (Liebig's Law of the minimum).

Functioning and sustainability of ecosystems are determined by the variety of species and their life-strategies. The potentials of sustainability and capacity of ecosystems in relation to the anthropogenic factor, are due to the adaptive response of the species to man-made stress. The potential of sustainability, calculated for radiation exposure, as the ratio of the actual dose to the maximum permissible one, reflects the evolutionary stability of the existing ecosystems to the external annual dose of radiation, i.e., the natural background.

Sustainability is the result of the combination and integration of different ways of protection. In this case, the population of species protects itself by the peculiarities of its structure (demographic structure variability, modification variability); the cenosis (community) protects itself by the variability of vertical and horizontal heterogeneity; the topological system makes it with the help of changeability direction and speed of the successional dynamics, etc. It is shown that this mechanism is bio-barrier protection of the biosphere, which is a biobarrier protection concept. The examples of biota protection at different levels are displayed on the maps.

Ключевые слова: устойчивость как результат сочетания способов защиты, биобарьер, механизм защиты биосферы, изменчивость как реакция защиты.

Keywords: stability as a result of the combination of methods of protection, bio-barrier mechanism of protection of the biosphere, variability as protection response.

ют собой биобарьеры топологического уровня. Поймы рек и речные долины, функционирующие в условиях разовых и периодически повторяющихся разливов, являются ареной интенсивно протекающих процессов — элиминации (уничтожения) и адаптации (приспособления). Ландшафтные структуры в зонах затопления и разливов это биобарьеры со всеми присущими им функциями. Биобарьеры представляют собой сгущение жизни и механизм защиты биосферы: здесь формируются новые сообщества, более устойчивые к воздействию, возникает адаптационный синдром. Природные и техногенные катастрофы, чрезвычайные ситуации, разовые и периодически повторяющиеся становятся элиминирующими (разрушающими и уничтожающими) факторами в биосфере. Элиминирующее значение наводнений, подтоплений, затоплений, разливов в поймах рек состоит в понуждении популяций к выживанию: формированию адаптационного синдрома — выживают приспособленные, сменившие тип местообитания (с наземного или подземного на водный или древесный), тип питания (с трав и зерен на кору, ветки или водные объекты). Адаптационный синдром проявляется в виде терат (уродств), а если закрепляется генетически, то становится видимым через индикаторы в габитусе (внешнем облике), этологии (поведении) и типах местообитаний. Элементы адаптивной эволюции популяций живых организмов в этих зонах выявлены и установлены: выживают приспособленные или адаптированные.

Обоснование. Проблема оценки устойчивости живых организмов к воздействию одинакова при изучении всех организмов, независимо от среды их обитания, водной или наземной, и ступени эволюционного развития и характера воздействия. В настоящее время понятия устойчивости и чувствительности отработаны и применяются на организменном уровне организации жизни. Чувствительность организма определяется как скорость и степень реагирования на воздействие. Устойчивость определяется как способность поддерживать нормальный уровень жизни в условиях загрязнения среды обитания. Обзор состояния проблемы и изученности [1—12] показал: 1) в природе особи всех видов существуют в виде популяций; 2) реакции популяций на действие любых факторов не специфичны; 3) жизнь каждой популяции характеризует изменчивость, определяемую поло-возрастной структурой, функциональными связями между особями, генетической структурой. Иерархия критериев устойчивости природных систем различных уровней схематически отображена в таблице 1.

Популяция это элементарная единица существования вида, обеспечивающая воспроизводство его генофонда, и являющаяся элементарной единицей эволюционного процесса. Популяция как элементарная единица существования вида в многовидовых сообществах выполняет функцию звена трофической цепи или биогеохимического круговорота.

Взаимоотношения видов в конкретных сообществах осуществляются на популяционном уровне. Особенности

давление — превышение над естественным содержанием, — составляет для ^{90}Sr — 8, а для ^{137}Cs — $1{,}6 \cdot 10^6$ (в полтора миллиона раз). В зоне тайги, смешанных лесов и степей техногенное давление за счет накопленного ^{137}Cs составляет более 1000, т. е. реальная емкость по данному радионуклиду превышает потенциал ландшафта на три порядка, отмечено исчерпание ресурса, что ведет к изменению и перестройке всей структуры защиты.

Биобарьеры. Биобарьеры представляют собой сгущение жизни и механизм защиты биосферы. Примеры устойчивости и формирование биобарьеров на разных уровнях биосферы как механизм защиты показан на рисунках 1 (1*а*—1*г*), 2, 3 (3*а* и 3*б*).

Выводы. Устойчивость — это результат сочетаний и интегрирования различных способов защиты. Видовая популяция защищается особенностями своего строения (изменчивость демографической структуры, модификационная изменчивость); ценоз (сообщество) — изменчивостью вертикальной и горизонтальной неоднородности; топологическая система — изменчивостью направления и скорости сукцессионной динамики и т.д. Чем выше ранг системы, тем выше степень ее устойчивости, низкая устойчивость и повышенная чувствительность отдельных особей компенсируется высокой степенью их «защищенности» в ряду: топологическая (сукцессионная) система — сообщество (ценоз) — популяция — организм. Каждый из данных уровней является биологическим барьером на пути поступления воздействия (радиации, токсикантов) до следующего иерархического уровня.

Биобарьерная концепция защиты — это механизм защиты биосферы:

— биобарьеры топологического (пространственного) уровня это природные аномалии и центры сгущения жизни;

— экологическая безопасность биобарьера обеспечивается надежностью функционирования трофических цепей;

— биобарьеры представляют собой сгущение жизни и механизм защиты биосферы: здесь формируются новые сообщества, более устойчивые к воздействию, возникает адаптационный синдром.

Типичное ландшафтно-зональное состояние территории и слагающих ее природных и геотехнических систем составляет биосферный потенциал территории и определяет эколого-географическую регламентацию радиационного воздействия на биосферу в целом, и природные системы в частности.

Библиографический список

1. Маркелов А. В. Геоинформационные основы радиоэкологической безопасности. М.: МАКС Пресс, 2000. 50 с.
2. Маркелов Д. А. Методика оценки радиоэкологического состояния территории на основе зональной радиотолерантности биоиндикаторов // Аридные экосистемы. Т. 10, № 22—23, 2004. С. 145—153.
3. Маркелов Д. А. Радиоэкологическое состояние территорий (оценка, диагностика, прогнозирование) Текст / Д. А. Маркелов. — М.: ИАЦ «Энергия», 2008. — 146 с.
4. Маркелов Д. А. Биоиндикация радиационного фона. Текст / Д. А. Маркелов // Вестник РУДН. Серия «Экология и безопасность жизнедеятельности». — 2008. — № 3. — С. 104—111.
5. Маркелов Д. А. Разработка концепции радиотолерантности лесных сообществ как биобарьеров при радиационном воздействии. Текст // Экология урбанизированных территорий. — 2008. — № 3. — С. 12—23.
6. Маркелов Д. А. Радиоэкологическое состояние территорий. Оценка, диагностика, прогнозирование. — М.: Интернет-издательство «Prondo.ru», 2011. — 240 с. http://prondo.ru/radioekologicheskoje-sostojanije-territorij.-ocenka-diagnostika-prognozirovanije.html
7. Маркелов Д. А., Григорьева М. А., Полынова О. Е., Маркелов А. В., Минеева Н. Я. Природный радиационный фон / Природный радиационный фон. Радионуклиды в биосфере. — М.: Интернет-издательство «Prondo.ru», 2011. — С. 1—48. http://prondo.ru/prirodnyj-radiacionnyj-fon.-radionuklidy-v-biosfere.html
8. Маркелов Д. А., Григорьева М. А., Полынова О. Е., Маркелов А. В., Минеева Н. Я. Радионуклиды в биосфере / Природный радиационный фон. Радионуклиды в биосфере. — М.: Интернет-издательство «Prondo.ru», 2011. — С. 49—108. http://prondo.ru/prirodnyj-radiacionnyj-fon.-radionuklidy-v-biosfere.html
9. Груздева Л. П., Шаповалов Д. А., Груздев В. С. Биотестирование токсичности почв в радиусе действия техногенных выбросов металлургического комбината // Земледелие. — 2008. — № 4. — С. 16—17.
10. Шаповалов Д. А., Груздев В. С. Влияние техногенных выбросов на почву и растительность на примере ОАО «Северсталь» //Экология и промышленность России. — 2008. — № 7. — С. 32—35.
11. Белорусцева Е. В., Шаповалов Д. А. Оценка динамики и прогноз развития негативных процессов на землях сельскохозяйственного назначения Калужской области с применением ГИС-технологий // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. — 2009. — № 9 (57). — С. 34—43.
12. Щербаков А. Ю., Карев С. Ю., Абрамцев В. С., Прохоров И. С., Шаповалов Д. А., Скибарко А. П. Вопросы подготовки и контроля качества искусственно созданных грунтов для озеленения Московских газонов // Экологические системы и приборы. — 2012. — № 10. — С. 28—33.

SUSTAINABILITY AS A MECHANISM FOR THE PROTECTION OF THE BIOSPHERE (BIOBARRIER PROTECTION CONCEPT)

D. A. Markelov[1],
A. V. Markelov[1],
N. Y. Mineeva[1],
M. A. Grigoreva[2],
A. P. Akolzin[1],
D. A. Shapovalov[3],
A. O. Khutorova[3]
[1] "CARTEC" (Moscow),
[2] Buryat State University (Ulan-Ude),
[3] State University of Land Management (Moscow)

