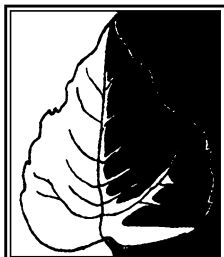


ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



# Проблемы Региональной Экологии

REGIONAL  
ENVIRONMENTAL  
ISSUES

Журнал издается при поддержке  
Института географии Российской академии наук

№ 3  
2017 г.

**Главный редактор**

**Ажгиревич А. И.**

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

**Зам. главного редактора**

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

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

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

**ЧЛЕНЫ РЕДАКЦИОННОГО СОВЕТА:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**Петин А. Н.** Доктор географических наук, профессор, Белгородский государственный 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

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

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

**Ответственный редактор**

**Н. Е. Караваева**

**Редактор-переводчик**

**М. Е. Покровская**

**EDITOR-IN-CHIEF**

**Azhgirevich Artem I.**

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

**DEPUTY EDITORS-IN-CHIEF:**

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

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

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

**EDITORIAL BOARD MEMBERS:**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

**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. Sytin, 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.**



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

Подписные индексы 84127 и 20490  
в каталоге «Роспечать»

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

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

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

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

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

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

Подписано в печать 31.06.2017 г.  
Формат 60 × 84<sup>1/8</sup>.  
Печать офсетная.  
Бумага офсетная № 1.  
Объем 14,65 п. л. Тираж 1150 экз.  
Заказ № RE317

Автор фото на обложке  
В. С. Щукина

© ООО Издательский дом «Камертон», 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

### Раздел 1. Геоэкология

- С. В. Суслов, М. А. Хрусталева, Л. П. Груздева, В. С. Груздев.* Эколого-геохимические исследования ландшафтов с целью решения экологических проблем ..... 5
- Н. Н. Гольчикова, Ж. В. Калашиник, Н. В. Наумова.* Экологическое состояние геологической среды в районах интенсивной нефтедобычи на примере Северо-Западного Прикаспия ..... 11
- Д. А. Маркелов, А. В. Маркелов, Н. Я. Минеева, М. А. Григорьева, А. П. Акользин, Д. А. Шаповалов, А. О. Хуторова.* Методология геоэкологической стандартизации территории как основа геоэкологической безопасности ..... 16
- Б. И. Кочуров, В. А. Лобковский, С. К. Костовска, Л. Г. Лобковская, Ю. А. Хазиахметова.* Экологическое и геоэкологическое образование в России: состояние и перспективы ..... 26

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

- С. В. Левыкин, А. А. Чибилев, Б. И. Кочуров, Г. В. Казачков, В. А. Лобковский.* Конвергентное развитие степеведения для планирования пространственного развития постцелинных степных регионов на основе каркасного подхода ..... 31
- И. В. Замотаев, О. В. Кайданова, А. Н. Курбатова, С. Б. Суслова.* Антропогенная трансформация почв и древесной растительности города Львова (Курская область) ..... 38
- Н. Н. Ружникова, В. Б. Коробов.* Сезонная изменчивость районирования акватории Белого моря ..... 48
- М. Дж. Исмаилов, Л. А. Исмаилова.* Оценка эко-геоморфологической напряженности в горных экосистемах на примере территорий междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай (южный склон Большого Кавказа на территории Азербайджана) ..... 56
- А. Ю. Овчинников, В. М. Алифанов, А. И. Королев.* Почвы могильника Екатериновский мыс в Среднем Поволжье ..... 65

### Раздел 3. Экология

- С. В. Тихонова, А. Р. Романова, А. П. Голощапов.* Биотестирование поверхностных вод рек города Стерлитамака с использованием цитогенетических методов ..... 72
- Т. В. Лешуков, Ф. Ю. Кайзер.* Впервые выявленная заболеваемость онкопатологиями дыхательной системы в Кемеровской области и ее связь с выбросами загрязняющих веществ в атмосферу ..... 77
- В. В. Алексанов, И. Е. Галемина, М. Н. Сионова.* Микрофрагменты древесной растительности как местообитания напочвенных членистоногих в центре города (на примере г. Калуги) ..... 83
- Е. С. Надежкина, Е. В. Надежкина, О. В. Тушавина, В. А. Вихрева.* Влияние селена на ростовые процессы яровой пшеницы при загрязнении почвы свинцом ..... 89
- Т. А. Трифонова, К. О. Карапетян.* Оценка антропогенной нагрузки индивидуальных загородных участков домохозяйств Владимирской области в терминах экологического следа ..... 93

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

|  |     |
|--|-----|
| <i>О. А. Устюжанкина, Л. А. Соколова, А. С. Голофтьева, В. А. Бурлуцкий.</i> Влияние разных минеральных фонов на урожайность и коэффициент флуктуирующей асимметрии для озимой и яровой пшениц ..... | 99  |
| <i>А. А. Сергиевич, К. С. Голохваст.</i> Геофагия у человека как пищевой феномен взаимодействия с абиотическими факторами среды: обзор зарубежных публикаций .....                                   | 103 |
| <i>Ю. А. Абузин, И. К. Ермолаев, В. А. Фадеев.</i> Сверхглубокое проникание микрочастиц в семена картофеля .....   | 111 |

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

|  |     |
|--|-----|
| <i>В. А. Горбанёв.</i> Ресурсная экономика Австралии: добро или проклятие? ..... | 115 |
|--|-----|

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

|  |     |
|--|-----|
| <i>В. А. Фадеев, И. К. Ермолаев.</i> Возможный способ тушения степных и лесных пожаров ..... | 122 |
|--|-----|

## **CONTENTS**

### **Section 1. Geocology**

|  |    |
|--|----|
| <i>S. V. Suslov, M. A. Kbrustalyova, L. P. Gruzdeva, V. S. Gruzdev.</i> Ecological-geochemical investigations of landscapes with the purpose of solving environmental problems .....   | 5  |
| <i>N. N. Golchikova, Zh. V. Kalashnik, N. V. Naumova.</i> Ecological state of the geological environment in the areas of intensive oil production: a case study of the North-Western Caspian Region .....                          | 11 |
| <i>D. A. Markelov, [A. V. Markelov], N. Y. Mineeva, M. A. Grigoreva, A. P. Akolzin, D. A. Shapovalov, A. O. Hutorova.</i> Methodology of the environmental standardization of the area as the basis for environmental safety ..... | 16 |
| <i>B. I. Kochurov, V. A. Lobkovsky, S. K. Kostovska, L. G. Lobkovskaya, Yu. A. Khabziakbmetova.</i> Ecological and geocological education in Russia: state and prospects .....   | 26 |

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

|   |    |
|---|----|
| <i>S. V. Levykin, A. A. Chibilev, B. I. Kochurov, G. V. Kazachkov, V. A. Lobkovsky.</i> The convergent development of steppe science for spatial development planning of the steppe regions after the Soviet virgin lands campaign period based on the framework approach ..... | 31 |
| <i>I. V. Zamotaev, O. V. Kaidanova, A. N. Kurbatova, S. B. Suslova.</i> Anthropogenic transformation of soils and woody vegetation in the territory of Lgov (the Kursk Region) .....  | 38 |
| <i>N. N. Ruzhnikova, V. B. Korobov.</i> Seasonal changes in the White Sea zoning .....  | 48 |
| <i>M. J. Ismaylova, L. A. Ismaylova.</i> The assessment of the eco-geomorphological intensity in mountain ecosystems in the case study of the territories between the Dashgilchay and the Girdimanchay rivers (the Southern slopes of the Greater Caucasus) .....               | 56 |
| <i>A. Yu. Ovchinnikov, V. M. Alifanov, A. I. Korolev.</i> The soil of Ekaterinovsky Cape burial ground in the Middle Volga Region .....   | 65 |

### **Section 3. Ecology**

|   |     |
|---|-----|
| <i>S. V. Tikhonova, A. A. Romanova, A. P. Goloschapov.</i> Biotesting the quality of river waters in the city of Sterlitamak on genotoxicity .....  | 72  |
| <i>T. V. Lesbukov, F. Y. Kaizer.</i> The newly diagnosed incidence of oncological pathologies in the respiratory system in the Kemerovo Region and its association with emissions of pollutants into the atmosphere .....       | 77  |
| <i>V. V. Aleksanov, I. E. Galemina, M. N. Sionova.</i> Tree patches as habitats of ground dwelling arthropods in the center of an urban area: a case study of Kaluga, Russia .....  | 83  |
| <i>E. S. Nadezdkina, E. V. Nadezdkina, O. V. Tushavina, V. A. Vikbreva.</i> The influence of selenium on growth processes of summer wheat when soil is contaminated with lead .....   | 89  |
| <i>T. A. Trifonova, K. O. Karapetyan.</i> The assessment of anthropogenic impact on the environment of the summer houses in the Vladimir Region in terms of household ecological footprint .....                                | 93  |
| <i>O. A. Ustyuzhanina, L. A. Sokolova, A. S. Golofteeva, V. A. Burlutskiy.</i> The effect of different mineral backgrounds on the crop yield and the coefficient of fluctuating asymmetry for the winter and spring wheat ..... | 99  |
| <i>A. A. Sergievich, K. S. Golokhvast.</i> Geophagy in humans as a food phenomenon of the interaction with the abiotic factors of the environment: a review of foreign publications .....                                       | 103 |
| <i>J. A. Abuzin, I. K. Ermolaev, V. A. Fadeev.</i> The super deep penetration of microparticles into potato seeds .....   | 111 |

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

|   |     |
|---|-----|
| <i>V. A. Gorbanyov.</i> Resource economics of Australia: good or curse? ..... | 115 |
|---|-----|

### **Section 5. Environmentally sound technologies and innovations**

|   |     |
|---|-----|
| <i>V. A. Fadeev, I. K. Ermolaev.</i> A possible method of extinguishing steppe and forest fires ..... | 122 |
|---|-----|



УДК [911.2:550.4]574(470.311)

## **ЭКОЛОГО-ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ЛАНДШАФТОВ С ЦЕЛЬЮ РЕШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ**

Эколого-геохимические экспедиционные, стационарные, лабораторные исследования компонентов ландшафтов весьма актуальны в XXI веке — в период бурного развития научно-технического прогресса, имеют научное, практическое значение и направлены на определение количества химических элементов, содержащихся в его компонентах. Для оценки экологического состояния компонентов ландшафтов авторы применяли современный ландшафтно-геохимический метод исследования, что важно учитывать в настоящее время в связи с активным воздействием человека на природу ландшафтов. При оценке экологического состояния компонентов ландшафтов необходимо учитывать результаты данных их химических анализов, которые выявляют пути миграции, аккумуляцию источников загрязнения, уменьшения степени негативного воздействия на ландшафты путем разработки, внедрения новых инноваций для сохранения здоровья и продления жизни людей.

Ecological-geochemical expeditionary, stationary, laboratory studies of landscape components are relevant very much in the 21st century, i.e. during the rapid development of scientific and technological progress, they have scientific, practical significance and are aimed at determining the number of chemical elements contained in their components. To assess the ecological state of the components of landscapes, the authors used a modern landscape-geochemical method of investigation, which is important to take into account at present in connection with the active human impact on the nature of landscapes. When assessing the ecological state of landscape components, it is necessary to take into consideration the results of their chemical analyzes that identify migration routes, accumulate sources of pollution, reduce the degree of negative impact on landscapes by developing, introducing new innovations to preserve health and prolong people's lives.

**Ключевые слова:** ландшафты, элементы, миграция, аккумуляция, загрязнение, экология, охрана, мониторинг, внедрение новых инноваций.

**Keywords:** landscapes, elements, migration, accumulation, pollution, ecology, protection, monitoring, introduction of new innovations.

*С. В. Суслов, кандидат географических наук, соискатель, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству»,  
kaf.zemrast@guz.ru,*

*М. А. Хрусталева, старший научный сотрудник, ФГБОУ ВО «МГУ имени М. В. Ломоносова»,  
mrnhr@rambler.ru,*

*Л. П. Груздева, доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой,  
kaf.zemrast@guz.ru,*

*В. С. Груздев, доктор географических наук, профессор, заведующий кафедрой, ФГБОУ ВО «Государственный университет по землеустройству».*

*Введение.* Эколого-геохимические комплексные исследования компонентов ландшафтов проводились в Истринско-Звенигородском физико-географическом районе Московской и Смоленской провинций подзоны хвойно-широколиственных лесов с дерново-подзолистыми зональными почвами, промывным водным режимом [1]. Особенности формирования ландшафтов заключаются в том, что они приурочены к палеозойским породам карбона (известнякам, доломитам, мергелям) и, частично, глинам юры [1—3].

Современные ландшафты изученной территории образовались в позднеголоценовый период. Завершение формирования их основы относится к четвертичному периоду. Большое влияние на формирование рельефа оказали оледенения. Рельеф ландшафтов холмистый и слабоволнистый с выраженным (свыше 40 %) эрозионным расчленением.

*Методы исследования.* Изучение ландшафтов проводилось методом комплексного мониторингового ландшафтно-геохимического профилирования с отбором образцов проб компонентов ландшафтов для химического анализа [4] с целью определения количественного содержания элементов, выявления радиальных и латеральных путей их миграции во времени и пространстве, аккумуляции, определению

Но на некоторых фермах в качестве подстилки используется навоз и торфо-навоз. Первый меньше обогащен химическими элементами по сравнению со вторым. Локальный выброс животноводческим комплексом жидких кислых органических отходов способствует ускорению растворимости и выносу железа из почв, чем обусловлено снижение емкости поглощения и ухудшение условий для произрастания растений. Вблизи животноводческих комплексов отмечается загрязнение атмосферного воздуха аммонийным азотом и сероводородом. По мере удаления от ферм их содержание в воздухе заметно снижается.

Отрицательно действует на экологическое состояние ландшафтов внесение, часто без соблюдения норм и сроков: азотных, фосфорных, калийных удобрений и извести [2, 3, 5]. Внесение удобрений по ледяной корке весной способствует смыву их водами весеннего половодья, через систему временных водотоков и логов в воды трансаквальных и аквальных ландшафтов.

Для улучшения экологического состояния ландшафтов необходимо проводить залужение водоохранных зон, высаживать деревья, которые могут выполнять роль биогеохимических барьеров на пути стока вод.

Для предотвращения загрязнения ландшафтов и улучшения экологической обстановки в них, необходимо продолжать увеличение площади зеленых насаждений путем посадки березы, лиственницы, сосны, дуба, липы, клена остролистного, рябины. В городских условиях деревья испытывают недостаток биофилов. Деревья — дуб, вяз, липа имеют глубокую корневую систему и хорошо переносят засуху. В Москве в 2017—2018 гг. планируют провести обновление зеленых насаждений. В столице создается много разных больших и малых парков. Красоту городу летом придает цветочное оформление.

Следует отметить, что для эстетических целей и оздоровления воздуха в городе создает самый большой парк в Европе путем объединения четырех парков: «Музеон», ЦПКиО имени А. М. Горького, Нескучный сад и природный заказник «Воробьевы горы» [10]. Планируется создать парк в г. Домодедово Московской области; у Московского Кремля —

парк «Зарядье» с четырьмя природными зонами, аналога которому нет нигде. Планируют его открытие на осень 2017 г. Также в районах города создают парки шаговой доступности.

Для улучшения состояния окружающей среды на Курьяновских очистных сооружениях с октября 2012 г. работает крупнейший в мире блок ультрафиолетового (УФО) обеззараживания сточных вод. Для улучшения качества воды вместо хлора используют менее токсичный, чем хлор, гипохлорид натрия, который применяют с октября 2012 г. на всех водопроводных станциях столицы. Выводят за пределы города промышленные предприятия, реконструируют промышленные зоны заводов: «ЗИЛ», «Серп и Молот» и др. Реконструируют нефтеперерабатывающий завод в Капотне. Закрыты: цементный элеватор в районе Печатники, бетонный — в долине р. Сетунь.

Для улучшения самоочищающих способностей водоема и уменьшения в водах содержания биогенных элементов, способствующих развитию эвтрофикации, предлагается использовать гидробионты [9]. Гидробионты способствуют уменьшению содержания азота в водах, сдерживают цветение водорослей и способствуют замедлению процесса эвтрофикации. Геохимическими барьерами в задержании элементов, поступающих с автономных позиций ландшафтов, являются кустарники, заросли прибрежных макрофитов [11].

*Выводы.* Результаты проведенных полевых и экспериментальных исследований с применением современных комплексных методов дали возможность изучить пути миграции элементов, выявить источники загрязнения, определить расположение и мощность ландшафтно-геохимических барьеров на пути загрязняющих веществ.

Результаты многолетних мониторинговых исследований свидетельствуют о том, что качество вод в весенний период 2017 г. улучшилось по сравнению с 2005 г. Полученные данные не превышают предельно-допустимых концентраций (ПДК).

Эколого-геохимические исследования ландшафтов должны стать обязательными для создания благоприятных условий для жизнедеятельности человека.

## Библиографический список

1. Анненская Г. Н., Жучкова В. К., Калинина В. Р., Мамай И. И., Низовцев В. А., Хрусталева М. А., Цесельчук Ю. Н. Ландшафты Московской области и их современное состояние. — Смоленск: Изд-во СГУ, 1997. 296 с.
2. Хрусталева М. А. Экобиогеохимия ландшафтов. LAP LAMBERT Academic Publishing. Saarbrucken. Deutschland. 2015. 352 с.

3. Хрусталева М. А. Водопользование и экология. Предупредить и защитить. Вода Magazine. — ООО М.: «Типография Мосполиграф», 2012. № 9. С. 56—60.
4. Хрусталева М. А. Аналитические методы исследований в ландшафтоведении. М., Техполиграфцентр, 2003. С. 88.
5. Хрусталева М. А. Экологические проблемы природных и антропогенных ландшафтов. — Природноресурсный потенциал, экология и устойчивое развитие регионов России // Материалы XII Международной научно-практической конф. МНИЦ ПГСХА. — Пенза: РИО ПГСХА, 2014 г. С. 94—97.
6. Яблоков А. В., Остроумов С. А. Уровни охраны живой природы. М.: Наука, 1985. — 175 с.
7. Хрусталева М. А. Экобиогеохимические исследования моренных ландшафтов. — Проблемы ботаники Южной Сибири и Монголии С. 494—500. Сборник научных статей по материалам XV международной научно-практической конференции (Барнаул, 23—26 мая 2016 г.). — Барнаул, Изд-во Алтайского госуниверситета, 2016. С. 494—500.
8. Хрусталева М. А., Суслов С. В., Груздева Л. П., Груздев В. С. Экологобиогеохимические исследования ландшафтов моренных равнин // География и экология: научное творчество, междисциплинарность, образовательные технологии: Материалы Международной научно-практической конференции. — М.: ИИУ МГОУ, 2017. С. 170—173.
9. Остроумов С. А. Гидробионты в самоочищении вод и биогенной миграции элементов. — М.: Макс-Пресс, 2008. 200 с.
10. Хрусталева М. А. Инновации в современных физико-географических исследованиях // Материалы Международной научно-практической конференции. — Нижний Новгород. ООО Типография «Поволжье». 2012. С. 25—28.
11. Груздева Л. П., Суслов С. В., Груздев В. С., Хрусталева М. А. Проблемы зарастания водохранилищ в бассейне Волжской и Москворецкой водохозяйственных систем // Вестник Международной Академии Наук (Русская Секция) М.: 2017. С. 97—100.

---

## ECOLOGICAL-GEOCHEMICAL INVESTIGATIONS OF LANDSCAPES WITH THE PURPOSE OF SOLVING ENVIRONMENTAL PROBLEMS

**S. V. Suslov**, Ph. D. (Geography), doctoral candidate, State University of Land Use Planning, kaf.zemrast@guz.ru;

**M. A. Khrustalyova**, senior research associate, Lomonosov Moscow State University, mnrhr@rambler.ru;

**L. P. Gruzdeva**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor, Head of the department, kaf.zemrast@guz.ru;

**V. S. Gruzdev**, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Head of the department. State University of Land Use Planning

### References

1. Annenskaya G. N., Zhuchkova V.K., Kalinina V. R., Mamai I. I., Nizovtsev V. A., Khrustalyova M. A., Tselchuk Yu. N. Landshafty Moskovskoy oblasti i ikh sovremennoye sostoyaniye [Landscapes of the Moscow Region and their current state] Smolensk: Publishing House of SSU, 1997. 296 p. (in Russian)
2. Khrustalyova M. A. Ekobiogeokhimiya landshaftov [Ecobiogeochemistry of landscapes]. LAP LAMBERT Academic Publishing. Saarbrucken. Deutschland. 2015. 352 p. (in Russian)
3. Khrustalyova M. A. Vodopolzovaniye i ekologiya. Predupredit i zashchitit [Water use and ecology. Warn and protect]. *Water Magazine*. Moscow», Typography Mospaligraf», 2012. No 9. P. 56—60. (in Russian)
4. Khrustalyova M. A. Analiticheskiye metody issledovaniy v landshaftovedenii [Analytical methods of research in landscape science]. Moscow, Tehpoligratsentrr, 2003. P. 88. (in Russian)
5. Khrustalyova M. A. Ekologicheskiye problemy prirodnykh i antropogennykh landshaftov. — Prirodnorresursnyy potentsial, ekologiya i ustoychivoye razvitiye regionov Rossii // *Materialy KhII Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konf. MNIT's PGSKhA*. [Ecological problems of natural and anthropogenic landscapes. Natural Resource Potential, Ecology and Sustainable Development of Russian Regions. *Proceedings of the XII International Scientific and Practical Conf. CICU of the FSU*.]. Penza: RIO of PSPA, 2014, P. 94—97. (in Russian)
6. Yablokov A. V., Ostroumov S. A. Urovni okhrany zhivoy prirody [Levels of wildlife protection]. Moscow, Nauka, 1985. 175 p. (in Russian)
7. Khrustalyova M. A. Ekobiogeokhimicheskiye issledovaniya morenykh landshaftov. *Problemy botaniki Yuzhnoy Sibiri i Mongolii S. 494—500. Sbornik nauchnykh statey po materialam XV mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (Barnaul, 23—26 maya 2016 g)*. [Ecobiogeochemical studies of morainic landscapes. Problems of Botany of Southern Siberia and Mongolia]. P. 494—500. *Collection of scientific articles on the materials of the XV International Scientific and Practical Conference (Barnaul, May 23—26, 2016)*. Barnaul, Publishing house of the Altai State University, 2016. P. 494—500. (in Russian)
8. Khrustalyova M. A., Suslov S. V., Gruzdeva L. P., Gruzdev V. S. Ekologobiogeokhimicheskiye issledovaniya landshaftov morenykh ravnin // *Geografiya i ekologiya: nauchnoye tvorchestvo, mezhdistsiplinarnost, obrazovatelnye tekhnologii: Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Ecological biogeochemical studies of morainic plains landscapes] // *Geography and ecology: scientific creativity, interdisciplinarity, educational technologies: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*. Moscow, IJU MGOU, 2017. P. 170—173. (in Russian)
9. Ostroumov S. A. Gidrobionty v samoochishchenii vod i biogennoy migratsii elementov [Hydrobionts in self-purification of waters and biogenic migration of elements]. Moscow, Max-Press, 2008. 200 p. (in Russian)
10. Khrustalyova M. A. Innovatsii v sovremennykh fiziko-geograficheskikh issledovaniyakh // *Materialy Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii* [Innovations in modern physical and geographical studies. *Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*.] Nizhny Novgorod. ООО Printing house “Volga Region”. 2012. P. 25—28. (in Russian)
11. Gruzdeva L. P., Suslov S. V., Gruzdev V. S., Khrustalyova M. A. Problemy zarastaniya vodokhranilishch v basseynе Volzhskoy i Moskvoretskoy vodokhozyaystvennykh sistem // *Vestnik Mezhdunarodnoy Akademii Nauk (Russkaya Sektsiya)* [Problems of overgrowing of reservoirs in the Volga and Moskvoretsky water management systems] // *Bulletin of the International Academy of Sciences (Russian Section)*] Moscow, 2017. P. 97—100. (in Russian)

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ СРЕДЫ В РАЙОНАХ ИНТЕНСИВНОЙ НЕФТЕДОБЫЧИ НА ПРИМЕРЕ СЕВЕРО-ЗАПАДНОГО ПРИКАСПИЯ

**Н. Н. Гольчикова**, доктор геолого-минералогических наук, профессор, [golchikova\\_nn@mail.ru](mailto:golchikova_nn@mail.ru),

**Ж. В. Калашник**, кандидат геолого-минералогических наук, доцент, [kalashnik\\_10@mail.ru](mailto:kalashnik_10@mail.ru),

ФГБОУ ВО «Астраханский государственный технический университет»,

**Н. В. Наумова**, преподаватель, ГБПОУ СПО «Ставропольский государственный политехнический колледж», [nonnanaumova@yandex.ru](mailto:nonnanaumova@yandex.ru)

В статье рассматриваются экологические проблемы природной среды, возникающие в процессе производственно-хозяйственной деятельности предприятий. В настоящее время основную техногенную нагрузку на территории Астраханской области формируют предприятия нефтегазового комплекса, которые обеспечивают лидирующие позиции по уровню добычи нефти и газа на юге России. Развитая инфраструктура нефтегазовых предприятий является основным поставщиком негативных факторов воздействия на окружающую среду. В статье рассматриваются процессы, связанные с изменениями геологической среды. В целях охраны недр при разработке месторождений целесообразно осуществлять наблюдения за изменениями рельефа и деформациями земной поверхности. Особое место уделено объектам повышенной опасности, дана оценка радиационного фона, приведены результаты исследования суммарной удельной бета-активности проб растительного покрова, определения плотности потока альфа- и бета-частиц, проб приземного слоя воздуха и атмосферы.

The article considers ecological problems of the natural environment that arise in the process of production and economic activity of enterprises. At present, the main technogenic load on the territory of the Astrakhan Region is formed by oil and gas complex enterprises that provide leading positions in terms of oil and gas production in the south of Russia. The developed infrastructure of oil and gas enterprises is the main supplier of negative factors of influence on the environment. The article deals with the processes associated with the changes in the geological environment. In order to protect subsoil in the development of deposits, it is advisable to observe changes in the relief and deformations of the earth's surface. A special place is given to the objects of increased danger, an estimate of the radiation background is given, the results of the study of the total specific beta activity of the vegetation cover samples, determination of the flux density of alpha and beta particles, samples of the surface layer of air and the atmosphere are presented.

**Ключевые слова:** техногенная нагрузка, месторождения, углеводородное сырье, предельно допустимая концентрация, индекс загрязнения, гидрохимические исследования, загрязнения природной среды, мониторинг.

**Keywords:** technogenic load, deposits, hydrocarbon raw materials, maximum permissible concentration, pollution index, hydrochemical studies, environmental pollution, monitoring.

С конца 50-х годов прошлого века территория Северо-Западного Прикаспия испытывает интенсивную техногенную нагрузку на компоненты природной среды, обусловленную сельскохозяйственным освоением, строительством гидротехнических сооружений, урбанизацией территорий, а с 80-х годов XX века и по настоящее время — активной разведкой, разработкой и добычей углеводородного сырья.

На базе выявленных месторождений созданы и действуют добывающие предприятия ООО «Газпром добыча Астрахань», ООО «ЛУКОЙЛ-Нижевожскнефть» и других компаний недропользователей. По уровню добычи газа на Астраханскую область приходится около 90 % всей добычи газа в Южном федеральном округе. В части освоения месторождений углеводородов по состоянию на 01.01.2015 г. в распределенном фонде недр числятся 29 лицензионных участков недр, которые переданы в пользование 18 компаниям. На суше находятся 23 участка, на море — 6 участков.

На государственном балансе запасов в пределах континентальной части числятся 10 месторождений углеводородного сырья, в том числе 4 нефтяных (Бешкульское, Верблюжье, Юртовское, Великое), 3 газовых (Промысловское, Бугринское, Северо-Шаджинское) и 3 газоконденсатных (Левобережная часть Астраханского газоконденсатного месторождения, Центрально-Астраханское, Западно-Астраханское).

Три месторождения (Бешкульское, Промысловское и Левобережная часть Астраханского газоконденсатного месторождения) находятся в промышленной эксплуатации ТПП «Волгограднефтегаз» ОАО «РИТЭК» и ООО «Газпром добыча Астрахань». В разведке находятся Центрально-Астраханское, Западно-Астраханское, Юртовское, Верблюжье и Великое месторождения. Два газовых месторождения (Бугринское, Северо-Шаджинское) находятся в нераспределенном фонде недр.

Как правило, в границах горного отвода любого месторождения осуществляется размещение и строительство буровой площадки, площадки под вахтовый поселок, дороги, соединяющей вахтовый поселок и буровую площадку. На площадке строительства сква-



грязнение определяется как «характерное» или «устойчивое». Содержание соединений меди в водах р. Волга в 2015 г. в среднем осталось на уровне прошлого года и составило 4 мкг/л (4 ПДК). Максимальные концентрации соединений цинка 94,4—98,8 мкг/л (9,5—9,9 ПДК) отмечались 4—5 августа в створе правобережных очистных сооружений (г. Астрахань).

По-прежнему воды р. Волга по основному руслу загрязнены соединениями железа, концентрации железа были в пределах 1—3,8 ПДК, со средней концентрацией — 0,14 мг/л (1,4 ПДК).

В 2015 г. число случаев высокого загрязнения соединениями ртути увеличилось до 13 (2014 г. — 5 случаев). Общий фон загрязнения соединениями ртути увеличился на 0,5 ПДК.

Содержание остальных металлов (хром, кобальт, свинец, кадмий, олово) было на фоновом

уровне. Загрязнение вод фенолами в среднем осталось на уровне прошлого года и не превышало 2 ПДК. Величина средней концентрации нефтепродуктов в 2015 г. возросла до 3 ПДК, в 2014 г. она была ниже ПДК. В 2015 г. прослеживается тенденция снижения средних концентраций нефтепродуктов по течению реки вниз. Максимальная концентрация нефтепродуктов 0,41 мг/л (8,2 ПДК) наблюдалась в половодье 8 мая в створе с. Верхнее Лебяжье.

Таким образом, в связи с развитием нефтегазового комплекса территория Северо-Западного Прикаспия, находящаяся под давлением интенсивной техногенной нагрузки, нуждается в дальнейшем мониторинге природной среды в целях выявления зон повышенного экологического риска и принятия мер по минимизации неблагоприятного антропогенного воздействия.

### Библиографический список

1. Гольчикова Н. Н. Оценка состояния природной среды Северо-Западного Прикаспия [Текст]: Моногр. / Н. Н. Гольчикова. Под. ред. Воронина Н. И., Кочурова Б. И.; Астрахан. гос. тех. ун-т. — Астрахань: Изд-во АГТУ, 2005. — 148 с. — ил.-библиогр.: с. 141—146—300 экз. — ISBN 5-89154—140-8
2. Калашник Ж. В. Оценка и прогноз изменения инженерно-геологических условий территории южной части Волго-Ахтубинской поймы и северной части дельты р. Волга для обоснования развития нефтегазового комплекса // Автореф. на соиск. уч. степ. канд. наук. — Волгоград: 2008. — 24 с.
3. Краснов И. О., Зимин А. В., Галкина М. А., Кугушева Л. З. Об экологической ситуации в Астраханской области в 2015 году // Доклад Управления Федеральной службы по надзору в сфере природопользования по Астраханской области — Астрахань: НО АНО «Центр экологического образования населения Астраханской области», 2016. — 184 с.
4. Маврычев Г. В. Новые данные о геодинамике Астраханского ГКМ / Г. В. Маврычев [и др.] // Разведка и освоение нефтяных и газоконденсатных месторождений: науч. тр. Астрахань НИПИГАЗ. — Астрахань: «Факел», 2001. — С. 300—302.

