

# Экология

## 

## **Ecology of Urban Areas**

Журная надается при поддержке Московского государственного странтельного университета

**№**1, 2017

#### Главный редактор

В. В. Гутенев д. т. н., профессор Лауреат Государственной и Правительственных премий

#### Зам. главного редактора

А. И. Ажгиревич ОООР Экосфера

В. И. Теличенко Московский государственный

строительный университет

**И. В. Ивашкина** ГУП «НИиПИ Генплана Москвы»

#### Ответственный секретарь

**А. С. Маршалкович** Московский государственный строительный университет

#### Члены редакционного совета

**В. Н. Азаров** Волгоградский государственный архитектурно-строительный

университет

**С. Н. Завалишин** Московский государственный строительный университет

**К. К. Карташова** Московский архитектурный

институт

В. А. Колосов Международный географический

союз (МГС)

В. М. Котляков
 Б. И. Кочуров
 А. С. Курбатова
 В. А. Лобковский
 Институт географии РАН
 Институт экологии города
 Институт географии РАН

Насименто Юли доктор философии

(география городов), Франция

**К.Р. Нигматулина** ГУП «НИиПИ Генплана Москвы» **Франц Нестман** Институт гидротехники Университета Карлсруэ,

Германия

В. А. Твердислов Московский государственный

университет им. М. В. Ломоносова

**Л. Я. Ткаченко** ГУП Московской области «НИиПИ Градостроительства»

**Т. А. Трифонова** Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова

Московский государственный

строительный университет

**М. С. Хлыстунов** Московский государственный строительный университет

#### Ответственный редактор

**H. Е. Караваева** Издательский дом «Камертон»

• • •

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

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

Автор фото на обложке Лобковского В. А.

Е. В. Щербина

#### Editor-in-Chief:

V. V. Gutenev Doctor of Science

in Engineering, Professor

#### Deputy Editors-in-Chief

**A. I. Azhgirevich** All-Russian branch association

of employers ECOSFERA

V. I. Telichenko The Moscow State Building

University, Russia

I. V. Ivashkina Institute of Moscow city

Master Plan

#### **Executive Secretary**

A. S. Marshalkovich Moscow State Building University

#### **Editorial Board Members:**

V. N. Azarov Volgograd State Architectural

and Building University, Russia

S. N. Zavalishin Moscow State Building University,

Russia

**K. K. Kartashova** Moscow Architectural Institute,

Russia

V. A. Kolosov International Geographical Union,

Russia

V. M. Kotljakov Russian Academy of Sciences,

Institute of Geography, Russia Russian Academy of Sciences,

**B. I. Kochurov** Russian Academy of Sciences, Institute of Geography, Russia

A. S. Kurbatova Institute of City Ecology, Russia
V. A. Lobkovsky Russian Academy of Sciences,

Institute of Geography, Russia

Nascimento Juli
Institute for Urban and Regional

Planning of Ile-de-France, France **K. R. Nigmatulina** Institute jf Moscow city Master Plan

**Franz Nestman**University of Karlsruhe, Hydraulic Engineering Institute, Germany

V. A. Tverdislov M. V. Lomonosov Moscow State

University, Russia

**L. Ya. Tkachenko** Institute for Urban Planning

of Moscow Region, Russia

T. A. Trifonova M. V. Lomonosov Moscow State

University, Russia

**E. V. Scherbina** Moscow State Building University,

Russia

M. S. Khlystunov Moscow State Building University,

Russia

#### Executive Editor

N. E. Karavaeva Publishing House «Camerton»

• • •



# Учредитель журнала Издательский дом «Камертон» Главный редактор ИД «Камертон» профессор Б. И. Кочуров

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. Журнал рекомендован экспертным советом:
— по биологическим наукам;
— по наукам о Земле.

Ишмайма в сладующим номого экурналата.

Подписные индексы **20137** и **20138** в каталоге «Роспечать»

Зарубежная подписка оформляется через фирмы-партнеры ЗАО «МК-Периодика» по адресу: 129110, г. Москва, ул. Гиляровского, 39, ЗАО «МК-Периодика»;

Тел.: (495) 281-91-37, 281-97-63; факс (495) 281-37-98 E-mail: info@periodicals.ru 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 Администрацию Президента РФ, Государственную Думу Федерального Собрания, Правительство РФ, аппарат администраций субъектов Федерации, ряд управлений Министерства обороны РФ и в другие государственные службы, министерства и ведомства

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

Подписано в печать 20.02.2017. Формат 60 × 84 1/8. Печать офсетная. Бум. офс. №1. Объем 12,09 п. л. Тираж 1150 экз. Заказ № UT117.

#### Читайте в следующем номере журнала:

- Нгуен Минь Вьет, В. Н. Ткачев. Изменение климата и его воздействие на среду обитания Вьетнама
- М. И. Афонина. Зимние этнокультурные спортивные объекты (трассы) планировочные и строительные вопросы и многое другое.

#### Издательский Дом «КАМЕРТОН»

предлагает вашему вниманию общественно-научный журнал

#### «Проблемы региональной экологии»,

рекомендованный ВАК России для докторских работ.







#### Основные разделы журнала:

- Правовые вопросы природопользования
- Экологические технологии и инновации
- Экологические оценка и картографирование
- Экология чрезвычайных ситуаций
- Землепользование, землеустройство и ландшафтное планирование
- Рациональное использование природных ресурсов
- Управление природопользованием
- Экологическое образование и воспитание
- Экологический мониторинг и др.

Журнал издается с 1995 г. периодичностью 6 раз в год объемом 140—170 стр. и распространяется на всей территории России, в странах СНГ, Балтии и за рубежом.

Приглашаем к сотрудничеству подпистиков, авторов и рекламодателей.

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

### СОДЕРЖАНИЕ

	В. В. Кооинцев, В. В. Чаика, В. Е. Кутаи, А. М. Захаренко, В. А. Дрозо, И. Э. Памирский, К. С. Голохваст. Изучение микроразмерного загрязнения атмосферы Хинганского заповедника (Амурская область) с помощью метода ультразвуковой очистки хвои	
	<i>М. А. Догадина</i> . Физиологические механизмы адаптации розы в условиях урбанизированных территорий	
	Золотникова Г. П., Захарова М. В., Кургуз Р. В., Скачкова Т. А. Ранняя диагностика и профилактика рисков снижения адаптационного потенциала организма школьников и учащихся лицеев в современных экологических условиях	
	Е. Б. Романова, К. В. Шаповалова, А. В. Козырева. Состояние свободно-радикального окисления сыворотки крови амфибий водоемов урбанизированной территории	25
	А. Карибаев. Современные инструменты управления компанией: бенчмаркинг	
Экологическая безопасность строительства и городского		
хозяйства	В. В. Волшаник, Н. Т. Джумагулова, Нгуен Динь Дап, Фам Ван Нгок. Оценка экологического состояния поверхностных вод в городе Ханое (Вьетнам)	39
	Л. И. Сергиенко, А. А. Савина. Экологические аспекты подготовки питьевых вод в г. Волжском Волгоградской области	
	О. А. Макаров, О. В. Карева, О. А. Чистова, Е. Н. Кубарев, М. А. Черников. Оценка загрязненности почв придорожных территорий тяжелыми металлами (на примере УО ПЭЦ МГУ имени М. В. Ломоносова «Чашниково»)	49
	И. Д. Алборов, О. Г. Бурдзиева, М. З. Мадаева. Биоэкологические проблемы содержания заброшенных месторождений руд цветных металлов в горных отрогах Северного Кавказа	
	П. С. Папуш, А. С. Маршалкович. Обеспечение экологической безопасности территории в процессе строительства и эксплуатации водных спортивных сооружений	
	<i>Н. В. Бакаева, А. В. Калайдо.</i> Математическая модель поступления радона в здания и сооружения	69
Градостроительство	Б. И. Кочуров, А. А. Кузнецова, В. А. Лобковский. Энергоэффективное жилье и качество городской среды	74
и планирование сельских населенных пунктов	<i>Н. А. Нарбут, З. Г. Мирзеханова.</i> Региональная экологическая политика: роль экологического каркаса городской территории в регионах нового освоения	
Раздел 4. Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности	В. Н. Ткачев. Архитектурная экология от Каллимаха до Фостера. Часть I	
Раздел 5. Геоэкология	Т. И. Баранова, В. П. Спиридонов. Взаимодействие водных объектов с литолого-стратиграфическими и ландшафтно-геоморфологическими факторами Московского мегаполиса, в условиях возрастающего антропогенного воздействия	
	А. Н. Чусов, М. Б. Шилин, В. А. Жигульский, А. А. Музалевский, А. А. Ершова, Д. В. Рябчук. Геоэкологические аспекты строительства Лахта-Центра — «здания-символа» на искусственно сформированной береговой территории в Невской губе	97

#### **CONTENTS**

	V. V. Kodintzev, V. V. Chayka, V. E. Kutay, A. M. Zakharenko, V. A. Drozd, I. E. Pamirskiy, K. S. Golokhvast. Studying of microdimensional pollution of the atmosphere of the Khingan reserve (Amur region) by means of the method of ultrasonic cleaning of needles	6
	M. A. Dogadina. Physiological mechanisms of adaptation of roses in the conditions of urban areas	12
	G. P. Zolotnikova, M. V. Zakharova, R. V. Kurguz, T. A. Skachkova. Early diagnosis and prevention of risks reduce adaptive capacity of the organism of schoolchildren and students of lyceums in modern ecological conditions	18
	E. B. Romanova, K. V. Shapovalova, A. V. Kozyreva. Free radical oxidation status of serum blood of amphibians in urban areas	25
	A. Karibaev. Modern campaign management tools: benchmarking	32
SECTION 2. Environmental Safety	L. P. Shumilova, V. A. Terekhova. Biotic and chemical parameters in the assessment of environmental quality of soils urban ecosystems	34
Construction and Town Economy	V. V. Volshanik, N. T. Dzhumagulova, Nguyen Dinh Dap, Pham Van Ngoc. Evaluation of environmental quality of surface water in Hanoi city (Vietnam)	39
	L. I. Sergienko, A. A. Savina. Ecological safe technology preparation of drink water on example Volzhsky Volgograd region	
	O. A. Makarov, O. V. Kareva, O. A. Chistova, E. N. Kubarev, M. A. Chernikov. Assessment of pollution level of soils of roadside areas by heavy metals (on the example of the Chashnikovo research and experimental station to M. V. Lomonosov Moscow State University).	49
	I. D. Alborov, O. G. Burdzieva, M. Z. Madaeva. Bioecological problems of the contents of abandoned deposits of nonferrous metal ores in the mountain ridges of the North Caucasus	56
	<i>P. S.Papush, A. S. Marshalkovich.</i> Ensuring the environmental safety of the territory in the process of construction and operation of water sports facilities	62
	N. V. Bakaeva, A. V. Kalaydo. The mathematical model of radon entry in buildings and facilities	69
SECTION 3. Urban Planning and Rural Planning	B. I. Kochurov, A. A. Kuznetsova, V. A. Lobkovsky. Energy efficient housing and quality of the urban environment	74
and Kurai Flaming	<i>N. A. Narbut, Z. G. Mirzehanova</i> . Regional environmental policy: the role of ecological frame of urban areas in new development areas	81
SECTION 4. Architecture of buildings and structures. Creative concepts of architectural activity	V. N. Tkachev. Architectural ecology from Callimach to Foster. Part I	87
SECTION 5. Geoecology	the Moscow megalopolis, in conditions of increasing anthropogenic	90
	A. N. Chusov, M. B. Shilin, V. A. Zhigul'skiy, A. A. Muzalevskiy, A. A. Ershova, D. V. Ryabchuk. Geoeological aspects of construction of Lakhta-Centre — an "iconic building" at the artificially formed coastal territory in the Neva Bay	97

# ИЗУЧЕНИЕ МИКРОРАЗМЕРНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ХИНГАНСКОГО ЗАПОВЕДНИКА (АМУРСКАЯ ОБЛАСТЬ) С ПОМОЩЬЮ МЕТОДА УЛЬТРАЗВУКОВОЙ ОЧИСТКИ ХВОИ

- В. В. Кодинцев, к. м. н., доцент Школы биомедицины Дальневосточного федерального университета (ДВФУ), Владивосток, lokkinen@mail.ru,
  - В. В. Чайка, к. б. н., научн. сотр. НОЦ Нанотехнологии Инженерной школы ДВФУ, vovka-pohtalion@mail.ru,
  - **В. Е. Кутай,** студентка 3 курса ДВФУ, lokkinen@mail.ru,
  - **А. М. Захаренко,** к. х. н., ст. научн. сотр. НОЦ Нанотехнологии Инженерной школы ДВФУ, vovka-pohtalion@mail.ru,
  - В. А. Дрозд, аспирант НОЦ Нанотехнологии Инженерной школы ДВФУ, v drozd@mail.ru,
  - **И. Э. Памирский,** к. б. н., ст. научн. сотр. НОЦ Нанотехнологии Инженерной школы ДВФУ, parimski@mail.ru,
  - К. С. Голохваст, д. б. н., профессор, директор НОЦ Нанотехнологии Инженерной школы ДВФУ, ст. научн. сотр. ВФ ДНЦ ФПД НИИ медицинской климатологии и восстановительного лечения, вед. научн. сотр. Тихоокеанского института географии ДВО РАН, Владивосток, droopy@mail.ru

В работе приведены результаты гранулометрического исследования частиц атмосферных взвесей Хинганского заповедника зимой 2016 г. Предложенный в ходе работы метод оценки загрязнения атмосферы с помощью ультразвуковой очистки хвои позволяет получать достоверные данные о составе твердых частиц атмосферной взвеси, сопоставимый по точности с анализом проб снега. В качестве индикаторного вида использовали сосну обыкновенную (*Pinus sylvestris L.*), произрастающую в Хинганском заповеднике. Иглы (30—40 шт.) были тщательно отобраны по размеру (8,2  $\pm$  0,2 см) с одной ветки дерева. Образцы хвои погружались в емкость с дистиллированной водой и обрабатывались ультразвуком с помощью дезинтегратора Sonopulse 3100 HD частотой 22 кГц, мощностью 100 Вт и экспозицией в 5 мин. В атмосфере заповедника преобладают макрочастицы с диаметром десятки и сотни микрометров, но также обнаружены и микрочастицы (до 10 мкм) в значительных долях (до 26,8 %). Показано, что микроразмерное загрязнение атмосферы Хинганского заповедника предварительно можно оценить как умеренное.

Results of a grain-size research of particles of atmospheric suspensions of the Khingan reserve in the winter of 2016 are given. The valuation method of pollution of the atmosphere offered during operation by means of ultrasonic cleaning of needles allows to obtain reliable data about composition of solid particles of an atmospheric suspension, comparable on accuracy with the analysis of tests of snow. As an indicator look we used a pine ordinary (*Pinus sylvestris L.*), growing in the Hingansky reserve. Needles (30-40 pieces) were carefully selected by the size  $(8,2\pm0,2\text{ cm})$  from one branch of a tree. Samples of needles plunged into the container with the distilled water and were processed by an ultrasound by means of a disintegrator of Sonopulse 3100 HD with a frequency of 22 kHz, 100 W and exposure 5 min. In the atmosphere of the reserve macroscopic particles with a diameter of tens and one hundred micrometers prevail, but also also microparticles (to 10 microns) in the considerable shares are found (to 26,8 %). It is shown that microsized pollution of the atmosphere of the Khingan reserve beforehand can be estimated as moderate.

**Ключевые слова:** взвеси, атмосфера, микрочастицы, Хинганский заповедник, ультразвуковое диспергирование.

Key words: suspensions, atmosphere, microparticles, Khingan state reserve, ultrasound dispertion.