References

1. Markelov A. V. Geoinformation bases radioecological safety. Moscow, MAX Press, 2000. 50 p. (in Russian)
2. Markelov D. A. Methods of assessing the radiological condition of the territory based on the zonal radiotolerance bioindicators // *Arid Ecosystems*. Vol. 10, No. 22—23, 2004. P. 145—153. (in Russian)
3. Markelov D. A. Radio ecological state of the territories (evaluation, diagnosis, prognosis-ing) Text. / D. A. Markelov Moscow, IAC "Energy", 2008. 146 p. (in Russian)
4. Markelov D. A. Bioindication background radiation Text. / D. A. Markelov // *Bulletin of Peoples' Friendship University. "EcologyandLifeSafety" series*. 2008. No. 3. P. 104—111. (in Russian)
5. D. A. Markelov. Development of the concept of forest communities as a radiotolerance biobarriers with radiation exposure Text. *Ecology of the urbanized territories*. 2008. No. 3. P. 12—23. (in Russian)
6. Markelov D. A. Radio ecological state of the territories. Evaluation, diagnosis, prognosis-ing. Moscow, Internet publishing "Prondo.ru", 2011. 240 p. http://prondo.ru/radioekologicheskoje-sostojanije-territorij.-ocenka-diagnostika-prognozirovanije.html(in Russian)
7. D. A. Markelov, M. A. Grigoriev, Polynov O. E., Markelov A. V., Mineeva N. Y. Natural background radiation / Natural background radiation. Radionuclides in biosfere. Moscow, In-ternet-publishing "Prondo.ru", 2011. P. 1—48. http://prondo.ru/prirodnyj-radiacionnyj-fon.-radionuklidy-v-biosfere.html (in Russian)
8. D. A. Markelov, M. A. Grigoriev, Polynov O. E., Markelov A. V., Mineeva N. Y. Radio-nuclides in the biosphere *Natural background radiation. Radionuclides in biosfere*. Moscow, Inter-no-publishing "Prondo.ru", 2011. P. 49—108. http://prondo.ru/prirodnyj-radiacionnyj-fon.-radionuklidy-v-biosfere.html(in Russian)
9. Gruzdeva L. P., Shapovalov D. A., Gruzdev B. C. The bioassay of soil toxicity in range of man-made emissions Metallurgical Combine *Agriculture* 2008. No. 4. P. 16—17. (in Russian)
10. Shapovalov D. A., Gruzdev V. S. The impact of man-made emissions on the soil and vegetation in a case study of JSC "Severstal" *Ecology and Industry of Russia* 2008. No. 7. P. 32—35. (in Russian)
11. Belorustseva E. V., Shapovalov D. A. Assessment of the dynamics and the forecast for the development of negative processes in the agricultural lands of the Kaluga Region with the use of GIS technologies *Land management, a cadastre and monitoring of lands*. 2009. No. 9 (57). P. 34—43. (in Russian)
12. Shcherbakov A. Y., Karev S. Y., Abramtsev V. S., Prokhorov I. S., Shapovalov D. A., Skibarko A. P. The preparation and quality control of artificial soil for planting lawns in Moscow *Ecological systems and devices* 2012. No. 10. P. 28—33. (in Russian)

УДК 504.7.064.3:614(083.74)

ПРОБЛЕМЫ СУЩЕСТВУЮЩЕЙ СИСТЕМЫ НОРМИРОВАНИЯ КАЧЕСТВА АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА, ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ И ПОЧВЫ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Т. А. Мещурова, *кандидат биологических наук, научный сотрудник, tmeshurova@mail.ru,*
Е. А. Пичугин, *зам. начальника отдела, pich@ecology.perm.ru,*
М. В. Черепанов, *начальник отдела, cherepanov@ecology.perm.ru,*
ФГБУ «Уральский государственный научно-исследовательский институт региональных экологических проблем»,
А. С. Горленко, *кандидат биологических наук, начальник отдела управления отходами, Автономная некоммерческая организация «Экспертно-аналитический центр по проблемам окружающей среды «Экотерра», anastasrcru@gmail.com*

Рассмотрены проблемы нормирования качества компонентов природной среды: атмосферного воздуха, водных объектов и почвы. Отмечены недостатки существующей системы нормативов на основе предельно допустимых концентраций (ПДК): антропоцентрическая направленность, определение значений ПДК для чистых веществ в экспериментальных условиях, без учета их синергизма и антагонизма, неограниченный перечень проверяемых веществ, отсутствие дифференциации нормативов по природно-климатическим зонам.

Указано на необходимость перехода к нормированию на основании экологических нормативов, учета не только утилитарно-ресурсных функций экосистем, но и биосферно-средовых. Предложено сформировать систему природоохранных нормативов качества состояния компонентов окружающей среды, при соблюдении которых сохраняется устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов. Для усовершенствования системы нормирования качества окружающей среды целесообразно установить региональные реально достижимые значения природоохранных нормативов на основе особенностей и взаимосвязи компонентов природной среды.

The issues of the assessment of the quality of environmental components such as air, water bodies and soil are considered in the paper. The shortcomings of the existing system are highlighted on the basis of the standards of maximum permissible concentration (MPC): anthropocentric orientation, defining the limit values for the pure substances under the experimental conditions, regardless of their synergy and antagonism, unlimited list of scanned materials, lack of differentiation standards for natural climatic zones.

The necessity of transition to normalization on the basis of environmental standards, taking into account not only the utilitarian resource ecosystem, but also the biosphere-environmental ones is shown. It is proposed to form a system of environmental quality standards for environmental protection components, under which the stable functioning of natural ecological systems, natural and natural-anthropogenic objects is preserved. To improve the standardization of the quality of the system of the environment, it is advisable to establish regional values of achievable environmental standards based on the features and the relationship of the environmental components.

Ключевые слова: нормативы качества окружающей среды, воздух, водные объекты, почва.

Keywords: environmental quality standards, air, water bodies, soil.

Введение. Человек является исключительным компонентом окружающей среды, представляя собой с одной стороны — часть природной среды, а с другой стороны — ее активного преобразователя. Эти преобразования осуществляются с такой скоростью и в таких масштабах, которые несоизмеримо превышают скорость естественной эволюции природных систем. В таких условиях антропогенного преобразования природная среда утрачивает способность к самовосстановлению за счет естественных процессов саморегуляции (малых биологических и большого геологического круговорота веществ), что приводит к ее загрязнению, истощению, порче и, в конце концов — уничтожению. Поэтому необходимость обретения таких механизмов регулирования антропогенного воздействия на природную среду, при которых сохранится ее способность к самовосстановлению — единственный путь к сохранению самого человечества, как составной части природной среды. Нынешний уровень их преобразования в России по преобладающему большинству направлений достиг тех критических нарушений, при которых ухудшение состояния компонентов природной среды может привести к их уничтожению на огромных территориях.

В соответствии с природоохранительным законодательством Российской Федерации нормирование качества окружающей среды осуществляется для оценки состояния окружающей среды, гарантирующей экологическую безопасность населения, сохранение генофонда, обеспечивающих рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов в условиях устойчивого развития хозяйственной деятельности [1]. Для обеспечения названных условий, негативное воздействие на окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности должно осуществляться в пределах установленных нормативов допустимого воздействия, при которых будут соблюдаться нормативы качества окружающей среды.

окружающую среду хозяйственной и (или) иной деятельности приводит к негативным изменениям состояния окружающей среды: загрязнению, деградации, истощению, порче, уничтожению и иным изменениям; 2) значения показателей состояния окружающей среды могут быть измерены в объектах исследований с соблюдением установленных законодательством Российской Федерации об обеспечении единства измерений, требований к измерениям, средствам измерений.

Исходя из вышесказанного, для усовершенствования системы нормативов качества окружающей среды целесообразно установить региональные реально достижимые природоохранные нормативы качества окружающей среды на основе особенностей и взаимосвязи компонентов природной среды (учет веществ, выбрасываемых в атмосферу в значительных количествах, дифференциация нормативов почв по природно-климатическим зонам, учет регионального гидрохимического фона природных вод, особенностей различных фаз гидрологического режима).

В соответствии с государственным заданием ФГБУ УралНИИ «Экология» на 2016 год № 051-00281-16ПР сотрудниками института совместно со специалистами АНО «Экотерра» выполняется НИР «Разработка предложений по порядку разработки, установлению и пересмотру нормативов качества окружающей среды». Результаты работы будут использованы при подготовке постановления Правительства Российской Федерации «Об утверждении Положения о разработке, установлении и пересмотре нормативов качества окружающей среды».

Библиографический список

1. Об охране окружающей среды [Электронный ресурс]: Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ (в ред. Федерального закона от 29.12.2015 № 404-ФЗ): принят Гос. Думой 20.12.2001: одобр. Советом Федерации 26.12.2001. — Доступ из справ.-правовой системы «КонсультантПлюс».
2. Иваненко Н. В. Экологическая токсикология: Учебное пособие. — Владивосток: Изд-во ВГУЭС, 2006. — С. 91.
3. Федорова Е. В., Яндыганов Я. Я. Анализ и проблемы нормирования техногенных воздействий на окружающую среду // Изв. Уральского государственного экономического университета, 2003. — Т. 6. — С. 3—15.
4. Пономарева Л. С. Экологическое нормирование водных объектов // Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель / под общ. ред. С. А. Шобы, А. С. Яковлева, Н. Г. Рыбальского. — М.: НИА-Природа, 2013. — С. 131—155.
5. Оценка и нормирование качества природных вод: критерии, методы, существующие проблемы: Учебно-методическое пособие / сост. О. В. Гагарина. / Ижевск: Издательство «Удмуртский университет», 2012. — 199 с.
6. Абакумов В. А., Сущеня Л. М. Гидробиологический мониторинг пресноводных экосистем и пути его совершенствования // Экологические модификации и критерии экологического нормирования: тр. междунар. симпозиума, Нальчик, 1—12 июня 1990 г. — Л.: Гидрометеоиздат, 1991. — С. 41—51.
7. Плеханова И. О. Экологическое нормирование химического состояния почв // Экологическое нормирование и управление качеством почв и земель / под общ. ред. С. А. Шобы, А. С. Яковлева, Н. Г. Рыбальского. — М.: НИА-Природа, 2013. — С. 156—164.

THE PROBLEMS OF THE CURRENT SYSTEM OF RATIONING OF AIR QUALITY, WATER BODIES AND SOIL IN THE RUSSIAN FEDERATION

T. A. Meshchurova, Ph. D. (Biology), Researcher;
E. A. Pichugin, Deputy Head of the Department;
M. V. Cherepanov, Head of Department. FSBI Ural State Research Institute of Regional Environmental Problems;
A. S. Gorlenko, Ph. D. (Biology), Head of the Waste Management Department, Autonomous Nonprofit Organization "Expert-Analytical Center for Environment "Ecoterra"

References

1. Ob ohrane okruzhayuschey sredyi [Elektronnyiy resurs]: Federalnyiy zakon ot 10.01.2002 No. 7-FZ (v red. Federalnogo zakona ot 29.12.2015 No. 404-FZ): prinyat Gos. Dumoy 20.12.2001: odobr. Sovetom Federatsii 26.12.2001. Dostup iz sprav.-pravovoy sistemyi "Konsultant Plyus".
2. Ivanenko N. V. Ekologicheskaya toksikologiya: Uchebnoe posobie. Vladivostok: Izd-vo VGUES, 2006. P. 91. (in Russian).
3. Fedorova E. V., Yandyiganov Ya. Ya. Analiz i problemyi normirovaniya tehnogennyih vozdeystviy na okruzhayuschuyu sredu // Izv. Uralskogo gosudarstvennogo ekonomicheskogo universiteta, 2003. Vol. 6. P. 3—15. (in Russian).
4. Ponomareva L. S. Ekologicheskoe normirovanie vodnyih ob'ektov. *Ekologicheskoe normirovanie i upravlenie kachestvom pochv i zemel // pod obsch. red. S. A. Shobyi, A. S. Yakovleva, N. G. Ryibalskogo*. Moscow: NIA-Priroda, 2013. P. 131—155. (in Russian).
5. Otsenka i normirovanie kachestva prirodnyih vod: kriterii, metodyi, suschestvuyuschie problemyi: Uchebno-metodicheskoe posobie / sost. O. V. Gagarina. / Izhevsk: Izdatelstvo "Udmurtskiy universitet", 2012. 199 p. (in Russian).
6. Abakumov V. A., Suschenya L. M. Gidrobiologicheskiy monitoring presnovodnyih ekosistem i puti ego sovershenstvovaniya. *Ekologicheskie modifikatsii i kriterii ekologicheskogo normirovaniya: tr. mezhdunar. simpoziuma, Nalchik, 1—12 iyunya 1990 g*. L.: Gidrometeoizdat, 1991. P. 41—51. (in Russian).
7. Plehanova I. O. Ekologicheskoe normirovanie himicheskogo sostoyaniya pochv. *Ekologicheskoe normirovanie i upravlenie kachestvom pochv i zemel // pod obsch. red. S. A. Shobyi, A. S. Yakovleva, N. G. Ryibalskogo*. Moscow: NIA-Priroda, 2013. P. 156—164. (in Russian).