---

## ECOLOGICAL STATE OF THE GEOLOGICAL ENVIRONMENT IN THE AREAS OF INTENSIVE OIL PRODUCTION: A CASE STUDY OF THE NORTH-WESTERN CASPIAN REGION

**N. N. Golchikova**, Professor of the Department of Oil and Gas Geology, FGBOU VO "Astrakhan State Technical University",

Ph. D. (Geology and Mineralogy), Dr. Habil. golchikova\_nn@mail.ru;

**Zh. V. Kalashnik**, associate professor of the Department of Oil and Gas Geology, FGBOU VO "Astrakhan State Technical University",

Ph. D. (Geology and Mineralogy), golchikova\_nn@mail.ru;

**N. V. Naumova**, a teacher of the highest category, GBPOU SPO "Stavropol State Polytechnic College", nonnanaumova@yandex.ru

### References

1. Gol'chikova N. N. Otsenka sostoyaniya prirodnoy sredy severo-zapadnogo Prikaspiya [Tekst]: Monogr [Assessment of the state of the natural environment of the north-western Caspian Region [Text]: Monogr.] / N. N. Golchikova Pod. Ed. Voronina NI, Kochurova BI; Astrakhan. State. Eng. Un-t. Astrakhan: Publishing house of ASTU, 2005. 148 p. — ill.-bibliography: P. 141—146 (300 copies). ISBN 5-89154-140 (in Russian)
2. Kalashnik Z. V. Otsenka i prognoz izmeneniya inzhenerno-geologicheskikh uslovy territorii yuzhnoy chasti Volgo-Akhtubinskoy poymy i severnoy chasti delty r.Volga dlya obosnovaniya razvitiya neftegazovogo kompleksa // Avtoref. na soisk. uch.step. kand.nauk. [The Estimation and forecast of the change of engineering-geological conditions of the territory of the south part Volga-Akhtuba floodplain and north part of the delta of the Volga for motivation of the development extractive industries// *Abstract for PhD degree*]. Volgograd: 2008. 24 p. (in Russian)
3. Krasnov I. O., Zimin A. V., Galkina M. A., Kugusheva L. Z. Ob ekologicheskoy situatsii v Astrakhanskoy oblasti v 2015 godu // Doklad Upravleniya Federalnoy sluzhby po nadzoru v sfere prirodo polzovaniya po Astrakhanskoy oblasti [On the environmental situation in the Astrakhan region in 2015 // *Report of the Office of the Federal Service for Supervision in the field of nature management in the Astrakhan Region*]. Astrakhan: NO ANO "Center for Environmental Education of the Astrakhan Region", 2016. 184 p. (in Russian)
4. Mavrychev G. V. Novye dannye o geodinamike Astrakhanskogo GKM / G. V. Mavrychev, [i dr.] // Razvedka i osvoeniye neftyanykh i gazokondensatnykh mestorozhdeny: nauch. tr. Astrakhan NIPIGAZ. [New data on the geodynamics of the Astrakhan gas condensate field / GV Mavrychev, [et al.]] // *Exploration and development of oil and gas condensate fields: scientific. Tr. Astrakhan NIPIGAZ*. Astrakhan: "The Torch", 2001. P. 300—302. (in Russian)

# МЕТОДОЛОГИЯ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СТАНДАРТИЗАЦИИ ТЕРРИТОРИИ КАК ОСНОВА ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Д. А. Маркелов, д. э. н., профессор,  
**А. В. Маркелов**, д. г. н.,  
 Н. Я. Минеева, д. г. н., профессор,  
 ООО «КАРТЭК» (г. Москва),  
 М. А. Григорьева, к. г. н., доцент,  
 ФГБОУ ВПО Бурятский государственный  
 университет (г. Улан-Удэ),  
 А. П. Акользин, д. г. н., профессор,  
 ООО «КАРТЭК» (г. Москва),  
 Д. А. Шаповалов, д. г. н., профессор,  
 А. О. Хуторова, к. г. н., доцент,  
 ФГБОУ ВО Государственный университет  
 по землеустройству (г. Москва)

Геоэкологическая безопасность определяется как комплекс состояний, явлений и действий, поддерживающих экологический баланс на Земле и в любых ее регионах. Геоэкологическая безопасность — это составная часть экологической безопасности, входящая, в свою очередь, в область условий безопасности жизнедеятельности человека, которая возможна только при сохранении биосферы, базирующейся на таких геосферах, как литосфера, атмосфера и гидросфера. Территория, являясь стратегическим ресурсом государства, выступает ареной биосферных процессов, баланс которых обеспечивает устойчивое развитие.

Геоэкологическое состояние территории является функцией ее геоэкологической структуры, любые вещества, поступившие в природные системы, становятся их частью, вовлекаются в круговорот и подчиняются законам природы.

Геоэкологический стандарт — это типовое геоэкологическое состояние и типовые уровни химических, радиационных и других параметров в соответствии с типичными ландшафтно-зональными условиями. Методология геоэкологической стандартизации территории как новое научное направление построена на основе алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов средствами ГИС технологий для обеспечения экологической безопасности. Алгоритмизация взаимосвязанности природных процессов и технические решения реализованы в модулях ГИС, как приборах контроля и системах геоэкологической безопасности. Модули ГИС «Геоэкологический стандарт» отображают параметры геоэкологической, геодинамической, функциональной, биобарьерной структуры территории и представляют собой новый способ аналитического контроля окружающей среды. Созданные модули, функционирующие на основе алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов как приборы нового поколения предоставляют пользователю инструмент управления и регулирования природопользованием по физиономическому портрету территории.

Geo-ecological security is defined as a set of conditions, phenomena and processes that support the ecological balance in the world and in all its regions. Geo-ecological security is an integral part of the environmental safety, included in turn in the scope of the

**Определения.** Геополитика (географическая политика; греч. гео — земля + политика — государственные или общественные дела) — наука о контроле над территорией, о закономерностях распределения и перераспределения сфер влияния (центров силы) различных государств и межгосударственных объединений [1, 2].

Традиционная геополитика — это «географический разум» государства с учетом доминирующей роли географических факторов в захвате чужих территорий [2]. Геоэкономика — экономическая структура государства.

Стратегическая география — англ. strategic geography — наука о стратегических свойствах социальной и географической среды и их влиянии на компоненты геостратегии. Является одной из составных частей геостратегии как необходимый и неотъемлемый ее компонент в части информационного обеспечения [3—5].

**Концепция.** Геоэкологическая безопасность определяется как комплекс состояний, явлений и действий, поддерживающих экологический баланс на Земле и в любых ее регионах.

Геоэкологическая безопасность — это составная часть экологической безопасности, входящая, в свою очередь, в область условий безопасности жизнедеятельности человека, которая возможна только при сохранении биосферы, базирующейся на таких геосферах, как литосфера, атмосфера и гидросфера.

Территория, являясь стратегическим ресурсом государства, выступает ареной биосферных процессов, баланс которых обеспечивает устойчивое развитие. Геоэкологическое состояние территории является функцией ее геоэкологической структуры, любые вещества, поступившие в природные системы, становятся их частью, вовлекаются в круговорот и подчиняются законам природы. Геоэкологический стандарт — это типовое геоэкологическое состояние и типовые уровни химических, радиационных и других параметров в соответствии с типичными ландшафтно-зональными условиями.

Методология геоэкологической стандартизации территории как новое научное направление построена на основе

safety conditions of human life, which is possible only when you save the biosphere based on such geospheres as the lithosphere, hydrosphere and atmosphere. The area, as a strategic resource of the state, is the scene of acts of bio-sphere processes, the balance of which ensures sustainable development.

Geo-ecological condition of the territory is a function of its geo-ecological structure, any material received by the natural systems becomes part of them, is involved in the cycle, and is subject to the laws of nature.

Geo-ecological standard is a typical geo-ecological condition and typical levels of chemical, radiation and other parameters in accordance with the typical landscape-zonal conditions. The methodology of the geo-ecological area standardization, as a new scientific field, is based on the algorithmization of the interconnectedness of natural processes by means of GIS technologies for environmental safety. Algorithmization of the interconnectedness of natural processes and technical solutions is implemented in the GIS modules as instruments of control and systems of geo-ecological safety. The GIS modules "Geoecological standard" display the settings of geoecological, geodynamic, functional, and bio-barrier structure of the territory and pre-constitute a new way of analytical control of the environment. The created modules, functioning on the basis of algorithmization of the interconnectedness of natural processes, as new-generation devices, provide the customer with the tool for management and regulation of natural resources on physiognomic profile of the territory.

**Ключевые слова:** геоэкологическая безопасность, территория, стратегический ресурс государства, геоэкологический стандарт, методология геоэкологической стандартизации территории, алгоритмизация взаимосвязанности природных процессов, параметры геоэкологической, геодинамической, функциональной структуры территории, биобарьеры.

**Keywords:** geo-ecological safety, territory/area, a strategic resource of the state, geo-ecological standard, the methodology of geo-ecological standardization of the territory, algorithmization of the interconnectedness of natural processes; geo-environmental, geodynamic, and functional territory structure parameters; bio-barriers.

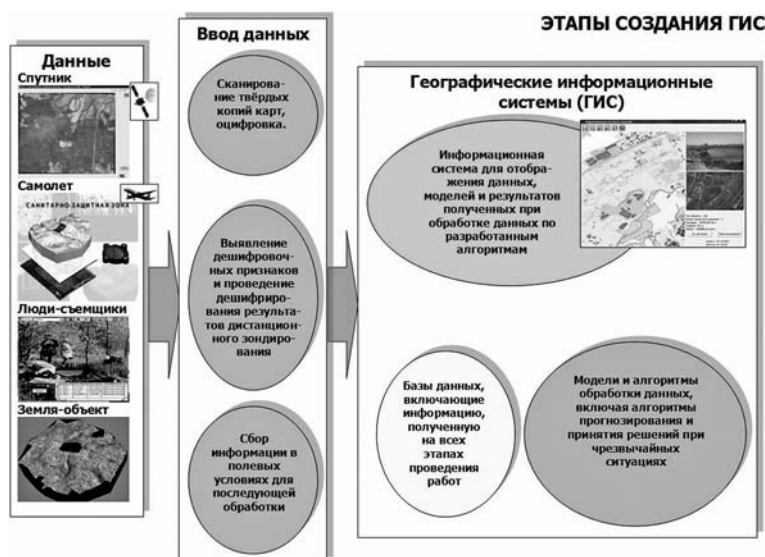


Рис. 1. Блок-схема технологий геоэкологической безопасности

алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов средствами ГИС технологий для обеспечения экологической безопасности [6—13].

Понятие территории включает совокупность геотехнических и природных систем, ответственных за устойчивое развитие биосферы, от которой зависит безопасность населения, окружающей среды и государства. При стандартизации проводится обоснование интервала допустимых значений конкретных переменных и эталонов, что необходимо для управления природно-техническими системами территорий.

Нами разработаны новые ГИС технологии обеспечения геоэкологической безопасности территории в системе природопользования, которые включают технологический регламент, ГИС обеспечение, аппаратно-программные комплексы сбора информации, ввода, хранения, обработки и представления информации (рис. 1).

**Региональный охват Баз данных (БД) представлен следующими блоками:**

Европейская территория России (биомы хвойно-широколиственных лесов, широколиственных лесов, лесостепей, степей, южных степей). Европейская территория России и Латвии: Москва — Центрально-лесной биосферный заповедник — Заповедник «Слитере», Латвия (биом хвойно-широколиственных лесов). Европейская территория: окраинные области Балтийского щита и Атлантики: Санкт-Петербург—Копенгаген—Гамбург—Лондон—Гавр—Роттердам. Европейская территория России и Украины: Москва — Чернобыль (биомы хвойно-широколиственных лесов, широколиственных лесов, лесостепей, степей). Подтатранский район Карпатской горной страны в Словакии (высотная поясность). Уезд Сыпин провинции Гирич, Китай (биомы степей). Город Сыпин провинции Гирич, Китай (урбогеосистемы, биом степей) Московская область (биомы хвойно-широколиственных лесов, южной тайги). Москва (биом хвойно-широколиственных лесов).

на Земле и в любых ее регионах. Геоэкологическая безопасность — это составная часть экологической безопасности, входящая в свою очередь в область условий безопасности жизнедеятельности человека, которая возможна только при сохранении биосферы, базирующейся на таких геосферах, как литосфера, атмосфера и гидросфера. Территория, являясь стратегическим ресурсом государства, выступает ареной биосферных процессов, баланс которых обеспечивает устойчивое развитие.

Геоэкологическое состояние территории является функцией ее геоэкологической структуры, любые вещества, поступившие в природные системы, становятся их частью, вовлекаются в круговорот и подчиняются законам природы.

Геоэкологический стандарт — это типовое геоэкологическое состояние и типовые уровни химических, радиационных и других параметров в соответствии с типичными ландшафтно-зональными условиями. Методология геоэкологической стандартизации территории как новое научное направление построена на основе алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов средствами ГИС технологий для обеспечения экологической безопасности.

Алгоритмизация взаимосвязанности природных процессов и технические решения реализованы в модулях ГИС как приборах контроля и системах геоэкологической безопасности. Модули ГИС «Геоэкологический стандарт» отображают параметры геоэкологической, геодинамической, функциональной, биобарьерной структуры территории и представляют собой новый способ аналитического контроля окружающей среды. ГИС технологии организованы по модульному принципу на единой платформе ввода, хранения, обработки и представления данных, БД и СУБД, открыты для обновления, актуализации и модернизации составляющих блоков. Каждый модуль функционирует автономно в режиме реального времени и представляет инструментальное средство (прибор) контроля геоэкологической безопасности и управления территорией. Созданные модули, функционирующие на основе алгоритмизации взаимосвязанности природных процессов как приборы нового поколения предоставляют пользователю инструмент управления и регулирования природопользованием по физиономичному портрету территории.

## Библиографический список

1. Дергачев В. А. Геополитика. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. ISBN 5-238-00779-5
2. Хаусхофер К. О геополитике. Работы разных лет. — М.: Мысль, 2001. — 426 с.
3. Колосов В. А., Мироненко Н. С. Геополитика и политическая география: учебник для студентов вузов. — М.: Аспект-Пресс, 2001.
4. Гончаров А. В. Стратегическая география. Что это такое? — Минск: Беларускае геаграфічнае таварыства, 2008. С. 4.
5. Гончаров А. В. Стратегическая география. Ее сущность и методы. — Минск, 2010. С. 6.
6. Маркелов Д. А., Григорьева М. А. Экономика природопользования с учетом биосферного потенциала земель. Вестник Бурятского университета. Сер. 3. География, геология. Вып. 7. — Улан-Удэ: Изд-во Бурятского госуниверситета, 2006. С. 162—171.
7. Маркелов Д. А., Маркелов А. В., Минеева Н. Я., Григорьева М. А., Польшова О. Е., Соболев А. И., Акользин А. П. Инновационные технологии обеспечения экологической безопасности // Вестник Российской академии естественных наук. — Т. 11. — № 5. — 2011. — С. 50—52.
8. Маркелов Д. А., Маркелов А. В., Минеева Н. Я., Григорьева М. А., Польшова О. Е., Соболев А. И., Акользин А. П. Геоэкологическая типология земель как элемент геоэкологического стандарта территорий // Вестник Российской академии естественных наук. — Т. 11. — № 5. — 2011. — С. 74—77.
9. Григорьева М. А., Маркелов Д. А., Маркелов А. В., Минеева Н. Я., Польшова О. Е., Акользин А. П. Технологии распознавания территории по образу на карте, космо-, аэрофотоснимке, фотографии (ГИС-технологии «с одного взгляда») // Вестник Бурятского государственного университета. 2015. — Выпуск 4 (1). — Биология, география — С. 169—176. [http://www.bsu.ru/content/page/1454/biologiya-4\(1\).pdf](http://www.bsu.ru/content/page/1454/biologiya-4(1).pdf)
10. 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.
11. 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.
12. 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.
13. 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.

## METHODOLOGY OF THE ENVIRONMENTAL STANDARDIZATION OF THE AREA AS THE BASIS FOR ENVIRONMENTAL SAFETY

**D. A. Markelov**, Ph. D. (Engineering), Dr. Habil.;

**A. V. Markelov**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor;

**N. Y. Mineeva**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor, CARTEC» (Moscow), pink@mpink.ru;

**M. A. Grigoreva**, Ph. D. (Geography), Associate Professor, Buryat State University (Ulan-Ude), gmabsu@rambler.ru;

**A. P. Akolzin**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor, "CARTEC" (Moscow), cartec-com@mail.ru;

**D. A. Shapovalov**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor, shapoval\_ecology@mail.ru;

**A. O. Hutorova**, Ph. D. (Geography), Associate Professor, hutorova\_alla@mail.ru

State University of Land Management (Moscow).

### References

1. Dergachev V. A. Geopolitika. [Geopolitics]. Moscow, JuNITI-DANA, 2004. ISBN 5-238-00779-5
2. Haushofer K. O geopolitike. Raboty raznyh let. [Geopolitics. Works of different years]. Moscow, Mysl', 2001. 426 p. (in Russian)
3. Kolosov V. A., Mironenko N. S. Geopolitika i politicheskaja geografija: uchebnik dlja studentov vuzov. [Geopolitics and political geography: coursebook for University students.]. Moscow, Aspekt-Press, 2001 (in Russian)
4. Goncharov A. V. Strategicheskaja geografija. Chto jeto takoe? [Strategic geography. What is it?]. Minsk: Belaruskaj geografichnae tavarystva, 2008. P. 4. (in Russian)
5. Goncharov A. V. Strategicheskaja geografija. Ejo sushhnost' i metody. [Strategic geography. Its nature and methods]. Minsk, 2010. P. 6 (in Russian)
6. Markelov D. A., Grigor'eva M. A. Jekonomika prirodopol'zovanija s uchedom biosfernogo potenciala zemel'. *Vestnik Burjatskogo universiteta. Ser. 3. Geografija, geologija*. Vyp. 7. [Environmental Economics, given the biosphere potential of the land. *Bulletin of Buryat University. Vol. 3. Geography, Geology. Vol. 7.*]. Ulan-Udje: Izd-vo Burjatskogo gosuniversiteta, 2006. P. 162—171 (in Russian)
7. Markelov D. A., Markelov A. V., Mineeva N. Ja., Grigor'eva M. A., Polynova O. E., Sobo-lev A. I., Akol'zin A. P. Innovacionnye tehnologii obespechenija jekologicheskaj bezopasnosti [Innovative technologies of environmental safety] // *Vestnik Rossijskoj akademii estestvennyh nauk*. Vol. 11. No. 5. 2011. P. 50—52. (in Russian)
8. Markelov D. A., Markelov A. V., Mineeva N. Ja., Grigor'eva M. A., Polynova O. E., Sobo-lev A. I., Akol'zin A. P. Geojekologicheskaja tipologija zemel' kak jelement geojekologicheskogo standartata territorij [Geo-environmental typology of land as an element of geocological-ray standard areas] // *Vestnik Rossijskoj akademii estestvennyh nauk*. Vol. 11. No. 5. 2011. P. 74—77. (in Russian)
9. Grigor'eva M. A., Markelov D. A., Markelov A. V., Mineeva N. Ja., Polynova O. E., Akol'zin A. P. Tehnologii raspoznavanija territorii po obrazu na karte, kosmo-, ajero-fotosnimke, fotografii (GIS-tehnologii "s odnogo vzgljada") [Recognition areas in the image on the map, the space, aerial photograph, photographs (GIS-technologies "with one look")] // *Vestnik Burjatskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2015. No. 4 (1). *Biologija, geografija* P. 169—176. Electronic resource available at: [http://www.bsu.ru/content/page/1454/biologiya-4\(1\).pdf](http://www.bsu.ru/content/page/1454/biologiya-4(1).pdf)(in Russian)
10. Gruzdeva L. P., Shapovalov D. A., Gruzdev B. C. Biotestirovanie toksichnosti pochv v radiuse dejstvija tehnogennyh vybrosov metallurgicheskogo kombinata [Bioassay of toxicity of the soil in the radius of action of technogenic emissions of the metallurgical plant] // *Zemledelie*. 2008. No. 4. P. 16—17. (in Russian)
11. Shapovalov D. A., Gruzdev V. S. Vlijanie tehnogennyh vybrosov na pochvu i rastitel'-nost' na primere OAO "Severstal" [Influence of technogenic emissions on soil and vegetation in the case study of JSC "Severstal"] // *Jekologija i promyshlennost' Rossii*. 2008. No. 7. P. 32—35. (in Russian)
12. Belorustseva E. V., Shapovalov D. A. Ocenka dinamiki i prognoz razvitija negativnyh processov na zemljah sel'skohozjajstvennogo naznachenija kaluzhskoj oblasti s primeneni-em GIS-tehnologij [Estimation of dynamics and the forecast development of negative processes on agricultural lands in the Kaluga region with application-rd GIS-technologies] // *Zemleustrojstvo, kadastr i monitoring zemel'*. 2009. No. 9 (57). P. 34—43. (in Russian)
13. Shherbakov A. Ju., Karev S. Ju., Abramcev V. S., Prohorov I. S., Shapovalov D. A., Skibarko A. P. Voprosy podgotovki i kontrolja kachestva iskusstvenno sozdannyh gruntov dlja ozelenenija Moskovskih gazonov [Preparation and quality control of the artificially created soils for planting lawns in Moscow] // *Jekologicheskie sistemy i pribory*. 2012. No. 10. P. 28—33. (in Russian)

## ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ И ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ В РОССИИ: СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Б. И. Кочуров, *д. г. н., профессор,*  
В. А. Лобковский, *к. г. н., н. с.,*  
С. К. Костовская, *к. г. н., ученый секретарь,*  
Л. Г. Лобковская, *к. г. н., н. с.,*  
Ю. А. Хазиахметова, *к. г. н., н. с.,*  
*Федеральное государственное бюджетное*  
*учреждение науки Институт географии*  
*Российской академии наук,*  
*inacol@mail.ru*

Современная традиционная российская система высшего образования, в том числе экологического и геоэкологического, направлена на формирование стандартного мышления, заполняя сознание будущего выпускника традиционными стереотипами. Вследствие чего выпускник эколог и геоэколог воспринимает окружающую реальность не такой, какой она есть, а такой, какой выпускника научили ее воспринимать в соответствии с образовательными стандартами. Разрыв между сложившейся системой экологического и геоэкологического образования и быстро меняющимися условиями жизни общества необходимо преодолевать. Сложившаяся система, основанная на принципах просвещения, направленная на трансляцию знаний, становится неэффективной в условиях возрастающей информационной динамики, глобализации и модернизации общества. Какой должна быть парадигма экологического и геоэкологического высшего образования? Об этом авторы рассуждают в данной статье.

The modern traditional Russian system of higher education, including ecological and geo-ecological one, is aimed at forming standard thinking, filling the mind of a future graduate with traditional stereotypes. Owing to what, the graduate ecologist and the geoecologist perceive surrounding reality not as it is, but as the graduate has been taught to perceive it in compliance with educational standards. The gap between the developed system of ecological and geo-ecological education and quickly changing living conditions of society needs to be overcome. The developed system based on the principles of education aimed at transferring knowledge becomes inefficient in the conditions of the increasing information dynamics, globalization and modernization of society. What has to be a paradigm of ecological and geoecological higher education? The authors argue on it in this article.

**Ключевые слова:** экология, геоэкология, высшее образование, программа профессиональной подготовки, экологическое образование, профессиональная компетенция.

**Keywords:** ecology, geoecology, higher education, program of vocational training, ecological education, professional competence.

Концептуальная смена парадигмы индустриального развития России, создание и увеличение конкурентоспособных производств и товаров, интенсивное формирование инфраструктуры, широкое развитие внутреннего рынка становятся основными направлениями развития страны и ее регионов.

И. В. Холодов [1] пишет, что настало время перехода от технологического уклада извлечения ресурсов из природной среды в интересах общества потребления к эпохе их «технологического передела в общесистемные ресурсы объемлющих производителя систем», но уже в интересах всего человечества. Это суждение совпадает с мнением большинства ученых и специалистов в мире.

По сути дела, это мировая программа, нацеленная на постепенный переход человечества к автотрофности [2], с глобальной заменой биологических компонентов и элементов биосферы их технологическими аналогами с сохранением природных ландшафтов и экосистем для природоохранных, ресурсоформирующих, эстетических, рекреационных и научных целей.

Этот переход невозможен без качественного высшего экологического образования. Высшие учебные заведения вместо грамотных и подготовленных специалистов-экологов и геоэкологов часто выпускают не совсем компетентных выпускников. До сих пор в экологии и геоэкологии доминирует объяснительный метод преподавания, меньше занимает так называемый репродуктивный метод (изучение определенных образов, свода установок и правил, инструкций) и еще меньше — проблемный метод изложения, когда перед обучающимися ставится определенная проблема, которая вместе с преподавателем изучается, применяя различные подходы [3—5]. В России до сих пор нет законодательно закрепленного определения «экологическое образование».

В Концепции национальной безопасности РФ, Экологической доктрине РФ введено понятие «экологическая сфера деятельности» как единство (комплекс): природных и природно-антропогенных объектов; субъектов, взаимодействующих с природными объектами в видах природопользования; охрана окружающей среды; обеспечение экологической безопасности; информации о состоянии окружающей среды и ее загрязнении; субъектов, осуществ-

листов, владеющих методами работы с пространственной информацией и навыками применения геоинформационных технологий в своей профессиональной деятельности.

Наиболее существенным преимуществом этих технологий и разрабатываемых на их основе систем и проектов следует признать возможность осуществления в реальном масштабе времени прямой и обратной связи в рамках единой исследовательской или проектной среды. В будущем это позволит реализовать на практике (человеко-машинные системы управления природопользованием, СПР) известный из теории общих систем и синергетики принцип гетерархии — гибкие функциональные иерархические формы структуры и сети, которые быстро создаются и преобразовываются в соответствии с меняющимися целями и задачами [11]. Этот метод компьютерного моделирования сложных природных и социальных систем направлен на одновременное создание как их многомерной геометрической модели (структуры), так и связанных с ней алгоритмических моделей (форм) их функционирования и развития.

Россия в 2019 г. должна выйти на новые системы экологического регулирования экономики. Это означает переход на технологическое развитие на основе принципов внедрения наилучших доступных технологий (НДТ). Оно будет осуществляться на основе системы выдачи крупнейшим загрязнителям комплексного экологического разрешения. И здесь

важную роль приобретает измерение и учет выбросов и сбросов загрязняющих веществ и передача в государственный фонд данных государственного экологического мониторинга.

Широкое внедрение НДТ при модернизации экологического и геоэкологического образования будут способствовать формированию эффективной, конкурентоспособной и экологически ориентированной модели развития экономики, снижению воздействия на окружающую среду, повышению качества жизни населения, улучшению качества вод атмосферы и почвы.

Таким образом, улучшение или как говорят «модернизация», экологического и геоэкологического образования крайне необходима и уже не может переноситься на дальний срок, ввиду того, что острота экологической ситуации в стране только нарастает и требует незамедлительных действий [12, 13]. Система фундаментального экологического и геоэкологического образования должна быть направлена на подготовку выпускника, как ключевой фигуры в обществе, формирующей (планирующей, проектирующей, контролирующей и прогнозирующей) качественную и комфортную среду обитания и сбалансированную с возможностью природы.

*Исследование выполнено в рамках темы ФНИ государственных академий наук на 2013—2020 гг., 0148—2014—0027, Рег. № 01201352469.*

## Библиографический список

1. Холодов И. В. Импортзамещение в образовании // «Экспертный союз». — № 19. — март 2016. — С. 45—49.
2. Вернадский В. И. Живое вещество. — М.: Наука, 1978. — 358 с.
3. Проблемы высшего образования в России [эл. ресурс]. — edufan.ru/articles/03-11/11.
4. Яо Л. М. Проблемы высшего образования в современном российском обществе // Современные проблемы науки и образования. — 299. — № 6 (часть 2). — С. 28—31.
5. Бурова Е. В., Никитина С. Б. Кризис системы образования. Поиск новой системы образования на рубеже XX и XXI веков. — kgau.ru/new/all/konferenc (дата обращения) 10.04.2017 г.
6. Кочуров Б. И., Горбанев В. А. Географическое и геоэкологическое образование: состояние и перспективы // Проблемы региональной экологии. — 2017. — № 2. — С. 16—21.
7. Карманова Д. А. Кризис российского высшего образования: к проблеме аспектизации // Лабиринт, журнал социально-гуманитарных исследований. — 2012. — № 1. — С. 78—84.
8. Блинов А. О. Проблемы российского образования в XXI веке [эл. ресурс]. — Baltic-course.com/rus/kruglij\_stol/?doc=49552.
9. Милько Д. М. Оценка перспективы географии как науки // Проблемы региональной экологии. — 2012. — № 4. — С. 122—135.
10. Кочуров Б. И., Варшанина Т. П., Лобковский В. А., Плисенко О. А., Пикин С. Ф. Геоэкодиагностика территории на основе объектно-ориентированной ГИС // Геология, география и глобальная энергия. — 2008. — № 2. — С. 96—106.
12. Косых Н. Э., Савин С. З., Турков С. Л. Виртуальные информационные модели в неогеографии // Проблемы региональной экологии. — 2009. — № 4. — С. 203—210.
13. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учебное пособие / Б. И. Кочуров. — 2-е изд., доп. и испр. — М.: ИНФРА-М, 2016. — 362 с.
13. Кочуров Б. И., Лобковский В. А., Лобковская Л. Г., Хазиахметова Ю. А. Основные геоэкологические понятия как основа экологического образования // Проблемы региональной экологии. — 2016. — № 4. — С. 57—61.

## ECOLOGICAL AND GEOECOLOGICAL EDUCATION IN RUSSIA: STATE AND PROSPECTS

**B. I. Kochurov**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., Professor,  
**V. A. Lobkovsky**, Ph. D. (Geography), researcher,  
**S. K. Kostovska**, Ph. D. (Geography),  
**L. G. Lobkovskaya**, Ph. D. (Geography), researcher,  
**Yu. A. Khaziakhmetova**, Ph. D. (Geography), researcher,  
Institute of Geography, RAS. inecol@mail.ru

### References

1. Kholodov I. V. Importzameshhenie v obrazovanii [Import substitution in education] // *Jekspertnyj sojuz*. No 19. March 2016. P. 45—49. (in Russian)
2. Vernadskij V. I. Zhivoe veshhestvo [Living matter]. Moscow, Nauka, 1978. 358 p. (in Russian)
3. Problemy vysshego obrazovaniya v Rossii [jel. resurs] [Issues of higher education in Russia]. Electronic resource available at: edufan.ru/articles/03-11/11. (in Russian)
4. Jao L. M. Problemy vysshego obrazovaniya v sovremennom rossijskom obshhestve // *Sovremennye problemy nauki i obrazovaniya*. [Issues of higher education in contemporary Russian society // Modern problems of science and education.] 299. No. 6 (Part 2). P. 28—31. (in Russian)
5. Burova E. V., Nikitina S. B. Krizis sistemy obrazovaniya. Poisk novej sistemy obrazovaniya na rubezhe XX i XXI vekov. [Crisis of the education system. The search for a new education system at the turn of the 21<sup>st</sup> century] Electronic resource available at: — kgau.ru/new/all/konferenc (date of access) 10.04.2017. (in Russian)
6. Kochurov B. I., Gorbanjov V. A. Geograficheskoe i geojekologicheskoe obrazovanie: sostojanie i perspektivy // *Problemy regional'noj jekologii* [Geographical and geoecological education: status and prospects]. 2017. No. 2. P. 16—21. (in Russian)
7. Karmanova D. A. Krizis rossijskogo vysshego obrazovaniya: k probleme aspektizacii // *Labirint, zhurnal social'no-gumanitarnyh issledovanij*. [The crisis of Russian higher education: the problem of aspects]. 2012. No. 1. P. 78—84. (in Russian)
8. Blinov A. O. Problemy rossijskogo obrazovaniya v XXI veke [Problems of Russian education in the 21st century] [jel. resurs] Electronic resource available at: Baltic-course.com/rus/kruglij\_stol/?doc=49552. (in Russian)
9. Mil'ko D. M. Ocenka perspektivy geografii kak nauki [Evaluation perspectives of geography as a science] // *Problemy regional'noj jekologii*. 2012. No. 4. P. 122—135. (in Russian)
10. Kochurov B. I., Varshanina T. P., Lobkovskiy V. A., Plisenko O. A., Pikin S. F. Geojekodiagnostika territorii na osnove ob#ektno-orientirovannoj GIS // *Geologija, geografija i global'naja jenergiya*. [Geoekonomicheskie areas on the basis of object-oriented GIS // Geology, geography and global energy.]. 2008. No. 2. P. 96—106. (in Russian)
11. Kosykh N. Je., Savin S. Z., Turkov S. L. Virtual'nye informacionnye modeli v neogeografii [Virtual information models in neogeography] // *Problemy regional'noj jekologii*. 2009. No. 4. P. 203—210. (in Russian)
12. Kochurov B. I. Jekodiagnostika i sbalansirovannoe razvitie: uchebnoe posobie / B. I. Kochurov. [Ecodiagnostics and balanced development: manual]. 2-e izd., dop. i ispr. Moscow, INFRA-M, 2016. 362 p. (in Russian)
13. Kochurov B. I., Lobkovskij V. A., Lobkovskaja L. G., Haziakhmetova Ju. A. Osnovnye geojekologicheskie ponjatija kak osnova jekologicheskogo obrazovaniya [Basic geoenvironmental concepts as the basis for ecological education] // *Problemy regional'noj jekologii*. 2016. No. 4. P. 57—61. (in Russian)





УДК 911.5(252.2)

## **КОНВЕРГЕНТНОЕ РАЗВИТИЕ СТЕПЕВЕДЕНИЯ ДЛЯ ПЛАНИРОВАНИЯ ПРОСТРАНСТВЕННОГО РАЗВИТИЯ ПОСТЦЕЛИННЫХ СТЕПНЫХ РЕГИОНОВ НА ОСНОВЕ КАРКАСНОГО ПОДХОДА**

*С. В. Левыкин, д. г. н., профессор РАН,  
зав. лабораторией Института степи УрО РАН,  
stepvedy@yandex.ru,*

*А. А. Чибилев, академик РАН,  
директор Института степи УрО РАН,  
orensteppe@mail.ru,*

*Б. И. Кочуров, д. г. н., профессор,  
Институт географии РАН,  
camertonmagazin@mail.ru,*

*Г. В. Казачков, к. б. н., н. с. Института степи  
УрО РАН, tsvikaz@yandex.ru,*

*В. А. Лобковский, к. г. н., н. с.,  
Институт географии РАН, inecol@mail.ru*

Рассмотрена история развития отечественного степеведения с выделением его основных этапов. С учетом специфики современного этапа определены задачи общего степеведения как особой междисциплинарной отрасли знаний о степи. По мнению авторов, экологическая реставрация степей является целью конструктивного степеведения — совокупности методологии и технологий воспроизводства продуктивных степных ландшафтов. Выделяются два принципиальных свойства степи — высокая динамичность и потребность в самообновлении, которые рассматриваются при помощи идеализированной и конструктивной моделей степи. Приоритетной задачей степеведения предлагается считать обоснование и разработку фундаментальных принципов организации степных агроландшафтных оборотов на основе природно-антропогенных агроэкологических каркасов.