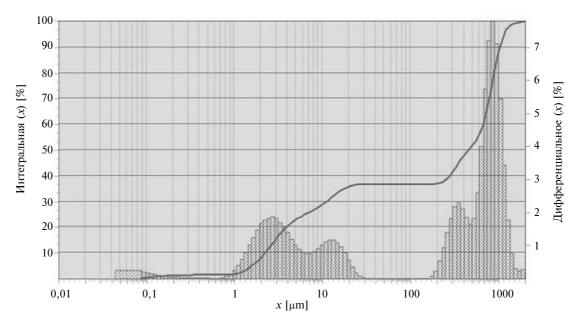


Рис. 5. Типовая гистограмма долей частиц взвесей в образце смыва с хвои с помощью ультразвука, собранной в южной части Хинганского заповедника

В целом, микроразмерное загрязнение атмосферы Хинганского заповедника носит умеренный характер.

Нам удалось создать удобный метод обработки хвои для извлечения из образцов подавляющей части налипших частиц (рис. 3, a,  $\delta$  и 4, a,  $\delta$ ). При смывании частиц пыли обычным методом (замачивание в дистилляте) на иглах сосны остается достаточное количество пыли, и мы таким образом не получаем достоверной инфор-

мации о характере загрязнения данного района.

В связи с вышеперечисленными данными, нам кажется необходимым вести постоянный мониторинг за микроразмерным загрязнением атмосферы заповедников.

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

#### Библиографический список

- 1. Голохваст К. С., Кодинцев В. В., Памирский И. Э., Чайка В. В., Белоус Р. А. Микроразмерное загрязнение атмосферы города Благовещенска // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. № 60. С. 52—56.
- Golokhvast K. S., Kodintsev V. V., Chaika V. V., Lisitskaya I. G., Pamirsky I. E. Granulometry of atmospheric suspension of Norsk State Reserve (Amur Region, Russian Federation) // Proc. SPIE 9680, — 2015. — 96802N.
- Golokhvast K. S., Chervova L. N., Kodintsev V. V., Chaika V. V., Lisitskaya I. G., Pamirsky I. E. Granulometry of atmospheric suspension of Zeysky State Reserve (Amur region, Russian Federation) // Proc. SPIE 9680, — 2015. — 96802O.
- 4. Дарман Ю. А., Андронов В. А., Бочкарев А. Н. Хинганский государственный заповедник // Заповедное Приамурье. Благовещенск: Хабаровское книжное изд-во. 1986. С. 23—37.
- 5. Кудрин С. Г. Флора крайнего юго-востока Амурской области: дисс. ... д-ра биол. наук: БПИ ДВО РАН. Владивосток, 2015. 289 с.
- 6. Голохваст К. С., Ревуцкая И. Л., Лонкина Е. С., Никитина А. В., Соломенник С. Ф., Романова Т. Ю. Нано- и микроразмерное загрязнение атмосферы заповедника «Бастак», вызванное техногенным влиянием города Биробиджана // Бюллетень физиологии и патологии дыхания. 2016. —№ 61. С. 36—41.
- 7. Кудрин С. Г., Якубов В. В. Иллюстрированная флора Хинганского заповедника (Амурская область): Сосудистые растения. Архара: Хинганский государственный заповедник, 2013. 335 с.
- 8. Бородина Н. А. Эколого-химическая характеристика урбанизированных территорий Амурской области: дисс. ... канд. биол. наук: ДВФУ. Владивосток, 2016. 195 с.

# STUDYING OF MICRODIMENSIONAL POLLUTION OF THE ATMOSPHERE OF THE KHINGAN RESERVE (AMUR REGION) BY MEANS OF THE METHOD OF ULTRASONIC CLEANING OF NEEDLES

- V. V. Kodintsev, Cand. of Med. Sc., Associate Professor at the School of Biomedicine for Eastern Federal University, lokkinen@mail.ru,
- V. V. Chayka, Cand. of Biol. Sc., Leading Researcher at the NOTs Nanotechnology Engineering School for Eastern Federal University, vovka-pohtalion@mail.ru,
- V. E. Kutay, Student of 3 Year at the Eastern Federal University, lokkinen@mail.ru,
- **A. M. Zakharenko,** Cand. of Chem. Sc., Senior Researcher at the NOTs Nanotechnology Engineering School for Eastern Federal University,
- V. A. Drozd, Post-graduate student at the Eastern Federal University, v\_drozd@mail.ru,
- I. E. Pamirskiy, Cand. of Biol. Sc., Senior Researcher at the NOTs Nanotechnology Engineering School for Eastern Federal University, parimski@mail.ru,
- **K. S. Golokhvast,** D. of Biol. Sc., Professor, Director at the NOTs Nanotechnology Engineering School for Eastern Federal University, Senior Researcher at the VF DNTs FPD Institute of Medical Climatology and Rehabilitative Treatment, Leading Researcher at the Pacific-Oceanic Institute of Geography, droopy@mail.ru

- Golokhvast K. S., Kodintsev V. V., Pamirsky I. E., Chaika V. V., Belous R. A. Microdimensional pollution of the atmosphere of the city of Blagoveshchensk // Bulletin of physiology and pathology of respiration. 2016. No. 60. Page 52—56.
- Golokhvast K. S., Kodintsev V. V., Chaika V. V., Lisitskaya I. G., Pamirsky I. E. Granulometry of atmospheric suspension of Norsk State Reserve (Amur Region, Russian Federation) // Proc. SPIE 9680, 2015. 96802N.
- 3. Golokhvast K. S., Chervova L. N., Kodintsev V. V., Chaika V. V., Lisitskaya I. G., Pamirsky I. E. Granulometry of atmospheric suspension of Zeysky State Reserve (Amur region, Russian Federation) // Proc. SPIE 9680, 2015. 96802O.
- 4. Darman Yu. A., Andronov V. A., Bochkaryov A. N. Hingansky national park // Reserved Priamurye. Blagoveshchensk: Khabarovsk Book Publishing House. 1986. P. 23—37.
- 5. Kudrin S. G. Flora of the extreme southeast of the Amur region: DSc thesis. BPI FEB RAS. Vladivostok, 2015. 289 p.
- Golokhvast K. S., Revutskaya I. L., Lonkina E. S., Nikitina A. V., Solomennik S. F., Romanova T. Yu. Nano- and the microdimensional pollution of the atmosphere of the reserve Bastak caused by technogenic influence of the city of Birobidzhan // Bulletin of physiology and pathology of respiration. 2016. No. 61. P. 36—41.
- 7. Kudrin S. G., Yakubov V. V. The illustrated flora of the Khingan reserve (Amur region): Vascular plants. Arkhara: Khingan national park, 2013. 335 p.
- 8. Borodina N. A. The environmental chemical characteristic of the urbanized territories of the Amur region: PhD thesis, FEFU. Vladivostok, 2016. 195 p.

#### ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ М. А. Догадина, к. с.-х. н., доцент **МЕХАНИЗМЫ** АДАПТАЦИИ РОЗЫ В УСЛОВИЯХ **УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ**

Орловского государственного аграрного университета им. Н. В. Парахина, marinadogadina@yandex.ru

Исследована возможность регулирования адаптивных характеристик розы при комплексном применении биологически активных веществ и нетралиционных органоминеральных улобрений, которые представлены осадком сточных вод и золой лузги гречихи. В работе отражены данные по изменению качественных и количественных показателей пигментного комплекса, что является одним из возможных путей адаптации растений. Изучено влияние нетрадиционных удобрений, в состав которых входят необходимые макро- и микроэлементы, и биологически активных веществ на содержание хлорофилла и каротиноидов во время цветения розы. Показано, что комплексные мероприятия, включающие внесение в почву осадка сточных вод в дозе 12 кг/ $\text{м}^2$ , золы лузги гречихи (100 г/ $\text{м}^2$ ), обрезка корней розы перед посадкой с замачиванием в растворе Мивал-Агро, 95 % кристаллического порошка (к.р.п.) в течение 12 час. и последующим опудриванием золой; во время вегетации двухкратный полив Гуми (0,3 л/га), опрыскивание Мивал-Агро, 95 % к.р.п. (10 г/га) и Бутон (0,4 л/га) способствовали улучшению количественного и качественного состава пигментов в листьях розы.

Investigated the potential regulation of adaptive characteristics of roses in complex use of biologically active substances and non-traditional organic fertilizers, which are represented by sewage sludge and ash of buckwheat husk. The work deals with change in the quantity and quality of the pigment complex, which is one of the possible ways of adaptation of plants. The influence of non-traditional fertilizers, which includes the necessary macro — and microelements and biologically active substances on the content of chlorophyll and carotenoids during flowering roses. It is shown that complex activities involving soil application of sewage sludge in the dose of  $12 \text{ kg/m}^2$ , ash of buckwheat husk ( $100 \text{ g/m}^2$ ), pruning the roots of the roses before planting by soaking in a solution of Mival-agro, 95 % crystalline powder (c.r.p.) within 12 hours and the subsequent dusting with ashes; during the growing season, watering twice Gumi (0.3 l/ha), spraying of Mival-agro, 95 % c.r.p. (10 g/ha) and the Bud (0.4 l/ha) contributed to the improvement of the quantitative and qualitative composition of the pigments in the leaves of the roses.

Ключевые слова: роза, адаптационная способность, стрессоустойчивость, хлорофиллы, каротиноиды, биологически активные вещества.

Key words: rose, adaptability, stress tolerance, chlorophyll, carotenoids, bioactive substances.

Большие и малые города Центральной России красивы, обладают многовековой историей, историческими памятниками. Гордостью многих городов являются музеи, памятники, храмы, но ни одну достопримечательность нельзя представить без зеленого убранства. Среди множества видов декоративных растений широкое применение в парках, скверах, при озеленении улиц, промышленных предприятий находят цветочные культуры, в частности розы. Но в условиях урбанизированных территорий, в результате антропогенного воздействия городских условий, ненадлежащего ухода, экстремальных погодных условий, повреждаемости вредителями и болезнями отмечается снижение декоративности, зачастую, гибели растений.

В последнее десятилетие почти ежегодно отмечаются погодные аномалии в различных регионах России. Например, в Центрально-Черноземном районе, в частности в Орловской области, участились длительные засухи на фоне экстремально высоких температур. В сложившихся экологических условиях повышение адаптационной способности и стрессоустойчивости розы является важной и актуальной проблемой. Одним из информативных показателей адаптации является пластичность фотосинтетического аппарата в плане приспособления к воздействию внешних факторов. На процесс фотосинтеза влияет качественный и количественный состав пигментов листа, а также активность листового аппарата.

## Отношение суммы хлорофиллов к каротиноидам в листьях розы, мг/г сырой массы

	Сорта роз									
Варианты опыта		«Christophe Colomb»	«Double Delight»	«Elegance»	«Forever Young»	«LovelyRed»	«Nostalgie»	«Royalbaccara»	«Shakira»	«PullmanOrient Express»
Контроль (Почвосмесь)	4,53	4,93	4,76	4,73	5,09	4,92	4,98	5,33	5,51	5,28
Почвосмесь + ОСВ (6 кг/м <sup>2</sup> ) + + Зола (100 г/м <sup>2</sup> )	4,70	5,05	4,94	4,78	5,16	4,91	5,15	5,34	5,68	5,36
Почвосмесь + ОСВ (12 кг/м²) + + Зола (100 г/м²)	4,70	5,10	5,08	5,11	5,14	4,94	5,18	5,39	5,67	5,39
Почвосмесь + ОСВ (6 кг/м $^2$ ) + + Зола (100 г/м $^2$ ) + Мивал-Агро (обработка корней) + Гуми + Бутон + Мивал-Агро	4,96	5,15	5,15	5,29	5,16	5,33	5,18	5,51	5,68	5,67
Почвосмесь + ОСВ (12 кг/м $^2$ ) + + 3ола (100 г/м $^2$ ) + Мивал-Агро (обработка корней) + Гуми + Бутон + Мивал-Агро	5,08	5,18	5,22	5,23	5,16	5,39	5,15	5,53	5,72	5,82

<sup>\*</sup> Достоверно при  $P_0 < 0.05$ .

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что устойчивость растений в урбанизированной среде обусловлена физиологическими механизмами адаптации, прежде всего изменениями содержания фотосинтетических пигментов. Установлен динамичный характер накопления хлорофиллов и каротиноидов в листьях розы, четко реагирующий на применение удобрительных основ и биологически активных веществ. Содержание хлорофиллов и каротиноидов достоверно увеличивается в 1,1—1,2 раза.

#### Выводы

Внесение в почву осадка сточных вод в дозе  $12 \text{ кг/м}^2$ , золы лузги гречихи  $(100 \text{ г/m}^2)$ , обрезку корней розы перед посадкой с замачиванием в растворе Мивал-Агро, 95% к.р.п. (12 часов) и последующим опудриванием золой; во время вегетации двухкратный полив Гуми (0,3 л/га), опрыскивание Мивал-Агро, 95% к.р.п. (10 г/га) и Бутон (0,4 л/га) способствовали повышению адаптации розы в условиях урбанизированных территорий.

#### Библиографический список

- 1. Третьяков Н. Н. Практикум по физиологии растений / Н. Н. Третьяков, Т. В. Карнаухова, Л. А. Паничкин. М.: Агропромиздат, 1990. —271 с.
- 2. Павловская Н. Е. Лабораторный практикум по физиологии и биохимии растений. / Н. Е. Павловская, В. П. Наумкин. Орел: Изд-во ОрелГАУ, 2003. 99 с.
- 3. Румберг В. Ю. Ферментативные процессы в различных по устойчивости к мучнистой росе сортов роз. В кн.: Ботанические сады Прибалтики (Ответственный редактор Озолиныш В. К.) / В. Ю. Румберг. Рига: Зинатне, 1971. С. 219—228.
- 4. Соколовская Т. В. Борьба с вредителями в оранжереях Сибирского ботанического сада / Соколовская Т. В. // Интродукция растений. 1973. Вып. 9. С. 64—68.
- 5. Сафронова И. Н. Минимизация применения фунгицидов для защиты роз от мучнистой росы: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук: 06.01.07 / Сафронова Ирина Николаевна. М. 2002. 24 с.

- Попова Т. Б. Розы и гортензии на Северо-западе России / Т. Б. Попова. СПб.: Вавилон, 2008. 112 с
- 7. Шеварнадзе З. А. Основные вредители и болезни роз в Грузии / З. А. Шеварнадзе, Л. П. Цхведадзе, Л. П. Гогинава // Защита и карантин растений. 2011. № 1. С. 45.
- 8. Алехина Н. Д. Физиология растений: учебник / Н. Д. Алехина, Ю. В. Балнокин, В. Ф. Гавриленко и др. / Под ред. И. П. Ермакова. М.: «Academia», 2007. 640 с.
- 9. Гольд В. М. Физиология растений / В. М. Гольд, Н. А. Гаевский, Т. И. Голованова, Н. П. Белоног, Т. Б. Горбанева. [Электронный ресурс]: конспект лекций. Красноярск: ИПК СВУ, 2008.