УДК 502.333; 504.062

РАЗВИТИЕ БИОИНДИКАЦИОННОГО МЕТОДА ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА СРЕДЫ НА ТЕРРИТОРИИ КРЫМА

А. А. Логинов, *научный сотрудник, КГУ им. К. Э. Циолковского, log53@bk.ru,*
И. Н. Лыков, *профессор, зав. кафедрой КГУ им. К. Э. Циолковского, linprof47@yandex.ru,*
Е. Л. Константинов, *доцент, КГУ им. К. Э. Циолковского, nepentes@list.ru*

Статья посвящена определению влияния экологического состояния территории на ее экономику и планирование путей дальнейшего развития, что особенно важно для рекреационных зон — регионов, в деятельности которых чистота окружающей природной среды является объективным условием и определяющим фактором хозяйствования.

Для достижения поставленной в работе цели использована инновационная методика биоиндикации, заключающаяся в определении и анализе ответной реакции живых организмов, постоянно проживающих на исследуемой территории, на условия своего существования. Метод позволяет получить объективные количественные числовые характеристики качества среды, пригодные для дальнейших расчетов, и строг с математической точки зрения, что позволяет полностью исключить субъективность экспертных оценок. Такой подход позволяет решить коренной экономический вопрос — как отразить экологические компоненты рекреационного продукта в его реальной стоимости.

Проведена адаптация используемой в Центральном Регионе России методики определения экологического качества среды к специфическим биолого-экологическим условиям Крыма. Для расширения инструментария методики выбран характерный, массово произрастающий в ландшафтно-климатических условиях Крыма вид местного древесного растения — Робиния ложноакациевая. Отбор проб листьев робинии производился в точках с разной экологической обстановкой: как имеющих явную экологическую нагрузку — вблизи промышленных предприятий или оживленных автомагистралей (г. Бахчисарай и г. Алупка), так и в экологически чистых, на возвышениях — вдали от источников загрязнения, хорошо вентилируемых воздушными потоками со стороны моря.

На основании инструментальных замеров рабочих параметров на листьях и компьютерной статистической обработки полученного числового массива показатель экологического благополучия выражен в виде 5-балльной шкалы, удобной для принятия управленческих решений и экономических расчетов.

Выяснено, что экологическая обстановка на исследованных участках рекреационной зоны Крыма соответствует 2-му и 3-му баллам, что индицирует определенные ухудшения состояния окружающей среды, испытывающей антропогенную нагрузку. На данный момент эти изменения не носят необратимый характер, однако, учитывая целевое рекреационное использование территории, уже требуют проведения оздоровительных мероприятий, по крайней мере на 3-балльных участках.

Начатые в предыдущем сезоне развитие биоиндикационной методики оценки здоровья (качества) окружающей среды [1] применительно к природно-ландшафтным условиям Крыма и определение экологического качества его рекреационной зоны [2] были продолжены. Инновационная методика точного числового расчета показателей здоровья (качества) окружающей среды [1], на правительственном уровне утвержденная и рекомендованная к применению в России, на сегодняшний день является наиболее удобным, интегральным и экономически эффективным способом отражения экологического состояния среды. Метод биоиндикации учитывает как факторы прямого рекреационного воздействия (транспортные средства отдыхающих, строительство инфраструктурных сооружений и пр.), так и влияние нерекреационных видов деятельности — на территориях, где кроме рекреационной деятельности представлены и другие виды хозяйствования.

Отбор проб первичного материала производился в точках с визуально различной экологической обстановкой: как имеющих явную антропогенную экологическую нагрузку — вблизи оживленных автомагистралей или густонаселенных районов (г. Бахчисарай, г. Алупка), так и экологически чистых — вдали от источников загрязнения, на возвышениях — хорошо вентилируемых воздушными потоками со стороны моря. Территориально точки отбора проб расположены на новых, еще не обследованных участках, пространственно дополняющих ранее полученные данные. Конфигурация точек отбора проб, с учетом выполненного ранее, относительно равномерно покрывает рекреационную зону Крыма (рис. 1).

Объектом исследований был выбран хорошо себя зарекомендовавший в прошлом сезоне вид Робиния ложноакациевая (*Robinia pseudoacacia*), массово распространенный на обследуемой территории, имеющий удобно считываемые рабочие параметры и отвечающих увеличением билатеральной асимметрии на изменение внешней среды (вызванное химическим загрязнением, изменением физических или биологических параметров).

Замеры рабочих параметров на листовой пластине робинии проводились по двум схемам:

1) по схеме с двумя признаками (рис. 2, *а*), принятой в прошлом сезоне — с целью унификации результатов обследований двух лет;

Полученные числовые характеристики состояния окружающей среды могут быть положены в основу макроэкономических расчетов и планирования развития территории региональной администрацией.

The article is devoted to the definition of the influence of the ecological condition of the territory on its economy and planning of the ways of its further development that is especially important for recreational zones, i.e. regions, in the activity of which the purity of the environment is an objective condition and the defining factor of managing.

For the achievement of these aims, the innovative technique of bioindication consisting in the definition and analysis of the response of living organisms, constantly living in the investigated territory, to the conditions of their existence is used. The method allows us to receive objective quantitative numerical characteristics of the quality of the environment, suitable for further calculations, and strict from the mathematical point of view that allows completely to exclude subjectivity of expert estimations. Such approach allows to solve a radical economic question of how to reflect ecological components of a recreational product in its real cost.

The adaptation of the technique of definition of ecological quality of the environment, which is used in the Central Region of Russia, is applied to specific biologo-ecological conditions of Crimea. For expansion of the toolkit of the technique, four typical species of local wood plants, growing in large quantities in landshaft-climatic conditions of the Crimea: the Maple, the Ash, the Plane tree and Robinia are chosen. Sampling of leaves of these plants was made in the sites with different ecological conditions: as having an obvious ecological load, i.e. near the industrial enterprises or highways (Simferopol and Sevastopol), and in ecologically pure ones, i.e. far from the sources of pollution, well ventilated with air streams from the sea.

On the basis of tool gaugings of working parametres on leaves and computer statistical processing of the received numerical data, the indicator of ecological well-being is represented in the form of a 5-mark scale convenient for making administrative decisions and economic calculations.

It is found out, that ecological conditions on the investigated sites of a recreational zone of the Crimea correspond to 2 and 3 marks that displays certain deterioration of the condition of the environment, which is experiencing some anthropogenous loading. At present, these changes have no irreversible character, however, considering target recreational use of the territory, carrying out improving actions, at least on 3-mark sites are already demanded.

The received numerical characteristics of the condition of the environment can be taken as principle macroeconomic calculations and planning of the development of the territory by regional administration.

Ключевые слова: макроэкономика, развитие региона, расчет рентабельности, качество среды, количественный натуральный показатель, биоиндикация, экологическая безопасность.

Keywords: macroeconomics, region development, profitability calculation, quality of the environment, quantitative natural indicator, bioindication, ecological safety.

2) с целью развития биоиндикационной методики оценки среды и поисков наибольшей адекватности получаемых показателей качеству окружающей среды — по схеме с тремя признаками (рис. 2, *б*).

После инструментальных замеров рабочих параметров на листовых пластинах и компьютерной статистической обработки полученного числового массива получены значения основного показателя экологического благополучия — коэффициент флуктуирующей асимметрии (табл. 1).

Тренды значений коэффициентов флуктуирующей асимметрии, вычисленные по 3 признакам, проявляют сходство с таковыми по 2 признакам (табл. 1) и, следовательно:

а) подтверждают выводы, сделанные на основании схемы по 2 признакам;

б) предварительно указывают на равноценность схем замеров по двум и по трем признакам.

Столь многочисленный и подробный массив экологических показателей не пригоден для простой и удобной формализации. Поскольку сложным природно-хозяйствен-

Таблица 1

Коэффициент флуктуирующей асимметрии Робинии ложноакациевой в каждой точке обследования

№ точки	Коэффициент флуктуирующей асимметрии	
	по 2 признакам	по 3 признакам
Алупка 01 (дворцовый парк)	0,0356	0,0277
Бахчисарай 02 (с. Куйбышево)	0,0275	0,0264
Бахчисарай 03 (с. Соколиное)	0,0315	0,0242
Бахчисарай 04 (с. Аромат)	0,0342	0,0370
Бахчисарай 05 (ул. Фрунзе, 44)	0,0396	0,0345
Бахчисарай 06 (с. Красный мак)	0,0349	0,0274
Бахчисарай 07 (с. Верхоречье)	0,0266	0,0275
Массандра 01 (ул. Стаханова, 15)	0,0322	0,0284
Судак 01 (пос. Новый свет)	0,0243	0,0242
Судак 03 (с. Переваловка)	0,0272	0,0296
Судак 04 (п. Крымская весна)	0,0294	0,0269
Рыбачье 01 (ул. Новоселов, 1)	0,0339	0,0321

Таблица 2

Соответствие экологических баллов коэффициентам флуктуирующей асимметрии (КФА) робинии ложноакациевой в схеме замеров по двум признакам

Обозначение баллов согласно [1]	Интервал КФА
1 — благоприятная среда, экологически чистая территория	менее 0,0200
2 — начальные (небольшие) отклонения от нормы	0,0200÷0,0300
3 — существенные нарушения	0,0300÷0,0400
4 — опасные нарушения	0,0400÷0,0500
5 — критическое состояние экосистемы	выше 0,0500

реационных зон невозможно без организации постоянного контроля за их состоянием, т. е. экологического мониторинга, который будет обеспечивать системы управления оценкой текущего и прогнозом будущего экологического состояния территории [5, 6].

Полученные числовые характеристики состояния окружающей среды могут быть положены в основу макроэкономических расчетов и планирования развития территории региональной администрацией.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 15-06-00394а.