The history of Russian steppe science is examined in the paper; its main stages are identified. The goals of steppe science as a specific interdisciplinary field of knowledge about the steppe are designated taking current stage features into consideration. The authors are sure that the steppe ecological restoration is the goal of constructive steppe management, i.e. the assemblage of methods and techniques of reproduction of productive steppe landscapes. Two essential features of the steppe, high dynamics and demand for self-renewal, are ascertained and examined with both idealized and constructive models of the steppe. The elaboration of steppe agrarian landscape rotations based on natural-anthropogenous agro-ecological frameworks is proposed to be the number one priority of constructive steppe management.

**Ключевые слова:** общее степеведение, конструктивное степеведение, конвергенция, степеномия, агроландшафтный оборот, агроэкологический каркас.

**Keywords:** general steppe science, constructive steppe management, convergence, steppenomy, agrarian landscape rotation, agroecological framework.

Современные тенденции развития сельского хозяйства убедительно свидетельствуют, что значение травяных экосистем Планеты, уже внесших важный вклад в развитие цивилизации, будет только возрастать в связи с современными потребностями решения важнейших пространственных, социальных и агро-экологических проблем человечества. Степи Северной Евразии, характеризующиеся широтной протяженностью и наиболее плодородными почвами черноземного типа, сохраняют огромный потенциал для развития сельского хозяйства. Аридность и континентальность климата возрастают с северо-запада на юго-восток, при этом получили развитие две переходные зоны: лесостепь и полупустыня, в том же направлении снижается их биоклиматический потенциал для земледелия. Степи в настоящее время общепризнаны самым пострадавшим ландшафтом мира, при этом возникшие здесь экологические проблемы носят системный характер [1, 2].

Истоки отечественного степеведения как области знаний относятся к XVIII веку, когда Санкт-Петербургской академией наук было инициировано изучение степей в составе новых территориальных приобретений Российской Империи в интересах их освоения [3—5]. С середины XIX века в процессе поиска путей использования степей степеведение обретает первые собственные методы [6, 7]. При изучении черноземов и поиске выхода из первого агроэкологического кризиса российских степей в конце XIX века зародилось генетическое почвоведение с его классическими методами и были сформулированы основные

чивого развития. Соответственно, степенью по мере своего развития будет решать актуальные гуманитарные, природоохранные, агроэкологические, социально-экономические (в рамках территориального планирования) и образовательные проблемы.

Первоочередными считаем необходимым признать землеустроительное решение агроэкологических проблем степного землепользования. Для создания научной основы решения этих проблем требуется уточнение понятий и новационная классификация сохранившихся целинных степных участков и вторичных степей с проведением их системной оценки для определения экологического и социально-экономического значения, в том числе как потенциальных ядер экологических каркасов.

На наш взгляд, наиболее адекватной формой не только сохранения степных экосистем, но и поддержания их в состоянии высшей продуктивности является создание законодательных и земельных условий осуществления агроландшафтного оборота угодий по типу «калдан—поле—залежь—цветун—калдан». Одним из важнейших экологических условий осуществления такого оборота является наличие генетического резерва — банка семян — равномерно распределенного по территории планируемого оборота в виде ядер и объединяющей их сети коридоров, что может трактоваться как агроэкологический каркас степной территории. Практически эта задача вполне осуществима. Нами уже выявлены достаточно крупные участки вторичных степей на постцелинном пространстве Заволжско-Уральского региона, которые могут быть предложены в качестве ядер каркаса, а для создания экологических коридоров в виде сети

полос между полями (агроэкологическая замена лесополос), как показали наши исследования, достаточно оставлять нераспаханными полосы вдоль новых полей при распашке старых залежей [25]. Это агроэкологическая альтернатива дорогостоящему и неустойчивому лесополосному полезащитному каркасу.

В порядке эксперимента возможно осуществить построение агроэкологического постцелинного степного каркаса и агроландшафтного оборота в одном из модельных районов Оренбургской области, например Светлинском. Такой эксперимент возможен в рамках Оренбургской степной экологической инициативы в порядке реализации инноваций в территориальном планировании. Реализации такого рода инициатив могла бы способствовать консалтинговая компания, способная оказывать государству содействие в выявлении и формулировке экологических проблем и задач, отвечающих современным тенденциям социально-экономического развития и глобальным вызовам. Успешная реализация подобных проектов и инициатив требует совершенствования географического и геоэкологического образования [26]. Общее степеведение с элементами конструктивного степеводства, а в перспективе степеномия, должно стать учебной дисциплиной в вузах степных регионов России для подготовки специалистов в сфере природопользования и управления.

*Работа выполнена по проекту РНФ 17-17-01091 «Стратегия пространственного развития степных и постцелинных регионов Европейской России на основе каркасного территориального планирования и развития непрерывных экологических сетей».*

## Библиографический список

1. Чибилев А. А. Лик степи: Эколого-географические заметки о степной зоне СССР. — Л.: Гидрометеиздат, 1990. — 191 с.
2. Чибилев А. А. Экологическая оптимизация степных ландшафтов. — Свердловск: УрО АН СССР, 1992. — 172 с.
3. Чибилев А. А. В глубь степей: Очерки об естествоиспытателях Оренбургского края. — Екатеринбург: УИФ «Наука», 1993. — 120 с.
4. Moon D. The Plough that broke the Steppes. Oxford University press: 2013. 319 p.
5. Sunderland W. Taming the wild field: colonization and empire on the Russian steppe / Willard Sunderland. Cornell University press: 2006. 239 p.
6. Тецман / Официальный сайт Зооинженерного факультета МСХА им. К. А. Тимирязева. URL: <http://www.activestudy.info/tecman/> Последнее обращение: 28.07.2016.
7. Корнис Иоганн Иоганнович — биография / «ПомниПро», электронный мемориал. URL: <http://pomnipro.ru/memogurpage35428/biography> Последнее обращение: 28.07.2016.
8. Докучаев В. В. Наши степи прежде и теперь. — М.; Л.: Сельхозгиз, 1936. — 118 с.
9. Докучаев В. В. Русский чернозем. М.: Сельхозгиз, 1952. — 215 с.
10. Алехин В. В. Растительность СССР. М.: 1951. — С. 256—321.
11. Гумилев Л. Н. Этногенез и биосфера Земли. — М.: ДИ-ДИК, 1997. — 638 с.
12. Штильмарк Ф. Заповедная история // Природа и человек. — 1988. — № 6. — С. 24—27.

13. Евсеев В. И. Пастбища юго-востока. — Чкалов: Кн. изд-во, 1954. — 340 с.
14. Ларин И. В. Луговое хозяйство и пастбищное хозяйство. — М.; Л.: Гос. изд-во с/х. лит., 1956. — 544 с.
15. Дзыбов Д. С. Агростепи. Ставрополь: АГРУС, 2010. — 256 с.
16. Chibilev A., Levykin S. Virgin Lands Divided by an Ocean: The Fate of Grasslands in the Northern Hemisphere. Translated by David Moon // *Nova Acta Leopoldina* NF 114, 2013, Nr. 390, pp. 91—103.
17. Левыкин С. В., Казачков Г. В. Бизоны степей: история, современное состояние, агроэкологические перспективы. Екатеринбург: РИО УрО РАН, 2014. — 92 с.
18. Чибилев А. А. Степная Евразия: региональный обзор природного разнообразия / Ин-т степи УрО РАН, Рус. Геогр. о-во. М.; Оренбург: ООО «Печатный дом «Димур»», 2016. — 323 с.
19. Левыкин С. В., Казачков Г. В., Яковлев И. Г., Грудинин Д. А. Обустройство степных агроландшафтов и управление ими как ось конвергенции фундаментальных наук и природоподобных технологий // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. — 2017. — № 3 (65). — С. 194—196.
20. Чибилев А. А. Степные ландшафты Евразии в исторической ретроспективе // *Вопросы степеведения*. Вып. VII: [науч. доклады, статьи и основные итоговые материалы V междунар. симпоз. «Степи Северной Евразии» (Оренбург, 2009)]. — Оренбург, 2009. — С. 5—9.
21. Мелехов И. С. Лесоводство. М.: МГУЛ, 2007. — 324 с.
22. Левыкин С. В., Казачков Г. В., Яковлев И. Г., Грудинин Д. А. Предпосылки восстановления типичных степей в Заволжско-Уральском регионе // *Известия Самарского научного центра РАН*. — 2013. — № 3 (1). — С. 312—316.
23. Сборник статистических сведений по Самарской губернии. Отдел хозяйственной статистики. Том 6. Николаевский уезд. Самара: Изд-е Самарского губернского земства, 1889. — 887 с.
24. Левыкин С. В., Чибилев А. А., Казачков Г. В. Базовые определения и структура общего степеведения // *Известия Оренбургского государственного аграрного университета*. — 2006. — Вып. 4 (12). — С. 196—198.
25. Левыкин С. В., Яковлев И. Г., Грудинин Д. А. Создание единой геоинформационной базы данных эталонных и вторичных степных массивов в Оренбургско-казахстанском трансграничном регионе // *Антропогенная трансформация геопространства: история и современность: материалы Всерос. Науч.-практ. конф., г. Волгоград, 28—29 апреля 2014 г.* — Волгоград: Изд-во Вол ГУ, 2014. — 504 с. — С. 31—34.
26. Кочуров Б. И., Горбанев В. А. Географическое и геоэкологическое образование: состояние и перспективы // *Проблемы региональной экологии*. — 2017. — № 2. — С. 16—21.

---

## THE CONVERGENT DEVELOPMENT OF STEPPE SCIENCE FOR SPATIAL DEVELOPMENT PLANNING OF THE STEPPE REGIONS AFTER THE SOVIET VIRGIN LANDS CAMPAIGN PERIOD BASED ON THE FRAMEWORK APPROACH

**S. V. Levykin**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., RAS professor, head of the laboratory, Institute of Steppe of the Ural Branch of RAS, [stepevedy@yandex.ru](mailto:stepevedy@yandex.ru);

**A. A. Chibilev**, RAS academician, director of Institute of the Steppe of the Ural Branch of RAS, [orensteppe@mail.ru](mailto:orensteppe@mail.ru);

**B. I. Kochurov**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., professor, Institute of Geography RAS, [camertonmagazin@mail.ru](mailto:camertonmagazin@mail.ru);

**G. V. Kazachkov**, Ph. D. (Biology) researcher, [tsvikaz@yandex.ru](mailto:tsvikaz@yandex.ru),

**V. A. Lobkovsky**, Ph. D. (Geography), researcher, Institute of Geography RAS [inecol@mail.ru](mailto:inecol@mail.ru)

### References

1. Chibilev A. A. Lik stepi: Jekologo-geograficheskie zametki o stepnoj zone SSSR [The Face of the Steppe: ecological and geographical notes on the USSR steppe zone]. Leningrad: Gidrometizdat, 1990. 191 p. (in Russian)
2. Chibilev A. A. Jekologicheskaja optimizacija stepnyh landshaftov. [The steppe landscapes ecological optimization]. Sverdlovsk: Ural Branch of RAS, 1992. 172 p. (in Russian)
3. Chibilev A. A. V glub' stepej: Oчерки ob estestvoispytateljah Orenburgskogo kraja [Deep into the steppes: Essays on natural scientists of the Orenburg Region]. Yekaterinburg: Nauka, 1993. 120 p. (in Russian)
4. Moon D. The Plough that broke the Steppes. Oxford University press: 2013. 319 p.
5. Sunderland W. Taming the wild field: colonization and empire on the Russian steppe / Willard Sunderland. Cornell University press: 2006. 239 p.
6. Tetsman [Tetsman] / The official website of Animal Science and Biology faculty of Moscow Timiryazev Agricultural Academy. URL: <http://www.activestudy.info/tecman/> The last access: 28.07.2016. (in Russian)
7. Kornis Iogann Iogannovich — biografija [The biography of Johann Kornis] / "PomniPro", web memorial. URL: <http://pomnipro.ru/memorypage35428/biography> The last access: 28.07.2016. (in Russian)
8. Dokuchaev V. V. Nashi stepi prezhde i teper' [Our steppes earlier and now]. Moscow, Leningrad: Selkhozgiz, 1936. 118 p. (in Russian)
9. Dokuchaev V. V. Russkij chernozem. [The Russian black soil]. Moscow: Selkhozgiz, 1952. 215 p. (in Russian)
10. Alehin V. V. Rastitel'nost' SSSR. [The vegetations of the USSR]. Moscow: 1951. Pp. 256—321. (in Russian)
11. Gumil'jov L. N. Jetnogenez i biosfera Zemli [Ethnogenesis and the biosphere of Earth]. Moscow: DI-DIK, 1997. 638 p. (in Russian)

12. Shtil'mark F. Zapovednaja istorija [The natural reservation history] // *Nature and Human*. 1988. No 6. Pp. 24—27. (in Russian)
13. Evseev V. I. Pastbishha jugo-vostoka [Pasturelands of the South-East]. Chkalov: Knizhnoye izdatelstvo, 1954. 340 p. (in Russian)
14. Larin I. V. Lugovodstvo i pastbishhnoe hozhajstvo [Grassland science and pasture-based farming]. Moscow, Leningrad: Gosudarstvennoye izdatelstvo sel'skokhozyaystvennoy literatury, 1956. 544 p. (in Russian)
15. Dzybov D. S. Agrostepi [Agrarian made steppes]. Stavropol: AGRUS, 2010. — 256 p. (in Russian)
16. Chibilev A., Levykin S. Virgin Lands Divided by an Ocean: The Fate of Grasslands in the Northern Hemisphere. Translated by David Moon // *Nova Acta Leopoldina NF* 114, 2013, No. 390, P. 91—103.
17. Levykin S. V., Kazachkov G. V. Bizony stepej: istorija, sovremennoe sostojanie, agroekologicheskie perspektivy [Bisons of the steppes: history, modern state, agroecological prospects]. Yekaterinburg: RIO of the Ural Branch of RAS, 2014. 92 p. (in Russian)
18. Chibilev A. A. Stepnaja Evrazija: regional'nyj obzor prirodnogo raznoobrazija [The steppe of Eurasia: regional review of natural development] // Institute of Steppe of the Ural Branch of RAS, Russian Geographical Society. Moscow, Orenburg: Dimur, 2016. 323 p. (in Russian)
19. Levykin S. V., Kazachkov G. V., Jakovlev I. G., Grudin D. A. Obustrojstvo stepnyh agrolandshaftov i upravlenie imi kak os' konvergencii fundamental'nyh nauk i prirodopodobnyh tehnologij [The arrangement and management of steppe agrarian landscapes as the axis of convergence of fundamental sciences and nature simulating technologies] // *The Izvestiya of Orenburg State Agrarian University*. 2017. No 3 (65). Pp. 194—196. (in Russian)
20. Chibilev A. A. Stepnye landshafty Evrazii v istoricheskoj retrospektive [Eurasian steppe landscapes in historical retrospective] // *Questions of Steppe Science*. — Issue VII [(Scientific reports, articles and the main final materials of The V International symposium "Steppes of Northern Eurasia" (Orenburg, 2009))]. Orenburg, 2009. Pp. 5—9. (in Russian)
21. Melekhov I. S. Lesovodstvo [The Forestry]. Moscow: Moscow State Forest University, 2007. 324 p. (in Russian)
22. Levykin S. V., Kazachkov G. V., Jakovlev I. G., Grudin D. A. Predposylki vosstanovlenija tipichnyh stepej v Zavolzhsko-Ural'skom regione [Preconditions of typical steppe restoration in the Volga-Urals Region] // *Proceedings of the Samara Scientific Center of RAS*. 2013. No 3 (1). Pp. 312—316. (in Russian)
23. Sbornik statisticheskikh svedenij po Samarskoj gubernii. Otdel hozhajstvennoj statistiki. [The Statistical data collection for Samarskaya Province. Chapter of economical statistics.]. Tom 6. Nikolaevskij uezd [Volume 6. Nikolayevskiy district]. Samara: Izdaniye Samarskogo gubernskogo zemstva, 1889. 887 p. (in Russian)
24. Levykin S. V., Chibilev A. A., Kazachkov G. V. Bazovye opredelenija i struktura obshhego stepevedenija [Base definitions and structure of the general steppe science] // *The Izvestiya of Orenburg State Agrarian University*. 2006. No 4 (12). Pp. 196—198. (in Russian)
25. Levykin S. V., Jakovlev I. G., Grudin D. A. Sozdanie edinoj geoinformacionnoj bazy dannyh jetalonnnyh i vtorichnyh stepnyh massivov v Orenburgsko-kazahstanskom transgranichnom regione [The development of the integral geoinformational database for standard and secondary steppe tracts of Orenburg-Kazakhstan transboundary region]. // *Antropogennaja transformacija geoprostranstva: istorija i sovremennost' [The anthropogenous geospace transformation: history and nowadays]: materials of the Russian science and practical conference in Volgograd 28—29.04.2014*. Volgograd: Volgograd State University press, 2014. 504 p. Pp. 31—34. (in Russian)
26. Kochurov B. I., Gorbanev V. A. Geograficheskoe i geojekologicheskoe obrazovanie: sostojanie i perspektivy. [Geographical and geocological education: state and prospects] // *Regional environmental issues*. 2017. No 2. Pp. 16—21. (in Russian)

## АНТРОПОГЕННАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ ПОЧВ И ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ ГОРОДА ЛЬГОВА (КУРСКАЯ ОБЛАСТЬ)

И. В. Замотаев, д. г. н., вед. сотр.,  
zivigran@rambler.ru,  
О. В. Кайданова, науч. сотр.,  
o.v.kaydanova@igras.ru,  
ФГБУН Институт географии РАН, Москва,  
А. Н. Курбатова, к. г. н., отв. за науч. работу,  
b\_sandra@mail.ru,  
ФГБОУ ВО Государственный университет  
по землеустройству, Москва,  
С. Б. Сулова, мл. науч. сотр.,  
s.b.suslova@igras.ru,  
ФГБУН Институт географии РАН, Москва

Проведены ландшафтно-геохимические исследования на территории г. Льгова — типичного древнего малого города Центрального Черноземья. В разных функциональных зонах города выявлены закономерности трансформации серых и черноземных почв в антропогенные: агропочвы, постагрогенные почвы, урбопочвы, урбаноземы и экраноземы. Определен уровень содержания в почвенных горизонтах тяжелых металлов (ТМ) и дана эколого-геохимическая оценка состояния почв. Изучены особенности накопления ТМ в культурном слое (XVII—XXI) наиболее древней части города. Установлено, что антропогенные почвы отличаются качественно новыми по сравнению с природными аналогами свойствами и особенностями распределения ТМ по профилям.

Исследование содержания ТМ в вегетативных органах древесной растительности позволило выявить виды растений, которые могут быть предложены как биоиндикаторы загрязнения ландшафтов города — сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris* L.) и дуб черешчатый (*Quercus robur* L.). Для этих растений отмечается значительное накопление ТМ в местах их произрастания вблизи промышленных объектов. Наиболее чувствительной к эколого-геохимическому состоянию городской среды по показателю оптимальности среды для растений — Fe/Mn оказалась липа мелколиственная (*Tilia cordata* Mill).

The landscape-geochemical research has been conducted in the territory of Igov which is a typical early town of the Central Chernozem Region. The patterns of transformation of original soils (chernozems, gray and alluvial soils) to their anthropogenic modifications in different functional zones of the town are revealed. The content level of heavy metals (HM) in the soil horizons has been defined and the ecological-geochemical assessment of soil condition has been given. The peculiarities of HM accumulation in the cultural layer (XVII—XXI), the most ancient part of the city has been studied. It was established that the anthropogenic soils are qualitatively new in comparison to the natural analogs of the properties and characteristics of the HM distribution on the profiles.

The study of HM contents in the vegetative organs of woody vegetation has allowed us to identify several species of plants that can be considered as bioindicators of pollution of landscapes of the town. *Pinus sylvestris* L. and *Quercus robur* L. have proved to be used as these indicators. These plants possess a significant accumulation of HM in their bodies in the areas of growth near the industrial facilities. *Tilia cordata* Mill is the most sensitive to the ecological-geochemical condition of urban environment (Fe/Mn index).

**Ключевые слова:** антропогенная трансформация, тяжелые металлы, функциональные зоны, антропогенные почвы, биоиндикаторы загрязнения, эколого-геохимическое состояние

**Keywords:** anthropogenic transformation, heavy metals, functional zones, anthropogenic soils, bioindicators of pollution, the ecological-geochemical condition.

**Введение.** Изучение антропогенной трансформации городских ландшафтов и экологическая оценка их состояния являются одними из приоритетных современных направлений геоэкологии и прикладной геохимии. Исследования, проводимые в этих направлениях, приобретают все большую роль для кадастра, мониторинга и охраны городских почв.

В малых городах России за последние десятилетия (постсоветский период) произошли значительные изменения в хозяйственной и социальной сфере [1—3]. Наряду с закрытием одних предприятий, появились новые промышленные производства, расширились старые. Это существенно отразилось на структуре городских ландшафтов и границах антропогенно измененных территорий. Такая ситуация требует изучения загрязнения ландшафтов малых городов и оценки их эколого-геохимического состояния. До настоящего времени комплексные ландшафтно-геохимические исследования природной среды в городах Курской области такого ранга (Льгов, Рыльск, Суджа, Фатеж, Щигры и др.) не проводились.

Выбранный для ландшафтно-геохимических исследований г. Льгов относится к зоне интенсивного градостроительного освоения и, согласно Схеме территориального планирования Курской области (до 2025 г.), должен играть роль своеобразной «точки роста качества организации жилой, производственной, рекреационной среды и роста экономики области» [4].

Цель работы — установить особенности антропогенной трансформации почв и растительности г. Льгова в сфере воздействия новых и сохранившихся старых техногенных источников и оценить их эколого-геохимическое состояние.

2. Наиболее высокий уровень загрязнения поверхностных горизонтов почв отмечен в постпромышленной зоне. Коэффициенты техногенной концентрации (Кс) Cu и Zn в поверхностных горизонтах почв вокруг недействующих в настоящее время предприятий превышают фоновое содержание в 5 раз.

3. Загрязнение ТМ (Zn, Pb и Cu) урбаноземов общественно-деловой зоны г. Львова имеет древнюю историю: Кс в нижних частях культурных слоев лежат в интервале 2—5. Существование древних техногенных аномалий микроэлементов свидетельствует об устойчивом характере загрязнения и еще раз подтверждает факт крайне медленного самоочищения почв от ТМ.

4. Состояние древесной растительности в г. Львова можно оценить как удовлетвори-

тельное без превышения критических концентраций ТМ. Наиболее чувствительными биоиндикаторами загрязнения городской среды ТМ из древесных видов растений являются сосна обыкновенная (*Pinus sylvestris*) и дуб черешчатый (*Quercus robur L.*). По показателю Fe/Mn наиболее неблагоприятное состояние в городских условиях отмечается для липы мелколистной (*Tilia cordata Mill.*): Fe/Mn во всех функциональных зонах города изменяется от 6,5 до 9,2.

*Работа выполнена в рамках программ ГЗ № 0148-2016-0003 (трансформация почв) и ГЗ № 0148-2014-0020 (трансформация растительности).*

### Библиографический список

1. Геоэкологические исследования Курской области / Под ред. М. В. Кумани. — Курск: КГУ, 2005. — 165 с.
2. Замотаев И. В., Кайданова О. В., Кудерина Т. М., Курбатова А. Н., Суслова С. Б., Шилькрот Г. С. Динамика загрязнения тяжелыми металлами городских ландшафтов Курской области // Геополитика и экогеодинамика регионов. — Симферополь. — 2014. — Т. 10. — Вып. 2. — С. 322—327.
3. Россия и ее регионы: Внутренние и внешние экологические угрозы / Под ред. Н. Н. Клюева. — М.: Наука, 2001. — 216 с.
4. Схема территориального планирования Курской области, 2008 [Сайт]. URL: [http://adm.rkursk.ru/index.php?id=254&mat\\_id=6592](http://adm.rkursk.ru/index.php?id=254&mat_id=6592)
5. Протасова Н. А., Щербак А. П., Копаева М. Т. Редкие и рассеянные элементы в почвах Центрального Черноземья. — Воронеж: Изд-во ВГУ, 1992. — 168 с.
6. Замотаев И. В., Белобров В. П., Курбатова А. Н., Белоброва Д. В. Агрогенная и постагрогенная трансформация почв Львовского района Курской области // Бюллетень Почвенного института им. В. В. Докучаева. — 2016. — Вып. 85. — С. 97—114.
7. Муха В. Д., Сулима А. Ф., Чаплыгин В. И. Почвы Курской области. — Курск: Изд-во Курск. гос. с.-х. акад., 2006. — 119 с.
8. Пузанова Л. Н. Агроэкологическая оценка и сельскохозяйственное использование субстрата очистных сооружений свеклосахарных заводов: на примере ОАО «Сахарный комбинат «Львовский». — Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Курск, 2009. — 19 с.
9. Кайданова О. В. Накопление тяжелых металлов в почвах городов Курской области на разных исторических этапах // Антропогенная эволюция геосистем и их компонентов. — М.: Институт географии, 1987. — С. 127—142.
10. Строганова М. Н. Городские почвы: генезис, систематика и экологическое значение. — Дис. ... д-ра биол. наук: М., 1998. — 71 с.
11. Классификация и диагностика почв России. — Смоленск: Ойкумена, 2004. — 342 с.
12. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. — М.: ИМГРЭ, 1982. — 112 с.
13. Кабата-Пендиас А., Пендиас Х. Микроэлементы в почвах и растениях. — Мир, 1989. — 439 с.
14. Большаков В. А., Белобров В. П., Шишов Л. Л. Словник. Термины, их краткое определение, справочные материалы по почвенной экологии, географии и классификации почв. — М.: Почв. ин-т им. В. В. Докучаева, 2004. — 138 с.
15. Герасимова М. И., Строганова М. Н., Можарова Н. В., Прокофьева Т. В. Антропогенные почвы (генезис, география, рекультивация). — М.: Изд-во Моск. ун-та, 2003. — 267 с.
16. Люри Д. И., Горячкин С. В., Караваева Н. А., Денисенко Е. А., Нефедова Т. Г. Динамика сельскохозяйственных земель России в XX веке и постагрогенное восстановление растительности и почв. — М.: ГЕОС, 2010. — 416 с.
17. Лагутин М. С. Провинциальная хроника: Львов в истории Курского края. — Курск: Курск. гор. тип., 2007. — 604 с.
18. Александровский А. Л., Александровская Е. И., Долгих А. В., Замотаев И. В., Курбатова А. Н. Почвы и культурные слои древних городов юга Европейской России // Почвоведение. — 2015. — № 11. — С. 1291—1301.
19. Краткий справочник по геохимии. — Недра, 1977. — 184 с.
20. Никитенко М. А. Влияние урбанизации на трансформацию почвенного покрова и условия функционирования древесных растений городов среднего Предуралья (на примере г. Сарапула и г. Камбарки). — Автореф. дис. ... канд. биол. наук. Ижевск, 2007. — 23 с.