## PHYSIOLOGICAL MECHANISMS OF ADAPTATION OF ROSES IN THE CONDITIONS OF URBAN AREAS

**M. A. Dogadina**, Cand. of Agricultural Sc., Associate Professor at the Orel State Agrarian University named after N. V. Parakhin, marinadogadina@yandex.ru

- Tretyakov N. N. Workshop on Plant Physiology / N. N. Tretyakov, T. V. Karnaukhova, L. A. Panichkin. M.: Agropromizdat, — 1990. — 271 p.
- Pavlovskaya N. E. Laboratory Course on Physiology and Biochemistry of Plants. / N. E. Pavlovskaya, V. P. Naumkin. — Orel: Publishing House Orelgau, 2003. — 99 p.
- 3. Rumberg V. Y. Enzymatic Processes in Different Resistance to Powdery Mildew of Rose Varieties. In the Book: Botanic Gardens of the Baltic States (Executive Editor Ozolinsh VK) / V. Yu. Romberg. Riga: Zinatne, 1971. P. 219—228.
- 4. Sokolowskaj T. V. Pest Control in Greenhouses of the Siberian Botanical Garden / Sokolovskaya T. V. // Plant Introduction. 1973. Vol. 9. P. 64—68.
- 5. Safronova I. N. Minimizing the Use of Fungicides to Protect Roses from Mildew: Author. Dis. Cand. of Agricultural Sciences: 06.01.07 / Safronova Irina Nikolaevna. M., 2002. 24 p.
- Popova T. B. Roses and Hydrangeas in the North-West of Russia / T. B. Popova. SPb.: Babylon, 2008. — 112 p.
- 7. Shevardnadze Z. A. Principal Pests and Diseases of Roses in Georgia / Z. A. Shevardnadze, L. P. Tskhvedadze, L. P. Goginava // Protection and Quarantine of Plants. 2011. No. 1. P. 45.
- 8. Alekhina N. D. Fisiologia Plants: Textbook / N. D. Alekhin, Y. V. Balnokin, V. F. Gavrilenko et al. / Under the Editorship of I. P. Ermakov. M.: "Academia", 2007. 640 p.
- 9. Gold V. M., Physiology of Plants / by V. M. Gol'd, N. A. Gajewski, T. I. Golovanova, N. P. Bilonog, T. B. Gorbaneva. [Electronic resource]: lectures. Krasnoyarsk: IPK VCA, 2008.

#### РАННЯЯ ДИАГНОСТИКА Г. П. Золотникова, д. м. н., профессор И ПРОФИЛАКТИКА РИСКОВ СНИЖЕНИЯ **АДАПТАЦИОННОГО** ПОТЕНЦИАЛА **ОРГАНИЗМА ШКОЛЬНИКОВ** И УЧАЩИХСЯ ЛИЦЕЕВ В СОВРЕМЕННЫХ **ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ**

Брянского государственного университета (БГУ) им. акад. И. Г. Петровского, gpzolot15@yandex.ru,

**М. В. Захарова,** к. б. н., доцент БГУ им. акад. И. Г. Петровского, kuvichkina@mail.ru,

Р. В. Кургуз, ст. преподаватель Брянского базового медицинского колледжа, gpzolot15@vandex.ru, Т. А. Скачкова, к. б. н., доцент БГУ им. акад. И. Г. Петровского,

andwill@mail.ru

В статье представлены результаты донозологической диагностики рисков развития экозависимой патологии у лиц молодого возраста в условиях техногенного загрязнения окружающей среды с обоснованием профилактических мероприятий по повышению адаптационного потенциала организма. Выявленные нарушения функционального состояния систем адаптации организма школьников и учащихся лицеев отражают наличие «факторов риска» проявления клинически выраженной патологии, связанной с воздействием техногенного загрязнения. Для формирования элементов экологической культуры учащихся и студентов разработаны и проведены тренинговые занятия с использованием методов экотерапии и арт-терапии, направленные на выработку субъектного отношения и повышения эмпатии к различным компонентам природы. Методы экотерапии могут быть использованы для профилактики развития экозависимой патологии, снижения адаптационного потенциала организма, повышения психофизиологической резистентности лиц молодого возраста к воздействию неблагоприятных экологических факторов.

The article presents the results of preclinical diagnosis of risk of development elsavision diseases in persons of young age in the conditions of technogenic contamination of the environment with the justification of preventive measures for increasing the adaptive capacity of the organism. Identified violations of the functional state of systems of adaptation of schoolchildren and students of lyceums reflect the presence of "risk factors" in manifestation of clinically significant pathology associated with exposure to manmade pollution. For the formation of environmental culture of pupils and students developed and conducted training sessions using the methods of ecotherapy and art therapy to develop a subjective relationship and increase empathy for different components of nature. Methods of ecotherapeutics can be used to prevent the development elsavision disease, reducing the adaptive capacity of the organism, increasing the physiological resistance of young adults to adverse environmental factors.

Ключевые слова: адаптационный потенциал организма, школьники, учащиеся лицеев, студенты, техногенное загрязнение, экотерапия.

**Key words:** adaptive capacity of the organism, schoolchildren, pupils of lyceums, students, industrial pollution, ecotherapeutics.

Здоровье рассматривается как процесс непрерывного приспособления организма к условиям окружающей среды. Показателями здоровья являются адаптационные возможности организма. Переход от здоровья к болезни связан со снижением адаптационных резервов, с уменьшением способности организма адекватно реагировать на нагрузки. Объективными критериями здоровья человека являются показатели функционального состояния основных систем адаптации организма: сер-

дечно-сосудистой, дыхательной, нервной, иммунной [1].

В современном мире человек подвергается воздействию многих биологических и социальных факторов, которые нередко носят стрессовый характер, что порождает потребность в сохранении и укреплении индивидуального здоровья каждого человека. Способность адаптироваться к изменению условий и требований среды на физическом, психологическом и социальном уровнях имеет важное значение для здоровья и психотерапии является экотерапия, использующая разнообразные методы взаимодействия человека с природной средой или природными объектами. Многие люди самостоятельно прибегают к помощи природы, испытывая улучшение своего физического и психического состояния после прогулок, занятий спортом или трудовой деятельности в природных ландшафтах. «Субъективная связь с природой, проявляющаяся в идентификации с природой и включении природы в репрезентации «Я», оказывает негативное — тормозящее — влияние на нарушения поведения в сфере здоровья, определяемые тягой к курению, алкоголю, саморазрушением. Тем самым подтверждается положение о позитивной роли близости с природой для психологического здоровья личности в целом» [8].

Специально разработанные тренинговые программы позволяют глубже осознать взаимосвязь человека с окружающим миром, быстрее добиться терапевтического эффекта. Есть и другой результат экотерапевтической деятельности — это формирование у участников экологической культуры, которую составляют экологическое сознание, мышление и деятельность [9, 10].

Для формирования элементов экологической культуры учащихся и студентов нами разработаны и проведены тренинговые занятия с использованием методов

экотерапии и арт-терапии, направленные на выработку субъектного отношения и повышения эмпатии к различным компонентам природы и природе в целом, приобретение навыков саморегуляции и самопознания, снижения уровня психической напряженности и тревожности в природной среде. Немаловажным является место и время проведения экотерапевтических занятий, так как характер природного ландшафта оказывает воздействие на эмоциональное состояние человека и несет смысловую нагрузку, связанную с социально-культурными особенностями восприятия природы. Занятия проводились в помещении, в весеннем лиственном лесу и в цветущем вишневом саду. По результатам рефлексии участников занятий, наиболее эффективным можно считать проведение тренинга в цветущем саду, так как созерцание и осмысление великолепия цветущего сада в сочетании с психологическими методами оказывало наиболее выраженное психотерапевтическое воздействие на участников тренинга.

По нашему мнению, методы экотерапии могут быть использованы для профилактики развития экозависимой патологии, снижения адаптационного потенциала организма, повышения психофизиологической резистентности лиц молодого возраста к воздействию неблагоприятных экологических факторов.

#### Библиографический список

- 1. Агаджанян Н. А. Проблемы адаптации и учение о здоровье / Н. А. Агаджанян, Р. М. Баевский, А. П. Берсенева. М., 2006. 264 с.
- 2. Онищенко Г. Г. Радиационная обстановка на территории Российской Федерации по результатам радиационно-гигиенической паспортизации [Текст] / Г. Г. Онищенко // Гигиена и санитария. 2009. № 3. С. 4—7.
- 3. Ревич Б. А. Экологические приоритеты и здоровье: социально уязвимые территории и группы населения / Б. А. Ревич // Экология человека. 2010. № 7. С. 3-9.
- 4. Гегерь Э. В. Изменения показателей биохимического гомеостаза у жителей техногенно-загрязненных районов / Э. В. Гегерь, Г. П. Золотникова // Гигиена и санитария. 2016. № 6. С. 1—8.
- 5. Жукова Л. В. Радиационно-химическое загрязнение окружающей среды как фактор снижения показателей здоровья подростков (на примере Брянской области) [Рукопись] / Л. В. Жукова: Дис. ... канд. биол. наук. Брянск, 2009.
- 6. Кургуз Р. В. Показатели адаптации организма подростков-лицеистов, проживающих в условиях антропогенного загрязнения окружающей среды / Р. В. Кургуз, Г. П. Золотникова, П. А. Степаненко // Здоровье населения и среда обитания. 2011. № 9 (222). С. 41—44.
- 7. Агафонова В. В. Состояние здоровья и резистентности организма студентов колледжей в условиях техногенного загрязнения окружающей среды (на примере Брянской области) [Рукопись] / В. В. Агафонова: Дис. ... канд. биол. наук. Брянск, 2011.
- 8. Кряж И. В. Экологические аспекты проблемы психологического здоровья [Текст] / И. В. Кряж, Т. А. Синюгина // Социальная психология здоровья и современные информационные технологии: сб. научных статей I межд. науч.-практ. конференции, Брест, 14—15 апреля 2015 г.: в 2 ч. /

- Брест. Гос. Ун-т им. А. С. Пушкина; под общ. ред. Е. И. Медведской. Брест: БрГУ, 2015. 9.1. 0.16
- Агаджанян Н. А. Экология души: система образования и воспитания / Н. А. Агаджанян // Экология человека. 2012. № 8. С. 15—18.
- Дереча Н. Н. Ценностные ориентации как элемент экологической культуры подростков [Текст] / Н. Н. Дереча // Молодой ученый. — 2015. — № 8. — С. 918—921.

# EARLY DIAGNOSIS AND PREVENTION OF RISKS REDUCE ADAPTIVE CAPACITY OF THE ORGANISM OF SCHOOLCHILDREN AND STUDENTS OF LYCEUMS IN MODERN ECOLOGICAL CONDITIONS

- G. P. Zolotnikova, D. of Med. Sc., Professor at the Bryansk State University named after I. G. Petrovsky, gpzolot15@yandex.ru,
- M. V. Zakharova, Cand. of Biol. Sc., Accociate Professor at the Bryansk State University named after I. G. Petrovsky, kuvichkina@mail.ru,
- **R.** V. Kurguz, Senior Lecturer Bryansk basic medical College, gpzolot15@yandex.ru, **T.** A. Skachkova, Cand. of Biol. Sc., Accociate Professor at the Bryansk State University named after I. G. Petrovsky, andwill@mail.ru

#### Referenses

- 1. Agadzhanjan N. A. Problems of Adaptation and Teaching about Health / N. A. Agadzhanjan, R. M. Baevskij, A. P. Berseneva. M., 2006. 264 p.
- Onishhenko G. G. Radiation Situation on the Territory of the Russian Federation on the Results of Radiation and Hygienic Certification [Text] / G. G. Onishhenko // Hygiene and Sanitation. 2009. № 3. P. 4—7.
- 3. Revich B. A. Environmental Priorities and Health: Socially Vulnerable Territories and Population Groups / B. A. Revich // Human Ecology. 2010. № 7. P. 3—9.
- Geger' Je. V. Changes in Biochemical Homeostasis in Residents of Polluted Urban Areas / Je. V. Geger',
   G. P. Zolotnikova // Hygiene and Sanitation. 2016. № 6. P. 1—8.
- 5. Zhukova L. V. Radiation and Chemical Environmental Pollution as a Factor in the Decline of Adolescent Health (on the Example of Bryansk Region) [Manuscript] / L. V. Zhukova: Dis. ... Cand. Biol. Sc. Brjansk, 2009.
- Kurguz R. V. Indicators of Adaptation of the Body to Adolescent Lyceum Students Living in Anthropogenic Pollution of the environment / R. V. Kurguz, G. P. Zolotnikova, P. A. Stepanenko / Health of the Population and Habitat. 2011. № 9 (222). P. 41—44.
- 7. Agafonova V. V. The State of Health and Resistance of Students in Colleges in Conditions of Technogenic Pollution of the Environment (on the Example of the Bryansk Region) [Manuscript] / V. V. Agafonova: Abstract at the Dis. ... Cand. of Biol. Sc. Brjansk, 2011. 24 p.
- 8. Kryazh I. V. Ecological aspects of the problem of psychological health [Text] / I. V. Kryazh, T. A. Sinyugina // Social psychology of health and modern information technologies: Col. Scientific articles I int. Scientific-practical. Conference, Brest, 14—15 April 2015: at 2 pm // Brest. Gos. Un-t name A. S. Pushkin; Under the Society. Ed. E. I. Medvedskaya. Brest: BrGU, 2015. P. 1. P. 16—26.
- 9. Agadzhanjan N. A. Ecology of the soul: the system of education and upbringing / N. A. Agadzhanjan // Human Ecology. 2012. № 8. P. 15—18.
- 10. Derecha N. N. Value orientations as an element of the ecological culture of adolescents [Text] / N. N. Derecha // Young Scientist. 2015. № 8. P. 918—921.

#### СОСТОЯНИЕ СВОБОДНО-РАДИКАЛЬНОГО ОКИСЛЕНИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ АМФИБИЙ ВОДОЕМОВ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ТЕРРИТОРИИ

**Е. Б. Романова,** д. б. н., профессор Нижегородского государственного университета (НГУ) им. Н. И. Лобачевского, romanova@ibbm.unn.ru, **К. В. Шаповалова,** аспирант НГУ им. Н. И. Лобачевского,

kristin.shapovalova@gmail.com,
A. B. Козырева, бакалавр,
магистрант 1-го года обучения НГУ
им. Н. И. Лобачевского,
anya kozyreva@bk.ru

Проведена оценка интенсивности окислительных реакций в сыворотке крови озерных и прудовых лягушек, обитающих в водоемах антропогенно-трансформированной городской среды, по уровню окислительной модификации белков (ОМБ) и свободно-радикальному окислению методом индуцированной хемилюминесценции. В условиях загрязнения водоемов (коэффициент комплексности загрязненности воды варьировал от 25,00 до 66,67 %) показатели окисленных альдегидных и кетонных аминокислотных остатков белков сыворотки крови возрастали. Высокая чувствительность к окислению белков сыворотки крови коррелировала с содержанием в водной среде тяжелых металлов (железа, меди, никеля). Общая антиоксидантная активность (1/S) исследуемых образцов сыворотки крови прудовых и озерных лягушек была сопоставимой. Для озерных лягушек установлено изменение активности свободно-радикальных реакций  $I_{\rm max}$  (мВ) и скорости восстановления антиоксидантной системы tg(-2a') организма в качественно разных условиях среды. Состояние окислительного гомеостаза зеленых лягушек урбанизированной территории определялось составом, концентрацией приоритетных загрязнителей и таксономической принадлежностью животных (даже в пределах одного рода). В условиях загрязнения показатели про-, антиоксидантного равновесия смещались в сторону интенсификации свободно-радикального окисления и усиления работы антиоксидантной системы.

Assessment of intensity of oxidizing reactions in serums of blood of the lake and pond frogs living in reservoirs of the anthropogenous transformed urban environment on the level of the oxidizing modification of proteins (OMP) and free radical oxidation is carried out by method of the induced hemily-uminestsention. In the conditions of pollution of reservoirs (the coefficient of complexity of impurity of water varied from 25,00 to 66,67 %) indicators of the oxidized the aldegidic and ketonic amino-acid remains of proteins of serum of blood increased. High sensitivity to oxidation of proteins of serum of blood correlated with contents in the water environment of heavy metals (iron, copper, nickel). The general antioxidant activity (1/S) studied samples of serum of blood of pond and lake frogs was comparable. For lake frogs change of activity of free radical reactions of  $I_{\rm max}$  (mV) and speeds of restoration of the antioxidant tg (-2a') an organism of the amphibians living in qualitatively different conditions of the environment is established. The condition of an oxidizing homeostasis of green frogs of the urbanized territory was defined by structure, concentration of priority pollutants and taxonomical accessory of animals (even within one sort). In the conditions of pollution indicators about — antioxidant balance were displaced towards an intensification of free radical oxidation and strengthening of work of antioxidant system.