Библиографический список

1. Методические рекомендации по выполнению оценки качества среды по состоянию живых существ. (Утверждены Распоряжением МПР РФ от 16.10.2003 № 460-р). — М., 2003. — 24 с.
2. Логинов А. А., Лыков И. Н. Разработка метода количественной оценки экологической обстановки на территории Крыма // Проблемы региональной экологии. — 2015. — № 5. — С. 19—22.
3. Умывакин В. М. Интегральная эколого-хозяйственная оценка и управление земельными ресурсами в регионе (на примере Центрально-Черноземного района): Дис. ... д-ра геогр. наук: 25.00.26. — Воронеж, 2002. — 218 с.
4. Дюкова Л. А., Сериков М. Т. Определение рекреационной емкости и фактического использования парковых территорий санаторно-курортного комплекса «Фаросский» // Современные проблемы науки и образования. — 2012. — № 2. — С. 43—48.
5. Казаков Н. П. Теория и методология развития экологического предпринимательства в рекреационной сфере: Автореф. дис. ... д-ра экон. наук: 08.00.05 СПб., 2010. — 24 с.
6. Комарова С. Ю. Социально-экологические проблемы рекреационного землепользования (на материалах Омской области): Автореф. дис. ... канд. сельхоз. наук: 25.00.26: Омск, 2009. — 20 с.

THE DEVELOPMENT OF THE BIOINDICATOR METHOD FOR ESTIMATION OF THE QUALITY OF THE ENVIRONMENT IN THE TERRITORY OF CRIMEA

A. A. Loginov, Ph. D. (Chemistry), Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Scientific researcher, log53@bk.ru;
I. N. Lykov, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Scientific Supervisor, the Institute of Natural Science; Head of the Chair of Botany, Microbiology and Ecology, linprof47@yandex.ru;
E. L. Konstantinov, Ph. D. (Biology), Kaluga State University named after K. E. Tsiolkovsky, Senior lecturer,nepentes@list.ru

References

1. Methodical recommendations on the performance of an estimation of the quality of environment on the condition of living beings. (are confirmed by Order of Ministry of natural resorses of the Russian Federation from 10/16/2003 No. 460-r). Moscow, 2003. 24 p. (in Russian)
2. Loginov A. A., Lykov I. N. Working out on the method of a quantitative estimation of ecological conditions in the territory of Crimea Regional environmental issues 2015. No. 5. P. 19—22. (in Russian)
3. Umyvakin V. M. Integral ecologo-economic estimation and management of ground resources in the region (a case of the Central Black Earth area): *Ph. D. Thesis (Geography): 25.00.26*. Voronezh, 2002. 218 p. (in Russian)
4. Dyukova L. A., Serikov M. T. Definition of recreational capacity and actual use of park territories of the sanatorium complex "Farossky" *Modern problems of science and education*. 2012. No. 2. P. 43—48. (in Russian)
5. Kazakov N. P. Theory and methodology of development of ecological business in recreational sphere *Thesis abstract for Ph. D. degree in Economics: 08.00.05*. SPb., 2010. 24 p. (in Russian)
6. Komarova S. U. Social-ecological problems of recreational land tenure (a study of the Omsk Region) *Thesis abstract for Ph. D. degree: 25.00.26*: Omsk, 2009. 20 p. (in Russian)

УДК 551.5

ПОДХОД К ОЦЕНКЕ ВОЗДЕЙСТВИЙ ИЗМЕНЕНИЙ КЛИМАТА НА ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ РОССИИ

А. Н. Золотокрылин, *г. н. с., д. г. н., проф., azolotokrylin1938@yandex.ru,*
В. В. Виноградова, *с. н. с., к. г. н., vvvinog@yandex.ru,*
Институт географии РАН

Климатические факторы — это изменения климата, которые прямым или косвенным способом влияют на жизнедеятельность населения. Продолжающееся глобальное потепление и рост экстремальности климата неоднозначно отражаются на разных сферах жизнедеятельности населения, особенно на его здоровье. Климатические факторы воздействуют на социальную обстановку, с одной стороны, и на экологическую, с другой. Обсуждается распространение экстремальных природных явлений на территории России в период интенсивного глобального потепления. Увеличение негативной для жизнедеятельности населения экстремальности климата произошло почти на всей территории страны. Предложен подход к оценке воздействий изменений климата на жизнедеятельность населения России в зависимости от изменившихся природных и социальных факторов в современный период, в котором анализируются разные пути воздействия климата на основные сферы жизнедеятельности населения с учетом как социальной, так и экологической обстановки.

The climatic factors are the climate changes, which affect human vital activities (directely or undirectely). Continued global warming and rising climate extremality have different impact on various spheres of human vital activities of the population, especially on its health. The climatic factors affect the social situation, and the environmental situation as well. The spread of extreme weather events in Russia is discussed in the context of the intensive global warming. The increase in the climate extremality was seen almost throughout the country. A new approach was proposed to estimate the climate change impact on human vital activities in Russia depending on changing natural and social factors (during the modern period). It analyzes various ways of climate impact on the main spheres of human vital activities of the population, taking into account both social and environmental conditions.

Ключевые слова: изменение климата, воздействие, жизнедеятельность населения, здоровье, экстремальные события.

Keywords: climate change, exposure, human vital activities, health, extreme events.

Введение. Природные факторы, среди которых ведущим является климат, без какого-либо участия населения создают проблемы для его проживания. Они влияют на все сферы жизнедеятельности населения, в том числе на трудовую деятельность, работоспособность, отдых, здоровье. Россия с точки зрения природных условий представляется достаточно неоднородной для жизнедеятельности населения.

Проблема интегральной оценки степени затруднения для жизни (районирование территории) в конце XX в. рассматривалась чаще всего в рамках направления эколого-географических исследований современных ландшафтов, в том числе школой экодиагностики [1, 2]. Современная экологическая обстановка в отдельных регионах рассматривалась с позиции оценки природных условий жизни населения и возможностей его хозяйственной деятельности, а также влияния изменений климата на развитие экологических ситуаций в различных регионах России [3].

Продолжающееся глобальное потепление и рост экстремальности климата, понимаемого как изменение повторяемости, продолжительности и интенсивности опасных крупных погодно-климатических аномалий, неоднозначно отражаются на разных сферах жизнедеятельности населения, особенно на его здоровье. Положение усугубляется ухудшением социального пространства, включающего демографическую ситуацию и человеческий потенциал, а также качество жизни, связанное с социальной сферой и расселением. Последствия глобального потепления на территории России могут быть как положительными, так и отрицательными для жизнедеятельности. Медико-биологические исследования последних лет показали результирующее негативное влияние потепления и повышения экстремальности климата (волны жары и холода) на здоровье населения. Также в последние десятилетия независимо от климата произошли резкие изменения составляющих социального пространства России.

тября 2016 г.). По предварительной оценке администрации Приморского края ущерб от наводнения составил около 1,2 млрд руб.

В таблице приведены факторы и показатели природных условий жизнедеятельности на территории России, которые оцениваются с точки зрения интенсивности, длительности, пространственного масштаба и последствий их воздействия на различные стороны жизни и хозяйственной деятельности человека (в основном оценивается негативное воздействие факторов и показателей).

Социальные условия жизнедеятельности представлены демографическими показателями: общие приросты населения по регионам, возрастные коэффициенты смертности, продолжительность жизни, смертность за 1 год жизни.

Заключение. Потепление климата на территории России продолжается. Оно сопровождается ростом экстремальности климата. Влияние изменения климата затрагивает все сферы жизнедеятельности населения. Увеличение негативной для жизнедеятельности населения экстремальности климата произошло почти на всей территории страны. Предложен подход к оценке воздействий изменений климата на жизнедеятельность населения России. Его особенность состоит в том, что анализируются разные механизмы воздействия климата на основные сферы жизнедеятельности населения.

Работа выполнена при финансовой поддержке Российского научного фонда (РНФ). Грант № 16-17-10236.

Библиографический список

1. Кочуров Б. И. География экологических ситуаций (экодиагностика территорий). — М.: ИГ РАН, 1997. — 132 с.
2. Антипова А. В. Россия. Эколого-географический анализ территории. — Москва—Смоленск: Маджента, 2011. — 384 с.
3. Кочуров Б. И., Антипова А. В., Лобковский В. А. Влияние изменения климата на развитие экологических ситуаций в различных регионах России // Экологические системы и приборы. — 2002. — № 12. — С. 30—37.
4. Золотокрылин А. Н., Кренке А. Н., Виноградова В. В. Районирование России по природным условиям жизни населения. — М.: «ГЕОС», 2012. — 156 с.
5. Balbus J., A. Crimmins, J. L. Gamble, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, S. Saha, and M. C. Sarofim, 2016: Ch. 1: Introduction: Climate Change and Human Health. The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment. Global Change Research Program, Washington, DC, 25—42. http://dx.doi.org/10.7930/JOVXODFW
6. Виноградова В. В. Волны тепла на Европейской территории России в начале XXI в. // Изв. РАН. Сер. геогр. — 2014. — № 1. — С. 47—55.
7. Второй оценочный доклад Росгидромета об изменениях климата и их последствиях на территории Российской Федерации. — М.: Росгидромет, 2014. — 1001 с.

THE IMPACT OF CLIMATE CHANGE ON HUMAN VITAL ACTIVITIES OF RUSSIA (ESTIMATION METHOD)

A. N. Zolotokrylin, Chief Scientist, Prof., Dr. Sci. (Geography); zolotokrylin1938@yandex.ru,
V. V. Vinogradova, Senior Scientist, Ph. D., vvvinog@yandex.ru Institute of Geography RAS

References

1. Kochurov B. I. Geografiya ekologicheskikh situatsii (ekodiagnostika territorii) [Geography of ecological situations (ecodiagnosis of territories)]. Moscow, IG RAN, 1997. 132 p. (in Russian).
2. Antipova A. V. Rossiya. Ekologo-geograficheskii analiz territorii [Russia. Ecological and geographical analysis of the territory]. Moscow—Smolensk, Magenta, 2011. 384 p. (in Russian).
3. Kochurov B. I., Antipova A. V., Lobkovskii V. A. Vliaynie izmeneniya klimata na razvitie ekologicheskikh situatsii v razlichnykh regionakh Rossii [The impact of climate change on the development of environmental situations in various regions of Russia] Ekologicheskie sistemy i pribory [Ecological systems and apparatus] 2002. No 12. P. 30—37 (in Russian).
4. Zolotokrylin A. N., Krenke A. N., Vinogradova V. V. Raionirovanie Rossii po prirodnym usloviyam zhizni naseleniya [Zoning of Russia by natural conditions of life], Moscow, Geos, 2012. 156 p. (in Russian).
5. Balbus J., A. Crimmins, J. L. Gamble, D. R. Easterling, K. E. Kunkel, S. Saha, and M. C. Sarofim, 2016: Ch. 1: Introduction: Climate Change and Human Health. The Impacts of Climate Change on Human Health in the United States: A Scientific Assessment. Global Change Research Program, Washington, DC, 25—42. http://dx.doi.org/10.7930/JOVXODFW
6. Vinogradova V. V. Volny tepla na evripeiskoi territorii Rossii v nachale 21 veka // Izv. RAN. Ser. geogr. [Heat waves in the European Russia at the beginning of the 21st century] *Proc. of the Russian Academy of Sciences. Ser. geogr. 2014*. No. 1. P. 47—55 (in Russian).
7. Vtoroi otsenochnyi doklad Rosgidrometa ob izmenenijakh klimata i ih posledstviyakh na territorii Rossiiskoj Federatsii [The second assessment report Hydromet about climate change and its consequences on the territory of the Russian Federation], Moscow: Rosgidromet, 2014. 1009 p. (in Russian).