## ANTHROPOGENIC TRANSFORMATION OF SOILS AND WOODY VEGETATION IN THE TERRITORY OF LGOV (THE KURSK REGION)

**I. V. Zamotaev**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil., leading researcher, zivigran@rambler.ru,

**O. V. Kaidanova**, researcher, o.v.kaidanova@igras.ru, Institute of geography RAS;

**A. N. Kurbatova**, Ph. D. (Geography), responsible for scientific work, b\_sandra@mail.ru, State university of land use planning;

**S. B. Suslova**, researcher, s.b.suslova@igras.ru; Institute of geography RAS.

### References

1. Geoekologicheskiye issledovaniya Kurskoy oblasti [Geoecological studies of the Kursk Region] / Ed. by M. V. Kumani. Kursk: KSU, 2005. 165 p. (in Russian)
2. Zamotaev I. V., Kaidanova O. V., Kuderina T. M., Kurbatova A. N., Suslova S. B., Shilkrot G. S. Dinamika zagryazneniya tyazhelymi metallami gorodskikh landshaftov Kurskoy oblasti // Geopolitika i ekogeodinamika regionov [Dynamics of heavy metal contamination of urban landscapes in Kursk Region] // *Geopolitics and ecogeodynamics regions*. Simferopol. 2014. Vol. 10, No 2. P. 322–327. (in Russian)
3. Rossiya i eye regiony: Vnutrenniye i vneshniye ekologicheskiye ugrozy / Pod red. N. N. Klyueva [Russia and its regions: Internal and external environmental threats / Ed. by N. Klyuyev]. Moscow, Nauka, 2001. 216 p. (in Russian)
4. Skhema territorialnogo planirovaniya Kurskoy oblasti, 2008 [The scheme of territorial planning of the Kursk Region, 2008] [Website]. URL: [http://adm.rkursk.ru/index.php?id=254&mat\\_id=6592](http://adm.rkursk.ru/index.php?id=254&mat_id=6592)(in Russian)
5. Protasova N. A., Shcherbakov A. P., Kopaev M. T. Redkiye i rasseyannye elementy v pochvakh Tsentralnogo Chernozemya. [Rare and dispersed elements in soils of the Central Chernozem Region]. Voronezh: VGU, 1992. 168 p. (in Russian)
6. Zamotaev I. V., Belobrov V. P., Kurbatova A. N., Belobrova D. V. Agrogennaya i postagrogennaya transformatsiya pochv Lgovskogo rayona Kurskoy oblasti // Byulleten Pochvennogo instituta im. V. V. Dokuchayeva [Agrogenic and postagrogenic transformation of soils of the Lgovskiy district of the Kursk Region] // *Bulletin of Soil Institute*. V. V. Dokuchaev. 2016. Vol. 85. Pp. 97–114.
7. Mukha V. D., Sulima A. F., Chaplygin I. V. Pochvy Kurskoy oblasti [Soils of Kursk Region]. Kursk: publishing house of the Kursk. State agricultural Acad., 2006. 119 p. (in Russian)
8. Puzanova L. N. Agroeologicheskaya otsenka i selskokhozyaystvennoye ispolzovaniye substrata ochistnykh sooruzheniy sveklosakharnykh zavodov: na primere OAO "Sakharny kombinat "Lgovskiy"". Thesis abstract for Ph. D. degree in agriculture. Kursk, 2009. 19 p.
9. Kaidanova O. V. Nakopleniye tyazhelykh metallov v pochvakh gorodov Kurskoy oblasti na raznykh istoricheskikh etapakh // *Antropogennaya evolyutsiya geosistem i ikh komponentov* [Accumulation of heavy metals in the soils of the towns of the Kursk Region at different historical stages // *Anthropogenic evolution of geosystems and their components*]. Moscow, Institute of geography, 1987. Pp. 127–142. (in Russian)
10. Stroganova M. N. Gorodskiyeh pochvy: genezis, sistematika i ekologicheskoye znachenie. Dis. ... d-ra biol. nauk [Urban soils: Genesis, taxonomy and ecological importance. Thesis for the degree of Dr. Habil. in Biol. Sciences], Moscow, 1998. 71 p. (in Russian)
11. Klassifikatsiya i diagnostika pochv Rossii [Classification and diagnostics of soils of Russia]. Smolensk: Oikumena, 2004. 342 p.
12. Metodicheskiye rekomendatsii po geokhimicheskoy otsenke zagryazneniya territoriy gorodov khimicheskimi elementami [Methodic recommendations for geochemical assessment of pollution of urban areas with chemical elements]. Moscow: IMGRE, 1982. 112 p. (in Russian)
13. Kabata-Pendias A., Pendias H. Mikroelementy v pochvakh i rasteniyakh [Trace elements in soils and plants]. Mir, 1989. 439 p. (in Russian)
14. Bol'shakov V. A., Belobrov V. P., Shishov L. L. Slovník. Terminy, ikh kratkoye opredeleniye, spravochnye materialy po pochvennoy ekologii, geografii i klassifikatsii pochv [Wordlist. The terms and their brief definition, background material on soil ecology, geography and classification of soils]. Moscow, Soils. in-t im. V. V. Dokuchaev, 2004. 138 p. (in Russian)
15. Gerasimova M. I., Stroganova M. N., Mozharova N. V., Prokof'eva T. V. Antropogennyyeh pochvy (genezis, geografiya, rekultivatsiya). [Anthropogenic soils (Genesis, geography, recultivation)]. Moscow, Mosk. University press, 2003. 267 p. (in Russian)
16. Lurie D. I., Goryachkin S. V., Karavaeva N. A., Denisenko E. A., Nefedova T. G. Dinamika selskokhozyaystvennykh zemel Rossii v XX veke i postagrogennoye vosstanovleniye rastitelnosti i pochv [Dynamics of agricultural lands of Russia in the 20th century and postagrogenic restoration of vegetation and soils]. Moscow, GEOS, 2010. 416 p. (in Russian)
17. Lagutich M. S. Provintsialnaya khronika: Lgov v istorii Kurskogo kraya [Provincial Chronicle: Lgov in the history of the Kursk Region]. Kursk, 2007. 604 p. (in Russian)
18. Aleksandrovskiy A. L., Aleksandrovskaya E. I., Dolgih A. V., Zamotaev I. V., Kurbatova A. N. Pochvy i kulturnyyeh sloi drevnykh gorodov yuga Yevropeyskoy Rossii // Pochvovedeniye [Soil and cultural layers of the ancient cities of the South of European Russia // *Soil Science*]. 2015. No. 11. Pp. 1291–1301. (in Russian)
19. Kratky spravochnik po geokhimii [Quick reference book on geochemistry]. Nedra, 1977. 184 p. (in Russian)
20. Nikitenko M. A. Vliyaniye urbanizatsii na transformatsiyu pochvennogo pokrova i usloviya funktsionirovaniya drevesnykh rasteniy gorodov srednego Preduralya (na primere g. Sarapula i g. Kambarki). Avtoref. dis. ... kand. biol. nauk [Impact of urbanization on the transformation of the soil cover and conditions for the functioning of the woody plants of the cities of the Middle Urals (a case study of Sarapul and Kambarki)]. Thesis abstract for Ph. D. in Biol. Sciences. Izhevsk, 2007. 23 p. (in Russian)

## СЕЗОННАЯ ИЗМЕНЧИВОСТЬ РАЙОНИРОВАНИЯ АКВАТОРИИ БЕЛОГО МОРЯ

Ружникова Н. Н., *м. н. с.*,  
Коробов В. Б., *д. г. н.*,  
*директор Северо-Западного отделения  
Института океанологии им. П. П. Ширшова  
РАН, г. Архангельск, szoioran@mail.ru*

В статье рассматриваются вопросы исследования изменения границ сезонного районирования акватории моря для определения масштабов этой изменчивости. Обычно районирование, в том числе и тематическое, проводят по многолетним данным, по которым рассчитываются переменные показатели. При этом в явном виде не учитывается разномасштабная изменчивость этих показателей. На примере Белого моря показано, что районирование его по сезонам существенным образом различается как между сезонами, так и от районирования, проведенным по среднегодовым значениям. Получены количественные оценки этих различий, превышающие 50 % акватории моря.

Указывается, что сезонная изменчивость показателей, тем не менее, не оказывает влияния на некоторые участки акватории моря, классификация которых остается такой же, как и при проведении районирования по среднесезонным данным.

In the article the issues of the research of change of borders of seasonal zoning of the water area of the sea for determination of scales of this variability are considered. Zoning, including thematic one, is usually done using long-term data, in accordance with which variables are calculated. Herewith, the multi-scale variability of these indicators is not explicitly taken into account. For example, the White Sea shows that its seasonal zoning significantly varies both from season to season and from zoning, carried out at the average values. The quantitative assessment of these differences, exceeding 50 % of the water area of the sea, is given in the paper.

It is specified that the seasonal variability of indicators, nevertheless, doesn't exert impact on some sites of the water area of the sea which classification remains the same, as well as when carrying out division into districts according to mean annual data.

**Ключевые слова:** окружающая среда, геоэкологические проблемы, сезонная изменчивость, районирование акватории, экологическая напряженность.

**Keywords:** environment, geo-environmental issues, seasonal variability, zoning the water area, ecological intensity.

**Введение.** Районирование территорий и акваторий — одно из самых востребованных направлений в науках о Земле. Районирование позволяет свести многообразие показателей, которыми характеризуется любой природный объект, всего к нескольким классам.

Российская школа географов имеет давние традиции в разработке теории и методологии районирования. Первые работы по районированию появились еще в середине XIX века в работах К. И. Арсеньева [19], по статистическим данным выделившим хозяйственные районы России, которых он называл «пространствами».

Большой вклад в теорию и практику районирования внес выдающийся ученый и государственный деятель П. П. Семенов-Тянь-Шанский [2], который начал составлять тематические карты.

Из современных географов следует в первую очередь отметить работы Н. Н. Баранского [1 и др.], в которых развита теория экономического районирования, и особенно В. Л. Каганского [5] и В. С. Тикунова [24], которые разработали основные методологические подходы к районированию территорий. В экологическом районировании приоритет принадлежит школе, созданной Б. И. Кочуровым [14, 15, 26 и др.].

Из этих — и ряда других работ, следует, что единой общепринятой методологии районирования территорий, акваторий и других географических, а также экологических, геологических и распределенных по пространству биологических объектов, не существует. Это и не удивительно, поскольку все природные объекты состоят из множества составляющих их компонентов, проявляющих себя в разной степени.

Математический аппарат, дающий возможность рассматривать районирование как классификационную задачу, также предоставляет множество возможностей для ее решения. Поскольку же такого рода задачи не подлежат экспериментальной проверке, то возникает неопределенность с выбором некой универсальной методологии. Из этого следует, что применительно к поставленной цели исследований необходимо разрабатывать индивидуальный подход к районированию исследуемого объекта, представляющий собой ряд последовательных процедур.

Районирование акваторий имеет важную особенность: водная среда характеризуется высокой динамичностью. Даже дно и берега подлежат размыванию, регулярно происходит переотложение наносов. Поэтому в качестве показателей, характеризующих природную среду и экологическую ситуацию, необходимо выбирать такие, которые отличаются статистической устойчивостью.



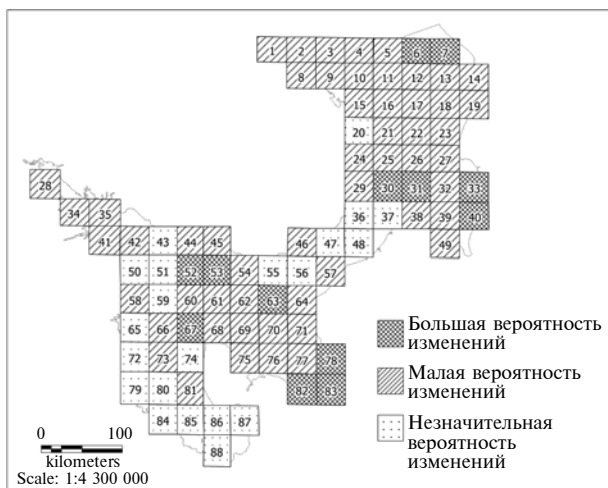


Рис. 2. Карта вероятности экологических изменений в Белом море

ми и сезонов по отношению к районированию по среднегодовым значениям показателей. Результаты представлены на рис. 2.

Сравнение проведено по трем категориям: большая величина изменений — 0,88—1,25, малая — 0,50—0,87 и незначительная — 0,12—0,49 единиц градации. Анализ карты показал, что 60 % моря занимает акватория с малой вероятностью изменений, 25 % акватории занимают участки с незначительными изменениями, и 15 % территории — с большими

изменениями. При этом зоны наибольшей изменчивости затрагивают участки акватории, преимущественно расположенные в центральной и западной части Белого моря. Данное обстоятельство подтверждает необходимость учитывать сезонные различия при тематическом районировании акваторий.

**Выводы.** Кратко сформулируем наиболее значимые результаты проведенных исследований.

1. Акватория Белого моря подвержена сильной сезонной изменчивости. Этот вывод сам по себе тривиален, но впервые показано, что изменчивость характерна не только для индивидуальных показателей, но и для комплексных характеристик, какими являются суммарные балльные оценки.

2. Вызванные сезонной изменчивостью различия в районировании акватории моря весьма значимы. Средняя величина изменения перехода площадей из градации в градацию превышает 50 %, что весьма существенно в практических приложениях.

3. Сезонная изменчивость показателей, тем не менее, не оказывает влияния на некоторые участки акватории моря, классификация которых остается такой же, как и при проведении районирования по среднемноголетним данным.

## Библиографический список

1. Баранский Н. Н. Избранные труды. Научные принципы географии. — М.: Мысль, 1980. — 239 с.
2. Берг Л. С. Очерки по истории русских географических открытий. — М.-Л.: Издательство Академии наук СССР, 1946. — 258 с.
3. Денисов В. В., Ильин Г. В. Районирование акваторий как инструмент оптимизации природопользования на арктическом шельфе // Проблемы Арктики и Антарктики. — 2008. — № 2 (79). — С. 134—44.
4. Залогин Б. С., Косарев А. Н. Моря. — М.: Мысль, 1999. — 400 с.
5. Каганский В. Л. Основные практики и парадигмы районирования // Региональные исследования. — 2003. — № 2. — С. 17—30.
6. Коробов В. В. О методологии построения шкал для классификации природных объектов на основе балльных оценок // Проблемы региональной экологии. — 2002. — № 4. — С. 99—108.
7. Коробов В. В. Эколого-географическое обоснование экспертной оценки создания нефтяной транспортной инфраструктуры севера Тимано-Печорской провинции // Диссертация на соискание ученой степени доктора географических наук. — М.: ИГ РАН. — 2004. — 422 с.
8. Коробов В. В. Экспертные методы в географии и геоэкологии // Издательство Поморского государственного университета. Архангельск. — 2008. — 244 с.
9. Коробов В. В. Некоторые проблемы применения экспертных методов на практике // Научный диалог Естественное знание. Экология. Науки о земле. — 2013. — № 3 (15). — С. 94—108.
10. Коробов В. В. Особенности проведения опросов при создании экспертно-аналитических систем // Экономика, социология и право. — 2016. — № 10. — С. 39—45.
11. Коробов В. В., Середкин К. А. Применение экспертных сетей для экологического районирования Белого моря // Известия Российской академии наук. Серия географическая. — 2016. — № 3. — С. 81—87.
12. Коробов В. В., Тутыгин А. Г. Проблемы использования метода анализа иерархий и пути их решения // Экономика и управление. — 2016. — № 8. — С. 60—65.
13. Коробов В. В., Тутыгин А. Г., Смиреникова Е. В., Клепиковская Е. В. Влияние изменения цели исследований на оценку факторов экспертами // Arctic Environmental Research. — 2010. — № 1. — С. 10—14.
14. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие. — Москва—Смоленск: Маджента, 2003. — 384 с.
15. Кочуров Б. И., Антипова А. В., Назаревский Н. В., Быкова О. Ю., Митяева Г. Т., Мокрушина Л. С., Аксенова А. И. Районирование территории России по степени экологической напряженности // Известия Российской академии наук. Серия географическая. — 1994. — № 1. — С. 119—125.

16. Лещев А. В., Мискевич И. В., Коробов В. Б., Лохов А. С., Чульцова А. Л., Хоменко Г. Д., Белоруков С. К., Яковлев А. Е. Пространственные особенности приливной изменчивости гидролого-гидрохимических характеристик устьевого участка реки Северная Двина в зимнюю межень // *Океанология*. — 2017. — Т. 57. — № 2. — С. 303—310.
17. Матишов Г. Г., Ивлиева О. В., Беспалова Л. А., Кропянко Л. В. Эколого-географический анализ морского побережья Ростовской области // *Доклады Академии наук*. — 2015. — № 1. — С. 88—92.
18. Мискевич И. В. Оценка возможных масштабов загрязнения аварийной нефтью мезо-макроприливных устьев Белого моря // *Проблемы региональной экологии*. — 2016. — № 1. — С. 26—31.
19. Никитин Н. П. К. И. Арсеньев и его роль в развитии экономической географии в России. — *Вопросы географии*. Сб. 10. Экономическая география СССР. — М.: 1948. — ОГИЗ. — С. 3—40.
20. Ружникова Н. Н. Геоэкологическое районирование акватории Белого моря при транспортировке нефтяных углеводородов // *Известия высших учебных заведений. Северо-Кавказский регион. Серия: Естественные науки*. — 2012. — № 6 (172). — С. 94—98.
21. Саати Т. Л. Принятие решений при зависимостях и обратных связях: аналитические сети. — М: Книжный дом «ЛИБРОКОМ». — 2009. — 360 с.
22. Система Белого моря. Т. II. Водная толща и взаимодействующие с ней атмосфера, криосфера, речной сток и биосфера / Отв. ред. Лисицын А. П., ред. Немировская И. А. М.: Научный мир. — 2012. — 784 с.
23. Совга Е. Е., Жоров В. А., Богуславский С. Г., Сидень В. П. Районирование акватории северо-западной части Черного моря при математическом моделировании шельфовых экосистем // *Екологічна безпека прибережної та шельфової зон та комплексне використання ресурсів шельфу: Зб. наук. праць*. — 2005. — Вип. 12. — С. 421—428.
24. Тикунов В. С. Классификации в географии: ренессанс или увядание (Опыт формальных классификаций). Москва—Смоленск: Смоленский гуманитарный университет. — 1997. — 367 с.
25. Тишков А. А. Биогеографические последствия природных и антропогенных изменений климата // *Успехи современной биологии*. — 2011. — Т. 131. — № 4. — С. 356—366.
26. Трофимов А. М., Кочуров Б. И., Кучерявенко Д. З., Рубцов В. А., Булатова Г. Н. Подходы к составлению карт эколого-экономического районирования региона // *Проблемы региональной экологии*. — 2008. — № 4. — С. 17—23.
27. Фащук Д. Я., Чепалыга А. Л., Шапоренко С. И. Оценка состояния морских акваторий // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. — 1997. — № 6. — С. 78—88.
28. Фащук Д. Я., Чичерина О. В., Леонов А. В. Географо-экологические аспекты моделирования состояния морей // *Известия Российской академии наук. Серия географическая*. — 2005. — № 2. — С. 26—37.
29. Шевченко В. П. Аэрозоли — влияние на осадконакопление и условия среды в Арктике: диссертация на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук. — М., — 2000. — 213 с.
30. Шевченко В. П., Коробов В. Б., Лисицын А. П., Алешинская А. С., Богданова О. Ю., Горюнова Н. В., Грищенко И. В., Дара О. М., Завернина Н. Н., Куртеева Е. И., Новичкова Е. А., Покровский О. С., Сапожников Ф. В. Первые данные о составе пыли, окрасившей снег на Европейском Севере России в желтый цвет (март 2008 г.) // *Доклады Академии Наук*. — 2010. — Том 431. — № 5. — С. 675—679.

## SEASONAL CHANGES IN THE WHITE SEA ZONING

**N. N. Ruzhnikova**, Junior research scientist,

**V. B. Korobov**, Ph. D. (Geography), Dr. Habil.,

Shirshov Institute of Oceanology, Russian Academy of Sciences, Northern Branch

### References

1. Baranskiy N. N. *Izbrannye trudy. Nauchnye printsipy geografii* [Selected works. Scientific principles of geography]. Moscow: Mysl'. 1980. P. 239. (in Russian)
2. Berg L. S. *Ocherki po istorii russkikh geograficheskikh otkryty* [Essays on the history of Russian geographical discoveries]. M.-L.: publishing house of the Academy of Sciences of the USSR, 1946. P. 258. (in Russian)
3. Denisov V. V., Ilyin G. V. Rayonirovaniye akvatory kak instrument optimizatsii prirodopolzovaniya na arkticheskom shelfe [Zoning water areas as a tool for optimization of nature management in the Arctic offshore] // *Problems of the Arctic and Antarctic*. 2008. No 2 (79). Pp. 134—144. (in Russian)
4. Zalogin B. S., Kosarev A. N. *Morya* [Seas] Moscow: Mysl', 1999. P. 400. (in Russian)
5. Kagansky V. L. Osnovnye praktiki i paradigmy rayonirovaniya // *Regionalnye issledovaniya* [Basic practices and paradigms of regional studies]. 2003. No. 2. P. 17—30. (in Russian)
6. Korobov V. B. O metodologii postroyeniya shkal dlya klassifikatsii prirodnykh obyektov na osnove ballnykh otsenok // *Problemy regionalnoy ekologii* [On methodology of constructing scales for the classification of natural objects on the basis of scores] // *Problems of regional ecology*. 2002. No 4. P. 99—108 (in Russian)
7. Korobov V. B. *Ekologo-geograficheskoye obosnovaniye ekspertnoy otsenki sozdaniya neftyanoy transportnoy infrastruktury severa Timano-Pechorskoy provintsii*. // *Dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni doktora geograficheskikh nauk*. [Ecological and geographical justification of the expert assessment of the creation of oil transport infrastructure in the Northern Timan-Pechora Province] // *The thesis for the degree of Doctor of Geographical Sciences*. Moscow: IG RAS. 2004. P. 422. (in Russian)
8. Korobov V. B. *Ekspertnyye metody v geografii i geoeologii* // *Izdatelstvo Pomorskogo gosudarstvennogo universiteta*. [Expert methods in geography and Geoecology]. Publishing house of Pomor state University. Arkhangelsk. 2008. P. 244. (in Russian)
9. Korobov V. B. Nekotorye problemy primeneniya ekspertnykh metodov na praktike // *Nauchny dialog Yestestvoznaniye. Ekologiya. Nauki o zemle*. [Some problems of the application of expert methods in practice] // *Scientific dialogue. Science. Ecology. Earth science*. 2013. No 3 (15). Pp. 94—108. (in Russian)

10. Korobov V. B. Osobennosti provedeniya oprosov pri sozdaniy ekspertno-analiticheskikh sistem // *Ekonomika, sotsiologiya i pravo* [Peculiarities of conducting surveys in the creation of the expert-analytical systems // *Economics, sociology and law*]. 2016. No. 10. P. 39—45. (in Russian)
11. Korobov V. B., K. A. Seredkin Primeneniye ekspertnykh setey dlya ekologicheskogo rayonirovaniya Belogo morya // *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. [Application of expert networks for environmental zoning of the White Sea // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical series*]. 2016. No. 3. P. 81—87. (in Russian)
12. Korobov V. B., Tutygin A. G. Problemy ispolzovaniya metoda analiza iyerarkhy i puti ikh resheniya // *Ekonomika i upravleniye* [Problems of using the method of analysis of hierarchies and their solutions // *Economics and management*]. 2016. No. 8. P. 60—65. (in Russian)
13. Korobov V. B., Tutygin A. G., Smirennikov E. V., Klepikovskiy E. V. Vliyaniye izmeneniya tseli issledovaniya na otsenku faktorov ekspertami // *Arctic Environmental Research* [Influence of changes of the purpose of the evaluation factors experts // *Arctic Environmental Research*]. 2010. No. 1. P. 10—14. (in Russian)
14. Kochurov B. I. Ekodiagnostika i sbalansirovannoye razvitiye [Ecodiagnosics and balanced development]. Moscow-Smolensk: Magenta, 2003. P. 384. (in Russian)
15. Kochurov B. I., Antipova A. V., Nazarevskiy N. In. Bykova O. Yu., T. G. mitiaeva, Mokrushina L. S., Aksenov A. I. Rayonirovaniye territorii Rossii po stepeni ekologicheskoy napryazhennosti // *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. [Zoning of the territory of Russia according to the degree of environmental stress // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical series*]. 1994. No. 1. P. 119—125. (in Russian)
16. Leshchev V. A., Miskevich I. V., Korobov V. B., Suckers A. S., Sulcova A. L., Khomenko, G. D., Belorukov S. K., Yakovlev A. E. Prostranstvennyye osobennosti prilivnoy izmenchivosti gidrologo-gidrokhimicheskikh kharakteristik ustyevoy oblasti reki Severnaya Dvina v zimnyuyu mezhen // *Okeanologiya* [Spatial characteristics of tidal variability of hydrological-hydrochemical characteristics of the mouth area of the Severnaya Dvina River in the winter low water period // *Oceanology*]. 2017. Vol. 57. No. 2. P. 303—310. (in Russian)
17. Matishov G. G., Ivlieva O. V., Bepalova L. A., Krupenko L. V. Ekologo-geograficheskiy analiz morskogo poberezhya Rostovskoy oblasti // *Doklady Akademii nauk*. [Eco-geographical analysis of the sea coast in the Rostov Region // *Reports of Academy of Sciences*]. 2015. No. 1. P. 88—92. (in Russian)
18. Miskevich I. V. [Assessment of possible pollution emergency oil meso-micropiling the estuaries of the White Sea // *Problems of regional ecology*]. 2016. No. 1. P. 26—31. (in Russian)
19. Nikitin N. P. Arsenyev i ego rol v razvitiy ekonomicheskoy geografii v Rossii. — *Voprosy geografii*. Sb. 10. Ekonomicheskaya geografiya SSSR [K. I. Arsen'ev and his role in the development of economic geography in Russia. *Geography questions*. SB. 10. *Economic geography of the USSR*]. Moscow, 1948. OGIZ. P. 3—40. (in Russian)
20. Ruzhnikova N. N. Geoekologicheskoye rayonirovaniye akvatorii Belogo morya pri transportirovke neftyanykh uglevododorodov // *Izvestiya vysshikh uchebnykh zavedeny. Severo-Kavkazskiy region. Seriya: Yestestvennyye nauki*. [Geoecological zoning of the White sea during transport of petroleum hydrocarbons // *News of higher educational institutions. The North Caucasus region. Series: Natural Sciences*]. 2012. No 6 (172). P. 94—98. (in Russian)
21. Saaty T. L. Prinyatiye resheny pri zavisimostyakh i obratnykh svyazyakh: analiticheskiye seti. [Decision making with dependence and feedbacks: analytical networks]. Moscow, Book house "LIBROKOM", 2009. P. 360. (in Russian)
22. Sistema Belogo morya. T. II. Vodnaya tolshcha i vzaimodeystviyushchiye s ney atmosfera, kriosfera, rechnoy stok i biosfera / *Otv. red. Lisitsyn A. P., red. Nemirovskaya I. A.* [The system of the White Sea. V. II. Water column and interacting with it the atmosphere, the cryosphere, river discharge and the biosphere / Ed. ed. Lisitsyn A. P., ed. Nemirovskaya I. A.]. Moscow, Scientific world, 2012. P. 784. (in Russian)
23. Sovga E. E., Zhorov, V. A., Boguslavsky, S. G., Sydney, V. P. Rayonirovaniye akvatorii severo-zapadnoy chasti Chernogo morya pri matematicheskom modelirovaniy shelfovykh ekosistem // *Yekologichna bezpeka pribrezhnoy ta shelfovoy zony ta kompleksne vikoristannya resursiv shelfu: Zb. nauk. prats.* [Zoning the waters of the North-Western part of the Black Sea in the mathematical modeling of the shelf ecosystem // *Ecology BEZPEKA pribrezhno Saltovo areas that the complex vikoristannya resursiv shelf: ZB. Sciences*]. 2005. No 12. P. 421—428. (in Russian)
24. Tikunov V. S. Klassifikatsii v geografii: renessans ili uvyadaniye (Opyt formalnykh klassifikatsiy). [Classifications in geography: Renaissance or fading (the Experience of formal classifications)]. Moscow—Smolensk: Smolensk humanitarian University. 1997. P. 367. (in Russian)
25. Tishkov A. A. Biogeograficheskiye posledstviya prirodnykh i antropogennykh izmeneny klimata // *Uspekhi sovremennoy biologii*. [Biogeographical consequences of natural and anthropogenic climate change // *Successes of modern biology*]. 2011. Vol. 131. No. 4. Pp. 356—366. (in Russian)
26. Trofimov M. A., Kochurov B. I., Kucheryavenko D. Z., Rubtsov V. A., Bulatov G. N. Podkhody k sostavleniyu kart ekologo-ekonomicheskogo rayonirovaniya regiona // *Problemy regionalnoy ekologii*. [Approaches to mapping ecological-economic zoning of the region // *Problems of regional ecology*]. 2008. No 4. P. 17—23. (in Russian)
27. Fashchuk D. Ya., Chepalyga L. A., Shaporenko, S. I. Otsenka sostoyaniya morskikh akvatory // *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. [Assessment of the marine areas // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical series*]. 1997. No. 6. P. 78—88. (in Russian)
28. Fashchuk D. Ya., Chicherina O. V., Leonov A. V. Geografo-ekologicheskkiye aspekty modelirovaniya sostoyaniya morey // *Izvestiya Rossiyskoy akademii nauk. Seriya geograficheskaya*. [Geographical and ecological aspects of modeling the state of the seas // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences. Geographical series*]. 2005. No. 2. Pp. 26—37. (in Russian)
29. Shevchenko V. P. Aerizoli — vliyaniye na osadkonakopleniye i usloviya sredy v Arktike: dissertatsiya na soiskaniye uchenoy stepeni kandidata geologo-mineralogicheskikh nauk. [Aerosols — influence on sedimentation and environmental conditions in the Arctic: The thesis for the degree of Ph. D. of Geological-mineralogical Sciences]. Moscow, 2000. P. 213. (in Russian)
30. Shevchenko V. P., Korobov V. B., Lisitsyn A. P., Aleshinskaya A. S., Bogdanova O. Yu., Goryunov N. In., Grishchenko I. V., Dara, O. M., Zavernina N. N., Kurteeva E. I., Novichkova, E. A., Pokrovsky O. S., Sapozhnikov F. V. Pervye dannye o sostave pyli, okrasivshey sneg na Yevropeyskom Severe Rossii v zhelyty tsvet (mart 2008 g.) // *Doklady Akademii Nauk*. [First data on the composition of dust, painting the snow in the European North of Russia yellow (March 2008) // *Reports of Academy of Sciences*]. 2010. Vol. 431. No. 5. P. 675—679. (in Russian)

**ОЦЕНКА ЭКО-ГЕО-  
МОРФОЛОГИЧЕСКОЙ  
НАПРЯЖЕННОСТИ  
В ГОРНЫХ ЭКОСИСТЕМАХ  
НА ПРИМЕРЕ ТЕРРИТОРИЙ  
МЕЖДУРЕЧЬЯ  
ДАШАГИЛЬЧАЙ-  
ГИРДЫМАНЧАЙ (ЮЖНЫЙ  
СКЛОН БОЛЬШОГО  
КАВКАЗА НА ТЕРРИТОРИИ  
АЗЕРБАЙДЖАНА)**

**М. Дж. Исмаилов**, *Институт Географии им. акад. Г. А. Алиева НАН Азербайджана, г. Баку, Азербайджан, MirnuhIsmayilov@yahoo.com,*  
**Л. А. Исмаилова**, *Азербайджанский Государственный Университет Нефти и Промышленности, г. Баку, Азербайджан, latifa.ismaylova@gmail.com*

Предлагаемая статья посвящена результатам анализа пространственного распределения морфометрических показателей и определенных на их основе показателей эко-геоморфологической напряженности на горных геосистемах в пределах южного склона Большого Кавказа на примере территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай.

Интенсивное освоение горных территорий, которое приводит к резкой деградации относительно неустойчивых горных геоконструкций, требует всестороннего исследования и выявления закономерностей формирования горных ландшафтов с целью их дальнейшей охраны и разработки мероприятий по их оптимизации. В этом плане горные ландшафты Азербайджана в связи с последними событиями испытывают наибольшую антропогенную нагрузку.

This article is devoted to the analysis of the spatial distribution of the morphometric parameters and the indicators of ecological and geomorphological stress of geosystems defined on their basis within the southern slope of the Greater Caucasus in the case study of the territory between the Dashagilchay and the Girdiman-chay rivers.

To research into eco-geomorphological stress we studied the geological and geomorphological conditions and morphometric analysis of the relief of the study area was performed. As a result of our research the map of zoning of morphodynamic tensions in the territory was made.

**Ключевые слова:** эко-геоморфологическая напряженность, рельеф, геосистема, морфометрический анализ, ландшафт.

**Keywords:** eco-geomorphological intensity, relief, geosystem, morphometric analysis, landscape.

**Введение.** Изучение современного состояния ландшафтов требует выявления главных особенностей основных ландшафтообразующих компонентов, которые определяют направление и тенденции развития этих геоконструкций. В горных территориях доминантным является рельеф, который можно делить на составляющие, т.е. морфоструктуры и морфоскульптуры. Если первый компонент определяет общие закономерности развития рельефа, которые обуславливают формирование всех геоконструкций, включая и современные ландшафты, то второй компонент приводит к усложнению общего фона и создает более дифференцированный характер данных геоконструкций (работа была выполнена по гранту № EIF-2012-2(6)-39/15/2).

Объектом исследования нами было выбрано междуречье Дашагильчай-Гирдыманчай, находящееся на южном склоне Большого Кавказа Азербайджана (рис. 1).

Морфоструктурное и морфоскульптурное строение южного склона Большого Кавказа характеризуется сильной раздробленностью морфотектонических и морфоклиматических единиц, выявление которых усложняется сильной продольной и поперечной дифференциацией геолого-тектонического субстрата.

Морфологический облик современного рельефа исследуемого региона является итогом взаимодействия и взаимодействия новейших тектонических движений, наиболее интенсивно протекавших в течение плиоценово-плейстоценового времени и экзогенных процессов. Морфоструктуры, созданные за указанный отрезок времени при доминантной роли новейших тектонических движений, имеют своеобразные морфометрические, морфологические, возрастные особенности и резко дифференцированы в общекавказском и антикавказском направлениях. Это, главным образом, обусловлено изменением знака и дифференцированностью характера проявления неотектонических движений в пределах исследуемого региона, вообще, и в каждой морфоструктуре, в отдельности, во времени и в пространстве [1].

ческое строение, вызывает высокую сейсмическую опасность и обуславливает интенсификацию прохождения экзогенных природно-стихийных явлений (сели, оползни и т.д.).

2. Для оценки энергии рельефа и экзодинамической обстановки созданы картосхемы экзогенной расчлененности рельефа, проведен анализ горизонтальной и вертикальной рас-

члененности, позволивший выявить наиболее опасные в экзодинамическом отношении участки и районы на территории исследований с целью оптимизации природопользования и природоохранной деятельности.

*Работа была выполнена по гранту № EIF-2012-2(6)-39/15/2.*

### Библиографический список

1. Ализаде Э. К., Тарихазер С. А. Современные эко-геоморфологические проблемы Азербайджана. География и природные ресурсы. Баку, 2015, № 1, с. 4—10.
2. Будагов Б. А., Микайлов А. А., Алиев А. С. К вопросу дешифрирования линейментов южного склона Большого Кавказа (в пределах Азерб. ССР). «Исследование Земли из космоса», 1982, № 4. С. 41—44.
3. Будагов Б. А. Рельеф Азербайджана, 1993, 292 с.
4. Жучкова В. К., Раковская Э. М. Методы комплексных физико-географических исследований: Учеб. пособие для студентов вузов. Москва, 2004. — 368 с.
5. Исмаилова Л. А. Морфометрический анализ рельефа с целью изучения ландшафтной дифференциации (территории междуречья Дашагильчай-Гирдыманчай) // Вестник КазНУ, Алматы «Қазақ университеті». 2016, № 1 (42), с. 25—32.
6. Кучинская И. Я. Количественная обусловленность ландшафтных геоконструктов южного склона Большого Кавказа // Труды Азербайджанского Географического Общества. 2013. № 2. С. 91—97.
7. Антишцева Ю. О., Думит Ж. А. Морфометрический анализ рельефа с использованием ГИС-технологий при оценке рекреационного потенциала Лагонакского нагорья (северо-западный Кавказ) // Геоморфология, 2009, № 1, с. 45—50.
8. Кулиев Р. Я. Углы наклона поверхности рельефа и оценка эко-геоморфологической напряженности горных регионов Азербайджанской Республики // Вестник Бакинского Университета, серия естественных наук, 2010, № 3, с. 154—159.
9. Исаченко А. С. Ландшафтоведение и физико-географическое районирование: Учеб. М.: высш. школа, 1991. 366 с.
10. Ismayilov M. J., Ismayilova L. A. Scientific-methodological approaches of revelation of landscape-recreation potential of mountain geosystems (on example of southern slopes of the Greater Caucasus) // НАНА, Известия. 2014. № 3—4, Баку. стр. 86—92.
11. Загоруйко В. А., Хамарин В. И., Тябаев А. Е. Морфометрический анализ рельефа средствами ГИС-технологий (на примере Семинского перевала) // Геоморфология, 2003, № 4, с. 40—46.
12. Борунов А. К., Пузаченко Ю. Г., Сорокин А. Д. и др. Картографическая оценка геоинформационной системы предупреждения чрезвычайных ситуаций // Известия РАН, серия географическая, 1993, № 5, с. 90—97.