**Ключевые слова:** амфибии, окислительная модификация белков, антиоксидантная активность. **Kev words:** amphibians, oxidizing modification of proteins, antioxidant activity.

В настоящее время накоплено много сведений о роли продуктов свободно-радикального окисления, как важных медиаторов межклеточных взаимодействий, с помощью которых организмы адаптируются к конкретным условиям среды [1, 2]. Окислительные процессы находятся под контролем основных регуляторных систем организма. Длительный окислительный стресс снижает резервно-адаптационные возможности организмов и форми-

рует различные типы нарушений, в первую очередь, нервной и иммунной систем.

Окислительный гомеостаз организма поддерживается сбалансированной работой прооксидантной и антиоксидантной систем. В ряде работ показано, что представители батрахофауны (зеленые лягушки рода *Pelophylax*) урбанизированных ландшафтов способны аккумулировать ксенобиотики и выдерживать большие антропогенные нагрузки [3, 4]. Выживанию



Рис. 3. Распределение выборок озерных и прудовых лягушек в пространстве двух первых главных компонент:

зеленый цвет — озерные лягушки; красный цвет прудовые лягушки

ных компонент позволил провести классификацию исследованных выборок. По графику каменистой осыпи были выделены две главные компоненты, первая из которых описывала приблизительно 38,69 % общей вариации. Вторая главная компонента объясняла 34,97 % общей вариации. В первую компоненту, соответствующую собственному значению 1,93, наибольший вклад вносило окисление: альдегидных аминокислотных остатков белков (сильная отрицательная корреляция -0.956), кетонных аминокислотных остатков (сильная отрицательная корреляция -0.966), суммарная окислительная модификация белков (сильная отрицательная корреляция -0,988). Вторая главная компонента имела сильную положительную корреляцию (0,936) с максимальной интенсивностью хемилюминесценции, отражающей уровень свободных радикалов в исследуемых пробах и умеренную отрицательную корреляцию (-0.798) с показателем tg(-2a'), иллюстрирующим скорость восстановления антиоксидантной защиты.

График распределения выборок амфибий в пространстве главных компонент (рис. 3) визуализирует полученный результат. Три выборки из популяций озерных лягушек разбросаны во всех квадрантах пространства двух первых главных компонент. Выборки прудовых лягушек располагались в первом и четвертом квадрантах, т.е. имели положительные значения координат по первой факторной оси. Напомним, что положительную часть первой главной компоненты в большей степени определяли показатели антиоксидантного гомеостаза организма:  $I_{\max}$  и tg(-2a). По совокупности исследованных показателей для зеленых лягушек установлена разная степень выраженности окислительного стресса и связь между выборками прудовых лягушек более тесная, чем для выборок озерных лягушек.

#### Выводы

Выявлено повышение окисления альдегидных и кетонных карбонильных производных белков и суммарного уровня ОМБ сыворотки крови амфибий урбанизированных территорий. Состояние окислительного гомеостаза амфибий антропогенно-трансформированных территорий определялось составом, концентрацией приоритетных загрязнителей и таксономической принадлежностью животных (даже в пределах одного рода). Установлена сильная положительная корреляционная взаимосвязь окисления сывороточных белков с содержанием в воде меди, железа и никеля. В условиях сильного загрязнения показатели про-, антиоксидантного равновесия организма смещаются в сторону интенсификации свободно-радикального окисления и усиления работы антиоксидантной системы, обеспечивая возможность выживания и существования животных в условиях загрязнения и урбанизании.

#### Библиографический список

- 1. Меньщикова Е. Б., Ланкин В. З., Зенков Н. К., Круговых Н. Ф., Труфакин В. А. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты. — М.: Фирма «Слово», — 2006. — 556 с.
- 2. Дубинина Е. Е. Продукты метаболизма кислорода в функциональной активности клеток. СПб.:
- Мед. Пресса, 2006. 400 с. Joanisse D. R., Storey K. B. Oxidative damage and antioxidants in *Rana sylvatica*, the freeze tolerant wood frog // J. Physiol. — 1996. — P. 271.
- 4. Dawson N. J., Katzenback B. A., Storey K. B. Free-radical first responders: the characterization of CuZnSOD and MnSOD regulation during freezing of the freeze-tolerant North American wood frog, Rana sylvatica // Biochim. Biophys. Acta. — 2015. — Vol. 1. — P. 97—106.

- 5. Wall S. B. Joo-Yeun Oh, Diers A. R., Landar A. Oxidative modification of proteins: an emerging mechanism of cell signaling // Frontiers in Physiology. 2012. P. 7—10.
- 6. Falfushinska H., Loumbourdis N., Romanchuk L., Stolyar O. Validation of oxidative stress responses in two population of frogs from Western Ukraine // Chemosphere. 2008. P. 1096—1101.
- 7. Brodkin M., Vatnick I., Simon M., Hopey H. Effects of asid stress in adult Rana pipiens // J. Exp. Zool. A. 2003. Vol. 298. P. 16—22.
- 8. Сурова Г. С. Влияние кислой среды на жизнеспособность икры травяной лягушки (*Rana temporaria*) // Зоол. журнал. 2002. Т. 81, № 5. С. 608—616.
- 9. Банников А. Г., Даревский И. С., Ищенко В. Г., Рустамов А. К., Щербак Н. Н. Определитель земноводных и пресмыкающихся фауны СССР. М.: Просвещение, 1977. 414 с.
- 10. Гелашвили Д. Б., Безель В. С., Романова Е. Б., Безруков М. Е., Силкин А. А., Нижегородцев А. А. Принципы и методы экологической токсикологии / под ред. проф. Д. Б. Гелашвили. Нижний Новгород: Изд-во ННГУ, 2016. 702 с.
- 11. Кузьмина Е. И., Нелюбин А. С., Щенникова М. К. Применение индуцированной хемилюминесценции для оценки свободнорадикальных реакций в биологических субстратах // Межвузовский сборник биохимии и биофизики микроорганизмов. Горький, 1983. С. 179—183.

### FREE RADICAL OXIDATION STATUS OF SERUM BLOOD OF AMPHIBIANS IN URBAN AREAS

- **E. B. Romanova**, D. of Biol. Sc., Professor at the Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, romanova@ibbm.unn.ru,
- **K.** V. Shapovalova, Postgraduate Student at the Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, kristin.shapovalova@gmail.com,
- **A. V. Kozyreva,** Bachelor, Graduate Student of the First Year of Study at the Lobachevsky State University of Nizhni Novgorod, anya\_kozyreva@bk.ru

- 1. Menshchikova E. B., Lankin V. Z., Zenkov N. K., Circular N. F., Trufakin V. A. Oxidative Stress. Prooxidants and Antioxidants. M.: Firm "Word", 2006. 556 p.
- 2. Dubinina E. E. Oxygen Metabolites in the Functional Activity of the Cells. SPb.: Med. Press, 2006. 400 p.
- 3. Joanisse D. R., Storey K. B. Oxidative Damage and Antioxidants in *Rana Sylvatica*, the Freeze Tolerant Wood Frog. // J. Physiol. 1996. P. 271.
- 4. Dawson N. J., Katzenback B. A., Storey K. B. Free-radical First Responders: the Characterization of CuZnSOD and MnSOD Regulation During Freezing of the Freeze-Tolerant North American Wood Frog, *Rana Sylvatica* // Biochim. Biophys. Acta. 2015. Vol. 1. P. 97—106.
- 5. Wall S. B. Joo-Yeun Oh, Diers A. R., Landar A. Oxidative Modification of Proteins: an Emerging Mechanism of Cell Signaling // Frontiers in Physiology. 2012. P. 7—10.
- 6. Falfushinska H., Loumbourdis N., Romanchuk L., Stolyar O. Validation of Oxidative Stress Responses in Two Population of Frogs from Western Ukraine // Chemosphere. 2008. P. 1096—1101.
- 7. Brodkin M., Vatnick I., Simon M, Hopey H. Effects of Asid Stress in Adult Rana Pipiens // J. Exp. Zool. A. 2003. Vol. 298. P. 16—22.
- 8. Surova G. S. The Effect on the Viability of Acidic Eggs Common Frog (*Rana Temporaria*) // J. Zool. 2002. Vol. 81, № 5. P. 608—616.
- 9. Bannikov A. G., Darevskiiy I. S., Ishchenko V. G., Rustamov A. K., Shcherbak N. The Determinant of Amphibian and Reptile Fauna of the USSR. M.: Education, 1977. 414 p.
- Gelashvili D. B., Bezel V. S., Romanova E. B., Bezrukov M. E., Silkin A. A., Nizhegorodtsev A. A. / Principles and Methods of Ecological Toxicology / Ed. Prof. D. B. Gelashvili. — Nizhni Novgorod: Nizhni Novgorod State University Press, 2016. — 702 p.
- 11. Kuzmina E. I., Nelyubin A. S., Tshchennikova M. K. The Use of Induced Chemiluminescence to Evaluate the free Radical Reactions in Biological Substrates // Interuniversity Collection of Biochemistry and Biophysics of Microorganisms. Gor'kii, 1983. P. 179—183.

#### MODERN CAMPAIGN MANAGEMENT TOOLS: BENCHMARKING

Karibaev Askar Amirhanovich, Master of Economic Sciences of Kazakhstan University of Innovative and Telecommunication Systems, the City of Uralsk, Kazakhstan, koncy@mail.ru

In article the concept of the administrative mechanism of a benchmarking as continuous studying, the analysis and introduction of the competitors, best in practice, or in the company of technologies, standards and methods of work, comparison of the company with the created reference model of own business is given. The thesis that in the modern world the competition gains global character is proved and achievement of the international standards becomes a main objective of most the companies. In modern conditions the benchmarking is capable to bring essential benefit to the companies of any size, from small enterprises to multinational corporations. It allows producers to find the blank market niches and probable partners in technological cooperation, to develop and introduce new methods of improvement of quality of the provided services and overall performance and, as a result, to strengthen competitive positions in the market.

В статье дается понятие управленческого механизма бенчмаркинга как постоянное изучение, анализ и внедрение лучших в практике конкурентов или в самой компании технологий, стандартов и методов работы, сравнения компании с созданной эталонной моделью собственного бизнеса. Доказывается тезис о том, что в современном мире конкуренция приобретает глобальный характер и достижение мировых стандартов становится основной целью большинства компаний. В современных условиях бенчмаркинг способен приносить существенную пользу компаниям любого размера, от малых предприятий до транснациональных корпораций. Это позволяет производителям найти незаполненные рыночные ниши и вероятных партнеров по производственно-технической кооперации, разработать и внедрить новые приемы повышения качества предоставляемых услуг и эффективности работы и, как следствие, укрепить конкурентные позиции на рынке.

**Key words:** internal, competitive, functional, assessment and comparison of the effectiveness of operation, assessment of processes, analyze indicators.

**Ключевые слова:** лучший опыт, конкурентная среда, функциональная среда, оценка и сравнение эффективности работы, оценка процессов, анализ показателей работы предприятия.

Knowledge management calls for the use of benchmarking — the constant assessment, analysis and implementation of the best technologies, procedures and methods to compare the current state of the company with the created ideal model of the business. Benchmarking is a strategic instrument which uses the processes of legal competitive intelligence to achieve business goals. It allows companies to take that, which competitors are doing better, and use it to improve their own business.

Some authors define benchmarking as a process which constantly compares a company's own products, services and technologies with those of the strongest competitors in any given sphere, which are the widely accepted market leaders. However, this comparison can be used effectively not only between organizations, but within them as well, which makes benchmarking a method for continuous improvement of any type or level of activity as long as the benchmark itself does not remain fixed, but always corresponds to the changing surrounding environment and capabilities of an enterprise.

In today's culture competition takes on global dimensions, and the achievement of world-wide standards become the main goal of major companies. We believe that nowadays benchmarking is one of the most productive methods to get company goals to meet international standards. Because this isn't just an innovative technology for competition analysis, but also a concept which assumes that a company continues striving for growth and self-improvement, and which entails the relentless research for new ideas, their adaptation to the company's specific needs and their implementation [1]. The key principles of a benchmarking are presented in fig. 1.

In business today, benchmarking can be significantly useful to companies of all sizes, from small enterprises to transnational corporations. It allows producers to discover unfilled market niches and pinpoint potential partners for manufacturing-technological cooperation. It also helps them develop and implement new practices to raise the quality of services and the efficiency of work, and as a result, to fortify the company's positions in the market.

Benchmarking is based on assessment and comparison. There are five main types of benchmarking.

- 1. Internal assessment and comparison of the effectiveness of operation between two departments within a company
- 2. Competitive assessment of operations performed by the competitor, and their comparison with the company's own work [2].
- 3. Functional assessment of similar processes within the sphere, and their comparison with the company's own production
- 4. General assessment of processes in unrelated spheres and their comparison
- 5. Joint upon agreement, several companies assess their activities in order to them compare the results and come up with the most effective approaches.

The main stages of a benchmarking are presented in the fig. 2.

Benchmarking can be broken down into several stages:

- the need of the company to undergo change becomes evident (either following an analysis of the changing environment, or after the company is compared to another one);
- the company's effectiveness is evaluated, with focus on processes which account for the quantitative assessment of company characteristics [3];
- a partner is selected who agrees to be used in the comparison by providing data about its own operations, or an assessment is made based on publicly accessible data;

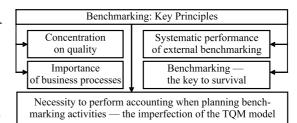


Fig. 1. Benchmarking: Key Principles

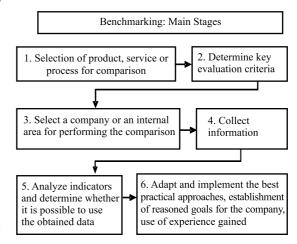


Fig. 2. Main Stages of Benchmarking

in certain cases this type of comparison can span several companies in one or more sectors, which provides the researching company a chance to hand-pick attributes from different competitors to which it will aspire. The comparison itself will allow the company to evaluate its effectiveness and to determine the causes for its shortcomings.

#### References

- 1. Senge P. The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization. Pub. 1999. 47 p.
- Drucker P. F. Management Challenges for the 21<sup>st</sup> Century. Pub. 2001. 172 p.
   Michaels E., Handfield-Jones H., Axelrod B. The War for Talent. Mann, Ivanov and Ferber pub. 2009. - 340 p.

#### СОВРЕМЕННЫЕ ИНСТРУМЕНТЫ УПРАВЛЕНИЯ КОМПАНИЕЙ: БЕНЧМАРКИНГ

Карибаев Аскар Амирханович, магистр экономических наук Казахстанского университета информационных и телекоммуникационных систем, г. Уральск, koncy@mail.ru

#### Библиографический список

- 1. Senge P. The Fifth Discipline: The Art and Practice of the Learning Organization, Pub. 1999. 47 p.
- 2. Drucker P. F. Management Challenges for the 21st Century. Pub. 2001. 172 p.
- 3. Michaels E., Handfield-Jones H., Axelrod B. The War for Talent. Mann, Ivanov and Ferber pub. 2009. — 340 p.