УДК 330.35:330.366

ИЗМЕРЕНИЕ ИНКЛЮЗИВНОГО «ЗЕЛЕНОГО» РОСТА: ОСОБЕННОСТИ И ПРОБЛЕМЫ

Г. А. Фоменко, *д. г. н., проф., научный руководитель ООО «Научно-производственное предприятие «Кадастр», г. Ярославль, info@nppkad.ru,*
М. А. Фоменко, *к. г. н., доц., заместитель директора ООО «Научно-производственное предприятие «Кадастр», г. Ярославль info@nppkad.ru,*
А. А. Терентьев, *старший научный сотрудник НИУ ВШЭ, г. Москва aterentiev@hse.ru,*
Е. А. Арабова, *старший научный сотрудник ООО «Научно-производственное предприятие «Кадастр», info@nppkad.ru*

Начавшийся переход наиболее развитых стран к инклюзивному «зеленому» росту предъявляет новые требования к информационно-аналитическому обеспечению природоохранной деятельности. Показано, что в условиях появления новых критических технологий отставание с изменениями в статистическом и ведомственном учете влечет за собой появление «черных лебедей» в измерении отношений в системе «Общество — Природа». Важнейшая задача — развитие на базе методологии эколого-экономического учета системы показателей «зеленого» роста.

The beginning transition of developing countries to inclusive green growth requires new standards of informational and analytical support of environmental management. In the conditions of new critical technologies the lack of changes in statistical and departmental accounting leads to appearance of black swan events in the evaluation of the human-environment system. The most important goal is to develop the system of green growth indicators on the basis of methodology of Environmental Economic Accounting.

Ключевые слова: устойчивое развитие, зеленый рост, система эколого-экономического учета (СЭЭУ), экологизация экономики, инклюзивный рост.

Keywords: sustainable development, green growth, the System of Environmental-Economic Accounting (SEEA), economy greening, Inclusive growth.

Вступив в XXI век, человечество начинает осознавать глобальный характер многих процессов деградации и разрушения природной среды, обеднения генетического фонда планеты. В современном динамичном мире устойчивость все чаще рассматривается не столько как стабильность, сбалансированность, сколько как способность систем к выживанию, адаптации и развитию в условиях непредвиденных изменений и даже катастрофических событий. Чтобы достигнуть устойчивого развития, т. е. добиться благополучной жизни в пределах экологических возможностей планеты, потребуются принципиальные преобразования существующих систем производства и потребления, которые, в свою очередь, являются коренной причиной опасного воздействия на окружающую среду и климат. Такие преобразования предполагают глубокие изменения основных общественных институтов, практических подходов, технологии, политики, образа жизни и мышления[1].

Важнейший шаг — это принятие Генеральной ассамблеей ООН в сентябре 2015 г. Целей устойчивого развития (ЦУР) и итогового документа «Преобразование нашего мира: Повестка дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». Их достижение предполагает «зеленые» инновации, качественное прогнозирование и новые эффективные партнерские отношения между корпорациями, правительствами, территориальными сообществами и другими группами интересов. В своем выступлении на 70-ом заседании Генеральной Ассамблеи ООН 28 сентября 2015 г. Президент Российской Федерации В. В. Путин подчеркнул необходимость перехода на принципиально новые природоподобные технологии, «которые не наносят урон окружающему миру, а существуют с ним в гармонии и позволят восстановить нарушенный человеком баланс между биосферой и техносферой».

Во многом учитывая глобальные изменения, Стратегией национальной безопасности Российской Федерации

[1] Доклад «Окружающая среда Европы, состояние и перспективы 2015», Брюссель, 2015.

формации, а также от актуальности соответствующих категорий и необходимости выделения конкретных видов затрат.

Выводы. В заключение следует подчеркнуть, что в ситуации, когда мир начал технологический переход к инклюзивному «зеленому» росту, наблюдается кризис измеримости: сложившаяся статистика и ведомственные системы информации, измеряя тренды развития уходящей эпохи, запаздывают с выявлением новых тенденций роста, не показывают угроз для устойчивого развития. Это предъявляет расширенные требования к методологии СЭЭУ и ее реализации, прежде всего, в направлении повышения чувствительности к новым особенностям роста. Важными критериями ее результативности становятся: гибкость, т. е., способность «видеть» зарождающиеся новые тренды развития в системе Общество—Природа и измерять их, а также способность обеспечить необходимой и достаточной информацией соблюдение экологических и экономических критериев безопасности, превышение которых влечет неконтролируемое разрушение системы, а также поиск оптимальных значений для системных переменных.

Библиографический список

1. Рекомендации Конференции европейских статистиков для измерения устойчивого развития. ООН, 2014.
2. Стратегия национальной безопасности Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 31.12.2015 № 638).
3. Фоменко Г. А., Фоменко М. А. Цели устойчивого развития как основа совершенствования информационного обеспечения в сфере рационального природопользования и охраны окружающей среды // Проблемы региональной экологии. — 2015. — № 6. — С. 87—96.
4. Green Growth Indicators 2014: (Russian version), OECD Publishing, Paris, 2016.
5. OECD (2011), Towards Green Growth: Monitoring Progress, OECD publishing, Paris, France.
6. OECD (2014), «The OECD green growth measurement framework and indicators», in Green Growth Indicators, OECD Publishing, Paris, France.
7. OECD (2011), Environmental governance and green growth in EECCA, OECD publishing, Paris, France.
8. The Classification of Environmental Protection Activities and Expenditures, CEPA 2000.
9. The System of Environmental-Economic Accounting 2012 — Central Framework. — United Nations New York, 2014. — URL: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf.
10. UN (2015), Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development, Seventies Session of UN, 2015.
11. UNEP (2011), Towards a Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, A synthesis for Policy-Makers, Nairobi, 2011.

MEASURING INCLUSIVE GREEN GROWTH: SPECIFIC FEATURES AND CHALLENGES

G. A. Fomenko, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Scientific leader of LLC "Scientific-Production Enterprise "Cadastre" info@nppkad.ru;
M. A. Fomenko, Ph. D. (Geography), Associate Professor, Deputy Director of LLC "Scientific-Production Enterprise "Cadastre", info@nppkad.ru;
A. A. Terentev, Senior Researcher of Higher School of Economics, aterentiev@hse.ru;
E. A. Arabova, Senior Researcher of LLC "Scientific-Production Enterprise "Cadastre", info@nppkad.ru

References

1. Recommendations of the Conference of European Statisticians to measure sustainable development. UN 2014.
2. Russia's National Security Strategy (approved by Presidential Decree of 31.12.2015 No. 638). (in Russian)
3. Fomenko G. A., Fomenko M. A. Sustainable development goals as the basis for improving information support in the field of sustainable natural resource use and environment protection Regional Environmental Issues. 2015. No. 6. P. 87—96. (in Russian)
4. Green Growth Indicators 2014: (Russian version), OECD Publishing, Paris, 2016. (in Russian)
5. OECD (2011), Towards Green Growth: Monitoring Progress, OECD publishing, Paris, France.
6. OECD (2014), "The OECD green growth measurement framework and indicators", in Green Growth Indicators, OECD Publishing, Paris, France.
7. OECD (2011), Environmental governance and green growth in EECCA, OECD publishing, Paris, France.
8. The Classification of Environmental Protection Activities and Expenditures, CEPA, 2000.
9. The System of Environmental-Economic Accounting 2012 — Central Framework. — United Nations New York, 2014. — URL: http://unstats.un.org/unsd/envaccounting/seeaRev/SEEA_CF_Final_en.pdf.
10. UN (2015), Resolution adopted by the General Assembly on 25 September 2015, Transforming our World: the 2030 Agenda for Sustainable Development, Seventies Session of UN, 2015.
11. UNEP (2011), Towards a Green Economy. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication, A synthesis for Policy-Makers, Nairobi, 2011.

УДК 911.37

ИСТОРИКО-ГЕОГРАФИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМЫ СЕЛЬСКОГО РАССЕЛЕНИЯ В ОРЕНБУРГСКОЙ ОБЛАСТИ

В. П. Петрищев, *зав. кафедры городского кадастра Оренбургский государственный университет; зав. лабораторией геоэкологии и ландшафтного планирования Институт степи УрО РАН, wadpetr@mail.ru,*
Ю. В. Черкасова, *научный сотрудник межкафедральной лаборатории геоинформационных технологий, Оренбургский государственный университет,*
П. А. Косых, *аспирант, м. н. с. лаборатории геоэкологии и ландшафтного планирования Институт степи УрО РАН, koloss58@mail.ru*

В статье подробно рассмотрены основные исторические этапы заселения Оренбургской области, прослежено направление заселения Оренбуржья с запада и северо-запада на юг и восток различными этническими и конфессиональными группами. Проанализирован современный этап трансформации структуры сельского расселения, связанный с проведением муниципальной реформы. Выявлены причины ухудшения демографической ситуации в бывших районных центрах в связи с утратой ими управленческих функций вследствие административно-территориальных преобразований. Показаны ареалы исчезновения сельских населенных пунктов в различных частях Оренбургской области с конца 1950-х гг. по 2010 г.

Крупные сельские населенные пункты, являвшиеся административными центрами муниципальных районов, утратив управленческие функции, находясь в относительной удаленности от областного центра, постепенно деградируют. Обратная тенденция стабильного развития наблюдается в поселениях, расположенных недалеко от Оренбурга (50—70 км). Естественно, социально-экономический потенциал данных населенных пунктов непосредственно зависит не только от положения относительно областного центра, но и других крупных поселений, магистральных путей, природных ресурсов и т.д.

Исследование историко-географических факторов формирования системы расселения подтверждает значимость административно-территориальных преобразований в формировании системы расселения.

Сохранение существующей сети районных центров в качестве «полюсов роста» различной специализации (сельскохозяйственной, природоохранной, рекреационной, научной и др.) должно способствовать устойчивому развитию территории Оренбургской области.