## THE ASSESSMENT OF THE ECO-GEOMORPHOLOGICAL INTENSITY IN MOUNTAIN ECOSYSTEMS IN THE CASE STUDY OF THE TERRITORIES BETWEEN THE DASHAGILCHAY AND THE GIRDIMANCHAY RIVERS (THE SOUTHERN SLOPES OF THE GREATER CAUCASUS)

**M. J. Ismaylova**, Azerbaijan National Academy of Sciences, Institute of Geography named after acad. H. Aliyev, latifa.ismaylova@gmail.com;

**L. A. Ismaylova**, Azerbaijan State Oil and Industry University, MirnuhIsmayilov@yahoo.com

### References

1. Alizade Je. K., Tarihazer S. A. Sovremennyye jekogeomorfologicheskie problemy Azerbajdzhana. Geografija i prirodnye resursy. Baku, 2015, № 1, s. 4—10.
2. Budagov B. A., Mikailov A. A., Aliev A. S. K voprosu deshifirovanija lineamentov juzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza (v predelah Azerb. SSR). «Issledovanie Zemli iz kosmosa», 1982, No 4. P. 41—44.
3. Budagov B. A. Rel'ef Azerbajdzhana, 1993, 292 p.
4. Zhuchkova V. K., Rakovskaja Je. M. Metody kompleksnyh fiziko-geograficheskikh issledovaniy: *Ucheb. posobie dlja studentov vuzov*. Moscow, 2004. 368 p.
5. Ismajlova L. A. Morfometricheskij analiz rel'efa s cel'ju izuchenija landshaftnoj differenciacii (territorii mezhdu-rech'ja Dashagil'chaj-Girdymanchaj) // *Vestnik KazNU*, Almaty «Қазақ университеті». 2016, No 1 (42) P. 25—32.
6. Kuchinskaja I. Ja. Kolichestvennaja obuslovlennost' landshaftnyh geokompleksov juzhnogo sklona Bol'shogo Kavkaza // *Trudy Azerbajdzhanskogo Geograficheskogo Obshhestva*. 2013. No 2. P. 91—97.
7. Antipeceva Ju. O., Dumit Zh. A. Morfometricheskij analiz rel'efa s ispol'zovaniem GIS-tehnologij pri ocenke rekreatcionnogo potenciala Lagonakskogo nagor'ja (severo-zapadnyj Kavkaz) // *Geomorfologija*, 2009, No 1, P. 45—50.
8. Kuliev R. Ja. Ugly naklona poverhnosti rel'efa i ocenka jeko-geomorfologicheskoj naprjazhennosti gornyh regionov Azerbajdzhanskoj Respubliki // *Vestnik Bakinskogo Universiteta, serija estestvennyh nauk*, 2010, No 3. P. 154—159.
9. Isachenko A. S. Landshaftovedenie i fiziko-geograficheskoe rajonirovanie: Ucheb. Moscow, Vyssh. shkola, 1991. 366 p.
10. Ismayilov M. J., Ismayilova L. A. Scientific-methodological approaches of revelation of landscape-recreation potential of mountain geosystems (a case study of the southern slopes of the Greater Caucasus) // *NANA, Izvestija*. 2014. No 3—4, Baku. P. 86—92.
11. Zagorul'ko V. A., Hamarin V. I., Tjabaev A. E. Morfometricheskij analiz rel'efa sredstvami GIS-tehnologiej (na primere Seminskogo perevala) // *Geomorfologija*, 2003, No 4, P. 40—46.
12. Borunov A. K., Puzachenko Ju.G., Sorokin A. D. et al. Kartograficheskaja ocenka geoinformacionnoj sistemy preduprezhdenija chrezvychajnyh situacij // *Izvestija RAN, serija geograficheskaja*, 1993, No 5, P. 90—97.

## ПОЧВЫ МОГИЛЬНИКА ЕКАТЕРИНОВСКИЙ МЫС В СРЕДНЕМ ПОВОЛЖЬЕ

**А. Ю. Овчинников**, заместитель директора по научной работе, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук (ИФХиБПП РАН),

*ovchinnikov\_a@inbox.ru;*

**В. М. Алифанов**, заведующий лабораторией, Федеральное государственное бюджетное учреждение науки

Институт физико-химических и биологических проблем почвоведения Российской академии наук (ИФХиБПП РАН), *alifanov\_v@mail.ru;*

**А. И. Королев**, декан исторического факультета, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Самарский государственный социально-педагогический университет (СГСПУ), *arkorolev@gmail.com*

Представлены результаты почвенных исследований на уникальном памятнике археологии могильнике Екатериновский мыс эпохи раннего энеолита (конец V — начало IV тыс. до н. э.) в Среднем Поволжье. Некрополь Екатериновский мыс относится к числу крупнейших в степном и лесостепном Поволжье и в целом в Восточной Европе. Эпохальная принадлежность памятника определяется по совокупности особенностей погребального обряда и инвентаря. Предварительные результаты исследований позволяют наметить его хронологическую позицию между мариупольским и хвалынским временем.

Исследованы черноземы обыкновенные умеренные промерзающие глубокоовскипающие. Выявлены морфологические, физические и микробиоморфные свойства черноземов. Показана связь свойств почв и природных условий при организации ритуальных захоронений. Могильник организовывался в семиаридных условиях среднего голоцена. Почва формировалась постепенно и самостоятельно в результате природных процессов.

This work represents the results of soil investigation of the unique archaeological monument Ekaterinovskiy Cape Burial Ground of the Early Eneolithic epoch (the end of the 5th — the beginning of the 4th centuries BC) in the Middle Volga Region. The necropolis Ekaterinovskiy Cape is the largest burial of the Volga Region steppe and forest-steppe and in whole Eastern Europe. The epochal affiliation of this monument is determined by the totality of funeral rites and inventory features. The preliminary results make it possible to map out chronological position of the burial ground between the Mariupolsky and Khvalinsky times.

The soil under investigation is typical chernozems. Their morphological, physical and microbiomorph properties were studied. The results showed the relation between the soil features and the natural conditions during the ritual burials organization. The burial ground was built under semi arid conditions of the Middle Holocene period. The soil was formed gradually under the impact of natural processes.

**Ключевые слова:** почвоведение, археология, почвообразование, почвообразующие породы, палеокриоморфные признаки, поздний плейстоцен, голоцен.

**Keywords:** soil science, archaeology, soil formation, soil parent materials, paleokryomorph phenomena, the Late Pleistocene period, the Holocene period.

**Введение.** Происхождение и современное функционирование почв являются наиболее значимыми проблемами в современном почвоведении, а особенности строения почв и их характеристики, включая сохранившиеся в них многочисленные признаки с их последующей «расшифровкой» важны для интерпретации данных во многих смежных научных дисциплинах. Изучение истории формирования почв и почвообразующих пород, несомненно, важно, так как особенности строения и свойства почв отражают былую климатическую обстановку, развитие биосферы в целом, а с ними и антропогенеза.

Многочисленные данные палеогеографов, палеоботаников, криолитологов показывают, что почвообразующие породы центра Восточно-Европейской равнины, на которых сформированы современные почвы, формировались в условиях единой широтной гиперзоны параллельно с протекающими процессами криогенеза, а дифференциация природных условий осуществлялась в основном на региональном и даже локальном уровнях [1—5]. Однако многие вопросы до сих пор остаются нерешенными, затрудняя возможность точной реконструкции состояния палеосреды. По нашему мнению, решение проблемы кроется во взаимодействии смежных научных дисциплин естественных и гуманитарных в применении к одному объекту исследования. К настоящему времени в почвоведении стала очевидной огра-

связано место сооружения самого могильника и, по-видимому, частота (сгруппированность) захоронений.

Данные микробиоморфного анализа показали, что горизонты A1B и B2 бедны биоморфами, свойственными для черноземов, либо имел место быть снос/смыв материала. Анализ показал, что климатические условия данного времени были достаточно аридными и территория, где организовывался могильник, была возвышенной без дополнительного увлажнения. Ритуальных подстилок в исследованных образцах не обнаружено. Захоронения организовывались непосредственно в суглинке, не экспонировались (погребения засыпались сразу) или время захоронения — зима.

Благодаря взаимодействию почвоведов с археологами удалось в одном из 79 захоронений выявить погребальную подсыпку (горизонт [A1]ca) в форме «валика» мощностью 5 см. Данный горизонт в почвенном профиле выделялся светло-серым цветовым оттенком; более рыхлым материалом, по сравнению с выше- и нижележащими горизонтами; аккумуляцией карбонатов в виде присыпки из вышележащих горизонтов, оконтуривающих «валик». Захоронение располагалось в центральной части могильника и содержало наиболее «выразительный» и многочисленный инвентарь. Зафиксированная подсыпка в сочетании с неординарным погребальным инвентарем подчеркивает высокий статус погребенного здесь индивида.

Проработанность кротовинами горизонтов A1Bca, A1B2ca и [A1B1]ca, сосредоточенность

в данных горизонтах погребений, датирование памятника энеолитическим временем («атлантический период»), расположение объекта в краевой зоне террасы, и микробиоморфный анализ позволяют предположить, что памятник организовывался в семиаридных условиях, в сухом грунте, пригодном для сооружения ритуальных погребений. В фоновом разрезе данные горизонты растресканы языками-трещинами, не проработаны кротовинами, вероятнее всего из-за твердости почвенного материала, пониженной части мыса по сравнению с краевой частью и, видимо, более влажных условий.

Совокупность полученных почвенных и археологических данных показала, что могильник организовывался в семиаридных условиях среднего голоцена, тогда как языки-трещины с характерной полигональностью следует отнести к периоду раннего голоцена и предголоцена, когда климатическая обстановка была иной по сравнению с более поздними временами. Несомненно, почва формировалась постепенно и самостоятельно в результате природных процессов. Как показали исследования, естественные голоценовые почвы подверглись воздействию антропогенного фактора, сначала в раннем энеолите в пик голоцена, а затем и в XX веке.

*Работа выполнена при финансовой поддержке фондов РФФИ по проектам № № 15-04-04418-а, 17-04-00078-а и РГНФ проект № 17-11-63007-а(р).*

### Библиографический список

1. Изменение климата и ландшафтов за последние 65 миллионов лет (кайнозой: от палеоцена до голоцена). Под ред. Профессора А. А. Величко. — М.: ГЕОС, 1999. — 260 с. + 6 вклеек.
2. Конищев В. Н., Лебедева-Верба М. П., Рогов В. В., Сталина Е. Е. Криогенез современных и позднплейстоценовых отложений Алтая и перигляциальных областей Европы. — М.: ГЕОС, 2005. — 133 с.
3. Демкин В. А., Гугалинская Л. А., Алексеев А. О., Алифанов В. М., Демкина Т. С., Алексеева Т. В., Борисов А. В., Хомутова Т. Э., Иванникова Л. А., Кабанов П. Б., Алексеева В. А., Каширская Н. Н., Демкина Е. В., Дуда В. И., Дмитриев В. В., Сузина Н. Е., Ельцов М. В., Калинин П. И. Палеопочвы как индикаторы эволюции биосферы. М.: НИИ Природа, 2007. — 282 с.
4. Van Vliet-Lanoe B., Vanndenberghe N., Laurent M., Laignel B., Lauriat-Rage A., Louwye S., Mansy J.-L., Mercier D., Hallegouet B., Laga P., Laquement F., Meilliez F., Michel Y., Moguedet G., Vidier J.-P. Palaeogeographic evolution of northwestern Europe during the Upper Cenozoic // *Geodiversitas*. — 2002. No 24 (3). P. 511—541.
5. Svendsen J. I., Alexanderson H., Astakhov V. I., Demidov I., Dowdeswell J. A., Funder S., Gataullin V., Henriksen M., Hjort C., Houmark-Nielsen M., Hubberten H. W., Ingolfsson O., Jakobsson M., Kjaer K. H., Larsen E., Lokrantz H., Lunkka J. P., Lysa A., Mangerud J., Matiouchkov A., Murray A., Moller P., Niessen F., Nikolskaya O., Polyak L., Saarnisto M., Siegert C., Siegert M., Spielhagen R. F., Stein R. Late Quaternary ice sheet history of northern Eurasia // *Quaternary Science Reviews*. 2004. Vol. 23. P. 1229—1271.
6. Демкин В. А. Палеопочвоведение и археология: интеграция в изучении истории природы и общества. Пуцдино: ОНТИ ПНЦ РАН, 1997. — 213 с.
7. Гугалинская Л. А., Алифанов В. М., Березина Н. С., Березин А. Ю., Хисяметдинова А. А., Попов Д. А., Вагапов И. М., Овчинников А. Ю., Кондрашин А. Г., Рапацкая К. М. Палеоэкология почвообразования на финально-палеолитическом поселении Шолма-I (Приволжская возвышенность, Чувашское плато) // *Известия Самарского научного центра РАН*. — 2010. — Т. 12. — № 1 (4). — С. 1006—1010.
8. Иванов И. В., Александровский А. Л., Макеев А. О., Булгаков Д. С., Абакумов Е. В., Архангельская Т. А., Белобров В. П., Борисов А. В., Борисова О. К., Васенев И. И., Величко А. А., Водяницкий Ю. Н., Воробьева Г. А., Га-

гарина Э. И., Герасименко Н. П., Голушов П. В., Гольева А. А., Губин С. В., Демкин В. А., Демкина Е. В., Демкина Т. С., Десяткин Р. В., Дмитрук Ю. К., Ельцов М. В., Зайдельман Ф. Р., Замотаев И. В., Карманов И. И., Карпачевский Л. О., Каширская Н. Н., Ковалева Н. О., Ковда И. В., Лисецкий Ф. Н., Любимова И. Н., Можарова Н. В., Морозова Т. Д., Песочина Л. С., Прокашев А. М., Русанова Г. В., Скворцова Е. Б., Сычева С. А., Удалцов С. Н., Фрид А. С., Хомутова Т. Э., Хохлова О. С., Чендев Ю. Г., Чижикова Н. П., Якимов А. С. Эволюция почв и почвенного покрова. Теория, разнообразие природной эволюции и антропогенных трансформаций почв. — М.: ГЕОС, 2015. — 925 с.

9. Гольева А. А. Микробиоморфные комплексы природных и антропогенных ландшафтов: генезис, география, информационная роль. — М.: ЛКИ, УРСС, Ин-т Географии, 2008. — 240 с.
10. Королев А. И., Кочкина А. Ф., Сташенков Д. А. Екатеринбургский Мыс — новый энеолитический могильник в лесостепном Поволжье // Известия Самарского научного центра РАН. — 2015. — Т. 17. № 3 (2). — С. 514—517.

---

## THE SOIL OF EKATERINOVSKY CAPE BURIAL GROUND IN THE MIDDLE VOLGA REGION

**A. Yu. Ovchinnikov**, Ph. D. (Biology), Institute of Physicochemical and Biological Problems In Soil Science, Russian Academy of Sciences, Deputy Director for science, ovchinnikov\_a@inbox.ru;

**V. M. Alifanov**, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Institute of Physicochemical and Biological Problems In Soil Science, Russian Academy of Sciences, Head of the Laboratory of Soil Ecology, alifanov\_v@mail.ru;

**A. I. Korolev**, Ph. D. (History), Samara State University of Social Sciences and Education, Dean of the Department of History, arkorolev@gmail.com

### References

1. *Izmeneniye klimata i landshaftov za posledniye 65 millionov let (kaynozoy: ot paleotsena do golotsena)*. Pod red. Professora A. A. Velichko [Climate and environment changes over the last 65 million years (the Cenozoic Era: from the Paleocene to the Holocene epoch).] Editor-in-Chief Prof. A. A. Velichko. Moscow, GEOS, 1999. 260 p. (in Russian)
2. Konishchev V. N., Lebedeva-verba M. P., Rogov V. V., Stalina E. E. Kriogenez sovremennykh i pozdnepleystotsenovykh otlozheny Altaya i periglyatsialnykh oblastey Yevropy [Cryogenesis of the modern and Late Pleistocene deposits of the Altai and periglacial regions of Europe]. Moscow, GEOS, 2005. 133 p. (in Russian)
3. Demkin V. A., Gugalinskaya L. A., Alekseev A. O., Alifanov V. M., Demkina T. S., Alekseeva T. V., Borisov A. V., Khomutova T. E., Ivannikova L. A., Kabanov P. B., Alekseeva V. A., Kashirskaya N. N., Demkina E. V., Duda V. I., Dmitriev V. V., Suzina N. E., Eltsov M. V., Kalinin P. I. Paleopochvy kak indikatory evolyutsii biosfery [Paleosoils as indicators of the biosphere evolution]. Moscow, NIA Priroda, 2007. 282 p. (in Russian)
4. Van Vliet-Lanoe B., Vandenberghe N., Laurent M., Laignel B., Lauriat-Rage A., Louwye S., Mansy J.-L., Mercier D., Hallegouet B., Laga P., Laquement F., Meilliez F., Michel Y., Mogueudet G., Vidier J.-P. Palaeogeographic evolution of northwestern Europe during the Upper Cenozoic // *Geodiversitas*. — 2002. No 24 (3). P. 511—541.
5. Svendsen J. I., Alexanderson H., Astakhov V. I., Demidov I., Dowdeswell J. A., Funder S., Gataullin V., Henriksen M., Hjort C., Houmark-Nielsen M., Hubberten H. W., Ingolfsson O., Jakobsson M., Kjaer K. H., Larsen E. V., Lokrantz H., Lunkka J. P., Lysa A., Mangerud J., Matiouchkov A., Murray A., Moller P., Niessen F., Nikolskaya O., Polyak L., Saarnisto M., Siegert C., Siegert M., Spielhagen R. F., Stein R. Late Quaternary ice sheet history of northern Eurasia // *Quaternary Science Reviews*. 2004. Vol. 23. P. 1229—1271.
6. Demkin V. A. Paleopochvovedeniye i arkhologiya: integratsiya v izuchenii istorii prirody i obshchestva. [Paleopedology and archaeology: integration for study of history of nature and society]. Pushchino: ONTI PNTs RAN, 1997. 213 p. (in Russian)
7. Gugalinskaya L. A., Alifanov V. M., Berezina N. S., Berezin A. Yu., Hisyametdinova A. A., Popov D. A., Vagapov I. M., Ovchinnikov A. Yu., Kondrashin A. G., Rapatskaya K. M. Paleoekologiya pochvoobrazovaniya na finalnopaleoliticheskom poselenii Sholma-I (Privolzhskaya vozvyshehnost, Chuvashskoye plato) // *Izvestiya Samarshogo nauchnogo tsentra RAN [Paleoecology of soil formation in the final Paleolithic settlement Sholma-I (the Volga Upland, the Chuvash Plateau)] // Proceedings of the Samara Scientific Center of the RAS*. 2010. Vol. 12. No 1 (4). P. 1006—1010. (in Russian)
8. Ivanov I. V., Aleksandrovsky A. L., Makeev A. O., Bulgakov D. S., Abakumov E. V., Arkhangelskaya T. A., Belobrov V. P., Borisov A. V., Borisova O. K., Vasenev I. I., Velichko A. A., Vodyanitsky Yu. N., Vorobeva G. A., Gagarina E. I., Gerasimenko P., Goleusov P. V., Goleva A. A., Gubin S. V., Demkin V. A., Demkina E. V., Demkina T. S., Desyatkin R. V., Dmitruk Yu. K., Eltsov M. V., Zaidelman F. R., Zamotaev I. V., Karmanov I. I., Karpachevsky L. O., Kashirskaya N. N., Kovaleva N. O., Kovda I. V., Lisetsky F. N., Lyubimova I. N., Mozharova N. V., Morozova T. D., Pesochina L. S., Prokashev A. M., Rusanova G. V., Skvortsova E. B., Sycheva S. A., Udaltsov S. N., Frid A. S., Khomutova T. E., Khokhlova O. S., Chendev Yu. G., Chizhikova N. P., Yakimov A. S. Evolyutsiya pochv i pochvennogo pokrova. Teoriya, raznobraziye prirodnoy evolyutsii i antropogennykh transformatsy pochv [Evolution of soils and soil cover. Theory, diversity of natural evolution and anthropogenic transformations of soils]. Moscow, GEOS, 2015. 925 p. (in Russian)
9. Goleva A. A. Mikrobiomorfnye komplekсы prirodnykh i antropogennykh landshaftov: genezis, geografiya, informatsionnaya rol [Microbiomorph analysis as a means for natural and anthropogenic landscape investigation]. Moscow, LKI, URSS, In-t of Geography, 2008. 240 p. (in Russian)
10. Korolev A. I., Kochkina A. F., Stashenkov D. A. Yekaterinovskiy Mys — novy eneoliticheskiy mogilnik v lesostepnom Povolzhye // *Izvestiya Samarshogo nauchnogo tsentra RAN [The Ekaterinovskiy Cape as a new Eneolithic burial ground in the Forest-Steppe Volga Region // Proceedings of the Samara Scientific Center of the RAS]*. 2015. Vol. 17. No 3 (2). P. 514—517. УДК 631.48 + 902 + 551.89 (in Russian)





УДК 574.21:575.224:576.353

## БИОТЕСТИРОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД РЕК ГОРОДА СТЕРЛИТАМАКА С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

С. В. Тихонова, магистрант, ФГБОУ ВО  
«Стерлитамакский филиал Башкирского  
государственного университета»,  
sveta\_tikh93@mail.ru,

А. Р. Романова, к. б. н., доцент ФГБОУ ВО  
«ФГБОУ ВО «Стерлитамакский филиал  
Башкирского государственного университета»,  
albina\_romanova\_81@mail.ru,

А. П. Голошапов, к. б. н., начальник  
технологического отдела ООО «Гордеев М. В.»,  
apg1960@yandex.ru

В статье представлены результаты биотестирования поверхностных вод рек города Стерлитамака с использованием цитогенетических методов. В качестве биологической тест-системы был использован лук репчатый *Allium cepa* L. Проанализирована митотическая активность и выявлены частоты хромосомных aberrаций в корневой меристеме *Allium cepa* L. Анализ сезонной динамики качества речных вод выявил, что наиболее высокая митотическая активность клеток наблюдалась в корешках лука, пророщенных в пробах воды из рек, отобранных в осенний период. Пробы воды, отобранные в весенний период, угнетающе воздействуют на митотическую активность меристемы корешков лука по сравнению с контрольным значением. Максимальное количество хромосомных aberrаций наблюдали в корешках лука, пророщенных в осенних пробах воды.

The article presents the data of biotesting the surface water of the rivers of the city of Sterlitamak in the Republic of Bashkortostan on geno-toxicity. As a biological test-system the onion *Allium cepa* L. was used. The mitotic activity and frequency of chromosomal aberrations in the root meristem of the test object was estimated. The analysis of seasonal changes of river water quality revealed that the highest mitotic activity of cells was observed in the roots of the onion, sprouted in the samples of water from the rivers, taken during the autumn period. Water samples, taken in spring, had a depressing effect on the mitotic activity of the meristem of the onion roots compared to the control value. The maximum number of chromosomal aberrations was observed in the roots of the onion, sprouted in autumn water samples.

**Ключевые слова:** *Allium cepa* L., митотический индекс, хромосомные aberrации, генотоксический эффект.

**Keywords:** *Allium cepa* L., mitotic index, chromosomal aberrations, genotoxic effect.

В условиях техногенной нагрузки на водные системы все более актуальным становится оценка их экологического состояния. Разработка эффективных методов оценки качества водных экосистем, в целях ограничения ее токсического загрязнения и обеспечения их нормального функционирования, является одной из главных задач области охраны окружающей среды [1].

Город Стерлитамак находится в зоне высокого потенциала загрязнения, что характеризуется частой повторяемостью приземных инверсий, способствующих накоплению поллютантов в нижних слоях атмосферного воздуха. Данное обстоятельство способствует кумуляции вредных химических веществ в почве, которая может выступать как источник вторичного загрязнения. Наиболее значимый вклад в загрязнение окружающей среды вносят промышленные предприятия химического и нефтехимического профиля и автотранспорт [2]. Проведение биотестирования позволяет не только повысить объективность оценки антропогенного загрязнения окружающей среды, но и прогнозировать и моделировать развитие ситуации в городе с развитой химической промышленностью.

В последнее время большое внимание уделяется разработке методических основ генетического мониторинга. Главную роль в этой связи играет поиск недорогих и удобных в использовании тест-систем для начального этапа скрининга мутагенов окружающей среды. Значительно более простыми, удобными в использовании и недорогими являются растительные тест-системы [3].

Для анализа генотоксичности различных факторов в качестве тест-объекта используется *Allium cepa* L., который рекомендован экспертами Всемирной организации здравоохранения для применения в цитогенетическом мониторинге окружающей среды в форме так называемого Allium-test [4]. Эта тест-система имеет ряд преимуществ

## Библиографический список

1. Крайнюкова А. Н. Биотестирование в системе оценки и контроля источников токсического загрязнения водной среды: автореф. дис. ... докт. биол. наук. — Купавна, 1991. — 39 с.
2. Государственный доклад о состоянии природных ресурсов и окружающей среды Республики Башкортостан в 2015 году. — Уфа. — 2016. — 310 с.
3. Реутова Н. В. Изучение мутагенного и токсического влияния соединений серебра и свинца на растительных тест-системах: диссертация... кандидата биологических наук: 03.00.15 / Ин-т общ. генетики им. Н. И. Вавилова РАН. — Москва, 1991. — 123 с.
4. WHO monographs on selected medicinal plants / World Health Organization. — Geneva, 1999. — Vol. 1. — 295 p.
5. Левина А. А., Трушин М. В., Ратушняк А. А. Растительные тест-системы в оценке состояния окружающей среды // Сборник научных трудов Sworld по материалам международной научно-практической конференции. — 2012. — Т. 28, № 2. — С. 50—54.
6. Паушева З. П. Практикум по цитологии растений / З. П. Паушева. — М.: Агропромиздат, 1988. — 271 с.
7. Прохорова И. М. Растительные тест-системы для оценки мутагенов / Сост. И. М. Прохорова. — Ярославль: ЯрГУ, 1988. — 13 с.
8. Хлебова Л. П., Ерещенко О. В. Ритмы суточной митотической активности у березы повислой (*Betula pendula Roth.*) в условиях Алтайского края // Известия Алтайского государственного университета. — 2014. — № 3. — С. 100—104.
9. Джамбетова П. М., Реутова Н. В. Чувствительность растительных и бактериальных тест систем при определении мутагенного влияния нефтезагрязнений на окружающую среду // Экологическая генетика. — 2006. — Т. 4, № 1. — С. 22—27.

---

## BIOTESTING THE QUALITY OF RIVER WATERS IN THE CITY OF STERLITAMAK ON GENOTOXICITY

**S. V. Tikhonova**, M. S., Sterlitamak branch of the Bashkir state University, sveta\_tikh93@mail.ru;

**A. A. Romanova**, Ph. D. (Biology), Associate Professor, albina\_far\_81@mail.ru;

**A. P. Goloschapov**, Ph. D. (Biology), Head of the Technological Department of open company "Gordeev M.", apg1960@yandex.ru

### References

1. Krainyukova A. N. Biotestirovaniye v sisteme otsenki i kontrolya istochnikov toksicheskogo zagryazneniya vodnoy sredy: avtoref. dis. ... dokt. biol. nauk. [Biotesting in the system of assessment and control of sources of toxic pollution of the aquatic environment: Thesis abstract for the degree of *Dr. Habil. (Biology)*. Kupavna, 1991. 39 p. (in Russian)
2. Gosudarstvenny doklad o sostoyanii prirodnykh resursov i okruzhayushchey sredy Respubliki Bashkortostan v 2015 godu [State report on the state of natural resources and the environment of the Republic of Bashkortostan in 2015]. Ufa. 2016. 310 p. (in Russian)
3. Reutova N. V. Izucheniye mutagennogo i toksicheskogo vliyaniya soyedineniy serebra i svintsya na rastitelnykh test-sistemakh: dissertatsiya... kandidata biologicheskikh nauk: 03.00.15 [Studying of mutagenic and toxic influence of connections of silver and lead on vegetable test systems: Thesis for the degree of *Ph. D. (Biology)*..: 03.00.15] / N. I. Vavilov Institute of Public Genetics of the Russian Academy of Sciences. Moscow, 1991. 123 p. (in Russian)
4. WHO monographs on selected medicinal plants / World Health Organization. Geneva, 1999. Vol. 1. 295 p.
5. Levina A. A., Trushin M. V., Ratushnyak A. A. Rastitel'nye test-sistemy v ocenke sostoyaniya okruzhayushchey sredy // *Sbornik nauchnykh trudov Sworld po materialam mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii*. 2012. Vol. 28, No. 2. P. 50—54. (in Russian)
6. Pausheva Z. P. Praktikum po citologii rasteniy / Z. P. Pausheva. Moscow, Agropromizdat, 1988. 271 p. (in Russian)
7. Prokhorova I. M. Rastitel'nye test-sistemy dlya ocnki mutagenov / Sost. I. M. Prokhorova. YAroslavl': YArGU, 1988. 13 p. (in Russian)
8. Khlebova L. P., Ereshchenko O. V. Ritmy sutochnoy mitoticheskoy aktivnosti u berezy povisloy (*Betula pendula Roth.*). V usloviyah Altajskogo kraya // *Izvestiya Altajskogo gosudarstvennogo universiteta*. 2014. No 3. P. 100—104. (in Russian)
9. Dzhambetova P. M., Reutova N. V. Chuvstvitelnost rastitelnykh i bakterialnykh test sistem pri opredelenii mutagennogo vliyaniya neftezagryazneniy na okruzhayushchuyu sredu // *Ekologicheskaya genetika* [Sensitivity of plant and bacterial test systems in determining the mutagenic effect of oil pollution on the environment // *Ecological genetics*]. 2006. Vol. 4, No. 1. P. 22—27. (in Russian)

## **ВПЕРВЫЕ ВЫЯВЛЕННАЯ ЗАБОЛЕВАЕМОСТЬ ОНКОПАТОЛОГИЯМИ ДЫХАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ В КЕМЕРОВСКОЙ ОБЛАСТИ И ЕЕ СВЯЗЬ С ВЫБРОСАМИ ЗАГРЯЗНЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВ В АТМОСФЕРУ**

**Т. В. Лешуков**, старший преподаватель  
кафедры геологии и географии Кемеровского  
государственного университета,  
*tvleshukov@mail.ru*,

**Ф. Ю. Кайзер**, ассистент кафедры геологии  
и географии Кемеровского государственного  
университета,  
*filipp.kaizer@yandex.ru*

В статье рассмотрено влияние выбросов загрязняющих веществ в атмосферу от стационарных источников на развитие онкопатологий дыхательной системы в Кемеровской области. Произведено исключение возрастного-полового фактора на развитие данных патологий с учетом стандартного населения (Ижморского муниципального района), не подверженного влиянию выбросов загрязняющих веществ. Обнаружены корреляционные связи между способом добычи и превышением вероятности развития онкопатологий дыхательной системы. На территориях, с закрытым способом добычи угля, фиксируется значительное превышение регистраций онкопатологий дыхательной системы у населения. Обнаружены территории без угледобывающих предприятий, на которых зафиксировано превышение выявлений онкопатологий дыхательной системы к среднеобластному уровню с учетом возрастного-половой структуры. Население в них проживает преимущественно в одноэтажных домах и использует в качестве отопления каменный и бурый уголь.