УДК 574.21; 574.24

#### БИОТИЧЕСКИЕ И ХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ В ОЦЕНКЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАЧЕСТВА ПОЧВ УРБАНИЗИРОВАННОЙ ЭКОСИСТЕМЫ

Л. П. Шумилова, к. б. н., ст. научн. сотрудник Института геологии и природопользования ДВО РАН, Shumilova.85@mail.ru,

В. А. Терехова, д. б. н., вед. научн. сотр. Института проблем экологии и эволюции им. А. Н. Северцова РАН, зав. лаб. экотоксикологического анализа почв факультета Почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, vterekhova@gmail.com

В характеристике экологического состояния урбанизированных экосистем на примере г. Благовещенска (Амурская область) впервые реализован комплексный подход, основанный на учете данных биотестирования, биоиндикации и химического анализа образцов. Продемонстрирована возможность соотнесения данных элементного анализа и биодиагностики почв с пятиуровневой шкалой оценки потери качества природной средой. Результаты исследований свидетельствуют, что почвы рекреационной зоны находятся в зоне экологического равновесия. Почвы селитебнотранспортной зоны со средним уровнем загрязнения тяжелыми металлами находятся в переходном состоянии от нормы к экологическому риску. Почвы промышленной зоны с высоким уровнем загрязнения находятся в зоне деградации, где отклонение биотических и физико-химических показателей относительно фона колеблется в пределах от -39 до +49.

For the first time ever the complex approach was realized at ecological state specification of urban ecosystems of differently functional zones of Blagoveshchensk (Amur region). The capability reconciliation of elemental analyses data within soils biodiagnostics with 5-levels scale of loss assessment quality of natural environment was revealed. The investigation results testify the soils of recreational zone are in biological balance zone. The soils of settlement and transport zone with medium level of pollution by heavy metals are in transit from standard to ecological risk. The soils of industrial zone with high level of pollution are in decay zone, where deviation of biotic and physical and chemical parameters toward natural background range from  $-39 \, \text{go} + 49$ .

**Ключевые слова:** биодиагностика, тяжелые металлы, городские почвы, пятиуровневая шкала потери экологического качества.

Key words: biodiagnostics, heavy metals, urban soil, five-level scale of the loss of environmental quality.

В настоящее время в природоохранной российской практике для оценки состояния экосистем используют пятиуровневую шкалу нормирования качества окружающей природной среды (ОПС), которую называют шкалой экологического состояния [1]. Для этого абсолютные значения полученных химических, физических, биологических показателей переводят в относительные, сравнивая их с фоновыми, значения которых принимают за 100 % [2]. Шкала экологического состояния имеет два полюса: + и -, так как почвам может быть нанесен вред не только уменьшением значений показателей ее свойств, но и чрезмерным их увеличением. За состояние, близкое к экологической норме, условно принимают диапазон 1—3 уровней, соответствующих потере качества ОПС не более ±30 %. В интервале потери качества от  $\pm 30$  до  $\pm 40$  % находится зона экологического риска для ОПС, за рамками  $\pm 40~\%$  считается, что происходит необратимая деградация экосистем, "экологическое белствие".

*Целью нашего исследования* была оценка состояния урбанизированных почв малопромышленного дальневосточного города Благовещенска на основании анализа комплекса химических и биотических показателей в рамках пятиуровневой шкалы ранжирования состояния ОПС.

Основным фактором негативного влияния на экосистему Благовещенска, областного центра Амурской области, является топливно-энергетический сектор (ТЭЦ, котельные предприятий коммунального хозяйства, печное отопление частного жилого сектора), доля которого в общей структуре выбросов составляет 61%, порядка 20% загрязняющих веществ приходится на выбросы от автотранспорта [3].

Природные почвы на территории Благовещенска — аллювиальные серогумусо-

сменяются грибами рода Aspergillus, обильно встречается стерильный темноокрашенный мицелий и отсутствуют представители отдела Zygomycota. Характерной особенностью техногенно преобразованных городских почв является присутствие большого количества темноокрашенных форм микромицетов, доля которых возрастает в градиенте техногенной нагрузки: рекреационная зона (9 %) < селитебнотранспортная зона (20,4 %) < промышленная зона (54,5 %).

Одним из наиболее эффективных индикаторов, диагностирующих факт загрязнения почв. является показатель интенсивности почвенного дыхания. На основании средних значений этого показателя построен ранжированный ряд по степени его убывания (мкМоль/г почвы × час): рекреационная зона (0,26) > селитебнотранспортная зона (0,24) > промышленная зона (0,14). Данный ряд свидетельствует о незначительном снижении интенсивности микробного дыхания в почвах со средним уровнем загрязнения и об угнетении почвенных организмов в промышленной зоне с высоким уровнем загрязнения ТМ в два раза относительно

По результатам биотестирования было установлено, что почвы фоновой территории не оказывали токсического воздействия на тест-культуры. В почвах рекреационной зоны существенных отклонений относительно фона также не отмечено. Для селитебно-транспортной зоны значительное отклонение (в 98 %) отмечено для продуцентов первого порядка — микроводоросли (тест-функция: замедленная флуоресценция). Почвы с высоким уровнем загрязнения проявляли токсичность в отношении тест-организмов всех трофических уровней: отклонения показателей тест-функции от нормы составили в биотестах на: дафниях — 25 %, микроводорослях — 45 %, бактериях — 75 %.

Комплексный анализ показателей химического и биотического контроля в соответствии с 5-уровневой шкалой потерь экологического качества ОПС показал, что в рекреационной зоне признаки угнетения почв отсутствуют, потеря качества почвами в среднем соответствует второму уровню (±19), что отвечает экологической норме (табл.). В почвах селитебно-транспортной зоны со средним уровнем загряз-

нения ТМ отмечается увеличение большинства показателей относительно фона и потеря качества почвами соответствует 2—4 уровням (от -22 до +38). Состояние почв этой зоны в целом соответствует экологической норме, но в отдельных точках наблюдения переходит в зону экологического риска.

Почвы промышленной зоны с высоким уровнем загрязнения характеризуются значительными как положительными, так и отрицательными отклонениями значений почти всех показателей относительно фона (в среднем от —39 до +49 %), что соответствует 4—5 уровням шкалы нормирования и указывает на их деградацию и невозможность самовосстановления (табл.).

Таким образом, продемонстрировано сопряженное изменение значений химических параметров и ряда биологических показателей при загрязнении почв в разных функциональных зонах города, что указывает на возможность их совместного использования при комплексной оценке качества почв урбанизированных территорий.

Наиболее информативными и чувствительными оказались показатели рН среды, содержания органического углерода, таксономической структуры сообщества микромицетов, количества грибной биомассы, интенсивности почвенного дыхания, видового разнообразия, отклика тест-культур. С их помощью установлено, что состояние почв с низким уровнем загрязнения соответствует экологической норме. Почвы со средним уровнем загрязнения находятся в переходном состоянии — от экологической нормы до экологического риска в отдельных локальных местах. Почвы промышленной зоны характеризуются стадией деградации без возможности самовосстановления.

Работа выполнена при финансовой поддержке грантов РНФ (14-50-00029) и РФФИ (11-04-90733 моб\_ст, 12-04-01230а).

Авторы выражают признательность д. б. н. А. В. Александровой (кафедра микологии и альгологии МГУ им. М. В. Ломоносова) и сотрудникам лаборатории экотоксикологического анализа почв (факультет почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова) за консультативную помощь.

#### Библиографический список

- 1. Управление качеством городских почв: учебно-методическое пособие / под общ. ред. С. А. Шобы, А. С. Яковлева. М.: МАКС Пресс, 2010. 96 с.
- 2. Временные методики определения предотвращенного экологического ущерба: утверждены председателем Госкомэкологии России от 09.03.1999 // Режим доступа: http://aquagroup.ru/normdocs/1406.
- 3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2009 год. М.: Мин. природных ресурсов и экологии, 2010. 523 с.
- Шумилова Л. П. Оценка техногенного загрязнения почв Благовещенска // География и природные ресурсы. 2016. № 2. С. 36—45.
- 5. Шумилова Л. П., Куимова Н. Г., Терехова В. А., Александрова А. В. Разнообразие и структура комплексов микроскопических грибов в почвах города Благовещенска // Микология и фитопатология. 2014. № 4. С. 240—247.
- Осипов Г. А. Способ определения родового (видового) состава ассоциации микроорганизмов / Патент на изобретение № 2086642 от 10.08.97. — 1997. — 12 с.
- 7. Методы почвенной микробиологии и биохимии / под ред. Звягинцева Д. Г. М.: Изд-во МГУ, 1991.-303 с.
- Методика ФР. 1.39.2007.03223. «Определение токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей». — М.: Акварос, 2007. — 47 с.
- 9. Методика ФР. 1.39.2007.03222. «Определение токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний». М.: Акварос, 2007. 52 с.
- 10. Методика ПДН Ф Т 14.1:2:3:4.11—04. «Определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадкой сточных вод и отходов по изменению интенсивности бактериальной биолюминесценции тест-системой «Эколюм» на приборе «Биотокс-10». М.: Экологическая экспертиза, 2004. 16 с.

### BIOTIC AND CHEMICAL PARAMETERS IN THE ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL QUALITY OF SOILS URBAN ECOSYSTEMS

L. P. Shumilova, Cand. of Biol. Sc., Senior Research at the Institute of Geology and Nature Management Far Eastern Branch RAS, Shumilova.85@mail.ru, V. A. Terekhova, D. of Biol. Sc., Leading Researcher of the Severtsov Institute of Ecology and Evolution RAS, Chief of Laboratory of the Lomonosov Moscow State University, vterekhova@gmail.com

- 1. Quality management of urban soils: a teaching aid / under total. Ed. S. A. Shoby, A. S. Yakovlev. M.: MAX Press, 2010. 96 p.
- 2. Temporary methodology for determining the avoided environmental damage: approved by the chairman of the Russian State Committee on 09.03.1999 // Access: http://aquagroup.ru/normdocs/1406.
- 3. State report "On the state and Environmental Protection of the Russian Federation in 2009". M.: Min. Natural Resources and Environment, 2010. 523 p.
- Shumilova L. P. Evaluation of technogenic soil pollution Blagoveshchensk // Geography and Natural Resources. 2016. № 2. P. 36—45.
- 5. Shumilova L. P., Kuimova N. G., Terekhov V. A., Alexandrov A. V. The diversity and structure of complexes of microscopic fungi in the soils of the city of Blagoveshchensk // Mycology and Phytopathology. 2014. № 4. P. 240—247.
- 6. Osipov G. A. Generic method definition (species) of the composition of microbial associations /Patent No 2,086,642 on 10/08/97. 1997. 12 p.
- 7. Methods of Soil Microbiology and Biochemistry / Ed. Zvyagintsev D. G. M.: MGU, 1991. 303 p.
- Methodology FR. 1.39.2007.03223 "Determination of toxicity of water and water extracts from soils, sewage sludge, waste change of chlorophyll fluorescence and the number of algal cells.". M.: Akvaros, 2007. 47 p.
- 9. Methodology FR. 1.39.2007.03222 "Determination of toxicity of water extracts from soils, sewage sludge, waste mortality and fertility change daphnia". M.: Akvaros, 2007. 52 p.
- 10. Methodology PDN FT 14.1:2:3:4.11-04 "Determination of toxic water and aqueous extracts of soil, sewage sludge and waste by changes in the intensity of bacterial bioluminescence test system "Ekolyum" on the device "Biotoks-10". M.: Ecological Expertise, 2004. 16 p.

#### ОЦЕНКА ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОД В ГОРОДЕ ХАНОЕ (МАНТЕН)

В. В. Волшаник, д. т. н., профессор Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (МГСУ), tvg1806@gmail.com,

H. T. Джумагулова, к. т. н., доцент МГСУ, dnazira@rambler.ru, Hryeh Динь Дап, acnupaнт МГСУ, nguyendinhdap@gmail.com, Фам Ван Hrok, acnupaнт МГСУ, phamvanngoc12@gmail.com

В статье рассматривается влияние интенсивного и антропогенного воздействия на экологическое состояние поверхностных вод в г. Ханое. Приведены результаты инструментальных исследований загрязнений воды в многочисленных водных объектах и в реке Толить — главной реки столицы Вьетнама г. Ханоя. Поверхностные водные объекты Ханоя сильно загрязнены в силу быстрых темпов индустриализации, высокой плотности населения, изношенности инженерных коммуникаций, устаревших технологий городских очистных сооружений. Основные загрязнения в водные объекты поступают через городскую водосточную сеть и непосредственно по рельефу с городских территорий. Приведены данные о приборах и методах оценки количественного и качественного состава воды реки Толить. Основными опасными источниками загрязнения реки являются азот аммонийный (более 50 ПДК), нефтепродукты (более 20 ПДК), фосфаты (до 10 ПДК) и другие вещества. Представлены данные по количественному составу загрязнений различных отраслей промышленности. Сделан вывод о необходимости создания и ведения государственного мониторинга водной среды и прибрежных зон.

The article examines the impact of intensive and anthropogenic impacts on the ecological status of surface water in Hanoi city. The results of instrumental studies of water pollution in many water bodies in the river Tolich — the main river of Hanoi, captital of Vietnam. In Hanoi surface water is heavily polluted, due to rapid industrialization, high population density, deterioration of infrastructure, outdated technologies of urban sewage treatment plants. The main pollution in water received through the network and a direct relief to the urban areas. The data on the devices and methods of assessing the quantitative and qualitative composition of water of river Tolich. The main sources of dangerous pollution are ammonium nitrogen (more than 50 times MPC), petroleum products (more than 20 times MPC), phosphates (10 times MPC) and other substances. Presents data on the quantitative composition of impurities in different branches of industry. The conclusion about the need to create and maintain the state monitoring of the water environment and coastal zones.

**Ключевые слова:** поверхностные воды, экологическое состояние, загрязнение окружающей среды, экологический мониторинг, очистные сооружения, контроль качества воды, Ханой, Вьетнам.

**Key words:** surface water, ecological station, water pollution, environmental monitoring, Wastewater treatment Plant, water quality control, Hanoi, Vietnam.

Город Ханой — столица государства Вьетнам, является одним из крупнейших мегаполисов азиатского региона с развитой промышленностью, инфраструктурой, высокой плотностью населения. Ханой имеет территорию 3345 км², численность населения 7,7 млн человек, среднюю плотность населения 1979 человек на 1 км². Ханой является одним из городов мира, где имеется большое количество озер и прудов. На территории десяти микрорайонов г. Ханоя находятся 111 искусственных и природных озер, занимающих общую площадь 800 га [1].

Поверхностные водные объекты г. Ханоя сильно загрязнены. Быстрые темпы

индустриализации, высокая плотность населения, изношенность инженерных коммуникаций, устаревшие технологии городских очистных сооружений приводят к интенсивному загрязнению окружающей среды.

Основные загрязнения в водные объекты поступают через городскую водосточную сеть и непосредственно по рельефу местности с городских территорий.

Антропогенное загрязнение в значительно большей степени происходит за счет неорганизованного сброса сточных вод с территорий населенных пунктов, промышленных предприятий, с территорий, занятых сельским хозяйством [2—4].

Из данных табл. 2 можно сделать следующие заключения:

- содержание растворенного кислорода (РК) менее 1,5 ПДК;
  - ХПК превышает 3,2 ПДК;
  - БПК<sub>5</sub> превышает 3,1 ПДК;
- концентрация взвешенных веществ превышает 2,1 ПДК;
- концентрация азота аммонийного ( $\mathrm{NH}_4^+$ ) превышает 50,1 ПДК;
- концентрация азота нитритного ( $NO_2^-$ ) превышает 2,1 ПДК;
- концентрация цианидов (CN<sup>-</sup>) превышает 4,9 ПДК;
- содержание фосфатов ( $PO_4^{3-}$ ) превышает 9,7 ПДК;
- содержание фенолов ( $C_6H_5OH$ ) превышает 1,1 ПДК;
- содержание общего железа превышает 2,0 ПДК;

- содержание нефтепродуктов превышает 22,3 ПДК;
- концентрация моющих средств превышает 3,5 ПДК;
  - коли-индекс превышает 1178,7 ПДК.
- значения остальных показателей достигают ПДК.