The article details the basic historical stages of the settlement in the Orenburg Region, traces the direction of settling in the Orenburg Region from the west and north-west to the south and east by different ethnic and religious groups. It analyzes the current stage of

Введение. Современное состояние системы расселения Оренбургской области является результатом исторического процесса освоения и заселения степей юго-восточной окраины Русской равнины, Южного Урала и Зауралья. До появления оседлых поселений на данной территории обитали кочевые народы: сарматы, скифы, гунны, печенеги, половцы, монголы, ногайцы. С конца XVI века на территории Оренбургского края начинают появляться первые казачьи поселения, с 30-х годов XVIII века начинается активное освоение Оренбуржья, в связи с деятельностью Оренбургской экспедиции И. К. Кирилова, вследствие которой были присоединены к России Заволжские территории Урала. С момента образования города Оренбург И. И. Неплюевым (1743 г.) и до конца XX века нами были обработаны данные по времени основания населенных пунктов. В результате чего составлена карта времени основания населенных пунктов и схема районирования территории Оренбургской области по основным этапам заселения (рис. 1).

История заселения Оренбургской области. Анализируя полученные результаты, следует отметить, что Оренбуржье заселялось с запада и северо-запада на юг и восток преимущественно переселенцами из Поволжья и центральных губерний России. Первые этапы освоения северо-западных районов Оренбургской области связаны со строительством ряда оборонительных линий в XVIII веке: Самарской линии (1736—1742 гг.), Оренбургской линии по р. Урал, Сакмарской линии вдоль левого берега р. Сакмара. Первыми жителями укреплений, основанных вдоль этих линий, были гарнизонные солдаты и казаки пограничных станиц. Позднее в первой половине XIX века были сформированы еще две пограничные укрепленные линии на территории Оренбуржья — Новоилецкая и Новая. Таким образом, организация защиты южных рубежей России от набегов кочевых народов способствовала заселению обширных степных территорий.

the transformation of the rural settlement structure associated with the implementation of the municipal reform. The causes of the deterioration of the demographic situation in the former regional centers in connection with the loss of their administrative functions due to administrative-territorial reform are revealed. The habitats disappearance of rural settlements in different parts of the Orenburg Region is shown since the late 1950s to 2010.

Large rural areas, which used to be administrative centers of municipal districts, lost their administrative functions, and being located in the relative remoteness from regional centers are gradually degrading. The opposite trend of stable development is observed in the villages located near Orenburg (50—70 km). It is natural, that the socio-economic potential of these settlements is directly dependent not only on their position with respect to the regional center, but also on other large settlements, main roads, natural resources, etc.

The study of historical and geographical factors in the formation of a settlement system confirms the importance of the administrative-territorial reform for its formation.

Keeping the existing network of regional centers as "growth poles" of various specializations (agricultural, environmental, recreational, scientific, etc.) should contribute to the sustainable development of the Orenburg Region.

Ключевые слова: история заселения, сельское население, сельские населенные пункты, муниципальная реформа, административно-территориальное деление, районные центры, ареалы демографической стагнации.

Keywords: history of settling, rural population, rural settlements, municipal reform, the administrative-territorial division, district centers, areas of demographic stagnation.

В 40-е годы XVIII в. ясачные татары селились вдоль новой дороги «Оренбург—Казань». В это время появились, например, поселения Староякупово, Староаширово и Старокутлумбетьево, Старые Шалты, Тирис-Усманово, Дюсьметьево, Наурузово и др. Они были образованы как почтовые ямские слободы на Московском (Казанском) тракте. В 50—60-х годах XVIII века, во время христианизации населения Среднего Поволжья — татар, чувашей, мордвы, в северо-западной части Оренбуржья возникли новые национальные поселения. После завершения Крестьянской войны 1773—1775 гг. усилилось развитие помещичьего землевладения в Оренбургском крае. Большинство самых ранних помещичьих поселений были образованы на крайнем западе области — Покровка, Подгорный, Булгаково, Гавриловка, Рычково, Пилюгино, Полибино, Секретарка, Октябрьское, Яковлево. Постепенно продвигаясь на юго-запад и восток степного края, в середине XIX века помещики основали ряд населенных пунктов Черноярово, Болдырево, Сладков, Назаровка. Самые восточные помещичьи поселения были образованы в конце XVIII века на окраине Саринского плато Чеботарево, Шубино, Федосеевка.

В первой половине XIX века проходило активное переселение государственных крестьян из центрально-черноземных и других губерний по причине малоземелья и растущих недоимок. С 60-х годов XIX века на востоке Оренбургского края стала развиваться добыча рассыпного золота, которая была основана на труде вольнонаемных рабочих. Это способствовало росту населения в долинах рек Суундук (Кваркенский район) и Кумак (Ясненский район). После отмены крепостного права население про-

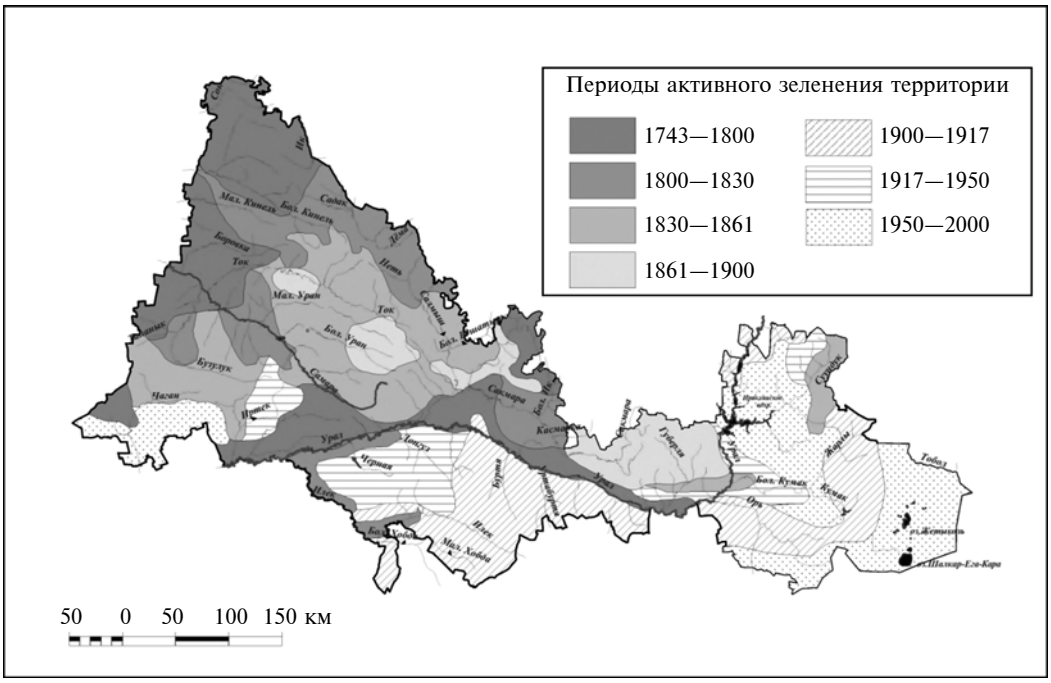


Рис. 1. Заселение Оренбургского края с 1743 по 2000 г.

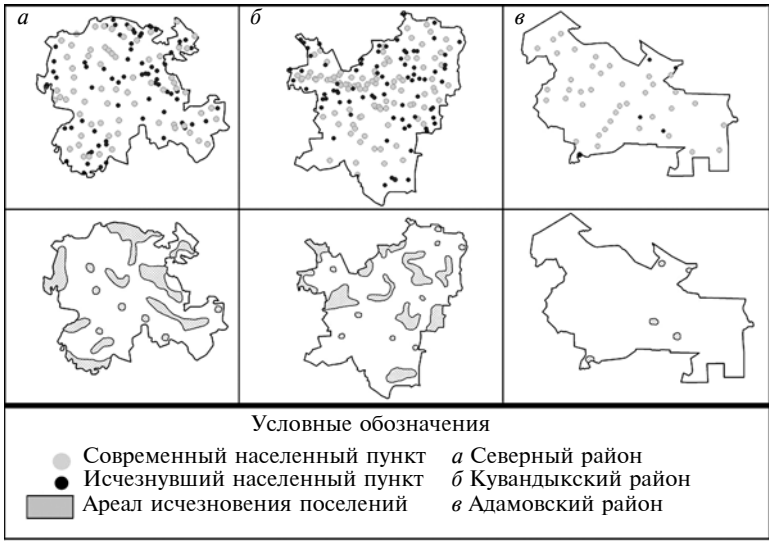


Рис. 2. Ареалы исчезновения сельских населенных пунктов в различных частях Оренбургской области с конца 1950-х гг. по 2010 г.

четыре десятилетия стабильно держится численность населения в пределах 8 тыс. чел.

По данным всесоюзных и всероссийских переписей последних 30 лет в административном центре Северного района численность населения с 1979 по 2010 г. увеличилась в 2 раза, хотя в XXI в. наметился спад при общей убыли жителей в данном районе. В бывшем центре Секретарского района, занимавшего восточную половину Северного, численность населения за тот же период наоборот сократилась в 2 раза. Как видно из рис. 2 именно в этой части района сосредоточено наибольшее число исчезнувших поселений, существовавших еще незадолго до объединения. Подобная картина наблюдается на северо-западе и северо-востоке Кувандыкского района, где ранее находились Зиянчуринский и Ново-Покровский районы [10]. Выделяется здесь бывший северо-западный административный центр (с. Зиянчурино), сохранивший относительно высокую численность населения по той же причине, что и с. Покровка.

Выводы. Таким образом, исследование историко-географических факторов формирования системы расселения подтверждает значимость административно-территориальных преобразований в судьбе каждого населенного пункта, района и региона в целом, будущее которых зависит от многих факторов, в том числе и от государственных решений в сфере планирования территории и «перекройки» границ муниципальных образований.

Применительно к историко-географическим особенностям степной зоны положительный социально-экономический эффект достигается при достаточно большом количестве центров поляризации населения, инвестиций и услуг, следовательно укрупнение районов для степных территорий нежелательно. Сохранение существующей сети районных центров в качестве «полюсов роста» различной специализации (сельскохозяйственной, природоохранной, рекреационной, научной и др.) должно способствовать устойчивому развитию территории Оренбургской области.

Исследования проведены в рамках гранта РГНФ 16-12-56021 «Система сельского расселения Оренбургской области: анализ демографических и социально-экономических проблем».

Библиографический список

1. Обобщенный SWOT-анализ муниципальных районов Оренбургской области / В. П. Петрищев, П. А. Косых, Н. Д. Найденко, В. В. Хаврошина, Н. П. Ширшова // Молодой ученый. — 2015. — № 15 (95). Часть 4, август. — С. 331—335.
2. Косых П. А., Петрищев В. П. Анализ качества схем территориального планирования муниципальных районов Оренбургской области // Геоэкологические основы землеустройства: Материалы II Международной науч.-практ. конф. — 2015. — С. 67—71.