The article considers the influence of emissions of pollutants into the atmosphere from stationary sources on the development of oncological pathologies of the respiratory system in the Kemerovo Region. The age-and-sex factor was excluded from the development of these pathologies, taking into account the standard population (Izhmorsky municipal district) that is not affected by pollutant emissions. Correlations between the production method and the excess of the probability of development of oncological pathologies of the respiratory system were found. In the territories with a closed method of coal mining, a significant excess of oncological pathological registrations of the respiratory system in the population is recorded. The areas with no coal-mining enterprises were recorded where the excess detection of the oncology pathologies of the respiratory system as compared to the average Oblast level, taking into account the age-sex structure, were detected. The population lives predominantly in single-storey houses and uses coal and brown coal as heating there.

**Ключевые слова:** загрязнение атмосферы, онкопатологии дыхательной системы, профессиональная заболеваемость, медицинская география.

**Keywords:** air pollution, oncological pathology of the respiratory system, occupational morbidity, medical geography.

**Введение.** Для каждого региона характерны индивидуальные демографические процессы, которые складываются из большого количества разнообразных переменных. Принято делить детерминанты этих процессов на внутренние и внешние факторы по отношению к населению. Внешние, или экзогенные, обусловлены воздействием окружающей среды, в которой протекает жизнедеятельность населения, формируя те или иные демографические процессы. Как правило, общность людей реагирует на воздействие факторов окружающей среды или отдельных ее компонентов изменением своих демографических процессов: смертности, рождаемости, заболеваемости теми или иными патологиями и интенсивностью миграционных процессов.

Взаимодействие между общностью людей и внешними факторами часто рассматривают в рамках оценки качества жизни. Существует большое количество подходов к оценке качества жизни, выделению ее различных сторон [1—3]. Общим в таких исследованиях является выделение наиболее значимых факторов, влияющих на качество жизни населения. Очевидно, что окружающая среда обладает различными факторами воздействия на человека, например социально-экономические, климатические, экологические и другие. Ухудшение любых условий прямым или опосредованным способом влечет за собой ухудшение качества жизни, которое приведет в долгосрочной перспективе к сокращению численности населения. Поскольку исследование всех факторов воздействия окружающей среды на общность людей является весьма трудоемким процессом, а сам процесс жизнедеятельности человека настолько разносторонен, что следует выбирать и учитывать наиболее значимые или специфичные факторы.

Важнейшими внешними факторами формирования антропоэкосистемы является состояние окружающей среды. Она прямым или опосредованным способом воздействует на жизнедеятельность населения (в том числе на демографическое поведение и здоровье). Одним из главных ее компонентов является приземный слой атмосферы (ПСА), с которым человек постоянно взаимодействует. От качества воздуха в приземном слое и климатических условий зависит самочувствие, здоровье и качество жизни человека.

## Библиографический список

1. Proshansky H. M. Psychological aspects of the quality of urban life / Walter de Gruyter, New York, 1986. — P. 19—29.
2. Башалханова Л. Б., Веселова В. Н., Корытный Л. М. Ресурсное измерение социальных условий жизнедеятельности населения Восточной Сибири. — Новосибирск: Академическое изд-во «Гео», 2012. — 221 с.
3. Sirgy M. J., Michalos A. C., Ferriss A. L., et al. Soc Indicators Reserch. — 2006. — N 76. — P. 343—466.
4. Хорошилова Л. С. Геоэкологическое состояние угледобывающих регионов Кузбасса на современном этапе. — Томск: ТГПУ, 2008. — 160 с.
5. Хорошилова Л. С., Табакаева Л. М., Трофимова И. В. Влияние экологической ситуации на заболеваемость и демографические показатели Кузбасса // Вестник Кемеровского государственного университета. — 2010. — № 2 (42). — С. 150—154.
6. Хорошилова Л. С. Проблемы антропогенной экологической опасности и их решение // Вестник Кемеровского государственного университета. — 2009. — № 4 (40). — С. 107—110.
7. Хорошилова Л. С., Табакаева Л. М., Благова Е. А. Проблемы демографического кризиса в Кузбассе // Вестник Кемеровского государственного университета. — 2007. — № 3 (31). — С. 103—105.

---

## THE NEWLY DIAGNOSED INCIDENCE OF ONCOLOGICAL PATHOLOGIES IN THE RESPIRATORY SYSTEM IN THE KEMEROVO REGION AND ITS ASSOCIATION WITH EMISSIONS OF POLLUTANTS INTO THE ATMOSPHERE

**T. V. Leshukov**, lecturer, tvleshukov@mail.ru;

**F. Y. Kaizer**, assistant, Kemerovo State University, filipp.kaizer@yandex.ru

### References

1. Proshansky H. M. Psychological aspects of the quality of urban life / Walter de Gruyter, New York, 1986. P. 19—29.
2. Bashalkhanova L. B., Veselova V. N., Korytnyi L. M. Resursnoe izmerenie social'nyh uslovij zhiznedejatel'nosti naselenija Vostochnoj Sibiri. Novosibirsk: Akademicheskoe izd-vo "Geo", 2012. P. 221. (in Russian).
3. Sirgy M. J., Michalos A. C., Ferriss A. L., et al. Soc Indicators Reserch. 2006. No 76. P. 343—466.
4. Khoroshilova L. S. Geojekologicheskoe sostojanie ugledobyvajushhijh regionov Kuzbassa na sovremennom jetape. Tomsk: TGPU, 2008. p. 160. (in Russian).
5. Khoroshilova L. S., Tabakaeva L. M., Trofimova I. V. Vlijanie jekologicheskoy situacii na zaboлеваemost' i demograficheskie pokazateli Kuzbassa. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2010. No 2. Vol. 42. P. 150—154. (in Russian).
6. Khoroshilova L. S. Problemy antropogennoj jekologicheskoy opasnosti i ih reshenie. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2009. No 4 Vol. 40. P. 107—110. (in Russian).
7. Khoroshilova L. S., Tabakaeva L. M., Blagova E. A. Problemy demograficheskogo krizisa v Kuzbasse. *Vestnik Kemerovskogo gosudarstvennogo universiteta*, 2007. No 3. Vol. 31. P. 103—105. (in Russian).

## МИКРОФРАГМЕНТЫ ДРЕВЕСНОЙ РАСТИТЕЛЬНОСТИ КАК МЕСТООБИТАНИЯ НАПОЧВЕННЫХ ЧЛЕНИСТОНОГИХ В ЦЕНТРЕ ГОРОДА (НА ПРИМЕРЕ Г. КАЛУГИ)

**В. В. Алексанов**, к. б. н., зав. отделом  
ГБУ ДО КО «ОЭБЦ»,  
victor\_alex@list.ru,

**И. Е. Галемина**, обучающаяся  
ГБУ ДО КО «ОЭБЦ»,  
99inna@inbox.ru,

**М. Н. Сионова**, к. б. н., доцент кафедры  
ботаники, микробиологии и экологии,  
КГУ им. К. Э. Циолковского,  
msionova@yandex.ru

На сельскохозяйственном участке в центре города Калуги обследованы три небольшие (300–400 м<sup>2</sup>) фрагмента древесной растительности: яблоневый сад с обрабатываемой почвой и скашиванием травы, 2) полоса клена ясенелистного и сирени, 3) дендрарий с различными видами широколиственных и мелколиственных деревьев Калужской области, с обильным возобновлением клена остролистного. Учеты членистоногих проводились в 2007, 2011 и 2015 гг. при помощи почвенных ловушек.

Основу населения членистоногих составляют имаго жесткокрылых, пауки и мокрицы. За исследуемый период снились доли многосвязников (*Diplopoda*, *Polydesmida*), взрослых жуков (*Carabidae*), стафилинов (*Staphylinidae*), а также личинок насекомых с полным превращением, возросли доли пауков и уховерток.

Приуроченность к дендрарию и избегание сада за все года исследования и в течение всего сезона демонстрируют сенокосцы (*Orioliones*) и клопы.

С 2007 по 2015 г. возросло значение дендрария и снизилось значение сада в качестве местообитания для пауков, мокриц и стафилинов. Напротив, снизилось относительное значение дендрария и возросло значение сада для жуков *Leiodidae*, листоедов (*Chrysomelidae*), цикад (*Auchenorrhyncha*) и уховерток.

Есть основания предполагать, что для некоторых членистоногих роль изучаемых фрагментов неодинакова в разные сезоны. Так, мокрица *Tracheilipus ratbkii* большую часть года тяготела к дендрарию, однако в середине лета 2015 г. максимум обилия был в саду, осенью — в полосе деревьев. Уховертка *Forficula auricularia* в начале лета 2015 г. была наиболее многочисленна в полосе деревьев, а к середине лета максимум обилия сместился в сад. Весной и в первой половине лета 2011 г. уховертки встречались почти исключительно в дендрарии, осенью обилие уховерток было велико в саду.

Полученные результаты подтверждают повышенную природоохранную ценность дендрария как фрагмента, наиболее близкого «природным» лесам. В то же время два другие типа местообитаний могут иметь значение для выживания отдельных таксонов членистоногих в городской среде.

We examined an agricultural plot in the center of Kaluga with three small (300–400 m<sup>2</sup>) tree patches: 1) tillable apple garden with mowing herbage; 2) a line of trees (box elder and lilac); 3) early-stage broadle-

**Введение.** Фрагментация местообитаний составляет одну из ключевых проблем современной экологии [1]. Напочвенные членистоногие в силу своего обилия, экологической роли и детерминированности комплексом экологических факторов являются удобной модельной группой для исследования данной проблемы. Несмотря на обилие публикаций о «городских» напочвенных членистоногих, многие аспекты их экологии остаются недостаточно изученными. Чаще исследуются относительно крупные городские биотопы, например, городские леса сравниваются с лесами вне урбанизированной территории. Значительно меньше известно о том, насколько малы фрагменты древесной растительности, способные обеспечивать существование комплексов членистоногих, и какие типы древесных насаждений более благоприятны для животных в конкретном регионе.

На территории города Калуги ранее исследовалась структура населения напочвенных членистоногих по четырем типам биотопов — дворы, сады, лесные и луговые биотопы [2]. Изучены также членистоногие в широколиственных лесах Калужской области за пределами города [3, 4].

Сравнительный анализ различных типов фрагментов древесной растительности как местообитаний беспозвоночных представляет интерес для тактики сохранения биоразнообразия в городской среде. В центре г. Калуги имеется уникальная территория — участок областного эколого-биологического центра, где на небольшой площади сформировались три фрагмента древесной растительности: плодовый сад, защитная полоса с преобладанием клена ясенелистного и дендрарий из растений лиственных лесов Калужской области.

В настоящей работе предпринята попытка сравнить роль трех микрофрагментов древесной растительности в центре города Калуги как местообитаний напочвенных членистоногих, а также проследить ее многолетние изменения (2007, 2011 и 2015 гг.).

**Материал и методы.** Исследования проводились на участке областного эколого-биологического центра (г. Калуга, пер. Старообрядческий, 4; N54°30'30'' E36°15'50''). Площадь участка — 0,488 га. В северной части территории

aved woodland (arboretum) with a rich young growth of the Norway maple. Arthropods were sampled using pitfall traps at 2007, 2011, and 2015.

Beetles (imago), spiders, and woodlice compose a bulk of arthropods. Since 2007 to 2015 the percentage of flat-backed millipedes (Polydesmida), imagoes of ground beetles (Carabidae), rove beetles (Staphylinidae), and larvae of holometamorphic insects decreased. The percentage of spiders and earwigs increased.

Harvestmen (Opiliones) and bugs (Heteroptera) preferred the arboretum and avoid the garden during all years and all seasons.

Since 2007 to 2015 the contribution of the arboretum to the abundance of spiders, woodlice, and rove beetles increased. Correspondingly, significance of the garden to these arthropods decreased. Contrary, the contribution of the garden to the abundance of Leiodidae beetles, leaf-beetles (Chrysomelidae), leafhoppers (Auchenorrhyncha), and earwigs increased during 2007–2015.

It can take place due to the differentiations of the explored patches as habitats for arthropods between seasons. So the woodlouse *Trachelipus rathkii* was drawn to the arboretum during the most part of studied period. But in the middle of summer in 2015 it had the maximum of abundance in the garden, and in October it had the most abundance in the tree line. The earwig *Forficula auricularia* was the most abundant in the tree line in early summer of 2015, but in middle summer the maximum of its abundance fall to the garden. Earwigs occurred close exclusively in the arboretum in spring and first half of summer of 2011, but earwigs had a great abundance in the garden in autumn.

The results suggest that the arboretum has the greatest value as a habitat of arthropods, because it is the most close to the “native” forests. But two other types of tree patches can give a contribution to conservation of some arthropods in urban areas.

**Ключевые слова:** город, фрагменты древесной растительности, плодовый сад, дендрарий, многолетняя динамика, сезонная активность, напочвенные членистоногие, мокрицы, уховертки.

**Keywords:** urban areas, tree patches, orchard, arboretum, habitat, perennial dynamics, seasonal activity, ground dwelling arthropods, woodlice, earwigs.

находится каменное двухэтажное здание, а также теплица и хозяйственные постройки. С запада, юга и юго-востока территория граничит с дворами многоэтажных домов, с северо-востока — с частными приусадебными участками. Большая часть территории занята посадками декоративных и овощных травянистых культурных растений.

Обследовано три небольших (площадью около 300—400 м<sup>2</sup>) фрагмента.

1. Сад. Находится в центре участка, окружен грядками овощных культур. Древостой из плодовых деревьев (преимущественно яблоня), есть кусты черной и красной смородины, крыжовника. Трава периодически скашивается, почва вблизи стволов деревьев рыхлится.

2. Полоса деревьев — защитная полоса из клена ясенелистного и сирени вдоль западной границы участка, в 15 м к западу от сада. Значительная часть территории — мертвopoкpoвная, пятнами развито также рудеральное высокотравье. Складываются растительные отходы от обработки огорода, временами территория захламляется твердыми коммунальными отходами со стороны соседнего домовладения.

3. Дендрарий. Имеются взрослые деревья березы бородавчатой, клена ясенелистного, дуба черешчатого и молодые деревья клена остролистного, ясеня, вяза голого, дуба черешчатого, липы мелколистной. Напочвенный покров включает неморальные травы, однако преобладает возобновление клена остролистного. Почва не обрабатывается.

В период с 2007 по 2015 г. на участке интенсифицировалась работа по выращиванию сельскохозяйственных растений, стала проводиться акарицидная обработка. В саду стали окапывать деревья весной и осенью и скашивать травостой. Полоса деревьев частично освещена в результате выпадения дерева при установке забора. Для дендрария характерно саморазвитие растительности.

Беспозвоночные собирались при помощи почвенных ловушек, в качестве которых использованы пластиковые стаканчики с прозрачными навесами, 4 % формалином в качестве фиксатора. В 2015 г. на каждой пробной площади экспонировали по 5 пластиковых стаканчиков с диаметром ловчего отверстия 6 см и одной ловушке из лежащей горизонтально пластиковой бутылки объемом 1,5 л. В 2007 и 2011 гг. применяли стаканчики с диаметром отверстия 75 мм. Ловушки экспонировали с конца апреля до второй половины октября.

Для сравнения распределения по годам обилие членистоногих выражали в уловистости — число экземпляров на 100 ловушко-суток (экз./100 л.-сут.). Сравнение с более крупными фрагментами древесной растительности г. Калуги и с широколиственными лесами (коренным типом биогеоценозов Калужской области) проводили на основе литературных данных [3—5].

## Результаты и обсуждение

**Общая характеристика комплекса напочвенных беспозвоночных.** На изучаемом участке представлены все отряды напочвенных членистоногих, характерные для лесов

## Библиографический список

1. Хански И. Ускользящий мир: Экологические последствия утраты местообитаний. Пер. с англ. М.: Т-во научных изданий КМК, 2015. 340 с.
2. Алексанов В. В., Алексеев С. К., Сионова М. Н. Дифференциация комплексов напочвенных беспозвоночных на урбанизированной территории (на примере города Калуги) // Экология урбанизированных территорий. 2013. № 4. С. 116—121.
3. Баканов М. Ю. Пространственное распределение мезофауны по элементам лесной катены малонарушенных лесов юго-востока Калужской области // Известия Калужского общества изучения природы местного края. — Калуга: Изд-во КГПУ, 2006. Кн. 7. С. 173—193.
4. Шашков М. П. Мезофауна напочвенных членистоногих широколиственных лесов заповедника «Калужские засеки» // Вопросы археологии, истории, культуры и природы Верхнего Поочья: Тез. докл. VII конф. — Калуга: «Гриф», 1998. С. 170—171.
5. Алексанов В. В. Жизненный цикл и местообитания обыкновенной уховертки *Forficula auricularia* L. (Dermaptera, Forficulidae) в г. Калуга // Евразийский энтомологический журнал. 2015. № 3. С. 285—292.
6. Matalin A. V., Makarov K. V. Using demographic data to better interpret pitfall trap catches // *ZooKeys*, Special issue. 2011. Vol. 100. P. 223—254.

---

## TREE PATCHES AS HABITATS OF GROUND DWELLING ARTHROPODS IN THE CENTER OF AN URBAN AREA: A CASE STUDY OF KALUGA, RUSSIA

**V. V. Aleksanov**, Ph. D. (Biology), Head of the division, Kaluga Region Eco-biological center, victor\_alex@list.ru;

**I. E. Galemına**, undergraduate student, Kaluga Region Eco-biological center, 99inna@inbox.ru;

**M. N. Sionova**, Ph. D. (Biology), Associate Professor, Kaluga State University, msionova@yandex.ru

### References

1. Hanski I. Uskolzayushchy mir: Ekologicheskiye posledstviya utraty mestoobitaniy. Per. s angl. [The shrinking world: Ecological consequences of habitat loss]. Moscow, 2015. 340 p. (in Russian)
2. Aleksanov V. V., Alexeev S. C., Sionova M. N. Differentsiatsiya kompleksov napochvennykh bespozvonochnykh na urbanizirovannoy territorii (na primere goroda Kalugi) // Ekologiya urbanizirovannykh territory [Differentiation of Communities of Ground Invertebrates in the Urban Environment (a case study of Kaluga)]. *Ecology of Urban Areas.* 2013. № 4. pp. 116—121 [in Russian with English summary].
3. Bakanov M. Yu. Prostranstvennoye raspredeleniye mezofauny po elementam lesnoy kateny malonarushennykh lesov yugo-vostoka Kaluzhskoy oblasti // [Spatial distribution of the mesofauna with respect to the elements of a forest catena in intact forests of the southeast of the Kaluga Region]. *Izvestiya Kaluzhskogo Obshchestva izucheniya prirody mestnogo kraya. Kniga 7* [Bulletin of Kaluga Society of Nature Research, Book 7], 2006, P. 173—193 [in Russian with English summary].
4. Shashkov M. P. Mezofauna napochvennykh chlenistonogikh shirokolistvennykh lesov zapovednika “Kaluzhskiye zaseki” [Mesofauna of epigeous arthropods of broadleaved forests in the nature reserve “Kaluzhskiy Zaseki”]. *Voprosy arkheologii, istorii, prirody i kultury Verkhnego Poochya* [Proceeding of the conference]. Kaluga, 1998. P. 170—171 [in Russian].
5. Aleksanov V. V. Zhiznenny tsikl i mestoobitaniya obyknovennoy ukhovoyortki *Forficula auricularia* L. (Dermaptera, Forficulidae) v g. Kaluga // Yevraziatsky entomologichesky zhurnal. [Life cycle and habitats of the European earwig *Forficula auricularia* L. (Dermaptera, Forficulidae) in Kaluga (Russia)]. *Euroasian Entomological Journal*. 2015. No 3. P. 285—292 [in Russian with English summary].
6. Matalin A. V., Makarov K. V. Using demographic data to better interpret pitfall trap catches. *ZooKeys (Special issue)*. 2011. Vol. 100. P. 223—254.

## ВЛИЯНИЕ СЕЛЕНА НА РОСТОВЫЕ ПРОЦЕССЫ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ ЗАГРЯЗНЕНИИ ПОЧВЫ СВИНЦОМ

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

**Е. В. Надежкина**, д. б. н., профессор  
Московского авиационного института  
(Национального исследовательского  
университета), *tnos\_konf@mail.ru*,

**О. В. Тушавина**, к. т. н., доцент, и. о. декана  
Аэрокосмического факультета Московского  
авиационного института (Национального  
исследовательского университета), *600@mai.ru*,

**В. А. Вихрева**, д. б. н., профессор Пензенского  
государственного сельскохозяйственного  
университета, *elenaromanov@myrambler.ru*

Рассмотрена проблема загрязнения растений свинцом вследствие интенсивного развития автотранспорта и промышленности. Показано, что свинец является сильным стрессором, подавляющим ростовые процессы и образование хлорофилла (a + b) у растений яровой пшеницы на начальном этапе онтогенеза культуры. Селен влияет на устойчивость пшеницы к стрессу, вызванному воздействием свинца, что свидетельствует о защитной функции данного микроэлемента.

The problem of lead contamination of plants is considered. Lead contamination of plants is a result of intensive development of transport and industry. It is shown that by suppressing growth processes and formation of chlorophyll (a + b) at the initial stage of ontogenesis, lead is a strong stressor for summer wheat. Selenium influences the resistance of wheat to stress induced by lead exposure, which indicates the protective function of this trace mineral.

**Ключевые слова:** свинец, селен, начальный этап онтогенеза, яровая пшеница, ростовые процессы.

**Keywords:** lead, selenium, the initial stage of ontogenesis, summer wheat, growth processes.

**Введение.** К числу высокоопасных для здоровья человека химических веществ отнесен свинец. Воздействие повышенных концентраций свинца приводит к изменению репродуктивной, нервной, иммунной и эндокринной систем организма человека и животных [1, 2].

Источниками загрязнения свинцом являются промышленные, сельскохозяйственные предприятия, коммунальное хозяйство, транспорт [3]. Наиболее опасным источником считается автомобильный транспорт, в аэрозолях выхлопных газов которого содержатся галогениды свинца. Увеличение числа автомобилей, нередко использующих некачественный бензин, приводит к загрязнению не только воздуха, но и других сред — воды и почвы. Содержание свинца в почве полос отвода от автомобильных дорог часто достигает до 1000 мг на 1 кг почвы и даже на расстоянии 800—1000 м от трасс отмечается превышение ПДК этого элемента [4].

В организм человека свинец поступает по пищевой цепи «почва — растение — животное — человек». Наиболее активно поступление свинца в организм человека, особенно детей, наблюдается при дефиците железа, кальция и цинка. Дефицит этих элементов наблюдается во многих регионах России, в том числе и почвах некоторых областей Среднего Поволжья.

В высоких концентрациях свинец является сильным стресс-фактором и для самих растений. Поэтому особый интерес и важное практическое значение имеет изучение механизмов детоксикации соединений свинца, а также мер по уменьшению стресса сельскохозяйственных культур, выращиваемых на почвах, загрязненных этим элементом.

Среди антистрессантов исследователи называют селен [5], так как он входит в структуру активного центра глутатионредуктазы — одного из ключевых антиоксидантных ферментов, который предотвращает накопление в тканях свободных радикалов, инициирующих перекисное окисление липидов.



Влияние селена на рост растений яровой пшеницы на начальном этапе онтогенеза при загрязнении почвы свинцом

| Вариант  | Надземные органы    |                             |  | Корни     |                        |
|----------|---------------------|-----------------------------|--|-----------|------------------------|
|          | высота растения, см | биомасса одного растения, г | содержание хлорофилла (a + b), мг/г с.м. | длина, см | масса одного корня, мг |
| Контроль | 25 ± 1,3            | 0,24 ± 0,012                | 2,33 ± 0,13                              | 16 ± 0,96 | 0,44 ± 0,026           |
| Se1      | 28 ± 1,4            | 0,30 ± 0,018                | 2,35 ± 0,14                              | 13 ± 0,85 | 0,51 ± 0,031           |
| Se2      | 17 ± 1,0            | 0,09 ± 0,005                | 1,86 ± 0,09                              | 11 ± 0,67 | 0,31 ± 0,020           |
| Pb1      | 20 ± 1,2            | 0,19 ± 0,009                | 1,68 ± 0,10                              | 10 ± 0,53 | 0,28 ± 0,020           |
| Pb1+ Se1 | 26 ± 1,6            | 0,28 ± 0,019                | 1,88 ± 0,12                              | 12 ± 0,64 | 0,36 ± 0,020           |
| Pb1+ Se2 | 19 ± 1,2            | 0,16 ± 0,008                | 1,03 ± 0,07                              | 9 ± 0,55  | 0,30 ± 0,015           |
| Pb2      | 16 ± 1,1            | 0,17 ± 0,011                | 1,06 ± 0,11                              | 9 ± 0,47  | 0,21 ± 0,013           |
| Pb2+ Se1 | 15 ± 0,8            | 0,16 ± 0,009                | 1,09 ± 0,08                              | 8 ± 0,51  | 0,18 ± 0,013           |
| Pb2+ Se2 | 11 ± 0,6            | 0,09 ± 0,006                | 0,89 ± 0,06                              | 5 ± 0,28  | 0,11 ± 0,067           |

Pb1. Внесение большей дозы селена в варианте Pb1 + Se2 усугубило негативное влияние свинца. Особенно сильно негативный эффект взаимодействия свинца и селена проявился у растений варианта Pb2 + Se2, где высота и биомасса надземных органов снизились на 44 и 38 %, соответственно, относительно контроля.

В целом, реакция на действие разных концентраций свинца и селена на рост корней растений, которые находились непосредственно в зоне действующих факторов, была такая же, как и у надземных органов, но выраженная в большей степени. При этом следует особенно отметить, что длина корней у растений при Se1 была меньше, чем у контрольных растений почти на 20 %, а их биомасса была больше, чем у растений на контроле на 15 %.

Селен улучшает работу фотосинтетического аппарата. Отмечается участие селена в продуцировании хлорофилла за счет взаимодействия с SH-группами ферментов, участвующих в его синтезе. Определение содержания хлорофилла (a + b) в листьях пшеницы показало, что под влиянием свинца, количество фотосинтетических пигментов снижалось в зависимости от дозы стрессового фактора. Так, в листьях растений в вариантах Pb1 и Pb2 концентрация пигментов была ниже на 28 и 31 %, соответственно, относительно контроля.

Улучшению ситуации способствовало внесение селена в дозе 0,4 мг/кг почвы как у растений в варианте Pb1 + Se1, так и в варианте

Pb2 + Se1, где количество хлорофилла возросло на 12 % относительно варианта Pb1 и на 5,8 % относительно варианта Pb2.

Увеличение дозы свинца до 100 мг/кг и селена до 0,8 мг/кг почвы подавляло процесс образования хлорофилла, тем самым оказывая влияние на физиологические процессы. Количество хлорофилла в листьях пшеницы от действия этой полиэлементной смеси снизилось на 62 %.

#### Выводы

1. Устойчивость растений к выживанию при стрессе, вызванном свинцом, определялась способностью их антиоксидантных ферментативных систем удерживать деструкционные процессы на безопасном для клетки уровне. Уровень снижения ТБКРп и повышение активности фермента аскорбатпероксидазы определялся как количеством свинца, так и селена. Использование высокой дозы селена на почве с высоким уровнем загрязнения свинцом приводило к ослаблению адаптационного потенциала пшеницы.

2. Свинец в высоких дозах подавляет ростовые процессы и образование хлорофилла (a + b) уже на начальном этапе онтогенеза яровой пшеницы.

3. Селен в дозе 0,4 мг/кг почвы положительно влиял на рост и развитие пшеницы, как при одностороннем применении, так и в сочетании с низкой дозой свинца.

## Библиографический список

1. Ревич, Б. А. Экологическая эпидемиология / Б. А. Ревич, С. Л. Авалиани, Г. И. Тихонова // Под ред. Б. А. Ревича. — М.: Издательский центр «Академия», 2004. — 384 с.
2. Ильинских, Н. Генетические эффекты тяжелых металлов и здоровье человека / Н. Н. Ильинских, Н. А. Шакиров // *Palmarium Academic Publishing*. — 2012. — 572 с.
3. Молодова, О. В. Экологическая эпидемиология / О. В. Молодова, Е. В. Надежкина, В. К. Оделевский, П. В. Пичужкин, Т. И. Хуснетдинова // Учебное пособие. — Москва, 2005. — 242 с.
4. Надежкина, Е. С. Некоторые аспекты решения экологических проблем, связанных с загрязнением почв тяжелыми металлами / Е. С. Надежкина, Е. Н. Закабунина // *Проблемы Региональной экологии*. — 2015. — № 1. — С. 12—15.
5. Серегина, И. И. Продуктивность и устойчивость яровой пшеницы в условиях окислительного стресса при применении селена / И. И. Серегина, И. В. Верниченко, Н. Т. Ниловская // *Агрохимия*. — 2015. — № 3. — С. 56—63.

---

## THE INFLUENCE OF SELENIUM ON GROWTH PROCESSES OF SUMMER WHEAT WHEN SOIL IS CONTAMINATED WITH LEAD

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

**E. V. Nadezhkina**, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Moscow Aviation Institute (National research University), [mnoc\\_konf@mail.ru](mailto:mnoc_konf@mail.ru),

**O. V. Tushavina**, Ph. D. (Engineering), Associate Professor, acting Dean of the faculty № 6 "Aerospace", Moscow Aviation Institute (National Research University), [600@mai.ru](mailto:600@mai.ru),

**V. A. Vikhreva**, Ph. D. (Biology), Dr. Habil., Professor, Penza state agriculture-economic University, [elenaromanov@myrambler.ru](mailto:elenaromanov@myrambler.ru)

### References

1. Revich B. A. *Ekologicheskaya epidemiologiya* [Environmental epidemiology] / B. A. Revich, S. L. Avaliani, G. I. Tihonova // under the editorship of B. A. Revich. Moscow: Publishing house "Akademiya", 2004. 384 p. (in Russian)
2. Il'inskih, N. *Geneticheskiye efekty tyazhelykh metallov i zdorovye cheloveka* [Genetic effects of heavy metals and human health] / N. N. Il'inskih, N. A. Shakirov // *Palmarium Academic Publishing*. 2012. 572 p. (in Russian)
3. Molodova O. V. *Ekologicheskaya epidemiologiya* [Environmental epidemiology / study guide] // O. V. Molodova, E. V. Nadezhkina, V. K. Odelevskiy, P. V. Pichuzhkin, T. I. Husnetdinova. Moscow, 2005. 242 p. (in Russian)
4. Nadezhkina E. S. *Nekotorye aspekty resheniya ekologicheskikh problem, svyazannykh s zagryazneniyem pochv tyazhelymi metallami* [Some aspects of solving environmental problems related with soil heavy metal contamination] // Nadezhkina E. S., Zakabunina // *Problemy regional'noy ekologii*. 2015. No 3. P. 56—63 (in Russian)
5. Seragina, I. I. *Produktivnost i ustoychivost yarovoy pshenitsy v usloviyakh okislitel'nogo stressa pri primenenii selena* [Productivity and resistance of summer wheat in conditions of oxidative stress with selenium application] / I. I. Seragina, I. V. Vernichenko, N. T. Nilovskaya // *Agrokhimiya*. 2015. No 3. 384 p. (in Russian)

# ОЦЕНКА АНТРОПОГЕННОЙ НАГРУЗКИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ ЗАГОРОДНЫХ УЧАСТКОВ ДОМОХОЗЯЙСТВ ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ В ТЕРМИНАХ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СЛЕДА

Т. А. Трифонова, доктор биологических наук,  
профессор, МГУ им. М. В. Ломоносова,  
tatrifon@mail.ru,

К. О. Карапетян, аспирант  
Владимирского гос. университета  
им. А. Г. и Н. Г. Столетовых,  
karen.karapetyan@gmail.com

Представлены результаты исследования по определению воздействия на окружающую среду индивидуальных загородных участков владимирских домохозяйств в терминах Экологического Следа (ЭС). Проведено анкетирование 62 домохозяйств, послужившее источником данных о соответствующем потреблении ими ресурсов, и с помощью программного продукта «Калькулятор Экологического Следа» были вычислены ЭС домохозяйств. Произведен сравнительный анализ ЭС домохозяйств, имеющих и не имеющих загородную недвижимость. Выявлено, что Экологический След домохозяйств, владеющих загородными домами, больше на 23%. Показано, что увеличение экологической нагрузки вызвано, в основном, большим расходом энергоносителей, потреблением строительной древесины и более интенсивным использованием транспорта владельцами загородной недвижимости. Возросшая нагрузка на экосистемы проявляется в виде роста Углеродного следа и дополнительного спроса на лес.