Основными опасными источниками загрязнения реки Толить являются азот аммонийный ( $\mathrm{NH}_4^+$ ) — превышение 50,1 ПДК, фосфаты ( $\mathrm{PO}_4^{3-}$ ) — превышение 9,7 ПДК, нефтепродукты — превышение 22,3 ПДК, коли-формы — превышение 1178,7 ПДК, что свидетельствует о чрезвычайно высокой степени загрязненности и об экологической опасности воды в реке Толить [7, 8].

**Результаты исследования сброса промышленных сточных вод.** Приведены данные по сбросам промышленных сточных

Таблица 2 Результаты анализа качества воды р. Толить

	W	Единицы изме-	Результаты					
№	№ Исследуемые показатели		NM1	NM2	NM3	NM4	NM5	ПДК*
1	рН	_	7,2	7,0	6,9	7,2	7,0	5,5—9
2	Растворенный кислород (PK)	мг/л	3,9	3,2	2,0	3,2	3,2	≥ 4
3	ХПК	мг/л	71	70	123	108	122	30
4	БПК <sub>5</sub> (20 °C)	мг/л	28	25	53	48	55	15
5	Взвешенные вещества	мг/л	28	30	111	108	162	50
6	Азот аммонийный ( $NH_4^+$ )	мг/л	8,71	12,20	22,75	33,13	32,00	0,5
7	Сероводород ( $S_2^-$ )	мг/л	0,2355	0,2375	0,2635	0,2980	0,5435	_
8	Фториды (F)	мг/л	0,330	0,445	0,455	0,525	0,435	1,5
9	Азот нитратный ( $NO_3^-$ )	мг/л	4,4	4,6	9,1	1,7	2,0	10
10	Азот нитритный ( $NO_2^-$ )	мг/л	0,0235	0,1015	0,0605	0,0735	0,0790	0,04
11	Цианиды (CN <sup>-</sup> )	мг/л	0,0675	0,0665	0,1930	0,0405	0,0755	0,02
12	Фосфаты ( $PO_4^{3-}$ )	мг/л	1,35	1,76	2,83	3,11	2,63	0,3
13	Азот общий( $\Sigma N$ )	мг/л	16,20	20,05	35,40	40,25	39,75	_
14	Фенолы (C <sub>6</sub> H <sub>5</sub> OH)	мг/л	0,0036	0,0089	0,0060	0,0072	0,0089	0,01
15	Мышьяк (As)	мг/л	0,0100	0,0100	0,0106	0,0087	0,0076	0,05
16	Железо общее (Fe)	мг/л	0,510	1,222	20,723	3,232	0,904	1,5
17	Марганец (Мп)	мг/л	0,147	0,105	0,189	0,224	0,127	_
18	Свинец (Рв)	мг/л	0,0036	0,0016	0,0044	0,0069	0,0044	0,05
19	Хром (Cr <sup>6+</sup> )	мг/л	0,012	0,007	0,008	0,007	0,009	0,04
20	$X$ ром ( $Cr^{3+}$ )	мг/л	0,05	0,02	0,05	0,07	0,05	0,5
21	Ртуть (Hg)	мг/л	0,0002	0,0003	0,0004	0,0016	0,0004	0,001
22	Нефтепродукты	мг/л	0,60	0,80	0,60	3,45	0,45	0,1
23	Синтетические поверхност- но-активные вещества (СПАВ)	мг/л	1,39	1,22	1,64	1,70	1,72	0,4
24	Коли-индекс	MPN/ 100 мл	$7,9 \cdot 10^6$	$7,9 \cdot 10^6$	1,4 · 10 <sup>6</sup>	$2,8 \cdot 10^6$	$2,0\cdot 10^6$	$7,5\cdot 10^3$

<sup>\*</sup> ПДК воды для рыбохозяйственных водоемов;

NM1, NM2, NM3, NM4, NM5 — точка отбора проб по длине реки Толить.

- 3. Доклад об экологическом состоянии Вьетнама за период 2011—2015 гг. // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды социалистической республики Вьетнам. Ханой, 2015. 155 с.
- 4. Доклад об экологическом состоянии Ханоя за период 2011—2015 гг. // Министерство природных ресурсов и охраны окружающей среды социалистической республики Вьетнам. Ханой, 2015. 133 с.
- 5. Нгуен Ву Хоанг Фыонг. Оценка экологической ситуации крупных городов в Социалистической Республике Вьетнам // Диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук. Москва, 2015. 176 с.
- 6. Статистический ежегодник Ханоя // Департамент планирования и инвестиций Ханоя. Ханой, 2013. 124 с.
- 7. Планирование по охране окружающей среды в Ханое до 2020 г., движимый к 2030 г. // Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Ханоя. Ханой, 2012. 86 с.
- 8. Результаты экологического мониторинга больничных сточных вод с 2009 по 2013 г. // Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Ханоя. Ханой, 2013. С. 26—35.
- 9. Результаты экологического мониторинга промышленной зоны сточных вод с 2009 по 2013 г. // Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Ханоя. Ханой, 2013. С. 46—53.
- Результаты экологического мониторинга рек внутреннего города Ханой зоны сточных вод с 2009 по 2013 г. // Департамент природных ресурсов и охраны окружающей среды Ханоя. — Ханой, 2013. — С. 18—24.
- 11. Данные системы обработки сточных вод в медицинском учреждении в Ханое // Департамент здравоохранения Ханоя. Ханой, 2013. 112 с.

## EVALUATION OF ENVIRONMENTAL QUALITY OF SURFACE WATER IN HANOI CITY (VIETNAM)

V. V. Volshanik, D. of Tech. Sc., Professor at the National Research Moscow State University of Civil Engineering (MGSU), tvg1806@gmail.com,

N. T. Dzhumagulova, Cand. of Tech. Sciences, Associate Professor at the MGSU, dnazira@rambler.ru,

**Nguyen Dinh Dap,** Graduate Student at the MGSU, nguyendinhdap@gmail.com, **Pham Van Ngoc,** Graduate Student at the MGSU, phamvanngoc12@gmail.com

- Report of Cooperation and Development of Hanoi 2010 // VCCI-ASEAN Department. Hanoi, 2010. — 112 p.
- Review and analysis of the impact of pollution caused by the processing industry and industrial production in Vietnam // Ministry of Natural resources and Environment of the Socialist Republic of Vietnam. — Hanoi, 2012. — 152 p.
- 3. Report of the environmental state of Vietnam, the period 2011—2015 // Ministry of Natural resources and Environment of the Socialist Republic of Vietnam. Hanoi, 2015. 155 p.
- 4. Report of the environmental state of Hanoi, the period 2011—2015. // Ministry of Natural resources and Environment of the Socialist Republic of Vietnam. Hanoi, 2015. 133 p.
- Nguyen Vu Hoang Phuong. Assessment of the environmental situation of major cities in the Socialist Republic of Vietnam // The dissertation on competition of a scientific degree of the candidate of biological sciences. Moscow, 2015. 176 p.
- 6. Statistical Yearbook of Hanoi 2013 // Department Planning and Investment. 2013. of Hanoi, 124 p.
- 7. Planning for the protection of the environment in Hanoi by 2020 to 2030 // Department of Natural resources and Environment of Hanoi. Hanoi, 2012. 86 p.
- 8. The results of environmental monitoring wastewater of hospital from 2009 to 2013in Hanoi // Department of Natural resources and Environment of Hanoi. Hanoi, 2013. P. 26—35.
- 9. The results of environmental monitoring wastewater of industry zone from 2009 to 2013 in Hanoi // Department of Natural resources and Environment of Hanoi. Hanoi, 2013. P. 46—53.
- 10. The results of environmental monitoring wastewater of the rives inner Hanoi from 2009 to 2013 // Department of Natural resources and Environment of Hanoi. Hanoi, 2013. P. 18—24.
- 11. Wastewater treatment system at the medical facility in Hanoi // Department of Health of Hanoi. Hanoi, 2013. 112 p.

#### ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ ПИТЬЕВЫХ ВОД В ГОРОДЕ ВОЛЖСКОМ ВОЛГОГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Л. И. Сергиенко, д. с.-х. н., профессор, зав. кафедрой Волжского гуманитарного института (ВГИ) филиала ФГАОУ ВО «Волгоградский государственный университет», г. Волжский, sergienko.l@bk.ru,

A. A. Савина, студентка ВГИ ВОЛГУ, г. Волжский, AnnSavina2011@yandex.ru

В статье описана технология подготовки питьевой воды на предприятии «Водоканал» в г. Волжском Волгоградской области. Приведены таблицы расчета дозы реагентов в зависимости от исходных показателей воды, указаны причины частичного несоответствия качества воды существующим нормам и предложены возможные пути по их устранению. Предлагаются варианты модернизации системы водоподготовки, имеющие ряд преимуществ по сравнению с существующей системой и в итоге позволяющие повысить качество получаемой воды и снизать экономические издержки. Одним из таких вариантов является дезинфекция воды с помощью ультрафиолетового излучения. Она применяется в поселке Краснооктябрьском; проводится замена металлических труб на полиэтиленовые и решается вопрос с утилизацией шламов промывных вод.

The article describes the technology of preparation drink water on concern "Vodokanal" in town Volzhskiy Volgograd region. Adduction the tables of calculation close reagents in dependence from initial index of water, indicate the reasons of part conformity of quality water exist normal and show possible ways to their alienate. Propose the variants of modernization of system water preparation, available file preference at comparison exit system and in result allow promote quality of water and mark down economic disbursement. One of such variants is disinfection of water with help ultraviolet emanation. It use in hamlet Red October. Except, convey replacement of metallic pines on polyethylene pipe and the question with utilization of waste water sludge.

**Ключевые слова:** вода питьевая, технология, дезинфекция, хлороформ, коагулянт, флокулянт. **Key words:** drink water, technology, disinfection, chloroform, coagulant, floculant.

По данным Всемирной организации здравоохранения (ВОЗ) более 80 % заболеваний людей обусловлено качеством питьевой воды, так как вода может быть не только источником жизни, но и фактором передачи множества инфекционных заболеваний, причиной отравления химическими веществами. Водоснабжение качественной питьевой водой населения Волгоградской области не осуществляется должным образом, из 1568 поверхностных и подземных источников централизованного питьевого водоснабжения 324 (21 %) не отвечают стандартным нормам и правилам. В практике подготовки питьевой воды одним из основных способов обработки, обеспечивающим ее надежное обеззараживание, является хлорирование, которое составляет один из ключевых способов водоочистки на МУП «Водоканал» в г. Волжском. На предприятии МУП «Водоканал» существует центральная лаборатория природных и питьевых вод, задачей которой является контроль качества воды. В свою очередь, деятельность МУП «Водоканал» находится под контролем ТО ТУ Роспотребнадзор.

Объектами наших исследований является питьевая вода в г. Волжском. Предметом исследования — качество питьевой воды в г. Волжском.

В целях обеспечения населения Волгоградской области водой питьевого качества, рационального использования водных ресурсов, развития системы водоснабжения и водоотведения Администрация Волгоградской области утверждает долгосрочную областную целевую программу «Чистая вода».

Для доведения воды из поверхностного источника до СанПиН 2.1.4.1077—01 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» очистка воды на сооружениях принята по следующей схеме.

Насосами 1-го подъема вода подается к вихревым смесителям, где смешивается с реагентами (хлор, коагулянт, флокулянт). Затем вода поступает на 1-ю ступень очистки — отстойники с камерами реакции. После осветления вода поступает на 2-ю ступень очистки — скорые фильтры. Пройдя скорые фильтры, вода подверга-

- сократить оборачиваемость иловых площадок до 1 года;
- обезвоживать осадки до влажности 70—75 %;
- снизить содержание взвешенных веществ в отводимой иловой воде до 0,05—0,3 г/л;
- обеспечивать круглогодичный процесс обезвоживания при температуре ниже -20° [3].

Преимущества данной технологии по сравнению с механическим обезвоживанием заключаются в следующем:

- исключаются расходы на строительство и эксплуатацию цеха мехобезвоживания, затраты на приобретение и обслуживание фильтров-прессов, центрифуг, систем разведения флокулянтов, расходы на автотранспорт для вывоза шлама;
- снижаются расходы на реагенты в 2—4 раза, расход электроэнергии, воды, количество персонала;
- полученный осадок более пригоден к дальнейшей переработке и утилизации.

Многолетний опыт работы на различных сооружениях показал, что технология обезвоживания осадков может быть ус-

пешно применена при работе на заполненных иловых площадках (ЗИП).

Метод «контактного обезвоживания» предусматривает подачу в заполненную иловую площадку осадков, обработанных флокулянтом «Сибфлок». Попадая в ЗИП, флокулянт проникает в слои необработанного осадка и активизирует процессы обезвоживания. В результате происходит постепенное снижение уровня и обезвоживания осадка в ЗИП. Для внедрения данного метода в ЗИП достаточно установить щелевой колодец и обеспечить отведение воды из колодца.

Метод «последовательного перекачивания» предусматривает перекачивание осадка из ЗИП в иловую площадку, оборудованную щелевым колодцем. В процессе перекачивания в осадок добавляется флокулянт «Сибфлок» с концентрацией 0,1%. С помощью перфорированной трубки раствор флокулянта под напором подается в толщу осадка по периметру ЗИП. В процессе работы на ЗИП снижается содержание взвешенных веществ в отводимой воде, на поверхности образуется пористая корка, ускоряющая процесс обезвоживания [4, 5].

#### Библиографический список

- 1. Отчет за 2014 г. о качестве подаваемой воды МУП «Водоканал». М.: «Волжский», 2015. 35 с.
- 2. Технический регламент по эксплуатации водопроводных очистных сооружений г. Волжский. М.: «Волжский», 2008. 55 с.
- 3. Иванов Н. А. Повышение эффективности работы иловых площадок с применением флокулянта «Сибфлок» // Водные ресурсы и водопользование. 2009. № 5 (64). С. 5—16.
- Иванов Н. А. Работа иловых площадок с применением флокулянта «Сибфлок» в различных климатических условиях // Водоочистка. 2011. № 7. С. 17.
- Некрасова А. Нанотехнологии на службе ЖКХ // газета «Волжская правда», № 66 (11934). 23.06.2012. — С. 1—6.

## ECOLOGICAL SAFE TECHNOLOGY PREPARATION OF DRINK WATER ON EXAMPLE VOLZHSKY VOLGOGRAD REGION

**L. I. Sergienko,** D. of the Agrocul. Sc., Head of the Department at the Volzhsky Institute of Humanities (VIH) of branch Volgograd State University (VolSU), sergienko.l@bk.ru, **A. Savina,** Student at the VIH VolSU, AnnSavina2011@yandex.ru

- 1. The report for 2014 years about quality water concern "Vodokonal". M.: "Volzhski", 2015. C. 5—35.
- 2. Technical reglament at exploitation conduit constructions town Volzhskiy. M.: "Volzhski", 2008. C. 5—55
- 3. Ivanov N. A. Elevation Efficiency works Sludge pads with use floculyant "Sibflok" // Water resourceand watersupply, − 2009. − № 5 (64). − C. 5−16.
- Ivanov N. A. The work of silt platforms with use floculyant "Sibflok" in different climate conditions // Water purification. — 2011. — № 7. — C. 17.
- Nekrasov N. A. Nanotechnology work SKE // The Paper "Volga truth", № 66 (11934). 23.06.2012. C. 1—6.

# ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕННОСТИ ПОЧВ ПРИДОРОЖНЫХ ТЕРРИТОРИЙ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ (НА ПРИМЕРЕ УО ПЭЦ МГУ ИМЕНИ М. В. ЛОМОНОСОВА «ЧАШНИКОВО»)

- О. А. Макаров, д. б. н., профессор, зав. лабораторией факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, оа\_makarov@mail.ru,
- **О. В. Карева,** научн. сотр. факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, kareva 1961@inbox.ru,
- О. А. Чистова, инженер 1-й категории факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, оа\_chistova@mail.ru, Е. Н. Кубарев, к. б. н., научн. comp. факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, kubarevmsu@mail.ru, М. А. Черников, аспирант факультета почвоведения МГУ им. М. В. Ломоносова, chernika.msu@gmail.com

Проведена оценка загрязнения почв тяжелыми металлами (ТМ) в почвах и почвогрунтах на участках, прилегающих к Ленинградскому шоссе в районе Учебно-опытного почвенно-экологического центра МГУ им. М. В. Ломоносова «Чашниково» (Московская область, Солнечногорский район). Наибольшее содержание ТМ, превышающее ПДК, обнаружено в почвах на расстоянии до 30 м от автотрассы и в селитебной зоне агрохозяйства. Исследуемые почвы, в целом, характеризуются легкосуглинистым гранулометрическим составом с большим содержанием песка и крупной пыли. Почвогрунты, расположенные в непосредственной близости от полотна шоссе (1—2 м), обладают песчаным или супесчаным составом. Плотность почв меняется от оптимальных значений до повышенных.

The evaluation of soil contamination with heavy metals (HM) in soils and soils in areas adjacent to the Leningrad highway in the area of Chashnikovo Research and Experimental Station of Lomonosov Moscow State University (Moscow region, Solnechnogorsk district). The highest content of TM exceeding maximum permissible concentrations detected in soils at distances of up to 30 m from the road and in residential area agricultural enterprises. The studied soils are generally characterized by granulometric composition of light loamy with a high content of sand and large dust. The soils located in the vicinity of the canvas highway (1—2 m), have a sandy or sandy loam composition. Density of soil changes from optimal to elevated values.

**Ключевые слова:** влияние автотрассы, тяжелые металлы, загрязнение почв, гранулометрический состав.

**Key words:** influence of a highway, heavy metals, pollution of soils, granulometric composition.

Как известно, за последние десятилетия произошло существенное увеличение интенсивности автомобильного движения в Российской Федерации в целом и в Московском регионе в особенности [1]. Нередко к крупным автомобильным трассам Подмосковья, включая автодороги федерального значения, вплотную подходят сельскохозяйственные угодья, которые в отличие от населенных пунктов, практически никогда не «закрывают» защитным экраном и которые, таким образом, являются аккумулятором загрязняющих веществ от автотранспорта.

Казалось бы, изучение негативного воздействия выбросов автотранспорта на различные компоненты окружающей среды придорожных территорий, включая их

почвенный покров, является достаточно тривиальной задачей, многократно решавшейся в ходе многочисленных исследований: установлен перечень основных загрязняющих веществ (нефтепродукты, ПАУ, сажа, соединения серы, свинца, других тяжелых металлов (ТМ)), созданы модели загрязнения [2, 3], разработаны системы природоохранных мероприятий в зонах влияния автомобилей [4, 5].

Одним из результатов указанного изучения является методика обследования [6], которая опирается на представление о том, что в почвах полосы шириной 0—100 м, расположенной вдоль автодорог, накапливаются загрязняющие вещества (в том числе ТМ) в количествах, намного превышающих нормативные значения [7].

свинца в почвах линий 1—3 также относится к 1-му уровню загрязнения, однако на линии 4 в точках, расположенных от автомагистрали на расстоянии 5, 7 и 27 м, — соответствует 2-му (низкому) уровню загрязнения (рис. 2). Содержание цинка в 10 м от края полотна Ленинградского шоссе на линии 1 достигает 600 мг/кг, что соответствует 3-му (среднему) уровню загрязнения, но на расстоянии 60 метров от автомагистрали концентрация этого тяжелого металла в почвах уменьшается до 38,32 мг/кг (соответствует 1-му уровню загрязнения).

Следует особо отметить распределение цинка в почвах линии 2, проходящей в том числе через селитебную зону. Здесь повышенные концентрации цинка отмечаются не только вблизи автотрассы, но и

на расстоянии 250 м, где содержание цинка составляет 653 мг/кг (3-й уровень загрязнения), что, возможно, связано с хозяйственной деятельностью человека и отсутствием четко сформированной лесозащитной полосы, которая обычно препятствует миграции поллютантов на значительные расстояния [17].

Детальное изучение гранулометрического состава верхних горизонтов почв придорожных территорий УО ПЭЦ МГУ имени М. В. Ломоносова позволяет определить их как легкосуглинистые с большим содержанием фракций песка (в отдельных точках — до 62 %) и крупной пыли (до 48 %); содержание физической глины (сумма фракций менее 0,01 мм) варьирует в пределах 22—29 %. При этом два почвенных образца существенно отли-

Таблица 1 Статистические характеристики некоторых физико-химических и химических свойств почв линий (трансект) в районе УО ПЭЦ МГУ имени М. В. Ломоносова

Статистическая характеристика	pH <sub>H2O</sub>	pH <sub>KCl</sub>	Гумус, %	Р <sub>2</sub> О <sub>5</sub> , мг/100 г почвы	К <sub>2</sub> О, мг/100 г почвы			
Линия 1, n = 7								
Среднее арифметическое значение	6,94	5,99	1,22	8,95	9,18			
Дисперсия	0,10	0,29	1,28	45,40	6,52			
Стандартное отклонение	0,31	0,54	1,13	6,74	2,55			
	Лин	ия 2, $n = 4$						
Среднее арифметическое значение	6,85	5,84	2,01	10,02	24,63			
Дисперсия	0,25	1,16	2,62	34,87	311,88			
Стандартное отклонение	0,49	1,08	1,62	5,90	17,66			
	Лині	ия 3, $n = 6$	· •	<u>.</u>	•			
Среднее арифметическое значение	7,02	6,11	5,59	6,40	18,91			
Дисперсия	0,19	0,10	7,90	0,77	95,63			
Стандартное отклонение	0,43	0,32	2,81	0,88	9,78			
Линия $4, n = 8$								
Среднее арифметическое значение	6,73	5,48	6,30	9,94	12,99			
Дисперсия	0,56	0,17	7,21	8,79	17,62			
Стандартное отклонение	0,75	0,41	2,69	2,97	4,20			

Санитарно-гигиенические нормативы и показатели уровня загрязнения почв тяжелыми металлами [6]

		Валовое содержание (мг/кг), соответствующее уровню загрязнения								
Элемент	ПДК, мг/кг	1-й уровень допустимый	2-й уровень низкий	3-й уровень средний	4-й уровень высокий	5-й уровень очень высокий				
Кадмий	0,5	<0,5	0,5—3,0	3,0-5,0	5,0—20	>20				
Свинец	32	<32	32—125	125-250	250-600	>600				
Цинк	55	<55	55—500	500-1500	1500—3000	>3000				
Медь	33	<33	33—200	200—300	300—500	>500				

при этом плотность грунта на расстоянии 1 м от края полотна на линиях 1, 3 и 4 составляет 1,59; 1,44 и 1,62 г/см $^3$  соответственно.

#### Выводы

- 1. Значительное варьирование показателей плодородия почв (кислотность, содержание гумуса, подвижного фосфора и обменного калия) на территориях, прилегающих к Ленинградскому шоссе в районе УО ПЭЦ МГУ имени М. В. Ломоносова «Чашниково», вероятно, может отражать различный характер хозяйственного использования указанных территорий (полоса отвода автомобильной дороги, лесополоса, сельскохозяйственные угодья, селитебная зона).
- 2. Отмечается отчетливое накопление (выше ПДК) содержания свинца и цинка в почвах участков, расположенных в не-

- посредственной близости (до 30 м) от Ленинградского шоссе. Кроме того, установлен 3-й (средний) уровень загрязнения почв цинком в селитебной зоне УО ПЭЦ МГУ имени М. В. Ломоносова «Чашниково».
- 3. Для почв придорожных территорий УО ПЭЦ МГУ имени М. В. Ломоносова «Чашниково», в целом, характерен легкосуглинистый гранулометрический состав с большим содержанием песка и крупной пыли. При этом почвогрунты, расположенные в непосредственной близости от полотна шоссе (1—2 м), обладают песчаным или супесчаным составом. В пониженных участках (кювете) обнаружено значительное содержание ила, что может приводить к оголению почв. Плотность почв меняется от оптимальных значений до повышенных.

#### Библиографический список

- О состоянии природных ресурсов и окружающей среды Московской области в 2015 году. Информационный выпуск. Красногорск: Министерство экологии и природопользования Московской области, 2016. 202 с.
- 2. Подольский В. П., Артюхов В. Г., Турбин В. С., Канищев А. Н. Автотранспортное загрязнение придорожных территорий. Воронеж: изд-во Воронежского гос. ун-та, 1999. 261 с.
- 3. Луканин В. Н. Промышленно-транспортная экология: Учеб. для вузов / В. Н. Луканин, Ю. В. Трофименко; Под ред. В. Н. Луканина. М.: Высш. шк., 2003. 273 с.
- 4. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов. M., 1995. 117 с.
- Панфилов А. А. Влияние сезонных условий на выбросы тяжелых металлов при эксплуатации автомобилей. Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. Тюмень, 2009. 150 с.
- 6. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель // Сборник нормативных актов «Охрана почв». М.: Изд-во РЭФИА, 1996. С. 174—196.
- 7. Денисов В. Н., Рогалев В. А. Проблемы экологизации автомобильного транспорта. СПб.: МАНЭБ, 2003.-213 с.
- 8. Загрязнение природной среды автотранспорта / Академия наук Латвийской СОР, институт биологии «Зинатне», Рига, 1980. 84 с.
- 9. Jaradat Q. M., Momani K. A. Contamination of roadside soil, plants and air with heavy metals in Jordan, a comparative study// Turkish Journal of Chemistry. 1999. № 23. P. 209—220.
- 10. ГОСТ 26483—85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО.
- 11. Орлов Д. С., Гришина Л. А., Ерошичева Н. Л. Практикум по биохимии гумуса. Москва: изд-во МГУ, 1969. 159 с.
- 12. ГОСТ 26207—91. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.
- 13. Минеев В. Г. Агрохимия: Учебник. М.: Изд-во МГУ, 2004. 720 с.
- 14. Руководство по санитарно-химическому исследованию почвы. М., 1993. 130 с.
- 15. Вадюнина А. Ф., Корчагина З. А. Методы исследования физических свойств почв. М., 1986. 416 с.
- 16. Сергеев А. Л. Экологическая роль лесозащитных насаждений в накоплении и перераспределении тяжелых металлов и радионуклидов в почвах северной лесостепи. Диссертация на соискание учен. степени к. с.-х. н., г. Орел, 2008. 176 с.

# ASSESSMENT OF POLLUTION LEVEL OF SOILS OF ROADSIDE AREAS BY HEAVY METALS (ON THE EXAMPLE OF THE CHASHNIKOVO RESEARCH AND EXPERIMENTAL STATION TO M. V. LOMONOSOV MOSCOW STATE UNIVERSITY)

- **O.** A. Makarov, D. of Biol. Sc., Professor, Head of Laboratory UO PEC MSU named after M. V. Lomonosov Moscow State University, oa makarov@mail.ru,
- **O.** V. Kareva, Researcher UO PEC MSU named after M. V. Lomonosov Moscow State University, kareva 1961@inbox.ru,
- **O.** A. Chistova, Engineer of the 1st category UO PEC MSU named after M. V. Lomonosov Moscow State University, oa chistova@mail.ru,
- E. N. Kubarev, Cand. of Biol. Sc., Researcher UO PEC MSU named after M. V. Lomonosov Moscow State University, kubarevmsu@mail.ru,
- M. A. Chernikov, Post-graduate Student at the Department of soil Science MSU named after M. V. Lomonosov Moscow State University, chernika.msu@gmail.com

- 1. On the state of natural resources and environment of the Moscow region in 2015. Newscast. Krasnogorsk.: The Ministry of ecology and nature management of the Moscow region, 2016. 202 p.
- 2. Podolskiy V. P., Artyukhov V. G., Turbines V. S., Kanishchev A. N. The motor transport pollution road-side areas. Voronezh: Publishing House Voronezh State University, 1999. 261 p.
- 3. Lukanin V. N. Industrial and transport ecology: Studies. for high schools / V. N. Lukanin, U. V. Trofimenko; Under the editorship of V. N. Lukanina. M.: High Sh., 2003. 273 p.
- 4. Recommendations on accounting requirements for the protection of the environment when designing roads and bridges. M., 1995. 117 p.
- 5. Panfilov A. A. the Influence of seasonal conditions on emissions of heavy metals during the operation. The dissertation on competition of a scientific degree of candidate of technical Sciences. Tyumen, 2009, 150 p.
- 6. Methodological recommendations for identifying degraded and contaminated land. M.: publishing house of the state Committee of environmental protection, 1996. P. 174—196.
- 7. Denisov V. N., Rogalev V. A. Problems of greening of road transport. SPb.: MANEB, 2003. 213 p.
- 8. Pollution of the natural environment vehicles/ Academy of Sciences of the Latvian SOR, Institute of biology "Zinatne", Riga, 1980. 84 p.
- 9. Jaradat Q. M., Momani K. A. Contamination of roadside soil, plants and air with heavy metals in Jordan, a comparative study // Turkish Journal of Chemistry. 1999. № 23. P. 209—220.
- 10. GOST 26483—85. Soil. Preparation of Salt Extract and pH Value Analysis by the TsINAO Method.
- 11. Orlov D. S., Grishina L. A., Eroshicheva N. L. Workshop on Biochemistry of Humus. Moscow: Publish. House MSU, 1969. 159 p.
- 12. GOST 26207—91. Soil. Determination of mobile compounds of phosphorus and potassium by the method of Kirsanov in the modification of CINAO.
- 13. Mineev V. G. Agrochemistry: Textbook. Moscow: Publishing House of Moscow State University, 2004. 720 p.
- 14. Guidance for Sanitary and Chemical Investigation of Soil. M., 1993. 130 p.
- 15. Vadjunina A. F., Korchagina Z. A. Methods for studying the physical properties of soils. M., 1986. 416 p.
- 16. Sergeev A. L. The Ecological Role of Forest Stands in the Accumulation and Redistribution of Heavy Metals and Radionuclides in the Soils of the Northern Forest-steppe. Thesis for a Scientific Degree of Candidate of Agricultural Sciences, Orel, 2008. 176 p.

УДК 622.2; 634.4; 669.2/.4; 349.6

#### БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ СОДЕРЖАНИЯ ЗАБРОШЕННЫХ МЕСТОРОЖДЕНИЙ РУД ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ В ГОРНЫХ ОТРОГАХ СЕВЕРНОГО КАВКАЗА

**И.** Д. Алборов, д. т. н., профессор, зав. кафедрой Северокавказского горнометаллургического института (Государственного технологического университета), г. Владикавказ, ekoskgmi@rambler.ru,

**О. Г. Бурдзиева,** к. т. н., ученый секретарь Геофизического института Владикавказского научного центра РАН, vzaal@mail.ru,

М. 3. Мадаева, аспирант Северокавказского горнометаллургического института (Государственного технологического университета), ekoskgmi@rambler.ru

В статье приведены результаты выполненных теоретических и полевых исследований по оценке негативного воздействия объектов добычи и переработки руд на состояние компонентов биосферы в зоне деятельности источника. Состояние экосистем горной зоны, особенно в зонах хозяйственной активности не удовлетворяет принятой концепции устойчивого развития природной и технической среды. Здесь идет многолетняя добыча и переработка полиметаллических руд, в результате чего минеральные частицы техногенного генезиса разносятся ветровым потоком по всему атмосферному бассейну ущелий, охватывая предгорные и равнинные зоны. Площадь деградированных земель продолжает расти, несмотря на отсутствие добычи полезных ископаемых из за продолжающейся деятельности потухшей бесхозной инфраструктуры в прошлом развитого горноперерабатывающего комплекса и действующих гидротехнических и энергетических сооружений, а также развития инфраструктуры приграничных застав и таможенных строений. Установлено, что уровень повышенного загрязнения компонентов природной среды распространяется в близлежащие населенные пункты, влияет на качество сельскохозяйственной продукции, приобретая стабильный характер.