3. Тархов С. А. Историческая эволюция административно-территориального и политического деления России // Регионализация и развитие России: географические процессы и проблемы / Под ред. А. И. Трейвиша и С. С. Артоболевского. — М.: Эдиториал УРСС, 2001. — С. 191—213.
4. Орлов А. Административно-территориальное деление Чкаловской области: статистический справочник. — Чкалов: Чкаловское областное изд-во, 1939. — С. 137.
5. Оренбургская область за 50 лет Советской власти: Статистический сборник. — Челябинск: Южно-Уральское кн. изд., 1967. — С. 138.
6. Муниципальные образования Оренбургской области: Статистический сборник / Территориальный орган Федеральной службы государственной статистики по Оренбургской области. — Оренбург, 2007. — 84 с.
7. Численность и размещение населения Оренбургской области: Стат. сб. / Оренбургстат; под ред. А. П. Мартынова. — Оренбург, 2012. — 154 с.
8. Черкасова Ю. В., Петрищев В. П. Система расселения в схемах территориального планирования Оренбургской области // Вопросы степеведения. — 2013. — Т. 10. — С. 115—120.
9. Петрищев В. П., Семенов Е. А., Черкасова Ю. В. Региональные особенности системы расселения и территориальное планирование в Оренбургской области // Проблемы региональной экологии. — 2014. — № 3. — С. 169—174.
10. Дифференциация муниципальных районов Оренбургской области по особенностям сельского расселения / А. А. Чибилёв, Р. Ш. Ахметов, В. П. Петрищев, Ю. В. Черкасова // Известия Русского географического общества. — 2015. — Т. 147, № 3. — С. 49—59.

HISTORICAL AND GEOGRAPHICAL ASPECTS OF THE FORMATION OF THE RURAL SETTLEMENT SYSTEM IN THE ORENBURG REGION

V. P. Petrishchev, Head of the Department of Urban Cadastre Orenburg State University; Head of the Laboratory of Geoecology and Landscape Planning Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences 2, wadpetr@mail.ru;
Yu. V. Cherkasova, Researcher, Orenburg State University,
P. A. Kosykh, Researcher, Institute of the Steppe of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, koloss58@mail.ru

References

1. The generalized SWOT-analysis of municipal districts of Orenburg region / V. P. Petrishchev, P. A. Kosyh, N. D. Naydenko, V. V. Havroshina, N. P. Shirshova. *The young scientist*. 2015. No. 15 (95). Part 4, August. P. 331—335. (in Russian)
2. Kosyh P. A., Petrishchev V. P. Quality Analysis of schemes of territorial planning of municipal areas of the Orenburg region. *Geoecological bases of land management of the II International Scientific and Practical Conference*. 2015. P. 67—71. (in Russian)
3. Tarhov S. A. Historical evolution of the administrative-territorial and the political division of Russia. *Regionalization and the development of Russia: geographical processes and issues / Ed. A. I. Treyvish and S. S. Artobolevsky*. Moscow: Editorial URSS, 2001. P. 191—213. (in Russian)
4. Orenburg region for 50 years of Soviet power: Statistical Yearbook. Chelyabinsk: South Urals book. ed., 1967. P. 138. (in Russian)
5. Municipalities Orenburg Region: Statistical Yearbook / Territorial agency of the Federal State Statistics Service of the Orenburg region. Orenburg, 2007. 84 p. (in Russian)
6. Orlov A. Administrative-territorial division of Chkalov region: a statistical handbook. Chkalov: Chkalovsky regional publishing, 1939. P. 137. (in Russian)
7. Number and distribution of the population of the Orenburg area: Stat. sb. / Orenburgstat; ed. A. P. Martynov. Orenburg, 2012. 154 p. (in Russian)
8. Cherkasova Yu. V., Petrishchev V. P. Settlement system in the schemes of territorial planning of the Orenburg region. *Voprosy stepevedeniya*. 2013. Vol. 10. P. 115—120. (in Russian)
9. Petrishchev V. P., Semenov E. A., Cherkasova Yu. V. Regional features of the system of settlement and territorial planning in the Orenburg region. *Problems of regional ecology*. 2014. No. 3. P. 169—174. (in Russian)
10. Differentiation of the municipal districts of the Orenburg region on the specifics of rural settlement / A. A.Chibilyov, R. Sh. Akhmetov, V. P. Petrishchev, Yu. V. Cherkasova. *Proceedings of the Russian Geographical Society*. 2015. Vol. 147, No. 3. P. 49—59. (in Russian)

УДК 620.9

МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ЦЕН НА УГЛЕВОДОРОДЫ И ДРУГИХ ФАКТОРОВ РИСКА НА РАЗВИТИЕ ТОРГОВЫХ СВЯЗЕЙ МЕЖДУ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИЕЙ И РЕСПУБЛИКОЙ БЕЛАРУСЬ

П. В. Осипова, *магистр*
РЭУ им. Г. В. Плеханова,
polina2134@mail.ru,
Л. Г. Лобковская, *к. г. н., н. с.,*
ФГБУН Институт географии РАН,
inecol@mail.ru

Работа посвящена оценке тенденции развития торговых связей между Российской Федерацией и Республикой Беларусь в рамках Таможенного союза ЕАЭС с учетом рисков на основе применения математических и аналитических методов. Автор рассматривает две модели прогнозирования развития международной торговли — эконометрическую модель и модель сценарного дерева в сочетании с методом Монте-Карло. Результаты апробации показали, что последняя модель обладает большей гибкостью и возможностью учета широкого спектра факторов риска. Крайне важным является выявление существенного влияния на объемы международной торговли цен на природные ресурсы и, прежде всего, цен на нефть.

The work is to evaluate trends in the development of trade relations between the Russian Federation and the Republic of Belarus within the Customs Union risk-adjusted on the basis of mathematical and analytical methods. The author examines two models for forecasting the development of international trade — econometric model and the scenario tree in conjunction with the Monte Carlo method. The results of testing showed that the latest model has more flexibility and the possibility of taking into account a wide range of risk factors. It is important to identify a significant impact on the volume of international trade in the prices of natural resources and, above all, the price of oil.

Ключевые слова: торговые связи, международная торговля, цены, углеводородное сырье, нефть, факторы риска, эконометрическая модель, сценарное дерево, метод Монте-Карло.

Keywords: trade relations, international trade, prices, hydrocarbon feedstock oil, risk factors, econometric model, scenario tree, the Monte Carlo method.

Введение. Необходимость в качественном и количественном анализе развития торговых связей между Россией и Беларусью продиктована возрастающей ролью для обеих стран альтернативных торгово-экономических союзов в условиях мировой политической и экономической нестабильности, в первую очередь Таможенного союза ЕАЭС.

Основным показателем, характеризующим динамику развития торговых связей между Россией и Беларусью в рамках Таможенного союза ЕАЭС, является объем взаимной торговли. Были рассмотрены ежеквартальные значения объема товарооборота между РФ и Республикой Беларусь за 2010—2016 гг., включающих как предкризисный период, так и период кризиса в результате санкций Евросоюза.

В современных условиях цены на углеводородное сырье оказывают существенное влияние на объем товарооборота между странами. При моделировании объема взаимной торговли между Россией и Беларусью этот фактор становится одним из наиболее значимых по ряду причин. Во-первых, российский рубль относится к группе «ресурсных валют», т.е. валют, чей обменный курс очень сильно зависит от цен на основной сырьевой материал, экспортируемый страной. Во-вторых, курс белорусского рубля, в свою очередь, зависит от курса российского рубля, так как основная часть белорусского экспорта приходится на российский рынок. В-третьих, поставки нефтепродуктов являются одной из главных статей российско-белорусского товарооборота. Вышеперечисленное приводит к необходимости учета влияния цен на углеводородное сырье при моделировании объема взаимного товарооборота между Россией и Беларусью.

ривать все грузы, следующие из РФ на территорию РБ);

• январь 2015 года — присоединение Армении к Евразийскому экономическому союзу;

• II кв. 2015 года — продление российского продовольственного эмбарго до 5 августа 2016 года;

• август 2015 года — присоединение Киргизии к Евразийскому экономическому союзу;

• II кв. 2016 года — продление российского продовольственного эмбарго до 2017 года.

Оценим влияние наиболее значимых из перечисленных событий на динамику объема взаимной торговли между Россией и Беларусью:

• с III кв. 2012 года (вступление России в ВТО) происходит планомерное снижение товарооборота между странами.

• повышение объема взаимной торговли в 2014-м году после объявления российского продовольственного эмбарго.

Вышесказанное приводит к необходимости включения политических рисков в модель объема взаимной торговли между странами. В рамках исследования для учета влияния группы политических рисков был использован метод дерева решений [4]. Исходными предпосылками стали данные, полученные путем моделирования факторов методом Монте-Карло [3, 5], вероятности и степень влияния политических событий были установлены экспертным путем. Условия построения дерева решений:

• вероятность того, что цена на нефть не превысит 66 долл. за баррель = 97,3 %;

• вероятность того, что курс российского рубля к белорусскому не превысит 39,00 = = 76,5 %;

• вероятность наступления политического события, которое приведет к снижению товарооборота на 600 млн долл. = 10 %;

• вероятность наступления политического события, которое приведет к увеличению товарооборота на 300 млн долл. = 15 %.

Приняты следующие допущения:

• цену на нефть меньше 66 долл. за баррель принимаем равной 43 долл.;

• цену на нефть больше 66 долл. за баррель принимаем равной 66 долл.;

Рис. 5. График накопленной вероятности ожидаемого объема товарооборота между Россией и Беларусью

• курс российского рубля к белорусскому меньше 39,00 принимаем равным 38;

• курс российского рубля к белорусскому больше 39,00 принимаем равным 39.

В соответствии с полученным прогнозом ожидаемое среднее значение объема взаимной торговли составит 6284,1 млн долл. Как показывает рис. 5, с вероятностью 89,6 % во II кв. 2016 года объем взаимной торговли между странами окажется меньше 6500 млн долл.

Фактический объем взаимной торговли между странами во II кв. 2016 года составил 6436,90 млн долл. Отклонение прогноза от фактического значения составило 404,75 млн долл. по модели без учета влияния политических рисков и 152,80 млн долл. по модели с учетом политических рисков. Полученные прогнозы являются сопоставимыми. Согласно обеим моделям во II кв. 2016 года произойдет увеличение объема товарооборота между странами, что подтверждается фактическими данными. Выявленная динамика, прежде всего, связана с произошедшим во II кв. 2016 года ростом цен на нефть марки Brent.

Заключение. Основываясь на проведенном исследовании, можно сделать вывод о том, что для повышения точности прогноза объема взаимной торговли между Российской Федерацией и Республикой Беларусь в качестве факторов риска необходимо учитывать колебания цены на нефть, курса российского рубля к белорусскому рублю и группу политических рисков.