The article describes the results of a research on the environmental impact of individual country sites of the Vladimir households in terms of ecological footprint (EF). The survey has been conducted among 62 households and it served as a source of data on the resources consumption by the members of the households. Ecological Footprints of the households have been calculated with the help of the software "Ecological Footprint Calculator". A comparative ecological footprint analysis of two types of households has been made, with and without the country houses. It was revealed that the ecological footprint of the country houses owners was 23 % higher. It is shown that an increase in the environmental load is caused mainly by the higher consumption of energy, construction wood and more intensive use of transport by the country houses owners. The increased burden on the ecosystem is manifested in the carbon footprint growth and additional demand for wood.

**Ключевые слова:** экологический след, загородная недвижимость, субурбанизация, Владимирская область.

**Keywords:** ecological footprint, country house, suburbanization, the Vladimir Region.

**Введение.** В настоящее время, в эпоху глобализации происходят стремительные изменения в окружающем нас культурном и географическом пространстве. С развитием и распространением средств коммуникации, транспорта, мобильной связи и интернета привычные территориальные границы как бы размываются, становятся более прозрачными. Усиливается стратификация населенных пунктов: мегаполисы разрастаются, привлекая все новых и новых жителей, а население «глубинки» неуклонно редет. Однако, процесс этот не однонаправленный, поскольку наряду с урбанизацией существует и противоположный миграционный тренд — дезурбанизация, перемещение горожан во внегородскую среду. Сельские районы, удаленные от крупных городов, пустеют, но в то же самое время происходит повторное освоение пригородного и сельского пространства вблизи городов. Этот мировой тренд, отмечаемый социологами с 1970-х гг., неоднороден и многообразен. Наряду с собственно дезурбанизацией — обратной миграцией горожан в сельскую местность, происходит естественная децентрализация городского пространства, отток из городского центра на периферию, субурбанизация [1]. Городская зона расширяется, разрастается в пригороды. Большинство «беглецов» стремятся уехать недалеко от города, не желая терять работу в городе, городскую инфраструктуру, уровень комфорта и привычный круг общения. В результате, вблизи городов возникают новые сельско-городские сообщества, где смешиваются оба уклада.

В России наибольшее распространение приобрела особенная сезонная форма дезурбанизации — жизнь на два дома, в городе и на даче. По количеству дачных владений Россия — безусловный лидер. Не менее 70 % городских семей имеют загородную недвижимость [2]. По нашим оценкам, во Владимирской области почти каждая семья владеет той или иной формой дачных владений: коллективными садами, огородами, загородными коттеджами, домами и приусадебными участками в деревнях и поселках. Сезонная жизнь на даче становится для российского горожанина нормой.

Особенность российской урбанизации состоит и в том, что очень многие горожане на своих дачных участках вовлечены в различные формы сельского хозяйствования,

(у некоторых респондентов до 500 кг в сезон) или газа в баллонах (до 50 л). Это вносит очень заметный вклад в увеличение ЭС Жилья и отражается в увеличенном Углеродном следе. В расчетах Экологического следа все занимаемые домохозяйствами земельные участки, городские или загородные, относятся к категории Застроенных земель. У «дачников» спрос на Застроенные земли выше в 2 раза: 0,11 гга против 0,05 гга (рис. 2).

Загородные участки и дачи респондентов находятся в среднем на расстоянии около 30 км от основного жилья, но иногда и более чем в 100 км. Это, безусловно, приводит к дополнительному использованию транспорта. Транспортный след «дачников» на 0,05 гга (на 20 %) превышает соответствующий след «горожан» (рис. 1).

Домохозяйства «дачников» потребляют большее количество Товаров. Соответствующий ЭС у них выше на 0,05 гга, или на 14 % (рис. 1).

Большой ЭС Отходов, 0,20 гга против 0,18 гга (рис. 1), связан с более активным потреблением непродовольственных товаров, использованием строительных, упаковочных и других материалов «дачиками». Рост следа отходов выражается в уже отмеченном увеличении спроса на Застроенные земли и Углеродном следе. В целом, углеродный след домохозяйств «дачников» (1,27 гга) превосходит углеродный след «горожан» (1,01 гга) на 25 % (рис. 2).

**Выводы.** Впервые такое типично российское явление как «дача» было исследовано в терминах концепции Экологического следа. Установлено, что суммарная величина ЭС «дачников» превышает ЭС «горожан» почти на четверть — на 0,45 гга, или на 23 %. Превышение ЭС происходит, в основном, за счет следа Жилья (больше на 0,47 гга), потребления товаров и пользования транспортом (следы больше на 0,05 гга), а также роста отходов домохозяйства.

Можно полагать, что способы уменьшения ЭС при переходе к «дачевладению» лежат на пути уменьшения энергопотребления, сокращения пользования транспортом и решению проблемы утилизации отходов. Принципиальное решение видится в отказе горожанами от владения большими, комфортабельными, энергоемкими загородными домами с обширными земельными участками в качестве *второго жилья*, дачи. Или, наоборот, в перемещении основного жилья за город, в совмещении его с дачей.

Переезд горожан в загородные дома с участками, которые будут единственным местом проживания членов домохозяйства, и сочетать в себе достоинства городского и сельского быта, без необходимости ежедневных поездок в город, позволит не только снизить пользование транспортом, но и устранить дублирование жилищных расходов, а также лишнее потребление промышленных товаров.

### Библиографический список

1. Нефедова Т. Г., Покровский Н. Е., Трейвиш А. И. Урбанизация, дезурбанизация и сельско-городские сообщества в условиях роста горизонтальной мобильности // Социологические исследования. 2015. № 12. С. 60—69.
2. Трейвиш А. И. ГОРОД, РАЙОН, СТРАНА И МИР. Развитие России глазами страноведа. — М.: Новый хронограф, 2009. — 372 с.
3. Основные показатели выборочного обследования бюджетов домашних хозяйств и уровня жизни населения области в 2006—2010 гг. — Владимир: Федеральная служба государственной статистики по Владимирской обл., 2011. — 110 с.
4. Ewing B., D. Moore, S. Goldfinger, A. Oursler, A. Reed, and M. Wackernagel. The Ecological Footprint Atlas 2010. — Oakland: Global Footprint Network, 2010.
5. NFA 2016 Public Data Package. Global Footprint Network.- Oakland: Global Footprint Network, 2016. Retrieved June, 2016, from <http://www.footprintnetwork.org/licensing/hooks/download.php?id=37a47b8560e4f868d1440dcbff1f76fa280da2776360654a353369fa83b165c6>
6. Wilson, J., & Anielski, M. Ecological Footprint of Canadian Municipalities and Regions. Edmonton: Anielski Management Inc, 2005.
7. Local, Regional, and Municipal Applications. Global Footprint Network.- Oakland: Global Footprint Network, 2014. Retrieved April, 2015, from [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/case\\_stories/#local](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/case_stories/#local)
8. Владимирская область / Под ред. А. Н. Быкова. — Владимир: Федеральная служба государственной статистики по Владимирской обл., 2015. — 548 с.
9. Личные подсобные хозяйства населения Владимирской области. — Владимир: Федеральная служба государственной статистики по Владимирской обл., 2011. — 86 с.
10. Chambers N., Simmons, C. & Wackernagel, M. Sharing Nature's Interest. Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability. — London: Earthscan, 2000.
11. Ewing B., A. Reed, A. Galli, J. Kitzes, and M. Wackernagel. Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition. — Oakland: Global Footprint Network., 2010.
12. Экологический след субъектов Российской Федерации — 2016 / науч. ред. П. А. Боев и Д. Л. Буренко. — Всемирный фонд дикой природы (WWF). — М.: WWF России, 2016. — 112 с.

13. Karapetyan K., Trifonova T. Assessment of the Ecological Footprint of An Average Household in the Vladimir Region // Biosciences, Biotechnology Research Asia. — 2015. — Vol. 12 (3). — P. 2869—2878.
14. Wackernagel M., Monfreda, C., Deumling, D. & Dholakia, R. Household Ecological Footprint Calculator, 1997. — Retrieved July 2005 from <http://www.rprogress.org/newprojects/ecolFoot.shtml>
15. Haraldsson H. V., Sverdrup H. Is Eco-living more Sustainable than Conventional Living? Comparing Sustainability Performances between Two Townships in Southern Sweden // Journal of Environmental Planning and Management. — 2001. — 44 (5). — P. 663—679.

---

## THE ASSESSMENT OF ANTHROPOGENIC IMPACT ON THE ENVIRONMENT OF THE SUMMER HOUSES IN THE VLADIMIR REGION IN TERMS OF HOUSEHOLD ECOLOGICAL FOOTPRINT

**T. A. Trifonova**, Ph. D., Dr. Habil., Professor, Lomonosov Moscow State University), [tatrifon@mail.ru](mailto:tatrifon@mail.ru);

**K. O. Karapetyan**, PG Student, Vladimir State University named after Alexander and Nikolay Stoletovs, [karen.karapetyan@gmail.com](mailto:karen.karapetyan@gmail.com)

### References

1. Nefedova T. G., Pokrovskij N. E., Trejvish A. I. Urbanizacija, dezurbanizacija i sel'sko-gorodskie soobshhestva v uslovijah rosta gorizonta'noj mobil'nosti [Urbanization, de-urbanization and rural-urban communities in the conditions of growth of lateral mobility] // Sociologicheskie issledovanija. 2015. No 12. P. 60—69. (in Russian)
2. Trejvish A. I. GOROD, RAJON, STRANA I MIR. Razvitie Rossii glazami stranoveda [CITY, DISTRICT, COUNTRY AND the WORLD. The development of Russia through the eyes of a geographer]. Moscow, Novyj hronograf, 2009. 372 p. (in Russian)
3. Osnovnye pokazateli vyborochnogo obsledovanija bjudzetov domashnih hozjajstv i urovnja zhizni naselenija oblasti v 2006—2010 gg [Key indicators of a sample survey of household budgets and living standards in the region 2006—2010]. Vladimir: The Federal State Statistics Service for the Vladimir Region, 2011. 110 p. (in Russian)
4. Ewing B., Moore D., Goldfinger S., Oursler A., Reed A., Wackernagel M. The Ecological Footprint Atlas 2010. Oakland: Global Footprint Network, 2010.
5. NFA 2016 Public Data Package. Global Footprint Network. Oakland: Global Footprint Network, 2016. Retrieved June, 2016, from <http://www.footprintnetwork.org/licensing/hooks/download.php?id=37a47b8560e4f868d1440dcbff1f76fa280da2776360654a353369fa83b165c66>.
6. Wilson, J., & Anielski, M. Ecological Footprint of Canadian Municipalities and Regions. Edmonton: Anielski Management Inc, 2005.
7. Local, Regional, and Municipal Applications. Global Footprint Network. Oakland: Global Footprint Network, 2014. Retrieved April, 2015, from [http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/case\\_stories/#local](http://www.footprintnetwork.org/en/index.php/GFN/page/case_stories/#local)
8. Vladimirskaia oblast' [The Vladimir Region] / Ed. A. N. Bykov. Vladimir: The Federal State Statistics Service for the Vladimir Region., 2015. 548 p. (in Russian)
9. Lichnye podsobnye hozjajstva naselenija Vladimirskoj oblasti [Personal farms of the population of the Vladimir Region]. Vladimir: The Federal State Statistics Service for the Vladimir Region, 2011. 86 p. (in Russian)
10. Chambers N., Simmons, C. & Wackernagel, M. Sharing Nature's Interest. Ecological Footprints as an Indicator of Sustainability. London: Earthscan, 2000.
11. Ewing B., A. Reed, A. Galli, J. Kitzes, and M. Wackernagel. Calculation Methodology for the National Footprint Accounts, 2010 Edition. Oakland: Global Footprint Network., 2010a.
12. Jekologicheskij sled sub#ektov Rossijskoj Federacii [The Ecological Footprint of the Russian Federal Entities] / Ed. P. A. Boev & Burenko - WWF. Moscow, WWF Rossii, 2016. 112 p. (in Russian)
13. Karapetyan K., Trifonova T. Assessment of the Ecological Footprint of An Average Household in the Vladimir Region // Biosciences, Biotechnology Research Asia. 2015. Vol. 12 (3), P. 2869—2878.
14. Wackernagel M., Monfreda, C., Deumling, D. & Dholakia, R. Household Ecological Footprint Calculator, 1997. — Retrieved July 2005 from <http://www.rprogress.org/newprojects/ecolFoot.shtml>
15. Haraldsson H. V., Sverdrup H. Is Eco-living more Sustainable than Conventional Living? Comparing Sustainability Performances between Two Townships in Southern Sweden // Journal of Environmental Planning and Management. — 2001. — 44 (5) — P. 663—679.

## **ВЛИЯНИЕ РАЗНЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ ФОНОВ НА УРОЖАЙНОСТЬ И КОЭФФИЦИЕНТ ФЛУКТУИРУЮЩЕЙ АСИММЕТРИИ ДЛЯ ОЗИМОЙ И ЯРОВОЙ ПШЕНИЦ**

*О. А. Устюжанина, доцент Института  
естествознания КГУ им. К. Э. Циолковского,  
ustyuzhanina@rambler.ru,*

*Л. А. Соколова, доцент, Калужский филиал  
РГАУ—МСХА. chaika12@gmail.com,*

*А. С. Голофтеева, доцент Института  
естествознания КГУ им. К. Э. Циолковского,  
a.golofteeva@gmail.com,*

*В. А. Бурлуцкий, ведущий научный сотрудник  
Калужского НИИСХ Россельхозакадемии,  
v.burlutsky@yandex.ru*

Работа вносит вклад в создание базы данных показателей флуктуирующей асимметрии сельскохозяйственных культур и показывает возможность использования коэффициента флуктуирующей асимметрии для оценки агротехнических методов стабилизации развития культур.

В ходе работ была сделана попытка выявить воздействие, оказываемое сельскохозяйственной деятельностью на стабильность развития пшеницы и их урожайность с внесением удобрения и без него, а также в зависимости от насыщенности севооборота бобовыми компонентами, тем самым оценить качество среды «самочувствие — здоровье пшеницы» в анализируемых выборках.

Научно-исследовательская работа проводилась на опытном участке отдела технологии производства продукции растениеводства Калужского НИИСХ в севооборотах с разным насыщением бобовыми культурами, предшественники — клевер луговой и вико-овсяная смесь.

The work contributes to the creation of data base on agricultural crops fluctuating asymmetry and sets the option of using the fluctuating asymmetry coefficient for evaluating agrotechnological methods of stabilizing the development of crops.

In the course of the investigation an attempt was made to determine the impact of agricultural activities on the wheat stability of development and its crop yield with and without applying fertilizers and as well as depending on the crop rotation saturation with fabaceous elements, so as to evaluate the quality of the environment “wheats health” in the analyzed samples.

The research was conducted on the experimental field of the Agricultural production technology department of the Kaluga Agricultural Research Institute with rotations differently saturated with legumes; clover and vetch-oats mixture as forecrops.

**Ключевые слова:** биоиндикация, стабильность развития, флуктуирующая асимметрия, урожайность.

**Keywords:** bioindication, stability of development, fluctuating asymmetry, grain crops.

**Введение.** Применение минеральных удобрений и пестицидов в сельском хозяйстве, загрязнение воздуха и воды химическими веществами определяют качество окружающей среды, и в частности качество почвы и выращиваемых на ней сельскохозяйственных культур. Любые изменения среды влияют на стабильность развития растений, которая определяется с помощью коэффициента флуктуирующей асимметрии. Флуктуирующая асимметрия выявляет незначительные, ненаправленные отклонения от строгой симметрии под воздействием комплекса факторов [1]. На основании таких изменений можно дать интегральную оценку качества среды.

Ранее для оценки качества среды по стабильности развития использовали биоиндикационный анализ только природных объектов [2, 3], он является одним из современных и наиболее перспективных методов оценки оптимальности условий для живых организмов. Для сельскохозяйственных угодий методики такого уровня никогда не применялись, первые работы были сделаны в лаборатории биоиндикации Калужского государственного университета [4]. Сельскохозяйственные культуры — это основные компоненты, находящиеся под жестким антропогенным контролем, поэтому они наиболее адекватно могут показать экологический эффект проводимых мероприятий, тем более, что на фоне общего воздействия можно выделить конкретный фактор и определить как он изменяет общую ситуацию в среде.

В ходе работ была сделана попытка выявить воздействие, оказываемое сельскохозяйственной деятельностью на стабильность развития пшеницы на удобренном и удобренном фонах, а также в зависимости от насыщенности севооборота бобовыми компонентами, тем самым оценить качество среды по «самочувствию» пшеницы в анализируемых условиях.

Цель настоящей работы — определить соответствие значений коэффициента асимметрии для пшениц озимой и яровой их урожайности на разных минеральных фонах и уровнях насыщенности севооборота бобовыми.

**Научная новизна и практическая значимость.** Работа вносит вклад в создание банка данных по флуктуирующей

коэффициенту флуктуирующей асимметрии в севообороте.

4. Средняя за 3 года урожайность дает объективные данные о возможности получения урожая, значения коэффициента флуктуирующей асимметрии при этом сглаживаются.

5. Исследования в севообороте третьей ротации на 2-х зерновых культурах с разным ритмом развития показали отсутствие взаимосвязи между коэффициентом флуктуирующей асимметрии, характеризующим стабильность развития растений, и урожайностью культур.

### Библиографический список

1. Захаров В. М., Кларк Д. М. (ред.), Биотест: интегральная оценка здоровья экосистем и отдельных видов. — М.: Московское отделение международного фонда «Биотест». 1993. 68 с.
2. Захаров В. М., Чубинишвили А. Т., Баранов А. С., Борисов В. И., Валецкий А. В., Крысанов Е. Ю., Кряжева Н. Г., Чистякова Е. К. Здоровье среды: Методика и практика оценки в Москве. — М.: Центр экологической политики России, 2001. 67 с.
3. Захаров В. М., Чубинишвили А. Т., Дмитриев С. Г., Баранов А. С., Борисов В. И., Валецкий А. В., Крысанов Е. Ю., Кряжева Н. Г., Пронин А. В., Чистякова Е. К., Здоровье среды: практика оценки. — М.: Центр экологической политики России, 2000. 320 с.
4. Устюжанина О. А., Соколова Л. А., Романов М. Е. Урожайность и коэффициент флуктуирующей асимметрии для озимой и яровой пшеницы на разных минеральных фонах / Volumul include materialele Simpozionului Stiintific Internftional “Fgricoltura Moderna — Realizari si Perspective” consacrat aniversarii de 80 de ani de la Infiintarea Univtrsitatii Agrare de Stat din Moldova. Lucrari stiintifice volumul 39. Fgronomie si ecologie. Chsinau, 2013 — P. 337—340.
5. Устюжанина О. А., Соколова Л. А. Коэффициент флуктуирующей асимметрии для пшениц озимой и яровой в севооборотах с насыщенностью элементами питания в разной форме / Проблемы региональной экологии. — 2014. — № 6 — С. 59—63.

---

## THE EFFECT OF DIFFERENT MINERAL BACKGROUNDS ON THE CROP YIELD AND THE COEFFICIENT OF FLUCTUATING ASYMMETRY FOR THE WINTER AND SPRING WHEAT

**O. A. Ustyuzhanina**, Associate Professor, Department of Botany, environmental science and microbiology of K. E. Tsyolkovsky Kaluga State University, [ustyuzhanina@rambler.ru](mailto:ustyuzhanina@rambler.ru);

**L. A. Sokolova**, Associate Professor, Department of Chemistry, soil science, land management and safety of vital activity of the Kaluga branch of K. A. Timiryazev Russian State Agrarian University, [chaika12@gmail.com](mailto:chaika12@gmail.com);

**A. S. Golofteeva**, Associate Professor, Department of Botany, environmental science and microbiology of K. E. Tsyolkovsky Kaluga State University, [a.golofteeva@gmail.com](mailto:a.golofteeva@gmail.com);

**V. A. Burlutskiy**, leading researcher, Kaluga Research Institute of Agriculture of the Russian Agricultural Academy, [v.burlutsky@yandex.ru](mailto:v.burlutsky@yandex.ru)

### References

1. Zakharov V. M., Clark D. M. Biotest: integralnaya otsenka zdorovya ekosistem i otdelnykh vidov [Biotest: integral health evaluation of ecosystems and certain species]. Moscow: Moscow department of the international fund “Biotest”, 1993. 68 p. (in Russian)
2. Zakharov V. M., Chubinishvili A. T., Baranov A. S., Borisov V. I., Valetsky A. V., Krysanov E. U., Kryazheva N. G., Chistyakova E. K. Zdorovye sredy: Metodika i praktika otsenki v Moskve. [Healthy environment: methods and the experience of its evaluation in Moscow]. Moscow: Moscow department of the international fund “Biotest”, 2001. 67 p. (in Russian)
3. Zakharov V. M., Chubinishvili A. T., Dmitriev S. G., Baranov A. S., Borisov V. I., Valetsky A. V., Krysanov E. U., Kryazheva N. G., Pronin A. V., Chistyakova E. K. Zdorovye sredy: praktika otsenki. [Healthy environment: evaluation experience]. Moscow: Moscow department of the international fund “Biotest”, 2000. 320 p. (in Russian)
4. Ustyuzhanina O. A., Sokolova L. A., Romanov M. E. Urozhaynost i koeffitsiyent fluktuiruyushchey asimmetrii dlya ozimoy i yarovoy pshenitsy na raznykh mineralnykh fonakh [The yield and the coefficient of fluctuating asymmetry for winter and spring wheat on different mineral backgrounds] / *Volumul include materialele Simpozionului Stiintific Internftional “Fgricoltura Moderna — Realizari si Perspective” consacrat aniversarii de 80 de ani de la Infiintarea Univtrsitatii Agrare de Stat din Moldova*. Lucrari stiintifice volumul 39. Fgronomie si ecologie. Chsinau, 2013 P. 337—340. (in Russian)
5. Ustyuzhanina O. A., Sokolova L. A. Koeffitsiyent fluktuiruyushchey asimmetrii dlya pshenits ozimoy i yarovoy v sevooborotakh s nasyshchennostyu elementami pitaniya v raznoy forme [The coefficient of fluctuating asymmetry for winter and spring wheat in crop rotations with different richness of nutrients] // *Regional environmental issues* 2014. No 6. P. 59—63. (in Russian)

## ГЕОФАГИЯ У ЧЕЛОВЕКА КАК ПИЩЕВОЙ ФЕНОМЕН ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С АБИОТИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ СРЕДЫ: ОБЗОР ЗАРУБЕЖНЫХ ПУБЛИКАЦИЙ

А. А. Сергиевич, докторант ШЕН,  
заведующий лабораторией. Дальневосточный  
федеральный университет,  
sergievich.aa@dvfu.ru,  
К. С. Голохваст, профессор, директор  
НОЦ нанотехнологии ИШ,  
Дальневосточный федеральный университет,  
golokhvast.ks@dvfu.ru

Статья посвящена изучению геофагии как одному из феноменов пищевого поведения человека в свете взаимодействия живой системы с абиотическими факторами среды. Авторы отмечают, что в силу малоизученности данного вопроса существует проблема терминологического аппарата, в связи с чем геофагия у человека в отечественной литературе рассматривается как психическое отклонение в пищевом поведении. Проведенный анализ основных исследований данного явления в зарубежной научной литературе позволяет выделить основные причины геофагического поведения — нехватка минеральных веществ (особенно в период беременности), абсорбция энтеротоксинов и рефлективная форма пищевого поведения. Основной район распространения изучаемого явления — преэкваториальные зоны, где наблюдается потребление различных видов глины и отдельных видов земли. Большинство современных исследований акцентируют внимание на геохимический состав потребляемых почв и практически отсутствуют исследования, освещающие физиологические механизмы геофагического поведения.

The article is devoted to the study of geophagy as one of the phenomena of food human behaviour in the case of the interaction of a living system with abiotic environmental factors. The authors note that there is a problem of terminology because this issue is poorly known in Russian scientific literature, so geophagy in humans is seen as a mental disorder in eating behavior. The analysis of the main studies of this phenomenon in foreign scientific literature allows us to identify the main causes of geophagious behavior, i.e. the lack of minerals (especially during pregnancy), absorption of enterotoxins and reflective form of eating behavior. The main area of distribution of the phenomenon under study is the pre-Equatorial areas where there is the consumption of different types of clay and certain types of land. Most modern studies focus on the geochemical composition of the consumed soils and a significant lack of research illuminating the physiological mechanisms of geophagious behavior.

**Ключевые слова:** геофагия, пищевое поведение человека, физиологическая антропология, экология человека.

**Keywords:** geophagy, food human behavior, physiological anthropology, human ecology.

**Введение.** Одним из перспективных направлений научных исследований в области экологического знания в последние десятилетия стало изучение различных феноменов пищевого поведения различных биологических видов, в том числе и человека. При этом большое внимание уделяется пониманию феномена поедания абиотических веществ, представленных в основном различными минерально-кристаллическими веществами.

Исследование поедания несъедобных веществ человеком широко представлено в отечественной и зарубежной науке и получило развитие в таких областях, как экология, общая биология, физиологическая антропология и многих других. Данное направление исследований охватывает важный вопрос о роли взаимодействия живой системы (в частности человека) с абиотическими факторами среды.

Однако, прежде чем разобраться в природе данного явления, необходимо уточнить использование самой терминологии, употребляемой при описании данного феномена. К сожалению, в отечественной науке зачастую происходит подмена терминологического аппарата, что служит причиной появления различных трудностей в уточнении конкретного наблюдаемого явления или процесса.

В современной психиатрической науке в области, рассматривающей отклонения в пищевом поведении, встречается два термина-омонима «пикацизм», но происхождение этих слов в корне отличается. В работах Гиппократ встречается слово «κίσσα», что в переводе означает «сорока». Этим термином Гиппократ указывал на употребление беременными женщинами в пищу земли или угля в своем трактате о «Сверх плодотворении». В переводах текстов Гиппократ на латинский язык данный термин был переведен дословно — «pīca». В дальнейшем именно от латинизированного варианта произошел русский термин «пикацизм» [1]. В энциклопедическом словаре Брокгауза и Ефрона под «пикацизмом» понимается извращение аппетита, которое выражается в позыве на вещества, непригодные в пищу, такие как мел, уголь и т.п. На современную трактовку данного явления указывает в своих трудах М. В. Коркина в соавторстве. Согласно их работе [2], поедание различных несъедобных веществ следует именовать пикацизмом или парорексией, относя их к нарушениям влечений в аспекте извращения инстинктивных влечений. Стоит отметить, что согласно МКБ-10, по-



зом, потребление каолина как форма геофагии изменяет биоактивность различных элементов в организме, что может служить причиной нарушений функций внутренних органов, а также может отразиться на поведении организма.

В Кении [19] было проведено исследование, которое ставило две основные задачи: исследовать концентрацию тяжелых металлов употребляемой почвы, а также выявить возможные взаимосвязи гельментозной токсичности геофагиальных образцов, употребляемых беременными женщинами. Стоит отметить, что рассматривая явление геофагии, авторами в качестве образцов использовались камни, употребляемые женщинами Кении в период беременности. Таким образом, авторы включили понятие «литофагия» как отдельного феномена в состав «геофагии». Больше половины женщин, участвовавших в исследовании, указали на то, что не обрабатывают камни перед их употреблением. Однако, по мнению авторов статьи, обработка геофагиального материала перед употреблением снижает риск геогельминтозов (высушивание на солнце, жарка, смешивание с солью). Исследование показало, что беременные женщины употребляют в среднем 20 г камней в день. При этом стоит отметить, что общий разброс составил от 10 до 110 г. Важным является также и то, что употребление геофагиального материала повышается в третьем триместре беременности. Физико-химический анализ образцов камней не выявил каких-либо взаимосвязей между видом употребляемого материала и концентрацией цинка, свинца и железа. Исследования показали, что в употребляемом геофагиальном материале превышена допустимая норма ежедневного уровня

потребления свинца. Таким образом, геофагия является прямым риском интоксикации свинцом, что влечет за собой необратимые дисфункции и морфологические изменения. Кроме этого, отмечено превышение допустимой концентрации железа в ежедневном рационе беременных, практикующих геофагию. По мнению авторов, геофагия может стать причиной кишечной непроходимости и препятствовать абсорбции питательных веществ, таких как железо, которые необходимы для плода. Анализ образцов на наличие паразитарных возбудителей показал отсутствие каких-либо значительных следов различных гельминтов в камнях. Авторы связывают это с обработкой камней перед их употреблением.

**Заключение.** Проведенный анализ последних зарубежных исследований в области изучения геофагии (литофагии) позволяет предположить, что данный феномен является особым пищевым поведением человека, и может быть вызван несколькими основными причинами. Однако в большинстве работ прослеживается противоречие о влиянии геофагии на развитие гельминтозов у людей, употребляющих в пищу минерально-кристаллические вещества. Кроме этого, остается открытым вопрос о точности терминологического аппарата, особенно в отечественной литературе. Все это говорит о необходимости дальнейших системных исследований в данной области. Разработка и систематизация знаний о феномене геофагии позволит внести значительный вклад в развитие экологической науки, в теорию и практику изучения взаимодействия человека как живой системы с различными факторами абиотической природы.

### Библиографический список

1. King, H. *Hippocrates' Woman. Reading the female Body in Ancient Greece.* — London: Routledge, 1998. — 480 p.
2. Коркина М. В., Лакошина Н. Д., Личко А. Е., Сергеев И. И. *Психиатрия.* — М.: МЕДпресс-информ, 2006. — 343 с.
3. Юценко А. А. Пикажизм. *Большая медицинская энциклопедия* / Гл. ред. акад. Б. В. Петровский. — М.: Советская энциклопедия, 1980. Т. 28. С. 34—35.
4. Blinder B. J., Chaitin B. F., & R. Goldstein (Eds.). *The eating disorders.* — New York: Spectrum Medical, 1998. pp. 275—285.
5. Woywodt, Alexander, and Akos Kiss. *Geophagia: The History of Earth Eating.* // *Journal of the Royal Society of Medicine.* — 2002. — № 95. — С. 143—146.
6. Паничев А. М. Литофагия: геологические, экологические и биомедицинские аспекты / А. М. Паничев; [отв. Редактор Н. К. Христофорова]; Тихоокеанский институт географии ДВО РАН. — М.: Наука, 2011. — 149 с.
7. Browman D. *Altiplano comestible earths: Prehistoric and historic geophagy of Highland Peru and Bolivia* // *Geoarchaeology* 8 (5): 413 — 425 · October 1993.
8. Glickman, L. T., Camara, A. O., Glickman, N. W. and McCabe, G. P. (1999). *Nematode intestinal parasites of children in rural Guinea, Africa: prevalence and relationship to geophagia* // *International Journal of Epidemiology*, 28, 1999. — P. 169—174.
9. Hooda P. S., Naidu R., *Speciation, bioavailability and toxicity relationship of contaminants in the terrestrial Env, in: Proceedings of International Contaminated Site Remediation Conference, Adelaide, South Australia, 15—18 Sep, 2004.*
10. Young, S. L., D. Goodman, T. H. Farag, S. M. Ali, M. R. Khatib, S. S. Khalfan, J. M. Tielsch, and R. J. Stoltzfus. *Geophagia is not associated with Trichuris or hookworm transmission in Zanzibar, Tanzania* // *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene.* 101 (8), 2007. — 766—772.

11. George G. and Ndip E. Prevalence of Geophagia and its possible implications to health. — A study in rural South Africa // 2nd International Conference on Environmental Science and Development IPCBEE, vol. 4.
12. Ashley Phipps, Heather Fels, Mackenzie S. Burns, Shawn L. Gerstenberger. Lead poisoning due to geophagia: The consumption of miniature pottery // *Open Journal of Pediatrics*, 2012, 2, 60—66.
13. Peter W. Abrahams, Theo C. Davies, Abiye O. Solomon, Amanda J. Trow, Joanna Wragg. Human Geophagia, Calabash Chalk and Undongo: Mineral Element Nutritional Implications // *PLoS ONE* 8(1): e53304. doi:10.1371/journal.pone.0053304.
14. Siewe épse Diko C. N., Diko M. L. Geophagia among female adolescents as a culturally driven practice // *Indilinga: African journal of Indigenous knowledge system*. — 2013. — Vol. 12. — pp. 242—251.
15. Diko M. L. and G. E. Ekosse. Soil Ingestion and Associated Health Implications: A Physicochemical and Mineralogical Appraisal of Geophagic Soils from Moko, Cameroon // *Ethno Med*, 2014. 8 (1): 83—88.
16. Mathee A., Naicker N., Kootbodien T. A cross-sectional analytical study of geophagia practices and blood metal concentrations in pregnant women in Johannesburg, South Africa // *S Afr Med J*. — 2014. — vol. 104: 568—573.
17. Odongo, A., Moturi, W. & Mbuthia, E., 2015. Heavy metals and parasitic geohelminths toxicity among geophagous pregnant women: a case study of Nakuru Municipality, Kenya // *Environ Geochem Health*, 2016 (38), pp. 123—129.
18. Alexander, Deloris; Richardson, Desire; Odom, Lakisha; Cromwell, Kara; Grant, DeJuana; Myers, Micoya; Cadet, Eddy; Mahama, Hamid; Rangari, Vijaya; Pace, Ralphenia; Ankumah, Ramble; Kpoblekou-A, Kokoasse; and Fluker, Curtis. The Biological Consequences of Kaolin Geophagia // *Professional Agricultural Workers Journal*. — 2015. — Vol. 2: No. 2, 3.
19. Cecilia Nwadiuto Amadia, Zelinjo Nkeiruka Igwezeb, Orish Ebere Orisakwe. Heavy metals in miscarriages and stillbirths in developing nations // *Middle East Fertility Society Journal*. Volume 22, Issue 2, June 2017, Pages 91—100.