Библиографический список

1. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Потравный И. М., Мелехин Е. С. Экономика и управление природопользованием. Ресурсосбережение. — М., Юрайт, 2016.
2. Новоселов А. Л., Медведева О. Е., Новоселова И. Ю. Экономика, организация и управление в области недропользования. Учебник и практикум. М., 2014. Сер. 24. Магистр (1-е изд.).

3. Новоселова И. Ю., Новоселов А. Л., Лобковский В. А. Вероятностная оценка экстернальных эффектов в регионе при использовании природных ресурсов // Проблемы региональной экологии, 2016, № 1, с. 76—80.
4. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю., Мелехин Е. С. Экономическая оценка минеральных ресурсов с учетом рисков и неопределенности // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление, 2014, № 6, с. 29—33.
5. Новоселова И. Ю. Теоретико-практические аспекты исчерпания природных ресурсов и их замещение // Вестник университета (Государственный университет управления). 2014. № 4. С. 125—130.

MODELLING PRICE INFLUENCE ON HYDROCARBONS AND OTHER RISK FACTORS ON THE DEVELOPMENT OF COMMERCIAL INTERCOURSES BETWEEN THE RUSSIAN FEDERATION AND THE REPUBLIC OF BELARUS

P. V. Osipova, M.Sc., Plekhanov Russian University of Economics, polina2134@mail.ru;
L. G. Lobkovskaya, Dr. Sc. (Geography), researcher, Institutr of Geography Russian Academy of Sciences, inecol@mail.ru

References

1. Novoselov A. L., Novoselova I. Y., Potravny I. M., Melekhin E. S. Economics and environmental management. Conserving resources. Moscow, Yurayt, 2016. (In Russian)
2. Novoselov A. L., Medvedev O. E., Novoselova I. Y. Economy, organization and management in the field of subsoil use. Tutorial and Workshop. M., 2014. Ser. 24. Master (1st ed.). (In Russian)
3. Novoselova I. Y., Novoselov A. L., Lobkovskiy V. A. Probabilistic estimation of external effects in the region in the use of natural resources. *Problems of regional ecology*, 2016, number 1, p. 76—80. (In Russian)
4. Novoselov A. L., Novoselova I. Y., Melekhin E. S. Economic evaluation of mineral resources based on risks and uncertainties. *Mineral resources of Russia. Economics and Management*, 2014, No. 6, p. 29—33. (In Russian)
5. Novoselova I. Y. Theoretical and practical aspects of the exhaustion of natural resources and their replacement. *Bulletin of the University (State University of Management)*. 2014. No. 4. p. 125—130. (In Russian)

УДК 631

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ УГЛЕРОДНЫХ НАНОТРУБОК С РЕЗОНАНСНОЙ, ВЫСОКОЧАСТОТНОЙ СИСТЕМОЙ ПЕРЕДАЧИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ И ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ НЕМЕТАЛЛИЧЕСКИХ ПРОВОДОВ ДЛЯ БЕЗОПАСНОЙ ПОСТАВКИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ДО РЫБНЫХ ХОЗЯЙСТВ

Л. Г. Гаврилов, *ОКБ ИОРАН,*
Л. Ю. Юферев, *кандидат технических наук, доцент, ВрИО директора;*
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт электрификации сельского хозяйства»,
Р. И. Стыркул, *аспирант, специалист по картрграфии, геологическому и геофизическому оборудованию*
Санкт-Петербургский военно-морской институт

На основе новых электропроводящих материалов можно изготавливать провода, имеющие малый вес, высокую химическую стойкость, прочность и электропроводность. Использование таких проводов позволяет передавать электроэнергию при помощи резонансной системы передачи электроэнергии к подводным электропотребителям, находящимся в агрессивной морской воде.

On the basis of new conductive materials, wires with low weight, high chemical resistance, strength and electrical conductivity can be produced. The use of such wires allows to transfer electrical energy via resonant transmission power system to underwater electrical load in the aggressive sea water.

Ключевые слова: прозрачные электроды, углеродные нанотрубки, провода на основе нанотрубок, резонансная система передачи электроэнергии.

Keywords: transparent electrodes, carbon nanotubes, nanotube-based wires, resonant transmission power system.

Совместное развитие электротехники и нанотехнологий привело к появлению принципиально нового продукта — проводники на основе углеродных нанотрубок.

Углеродные нанотрубки интенсивно исследуются с целью их дальнейшего применения в электронике. Одной из возможных областей, где нанотрубки могут раскрыть свой потенциал, является изготовление прозрачных проводящих пленок. Такие пленки требуются для производства электродов солнечных батарей, умных окон, прозрачных транзисторов и т.д. Благодаря своей гибкости они также имеют преимущества перед оксидом индия/олова, широко применяющегося в наши дни в качестве прозрачного проводника. Для получения пленок из углеродных нанотрубок могут быть использованы различные способы, например, spin-coating, распыление и др. Однако существуют определенные трудности в достижении желаемых характеристик. Дело в том, что проводимость возрастает с увеличением плотности нанотрубочного покрытия, а прозрачность, наоборот, падает. Корейские исследователи придумали интересную методику, позволяющую решить эту проблему. Для этого они использовали шаблоны из двумерных коллоидных кристаллов. Из суспензии, содержащей сферические коллоидные частицы и взвешенные нанотрубки, самособирается коллоидный кристалл. Так получается, что частицы формируют периодическую структуру, а нанотрубки располагаются в промежутках между ними. После удаления частиц остается прозрачная сетка из нанотрубок. Плотность пучков нанотрубок достаточно высока, чтобы структура обладала хорошей электропроводностью. Размер ячеек можно легко регулировать, подбирая диаметр коллоидных частиц. Методика

Обладая достаточно высокой электропроводностью, специально произведенные нанотрубки можно использовать в составе суперпрочных проводов линий электропередачи. За счет этого можно значительно увеличить расстояние между опорами.

В данный момент ведется совместная разработка резонансной системы передачи электроэнергии к подводным электропотребителям, где к кабелю предъявляются особые требования по прочности и массо-габаритным размерам. Для согласования обычной системы электроснабжения с резонансной системой разработаны согласующие устройства и преобразователи, которые устанавливаются в начале и в конце однопроводной линии и позволяют использовать на входе и выходе стандартное электрооборудование переменного или постоянного тока. В данный момент разработан широкий типоразмерный ряд приемо-передающего оборудования.

В качестве линии электропередачи резонансной системы (РОЭС) может быть использован любой проводник, например стальной провод или другая проводящая среда, которые выполняют роль направляющей потока электромагнитной энергии, передаваемой от генератора к приемнику. Однако в качестве экрана необходимо использовать прочный, химически стойкий легкий материал. Таким материалом может стать как раз оплетка из нанотрубок.

Подобный способ использования углеродных нанотрубок в качестве оплетки для экранирования значительно облегчает вес любых радиочастотных кабелей. При этом кабель можно использовать в средах со 100 %-ной влажностью, и практически под любым давлением в подводной среде. Величина абсолютного давление воды в зависимости от глубины будет влиять только на прочность материалов, из которых сделан кабель.

Библиографический список

1. Жарикова Е. А. Углеродные многослойные цилиндрические нанотрубки как матрицы для получения магнитоактивных материалов и модифицирующие агенты для улучшения термостабильности и механических характеристик полимеров: диссертация ... кандидата химических наук: 02.00.01 / Жарикова Евгения Федоровна; [Место защиты: Ин-т общ. и неорган. химии им. Н. С. Курнакова РАН]. — Москва, 2013. — 124 с.
2. А. В. Елецкий, А. А. Книжник, Б. В. Потапкин, Х. М. Кенни. Электрические характеристики полимерных композитов, содержащих углеродные нанотрубки. УФН, 185: 3 (2015), 225—270.
3. Jarosz, П. Р., Шаукат, А., Schauerman, К. М., Кресс, К. Д., Kladitis, П. Э., Ridgley, R. D., & Landi, Б. Дж. (2012). Высокоэффективный, легкий коаксиальный кабель из углеродных нанотрубок в качестве проводника. ACS Applied Materials и Интерфейсы, 4 (2), 1103—1109.
4. Луи Z., Zhan Y., Shi G., Молдован С., Gharbi M., Песня L., ... Ajayan, пополудни (2012). Аномальная высокая емкость в коаксиальном единственном нанопроводнике-конденсаторе. Природа Коммуникации, 3 (ИЮНЬ), 879. http://doi.org/10.1038/ncomms1833
5. Юферев Л. Ю., Стребков Д. С., Рощин О. А. Экспериментальные модели резонансных систем передачи электрической энергии. — М.: ГНУ ВИЭСХ, 2010, 180 с.

USING CARBON NANOTUBES AT HIGH FREQUENCY RESONANT SYSTEM TRANSMISSION OF ELECTRICITY AND APPLYING NON-METALLIC WIRES FOR SAFE ELECTRICITY SUPPLY TO FISH FARMS

L. G. Gavrilov, the P. P. Shirshov Institute of Oceanology of the Russian Academy of Sciences (IO RAS);
L. Yu. Yuferev, Ph. D. (Engineering), Associate Professor, Acting Director, FGBNU VIESH Moscow;
R. I. Styrkul, St. Petersburg Naval Institute, Postgraduate student, Cartography, geological and geophysical equipment expert

References

1. Zharikova E. F. “Carbon multilayered cylindrical nanotube as matrixes for reception Magnet-active materials and modifying agents for improvement of thermostable and mechanical characteristics of polymers”. The dissertation. Institute of the General and Inorganic chemistry of N. S. Kurnakova of the Russian Academy of Sciences. (in Russian)
2. A. V. Yeletsky, A. A. Knijnik, B. V. Potapkin, H. M. Kenni. Electric characteristics of the polymeric composites containing carbon нанотрубки. UFN, 185: 3 (2015), 225—270. (in Russian)
3. Jarosz, P. R., Shaukat, A., Schauerman, C. M., Cress, C. D., Kladitis, P. E., Ridgley, R. D., & Landi, B. J. (2012). High-performance, lightweight coaxial cable from carbon nanotube conductors. *ACS Applied Materials and Interfaces*, 4 (2), 1103—1109. (in Russian)
4. Liu Z., Zhan Y., Shi G., Moldovan S., Gharbi M., Song L., Ajayan P. M. (2012). Anomalous high capacitance in a coaxial single nanowire capacitor. *Nature Communications*, 3 (JUNE), 879. http://doi.org/10.1038/ncomms1833 (in Russian)
5. Yuferev L. Y., Strebkov D. S., Roschin O. A. Experimental models of resonant systems of transfer of electric energy. TH.: GNU VIESH, 2010, 180 p. (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 завершенную 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 абзацного отступа — стандартный (1,25 см). Доказательства формул в текстах не приводятся. Использование математического аппарата ограничивается в тех пределах, которые необходимы для раскрытия содержательной части статьи.

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

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

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

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

Пример оформления ссылок на русском языке:

a. 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.

b. 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.геогр. — 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.