---

## GEOPHAGY IN HUMANS AS A FOOD PHENOMENON OF THE INTERACTION WITH THE ABIOTIC FACTORS OF THE ENVIRONMENT: A REVIEW OF FOREIGN PUBLICATIONS

**A. A. Sergievich**, Doctoral candidate of School of Natural Sciences, Head of the Biomedical laboratory, Far Eastern Federal University, sergievich.aa@dvfu.ru;

**K. S. Golokhvast**, Professor of the Department of Life safety in technosphere of School of Engineering, Director of REC nanotechnology

### References

1. King, H. *Hippocrates' Woman. Reading the female Body in Ancient Greece*. London: Routledge, 1998. 480 p.
2. Korkina M. V., Lakosina N. D., Lichko A. E., Sergeev I. I. *Pcihiatriya [Psychiatry]*. Moscow: MEDpress-inform, 2006. 343 p. (in Russia)
3. Yushchenko A. A. *Pikacizm. Bol'shaya medicinskaya ehnciklopediya [Pica. Big medical encyclopedia]*. Moscow: Sovetskaya ehnciklopediya, 1980. Vol. 28. p. 34—35 (in Russia)
4. Blinder B. J., Chaitin B. F., & R. Goldstein (Eds.). *The eating disorders*. New York: Spectrum Medical, 1998. pp. 275—285.
5. Woywodt, Alexander, and Akos Kiss. Geophagia: The History of Earth Eating // *Journal of the Royal Society of Medicine* 2002. No 95. P. 143—146.
6. Panichev A. M. *Litofagiya: geologicheskie, ehkologicheskie i biomedicinskie aspekty [Geophagy: geological, ecological and biomedical aspects]*. Moscow: Nauka, 2011. 149 p. (in Russia)
7. Browman D. *Altiplano comestible earths: Prehistoric and historic geophagy of Highland Peru and Bolivia* // *Geochronology* October 1993. No 8 (5). P. 413—425.
8. Glickman, L. T., Camara, A. O., Glickman, N. W. and McCabe, G. P. *Nematode intestinal parasites of children in rural Guinea, Africa: prevalence and relationship to geophagia* // *International Journal of Epidemiology*. 1999. No. 28. P. 169—174.
9. Hooda P. S., Naidu R., *Speciation, bioavailability and toxicity relationship of contaminants in the terrestrial Environment*, in: *Proceedings of International Contaminated Site Remediation Conference, Adelaide, South Australia, 15—18 Sep., 2004*.
10. Young, S. L., D. Goodman, T. H. Farag, S. M. Ali, M. R. Khatib, S. S. Khalfan, J. M. Tielsch, and R. J. Stoltzfus. *Geophagia is not associated with Trichuris or hookworm transmission in Zanzibar, Tanzania* // *Transactions of the Royal Society of Tropical Medicine and Hygiene*. 2007. No 101 (8), P. 766—772.
11. George G. and Ndip E. Prevalence of Geophagia and its possible implications to health. — A study in rural South Africa // *The 2nd International Conference on Environmental Science and Development IPCBEE*. 2011. Vol. 4.
12. Ashley Phipps, Heather Fels, Mackenzie S. Burns, Shawn L. Gerstenberger. Lead poisoning due to geophagia: The consumption of miniature pottery // *Open Journal of Pediatrics*, 2012, No 2, P. 60—66.
13. Peter W. Abrahams, Theo C. Davies, Abiye O. Solomon, Amanda J. Trow, Joanna Wragg. Human Geophagia, Calabash Chalk and Undongo: Mineral Element Nutritional Implications // *PLoS ONE* No. 8(1): e53304. doi:10.1371/journal.pone.0053304.
14. Siewe épse Diko C. N., Diko M. L. Geophagia among female adolescents as a culturally driven practice // *Indilinga: African journal of Indigenous knowledge system*. 2013. Vol. 12. P. 242—251.
15. Diko M. L. and G. E. Ekosse. Soil Ingestion and Associated Health Implications: A Physicochemical and Mineralogical Appraisal of Geophagic Soils from Moko, Cameroon // *Ethno Med.*, 2014. No 8 (1). P. 83—88.
16. Mathee A., Naicker N., Kootbodien T. A cross-sectional analytical study of geophagia practices and blood metal concentrations in pregnant women in Johannesburg, South Africa // *S Afr Med J*. 2014. Vol. 104. P. 568—573.
17. Odongo, A., Moturi, W. & Mbuthia, E., 2015. Heavy metals and parasitic geohelminths toxicity among geophagous pregnant women: a case study of Nakuru Municipality, Kenya // *Environ Geochem Health*, 2016 No (38), P. 123—129.
18. Alexander, Deloris; Richardson, Desire; Odom, Lakisha; Cromwell, Kara; Grant, DeJuana; Myers, Micoya; Cadet, Eddy; Mahama, Hamid; Rangari, Vijaya; Pace, Ralphenia; Ankumah, Ramble; Kpoblekou-A, Kokoasse; and Fluker, Curtis. *The Biological Consequences of Kaolin Geophagia* // *Professional Agricultural Workers Journal*: 2015. Vol. 2 No. 2, 3.
19. Cecilia Nwadiuto Amadia, Zelinjo Nkeiruka Igwezeb, Orish Ebere Orisakwe. Heavy metals in miscarriages and stillbirths in developing nations // *Middle East Fertility Society Journal*. Vol. 22, Issue 2, June 2017, P. 91—100.

## СВЕРХГЛУБОКОЕ ПРОНИКАНИЕ МИКРОЧАСТИЦ В СЕМЕНА КАРТОФЕЛЯ

Ю. А. Абузин, кандидат технических наук,  
доцент, Национальный исследовательский  
технологический университет «МИСИС»,  
И. К. Ермолаев, кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник,  
Московский Государственный Университет  
им. М. В. Ломоносова,  
В. А. Фадеев, кандидат технических наук,  
старший научный сотрудник,  
ФГУП ГосНИИАС

В работе рассмотрено сверхглубокое проникание микрочастиц ниобия, иода и селена в семена картофеля с целью создания стресса в картофеле, способствующего увеличению его урожайности. Внедрение микрочастиц (ниобий, йод и селен) в картофель было осуществлено с помощью пылевой плазмы. Доказано, что в теле картофеля имеется сверхглубокое проникание микрочастиц, при этом картофель выделяет внутреннюю энергию, которая может привести к стрессу картофеля.

The paper considers the super deep penetration of the microparticles of niobium, iodine and selenium into potato seeds with the aim to create stress in potatoes, contributing to the increase in its yield. The penetration of micro particles (niobium, iodine and selenium) into the potato was carried out using dusty plasma. It has been proven that in the body of the potato the super deep penetration of microparticles takes place, herewith potatoes generate internal energy, which can lead to their stress.

**Ключевые слова:** пылевая плазма, картофель, микроэлементы: йод, селен.

**Keywords:** dusty plasma, potatoes, trace elements: iodine, selenium.

Сообщается об эффекте сверхглубокого проникания тонкодисперсных микрочастиц диаметром 1—1000 мкм в твердые металлические тела с аномальным выделением энергии в телах, в 100 раз превосходящей кинетическую энергию частицы в момент ее удара о тело со скоростью порядка 1 км/с [1]. Источником энергии в телах не был установлен. Критерием сверхглубокого проникания является  $h/d > 10$ , где  $h$  — глубина проникания,  $d$  — размер частицы.

Перед экспериментами на картофеле были проведены опыты на полиэтилене. Был изготовлен цилиндр из полиэтилена диаметром 20 мм и длиной 16 мм. Стальной шарик диаметром 1 мм метался в торец цилиндра со скоростью 1980 м/с. Шарик пронизал всю длину цилиндра и вывалился с другой стороны, т.е. глубина проникновения составила  $h/d = 16$ , это сверхглубокое проникание. Далее полиэтиленовый цилиндр сразу же помещался в калориметр, где определялось изменение температуры воды. Вода нагрелась на  $T = 0,5$  °С. Кинетическая энергия шарика  $Q = mV^2/2 = 0,000004 \cdot 1980^2/2 = 7,8$  дж. Энергия, выделившаяся в калориметре,  $Q' = CpM\Delta T = 4183 \cdot 0,0455 \cdot 0,5 = 95,2$  дж. Т.е. энергия выделившаяся в материале в 12 раз превосходит кинетическую энергию шарика. Здесь  $Cp = 4183$  дж/кг·°К — удельная теплоемкость воды. Данный эксперимент подтверждает эффект сверхглубокого проникания. Для внедрения микрочастиц в картофель была использована пылевая плазма, которая разгонялась до скорости 1000 м/с. В пылевую плазму вводили микрочастицы: алюминия, железа, ниобия, цинка, марганца, иода и селена. Заряд плазмы отрицательный. Величина заряда составила 0,0034 Кл. Воздействие пылевой плазмы на семена картофеля показано на рис. 1.

После воздействия плазмы на картофель, под микроскопом были проведены исследования глубины проникновения микрочастиц в тело картофеля. Картина проникновения и распределения микрочастиц в картофеле показана на рис. 2. На рис. 2, а показаны различные размеры частиц, которые проникли в тело картофеля.

На рисунках 2, б и в показаны формы проникновения микрочастиц в тело картофеля. На рис. 2, б наблюдается струйное проникание. Поверхность картофеля (на рисунке справа) окрашена в темно-красный цвет из-за наличия окиси железа в пылевой плазме. От поверхности в тело картофеля идет цепочка микрочастиц. Первая в цепочке



Рис. 4. Установка для определения энерговыделения в картофель (1 — консоль, 2 — картофель, 3 — устройство для выброса плазмы)



Рис. 5. Воздействие пылевой плазмы на картофель

В данном испытании картофель (2) размером  $10 \times 10 \times 10$  мм, весом  $m = 1,2$  г крепился к консоли (1), как показано на рис. 4, под ним устанавливался источник плазмы (3), в плазму входили микрочастицы ниобия. После воздействия плазмы образец картофеля помещался в калориметр, в котором находилась вода весом  $M = 20$  г. Термопары зафиксировали увеличе-

ние температуры воды на  $\Delta T = 1,8$  °С. Энергия, выделенная в калориметре картофелем, составила  $Q' = C_p M \Delta T = 4183 \cdot 0,02 \cdot 1,8 = 151$  дж. Удельная энергия —  $Q'/m = 151/0,0012 = 125,5$  кдж/кг.

Следующие испытания проводились, когда в плазме находились микрочастицы иода и селена. Вес образца картофеля 3,5 г. Вес воды в калориметре  $M = 40$  г. После воздействия плазмы образец картофеля помещался в калориметр. Измерялась температура воды. Разница температуры воды до помещения и после помещения картофеля составила  $\Delta T = 1,1$  °С. Энергия, выделенная в калориметре картофелем, составила  $Q' = C_p M \Delta T = 4183 \cdot 0,04 \cdot 1,1 = 184$  дж. Удельная энергия —  $Q'/m = 184/0,0035 = 52,5$  кдж/кг.

Из этих экспериментов видно, что чем больше масса микрочастиц в плазме (масса микрочастиц ниобия больше массы микрочастиц иода и селена), тем больше удельная энергия, выделенная картофелем. Очевидно, и степень стресса у картофеля будет выше, чем выше будет удельная энергия, выделенная картофелем.

**Заключение.** Были проведены испытания по сверхглубокому прониканию микрочастиц ниобия, иода и селена, содержащиеся в пылевой плазме, в тело картофеля. Зафиксирован эффект сверхглубокого проникания микрочастиц в картофель. Обнаружено, что чем больше масса микрочастиц, тем больше выделяется удельной энергии картофеля при их сверхглубоком проникании в картофель. Идею связать величину удельной энергии, выделяемой картофелем, со степенью стресса картофеля необходимо проверить на клеточном уровне, а также при сравнении урожая картофеля с различным энерговыделением картофеля, при его обработке плазмой.

### Библиографический список

1. Ушеренко С. М. Сверхглубокое проникание частиц в преграды и создание композиционных материалов. — Минск: НИИ импульсных процессов, 1998. — 210 с.
2. Левин В. И. Экофизиологические особенности семян хлебных злаков, находящихся в состоянии стресса // Материалы Первого Международного экологического форума в г. Рязани. Рязань. 2017.

## THE SUPER DEEP PENETRATION OF MICROPARTICLES INTO POTATO SEEDS

**J. A. Abuzin**, Ph. D. (Engineering), Associate Professor, National Research University of Technology "MISIS";  
**I. K. Ermolaev**, Ph. D. (Engineering), senior researcher, Lomonosov Moscow State University;  
**V. A. Fadeev**, Ph. D. (Engineering), senior researcher, FSUE Scharenberg

### References

1. Usherenko S. M. Sverhglubokoe pronikanie chastic v pregrady i sozdanie kompozitsionnyh materialov [Superdeep penetration of particles into the barriers and the creation of composite materials.]. Minsk: NII impul'snyh processov, 1998, 210 p. (in Russian)
2. Levin V. I. Jekofiziologicheskie osobennosti semjan hlebnnyh zlakov, nahodjashihhsja v sostojanii stressa // *Materialy Pervogo Mezhdunarodnogo jekologicheskogo foruma v g. Rjazani*. [Ecophysiological features of seeds of cereals, in a state of stress // *Proceedings of the First International environmental forum in Ryazan'*] Rjazan'. 2017. (in Russian)



УДК 914/919

## РЕСУРСНАЯ ЭКОНОМИКА АВСТРАЛИИ: ДОБРО ИЛИ ПРОКЛЯТИЕ?

В. А. Горбанёв, профессор кафедры  
мировой экономики  
Московского государственного института  
международных отношений (Университета)  
МИД России, mirec@mgimo.ru

Существует мнение, что страны, не располагающие инновационными технологиями или отраслями, обречены на «ресурсное проклятие». Однако эти доводы не могут конкурировать с реальной жизнью. В работе разбирается природно-ресурсный потенциал Австралии, в том числе составлена оригинальная карта минеральных ресурсов, приводятся современные данные по запасам и добыче минеральных ресурсов. Делается вывод, что Австралия — типично ресурсная страна. Однако для Австралии характерно сочетание и гармоничное взаимодействие ресурсного сектора и инновационных отраслей. Обосновывается идея возникновения самоподдерживающейся системы, когда сектора-производители генерируют новые, более эффективные инновационные товары, а сектора-реципиенты приобретают эти товары, при этом у последних возникает спрос на еще более продвинутые товары. Получившуюся самоподдерживающуюся систему, напоминающую спираль, можно назвать ресурсно-производственным комплексом (РПК), благодаря которому Австралия, оставаясь ресурсно-державой, стала одним из мировых лидеров.

It is believed that countries without innovative technologies or industries are doomed to “resource curse”. However, these arguments can not compete with real life. The natural-resource potential of Australia, including the original map of Mineral Resources, current data on reserves and production of mineral resources are analyzed in the paper. The author concludes that Australia is a typically resource country. However, Australia is characterized by a combination of harmonious interaction between the resource sector and innovative industries. The paper substantiates the idea of a self-sustaining system, when manufacturing sector generates new and more effective innovative products, and sector-recipients acquire these products, while for the latter there is a demand for more advanced products. The resulting self-sustaining system, like a spiral, can be called a resource-industrial complex (RPK) through which Australia, staying a resource power, has become one of the world leaders.

**Ключевые слова:** ресурсная экономика, «ресурсное проклятие», природные ресурсы Австралии, сектора-производители, сектора-реципиенты, самоподдерживающаяся система, ресурсно-производственный комплекс.

**Keywords:** resource economics, “resource curse”, natural resources of Australia, manufacturing sectors, sector-recipients, self-sustaining system, resource-industrial complex.

**Введение.** Характеризуя современную экономику, исследователи иногда не принимают во внимание некоторые очень важные эмпирические или исторические характеристики мира. Австралийский ученый К. Смит основную проблему видит в том, что мы зачастую не обращаем внимание на структуру производства, которая фактически определяет рост экономики [1]. Если критически оценить рост экономики в первой половине XX века, то нетрудно увидеть, что наибольшее внимание уделялось традиционным отраслям, и при этом не проводился глубокий анализ роли этих отраслей в экономическом росте в условиях индустриальной экономики. Между тем, как отмечает К. Смит, большим «сюрпризом» был тот факт, что сельское хозяйство породило в дальнейшем инновационные для своего времени технологии и отрасли Великобритании: пищевую промышленность, производство запчастей, национальные системы распределения товаров и многие другие. То же самое можно сказать и об Австралии, где угольная промышленность и золотодобыча способствовали развитию транспорта, горнодобывающей техники, систем распределения продукции и т.д.

Роль инновационных отраслей и технологий, развившихся в условиях индустриализации, не была скольнибудь подробно освещена в научной литературе и, как правило, исследователи опирались на шумпетерианские «объяснения» взаимосвязи между этими технологиями или отраслями и экономическим ростом. Предполагалось, что страна, не располагающая такими инновационными технологиями или отраслями, обречена на «ресурсное проклятие» — замедление роста и бедность и останется в числе беднейших, пока не изменит свою отраслевую структуру [2]. В настоящее время, например, широко распространено мнение, что двигателями экономического роста являются информационно-коммуникационные технологии, микроэлектроника, нанотехнологии, биотехнологии и т.п., что в принципе абсолютно верно и не вызывает сомнений, но настаивает односторонность суждений [1].

сии не работает, во-первых, из-за слабости научно-образовательного сектора и, во-вторых, из-за неумелой политики государства в данной области. Остается только надеяться, что опыт

Австралии и других ресурсо-ориентированных стран — Норвегии, Финляндии, Новой Зеландии, Канады, — все же будет востребован в России.

### Библиографический список

1. Smith K. Innovation and Growth in Resource-Based Economies // *CEDA Growth 58: Competing From Australia, Committee for Economic Development of Australia*. — Melbourne, 2007. P. 58.
2. Gylfason T. Natural Resources and Economic Growth // *Sustainable Economy Liberalization and Integration Policy. Options for Eastern Europe and Russia*. University of Wuppertal, Springer, 2006. P. 201—231.
3. Sach J., Warner A. National Resources Abundance and Economic Growth. Cambridge MA. Center for International Development and Harvard Institute for Future Development. Harvard University, 1997. 36 p.
4. Freeman C., Louca F. As Time goes by: From Industrial Revolution to the Information Revolution. Oxford: Oxford University Press, 2001. 421 p.
5. Australian Bureau of Statistics. 6291.055.003, Labour Force, 2010. <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/DetailsPage/6291.0.55.003Nov%202010?OpenDocument>
6. Australian Bureau of Statistics. Australian National Accounts: National Income, Expenditure and Product. 5206.0, 2014. <http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/DetailsPage/5206.0Mar%202014?OpenDocument>
7. Australian Industry Report, Australian Government, 2014. <http://www.industry.gov.au/Office-of-the-Chief-Economist/Publications/Documents/AIR2015.pdf>
8. Луняшин П. Д. Минеральные ресурсы Австралии // Горнопромышленные ведомости, 11.01. — 2015. [www.miningexpo.ru/news/28127](http://www.miningexpo.ru/news/28127)
9. Australian identified mineral resources, Australian Government, 2014. [https://d28rz98at9flks.cloudfront.net/82311/82311\\_Identified\\_Minerals.pdf](https://d28rz98at9flks.cloudfront.net/82311/82311_Identified_Minerals.pdf)
10. US Geological Survey. Mineral Commodity Summaries, Reston, Virginia, 2016. 196 p.
11. Горбанев В. А. Общественная география зарубежного мира и России. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2015. — С. 338—350.
12. Кондратьев В. Б. Из ресурсного рабства в царство инновационной свободы: возможно ли это? — <http://perspektivy.info/rus>
13. Ferranti D., Perry G., Lederman D., Maloney W. From Natural Resources to the knowledge Economy. — Washington, DC: World Bank, 2002. 125 p.
14. Pol E., Carroll E., Robertson P. A New Typology for Economic Sectors with a View to Policy Implications. // *Econ. Innov. New Techn.* 2002. Vol. 11 (1), P. 61—76.

---

## RESOURCE ECONOMICS OF AUSTRALIA: GOOD OR CURSE?

**V. A. Gorbanyov**, Professor of the Department of World Economy Moscow State Institute of International Relations (University) for the Russian Foreign Ministry, [mirec@mgimo.ru](mailto:mirec@mgimo.ru)

### References

1. Smith K. Innovation and Growth in Resource-Based Economies // *CEDA Growth 58: Competing From Australia, Committee for Economic Development of Australia*. — Melbourne, 2007. P. 58.
2. Gylfason T. Natural Resources and Economic Growth // *Sustainable Economy Liberalization and Integration Policy. Options for Eastern Europe and Russia*. University of Wuppertal, Springer, 2006. P. 201—231.
3. Sach J., Warner A. National Resources Abundance and Economic Growth. Cambridge MA. Center for International Development and Harvard Institute for Future Development. Harvard University, 1997. 36 p.
4. Freeman C., Louca F. As Time goes by: From Industrial Revolution to the Information Revolution. Oxford: Oxford University Press, 2001. 421 p.
5. Australian Bureau of Statistics. 6291.055.003, Labour Force, 2010. <http://www.abs.gov.au/ausstats/abs@.nsf/DetailsPage/6291.0.55.003Nov%202010?OpenDocument>
6. Australian Bureau of Statistics. Australian National Accounts: National Income, Expenditure and Product. 5206.0, 2014. <http://www.abs.gov.au/AUSSTATS/abs@.nsf/DetailsPage/5206.0Mar%202014?OpenDocument>
7. Australian Industry Report, Australian Government, 2014. Electronic resource available at: <http://www.industry.gov.au/Office-of-the-Chief-Economist/Publications/Documents/AIR2015.pdf>
8. Lunjashin P. D. Mineral nye resursy Avstralii // *Gornopromyshlennye vedomosti*, 11.01. 2015. Electronic resource available at [www.miningexpo.ru/news/28127](http://www.miningexpo.ru/news/28127) (in Russian)
9. Australian identified mineral resources, Australian Government, 2014. Electronic resource available at [https://d28rz98at9flks.cloudfront.net/82311/82311\\_Identified\\_Minerals.pdf](https://d28rz98at9flks.cloudfront.net/82311/82311_Identified_Minerals.pdf)
10. US Geological Survey. *Mineral Commodity Summaries*, Reston, Virginia, 2016. 196 p.
11. Gorbanyov V. A. Obshhestvennaya geografija zarubezhnogo mira i Rossii. Moscow, JuNITI-DANA, 2015. P. 338—350. (in Russian)
12. Kondrat'ev V. B. Iz resursnogo rabstva v carstvo innovacionnoj svobody: vozmozhno li jeto? Electronic resource available at: <http://perspektivy.info/rus> (in Russian)
13. Ferranti D., Perry G., Lederman D., Maloney W. From Natural Resources to the knowledge Economy. — Washington, DC: World Bank, 2002. 125 p.
14. Pol E., Carroll E., Robertson P. A New Typology for Economic Sectors with a View to Policy Implications. // *Econ. Innov. New Techn.* 2002. Vol. 11 (1), P. 61—76.



УДК 630.432; 614.842

## ВОЗМОЖНЫЙ СПОСОБ ТУШЕНИЯ СТЕПНЫХ И ЛЕСНЫХ ПОЖАРОВ

*В. А. Фадеев, к. т. н., старший научный  
сотрудник ФГУП ГосНИИАС,  
fadeevwa@yandex.ru,*

*И. К. Ермолаев, к. т. н., старший научный  
сотрудник Института ядерной физики  
МГУ им. М. В. Ломоносова,  
ermolaev19@yandex.ru.*

Статья посвящена вопросам борьбы со степными и лесными пожарами как важной экономической, социальной и экологической проблеме. По данным Госкомстата РФ лесные и степные пожары в нашей стране занимают площади в млн. гектаров земли, на восстановление которых потребуется не один десяток лет.

Рассмотрен возможный способ тушения степных и лесных пожаров с помощью направленного выброса по огибающей огнегасящих средств пожаротушения. Представлена возможная картина изменения направления движущегося пламени с горизонтального на закрученное вертикальное с уменьшением температуры внутри восходящего потока и снижения процессов горения. Обосновывается возможность тушения степных и лесных пожаров с помощью направленной стрельбы с выбросом огнегасящих средств пожаротушения по огибающей на пути фронта огня.

The article is devoted to the issues of fighting steppe and forest fires as an important economic, social and environmental problem. According to the Goskomstat of the Russian Federation the forest and steppe fires in our country occupy the spaces of one million hectares of the land on which restoration will require more than one decade.

The possible method of extinguishing the steppe and forest fires with the help of directional circumflex emission of extinguishing fire equipment means is introduced. It shows a possible pattern change in the direction of a moving flame twisted from horizontal to vertical direction with a decrease in temperature inside the rising flow and lowering the combustion processes. The possibility of suppression of steppe and forest fires by means of the targeted firing with the circumflex targeting release of fire-extinguishing means on the way of the front of fire is proved.

**Ключевые слова:** степной и лесной пожар, огнегасящие средства, направленный выброс по огибающей.

**Keywords:** steppe and forest fire, extinguishing means, directed circumflex release.

Проблема тушения степных и лесных пожаров особенно остро ощущается в весеннее, летнее и осеннее время года. По данным Госкомстата РФ, лесные и степные пожары в нашей стране занимают площади в миллионы гектаров земли, на восстановление которых требуется не один десяток лет.

В зависимости от распространения огня, разнородных горящих материалов, характера местности, направления и скорости ветра пожар приобретает различную форму: округлую неравномерную, вытянутую яйцевидную или эллиптическую. В случае лесного пожара скорость распространения огня при низовом или подземном пожаре может колебаться от 0,1 до 3 м/с; при верховом — от 1 до 5 м/с; а при ураганном ветре — до 10 м/с. При степном пожаре скорость движения огня может достигать 10 м/с, что обусловлено большей горючестью сухих степных трав и большей скоростью приземного ветра в степи. Из-за возникающих вихрей огонь в степи может преодолевать преграды шириной до 15 м. Высота огня колеблется от 0,5 м до 25÷100 м в зависимости от типа пожара. Горючие газы с нагретым воздухом с мест горения могут подниматься вверх в виде колонн диаметром в сотни метров со скоростью до 35 м/с и достигать высоты свыше 1 км.

Пожар (рисунок), возникший от места возгорания (1), распространяется с наибольшей скоростью по направлению ветра (3) и с наименьшей — в боковые стороны, оставляя за собой выгоревшую площадь (2). В степи огонь перемещается по фронту (6) и частично по флангам (9; 10), чаще всего языками, величина которых зависит от силы ветра, густоты травяного покрова и рельефа местности. Чтобы не допустить дальнейшего распространения огня, пожар начинают тушить: — с фронта (6) с кромки пожара, продвигаясь в сторону тыла, по всему периметру, огибая его; — с тыла (11), продвигаясь с обеих сторон (9; 10) по периметру, к фронту [1; 2]. Существуют различные методы тушения пожаров: встречный пал, тушение ударными волнами или взрывом, авиационным сливом в зону огня средств пожаротушения и т.д. Наиболее эффективной

3. Абдурагимов И. М. О механизмах огнетушащего действия средств пожаротушения. Журнал «Пожаровзрывобезопасность», т. 21, № 2, 2012 г., с. 59 — 63.
4. Москвиллин Е. Л. Применение авиации для тушения лесных пожаров. Журнал «Пожарная безопасность», № 1, 2009 г. с. 89 — 92.
5. Копылов Н. П., Москвиллин Е. Л., Федоткин Д. В., Стрижак П. А. Влияние вязкости огнетушащего раствора на эффективность тушения лесных пожаров с помощью авиации. Лесотехнический журнал, № 4, 2016 г., с. 62—67.
6. Левченко В. А., Сергин М. Ю., Иванов В. А., Зеленин Г. В. Стрельба и управление огнем артиллерийских подразделений: Учеб. пособие. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. 268 с.
7. Фадеев В. А., Шарапов В. И., Ермолаев И. К. Математическое моделирование и экспериментальная отработка методов снижения загазованности приземного слоя атмосферы в районе аэропорта. Журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий», 2012 г. № 7, с. 16—20.
8. Вараксин А. Ю., Ромаш М. Э., Копейцев В. И. Торнадо. — М.: Физматлит, 2011 г., 344 с.

---

## A POSSIBLE METHOD OF EXTINGUISHING STEPPE AND FOREST FIRES

**V. A. Fadeev**, Ph. D. (Engineering), senior researcher, State research institute of aviation systems, fadeevwa@yandex.ru;

**I. K. Ermolaev**, Ph. D. (Engineering), senior researcher, Lomonosov Moscow State University, ermolaev19@yandex.ru.

### References

1. Polevoj spravocnik lesnogo pozharnogo. [Field Handbook of the forest firefighter]. FBU “Avialesohrana”, 2012. P. 4—24. (in Russian)
2. Dymova T. V. Osobennosti pozharov stepnoj rastitel'nosti i osnovy taktiki ih tushenija [Peculiarities of the steppe vegetation fires and the basics of extinguishing tactics]. *Astrahanskij vestnik jekologicheskogo obrazovaniya*. No 1 (17), 2011. P. 91—94. (in Russian)
3. Abduragimov I. M. O mehanizmah ognetushashhego dejstvija sredstv pozharotushenija. [On the mechanisms of fire extinguishing properties of fire extinguishing means]. *Pozharovzryvobezопасnost'*. Vol. 21, No 2, 2012, P. 59—63. (in Russian)
4. Moskvilin E. L. Primenenie aviicii dlja tushenija lesnyh pozharov [The use of aircraft for fighting forest fires]. *Pozharnaja bezопасnost'*. No. 1, 2009. P. 89—92. (in Russian)
5. Kopylov N. P., Moskvilin E. L., Fedotkin D. V., Strizhak P. A. Vlijanie vjazkosti ognetushashhego rastvora na jeffektivnost' tushenija lesnyh pozharov s pomoshh'ju aviicii. [The influence of viscosity of the fire extinguishing solution on the efficiency of fighting forest fires using aircraft]. *Lesotekhnicheskij zhurnal*. No 4, 2016, P. 62—67. (in Russian)
6. Levchenko V. A., Sergin M. Ju., Ivanov V. A., Zelenin G. V. Strel'ba i upravlenie ognem artillerijskih podrazdelenij: Ucheb. posobie. [Shooting and fire control of artillery units. Manual]. Tambov: Izd-vo Tamb. gos. tehn. un-ta, 2004. 268 p. (in Russian)
7. Fadeev V. A., Sharapov V. I., Ermolaev I. K. Matematicheskoe modelirovanie i jeksperimental'naja otrabotka metodov snizhenija zagazovannosti prizemnogo sloja atmosfery v rajone ajeroporta [Mathematical modeling and experimental testing of methods for the reduction of pollution of the ground atmospheric layer in the vicinity of the airport]. *Vestnik komp'juternyh i informacionnyh tehnologij*. 2012. No 7. P. 16—20. (in Russian)
8. Varaksin A. Ju., Romash M. Je., Kopejcev V. I. Tornado. Moscow, Fizmatlit, 2011. 344 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 законченную работу или ее этап и должна быть написана языком, доступным для достаточно широкого круга читателей. Необходимо использовать принятую терминологию, при введении новых терминов следует четко их обосновать. Материалы, ранее опубликованные, а также принятые к публикации в других изданиях, принимаются только 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 3 файла:

- **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:

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

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

- **файл 3**, 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 по электронной почте редакции (info@ecoregion.ru). Максимальный объем вложенных файлов в одном сообщении не должен превышать 5 Мб, графические файлы большого 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.

## ОБЩЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



# Проблемы региональной экологии

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

### юридическим лицам:

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

### физическим лицам:

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

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

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

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

### Подписку на журнал

с любого месяца текущего года

в необходимом для вас количестве экземпляров можно оформить через редакцию,

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

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

Справки по тел. (499) 346-82-06

E-mail: info@ecoregion.ru

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

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