The article presents the results of the performed theoretical and field studies evaluating the negative impact of objects of mining and processing of ores on the state of components of the biosphere in the area of the source. The state of ecosystems in mountain areas, especially in the areas of economic activity does not satisfy the concept of sustainable development of natural and technical environment. Here goes years of mining and processing of polymetallic ores, causing the mineral particles of anthropogenic origin are posted wind flow throughout the atmospheric pool of gorges, encompassing the foothill and plain zone. The area of degraded land continues to grow, despite the lack of mineral production from continuing operations for the dead abandoned infrastructure in the past developed mining and processing complex and existing hydraulic and energy structures, as well as the development of infrastructure in border posts and customs buildings. It is established that the high level of pollution of environmental components distributed in nearby communities, affects the quality of agricultural products, getting stable.

**Ключевые слова:** горные экосистемы, экологическое благополучие, пляжная зона хвостохранилища, экологическая емкость, отвалы вскрышных работ, деградированные земли.

**Key words:** alpine ecosystems, environmental well-being, the beach zone of the tailings, environmental capacity, dumps of overburden removal and degraded land.

Северный Кавказ обладает разнообразными важнейшими стратегическими ресурсами для экономики РФ: полиметаллическими, гидроминеральными, гидроэнергетическими, курортно-рекреационными, туристическо-оздоровительными, естественных кормовых угодий и т.д. Период преимущественно экстенсивного

развития региона нанес непоправимый урон природно-рекреационному и экологическому потенциалу, особенно ее горным территориям.

Отсутствие стратегии развития горных территорий, особенно на Европейской части России, препятствует масштабному вовлечению природного потенциала гор-

нове чистых технологий. Страны, которые ввели строгое природоохранное законодательство, добились определенной стабилизации экологической ситуации. И тем не менее даже в этих странах, так как рост производства продолжается, окружающая среда находится в опасности.

Соблюдение жестких требований к уровню загрязнений не снимают угрозы постепенной экотоксикации человека за счет медленного их накопления в окружающей среде. В конечном итоге любое производство в той или степени влияет на экосистему. В окружающей среде идет процесс частичной трансформации загрязнителей в менее вредные или наоборот, в еще более токсичные вещества и их распределение, т.е. разбавление в природной среде [3, 4].

Во всех случаях экологическая нагрузка на биосферу отдельно взятого региона определяется совокупностью техногенной и фоновой нагрузки, которая приходится на определенную территорию. Она не должна превышать экологическую техноемкость биосферы, количественно равной максимальной (предельно допустимой) техногенной нагрузке, которую может выдержать и переносить в течение длительного времени совокупность экосистем без нарушения их структурных и функциональных свойств.

Теоретически экологическая техноем-кость отдельно взятой территории  $T_{\Im}$  зависит от следующих показателей: объема воздушного бассейна (в горных каньонах до 200 м по высоте от основания), совокупности водоемов водостоков, земельных площадей и запасов почв, массы представителей флоры и фауны; мощности потоков биохимического круговорота (скорость, масса газообмена, пополнение объемов чистой воды, процессов почвообразования и продуктивность биоты).

$$T_{\mathfrak{I}} = \Sigma E_i X_i A_i, \tag{1}$$

где  $E_i$  — экологическая емкость i-й среды, т/год;  $X_i$  — коэффициент вариации для естественных колебаний содержания субстанции в среде;  $A_i$  — коэффициент относительной опасности примеси.

Экологическая емкость компонентов среды рассчитывается по формуле

$$E = VcF_{00}, (2)$$

где V — экстенсивный параметр, определяемый размером территорий (площадь или объем, км², км³); c — содержание главных экологических значений субстанций в среде, т/км² или т/км³;  $F_{0\bar{0}}$  — скорость кратного обновления объема или массы среды, гол.

#### Выводы

- 1. В горных экосистемах восточного склона Кавказских гор наиболее индустриально освоенными в техническом аспекте является ее Центральная часть, включающая Алагирское, Фиагдонское ущелье (Северная Осетия), Баксанское ущелье (Кабардино-Балкарская Республика), Теберда и Домбай (Карачаево-Черкесская Республика). Здесь идет многолетняя добыча и переработка полиметаллических руд, в результате чего минеральные частицы техногенного генезиса разносятся ветровым потоком по всему атмосферному бассейну ущелий, охватывая предгорные и равнинные зоны.
- 2. В горной части региона сосредоточены многотонные объемы отходов горной отрасли в виде вскрышных пород в объеме более 180 млн т; хвостов переработки шеелитовых руд в объеме 150 млн т, в долине реки Баксан; 130 тыс. м<sup>3</sup> коренных и некондиционных пород и около 6,5 млн т хвостов обогащения свинцово-цинковых руд в долине реки Ардон и Фиагдон; 700 тыс. т в Эльбрусском ущелье у истоков реки Кубань и Теберда; отходы обогащения радиоактивных руд Быкогорского месторождения урановых руд (г. Лермонтов) Ставропольского края, способные негативно влиять на все сферы обитания и представляют повышенный риск природной среде и здоровью человека.
- 3. Создаваемая экологическая обстановка нуждается в оздоровлении путем принятия специальных: организационных, технических и технологических мер по снижению экологической нагрузки на экосистему горных ландшафтов и восстановления устойчивых форм ее функционирования
- 4. Впервые сделана попытка отследить тенденции дифференцированной аккумуляции в растительных видах различных минеральных и органических веществ в зависимости от экологических условий.

#### Библиографический список

- 1. Осипов В. И. Концептуальные основы экологической политики // Сборник избранных статей и докладов 2-ой Международной конференции «Безопасность и экология горных территорий», г. Владикавказ, 1995. С. 4—11.
- 2. Гончаров В. И., Глотов В. Е., Гревцев А. В. Экологические риски: масштабы их развития и способы предупреждения // Материалы V Международной конференции /Устойчивое развитие горных территорий: проблемы и перспективы интеграции науки и образования. Владикавказ, 2004. С 193—201.
- 3. Алборов И. Д. Технология управления экологической безопасностью окружающей природной среды на горных предприятиях Северного Кавказа. Владикавказ: Издательство СКГТУ, 1999. 209 с.
- 4. Алборов И. Д., Заалишвили В. Б., Тедеева Ф. Г. Способ определения экологического риска при добыче полезных ископаемых. Патент РФ. № 2455586 от 27.10.2012 г.

# BIOECOLOGICAL PROBLEMS OF THE CONTENTS OF ABANDONED DEPOSITS OF NONFERROUS METAL ORES IN THE MOUNTAIN RIDGES OF THE NORTH CAUCASUS

- I. D. Alborov, Dc. of Tech. Sc., Professor, Head of Department at the Nord Caucasian Mining and Smelting Institute (State Technological University), Vladicaukas, ekoskgmi@rambler.ru,
- **O. G. Burdzieva**, Cand. of Geog. Sc., Scientific Secretary at the Geophysical Institute of Vladicaukas Scientific Centre RAS, vzaal@mail.ru,
- M. Z. Madaeva, Postgraduate Student at the Nord Caucasian Mining and Smelting Institute (State Technological University), ekoskgmi@rambler.ru

- Osipov V. I. Conceptual bases of environmental policy // Collection of selected articles and reports 2-nd International conference "Safety and Ecology of Mountain Territories", Vladikavkaz, 1995. — P. 4—11.
- Goncharov V. I., Glotov V. E., Grevtsev V. A. Environmental risks: the extent of their development and methods of prevention // Materials of V International conference / Sustainable development of mountain territories: problems and prospects of integration of science and education. Vladikavkaz. — 2004. — P. 193—201.
- 3. Alborov I. D. Technology management of ecological security of the natural environment at mining enterprises of the North Caucasus. Vladikavkaz: Publisher SKGTU, 1999. 209 p.
- 4. Alborov I. D., Zaalishvili V. B., Tedeeva G. F. Method of determining environmental risk at extraction of minerals. RF Patent No 2455586 dated 27.10.2012.

# ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ТЕРРИТОРИИ В ПРОЦЕССЕ СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЛУАТАЦИИ ВОДНЫХ СПОРТИВНЫХ СООРУЖЕНИЙ

ОБЕСПЕЧЕНИЕ П. С. Папуш, магистрант
1-го года обучения ФГБОУ ВО
«Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет (МГСУ)»,
papushpavel@mail.ru,

**А. С. Маршалкович,** к. т. н., ст. научный сотрудник, доцент МГСУ, mars.eko@ mail.ru

В статье приведена оценка влияния экологических факторов в процессе строительства и эксплуатации комплекса для гребного слалома в пос. Богородское Сергиево-Посадского района Московской области. Рассмотрены неблагоприятные воздействия на окружающую среду от различных технологических процессов (шумовое загрязнение, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу, образование различных отходов строительства); приводятся результаты выбросов загрязнителей в атмосферу. Рассматриваются основные источники предполагаемого загрязнения сточных вод, показана необходимость их отвода из спортивно-административного здания, эллинга и других помещений в существующую наружную сеть самотечной канализации поселка и далее на очистные сооружения фирмы «LABKO». Показана необходимость проведения разных видов экологического мониторинга на период эксплуатации комплекса сооружений для гребного слалома.

The author offers his assessment of the impact produced by the environmental factors on the construction and operation of the whitewater rafting centre in Bogorodskoe village (Sergievo-Posadsky district, the Moscow region). The author analyses negative environmental impacts, produced by various production processes, including noise, air pollution, and construction waste generation and demonstrates the adverse effects of air pollutants. The author assesses the main sources of the wastewater pollution, and he proves that any wastewater flows should bypass sports facilities, boatsheds and other structures. Wastewater pipelines should be integrated into the operating outdoor sewerage and wastewater treatment facilities operated by LABKO. The findings of this research have proven the need for versatile types of ecological monitoring actions to be implemented in the process of the whitewater rafting centre operation.

**Ключевые слова:** гребной слалом, экологические факторы, выбросы загрязнителей в атмосферу, шум, сточные воды, экологический мониторинг.

**Key words:** rowing slalom, environmental factors, emissions of pollutants into the atmosphere, noise, wastewater, ecological monitoring.

В настоящее время современный человек для своего гармоничного развития постоянно занимается активным отдыхом, в том числе каким-либо видом спорта. В Российской Федерации достаточно распространен гребной слалом, который заключается в преодолении дистанции искусственной трассы или участка реки с порогами за определенное время. Несмотря на то что гребной слалом является Олимпийским видом спорта, на территории РФ отсутствуют искусственные трассы для регулярных занятий этим видом спорта, и наши спортсмены обычно тренируются на горных реках, различных естественных водоемах, а также на искусственных трассах за рубежом.

*Целью настоящей работы* было оценить экологические факторы в ходе строитель-

ства и эксплуатации спортивных сооружений на примере комплекса для гребного слалома в поселке городского типа Богородское.

Комплекс сооружений для гребного слалома располагается в центральной части пос. Богородское Сергиево-Посадского района Московской области. Этот поселок находится к Северу от верхнего бассейна Загорской ГАЭС и расположен в 20 км к Северу от Сергиева Посада на левом берегу реки Куньи, а Сергиево-Посадский муниципальный район находится в 70 км на Северо-востоке Московской области [1].

Проектируемый комплекс сооружений для гребного слалома в пос. Богородское является первым на территории России объектом с искусственно созданными ка-



Рис. 1. Компьютерная модель для строительства комплекса сооружений гребного канала в пос. Богородское

налами, которые имитируют течение реки. Он станет первой национальной базой для дальнейшего развития гребного слалома в России, которая будет предназначена для проведения учебно-тренировочных и соревновательных спортивных мероприятий по гребному слалому и фристайлу. Поэтому строительство такого комплекса сооружений предусмотрено для развития гребного спорта в РФ, а также с целью градостроительного регулирования и развития инфраструктуры пос. Богородское [2].

Учитывая этот вид спорта, в комплексе проектируется строительство двух каналов: короткого (тренировочного) и длинного (для соревнований) [3, 4] (рис. 1). С западной стороны проходит асфальтобетонная дорога, справа она граничит с территорией проектируемого объекта гребного слалома. С южной стороны, вдоль верхнего бассейна Загорской ГАЭС, проходит асфальтобетонная дорога, которая граничит с территорией, отводимой под строительство основных сооружений объекта гребного слалома.

Участок строительства покрыт низкорослыми деревьями, кустарником и травяной растительностью. Общая площадь используемой территории 21,7 га; на площадке строительства и прилегающей территории в периоды строительства и эксплуатации возможны различные негативные влияния на окружающую природную среду.

При строительстве необходимо учитывать особенности гребного спорта на открытых искусственных водоемах и частую сменяемость погодных условий, поэтому режим эксплуатации объекта имеет цикличный характер: с апреля по октябрь — период эксплуатации, с ноября по март — период консервации. Ежегодный пуск сооружений иногда может меняться в зависимости от погодных условий (высота снежного покрова на момент открытия объекта; интенсивность атмосферных осадков на период открытия и консервации; температурный режим и т.п.).

Неблагоприятные воздействия на окружающую среду в период строительства также могут оказывать технологические

На очистные сооружения дождевые стоки поступают из аккумулирующих емкостей (усреднителей). Насос равномерно перекачивает стоки в пескоотделитель EuroHEK15000/DN250, где под действием гравитационных сил происходит оседание твердых частиц, а затем (самотеком) очищаемые воды поступают в нефтеотделитель EuroPEKNS20ROO, в котором с помощью эффективных коалесцентных модулей отделяется основная масса нефтепродуктов, содержащихся в стоке. Из нефте(масло)отделителя сток попадает в угольный фильтр блока доочистки EuroPEKCFR20. Проходя через слой активированного угля, окончательно очищенные от нефтепродуктов стоки поднимаются на поверхность. Активированный уголь и антрацит позволяют довести очистку сточных вод до требуемых нормативных значений. Параметры очищенной сточной воды: по нефтепродуктам до 0,05 мг/л; по взвешенным веществам до 5,0 мг/л.

Система ливневой канализации предусмотрена на всей территории объекта: запроектированная система наружной дождевой канализации разрабатывалась с учетом организации рельефа и объема стока. Поверхностные сточные воды собираются в дождеприемные колодцы, из которых по трубопроводам самотеком (либо после канализационно-насосной станции) поступают на очистные сооружения.

Для обустройства существующей котловины в качестве финишного водоема предусматривается расчистка дна и засыпка крупным песком на высоту 0,5 м. В восточной части финишного водоема располагается водовыпуск, который применяется для полного опорожнения водоема на период ремонтных и очистных работ.

Для осуществления водообмена и поддержания рабочего уровня в финишном водоеме используют воду из верхнего бассейна Загорской ГАЭС, которая предварительно проходит УФ-обеззараживание на станции водоподготовки. Применение водоподготовки при подаче воды на объект позволит контролировать качество и уровневый режим финишного бассейна.

Комплекс сооружений для гребного слалома не вызовет необратимых природных процессов на этапе строительства и после ввода в эксплуатацию. Выполнение этих природоохранных мероприятий позволит эксплуатировать комплекс соору-

жений без ущерба для экологической безопасности пос. Богородское.

Для комплексной оценки состояния компонентов окружающей среды необходимо осуществлять периодический регулярный контроль с последующей оценкой и прогнозированием. Поэтому данные задачи ставятся на весь период строительства и эксплуатации объекта.

В период строительства необходимо создание наблюдательной сети и ведение комплекса режимных наблюдений, в который входят наблюдения:

- за загрязнением атмосферного воздуха (сажа, NO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>S, CO, углеводороды);
- уровнем шумового воздействия;
- качеством поверхностных и подземных вод;
- загрязнением в местах складирования отхолов.

Кроме изучения режима поверхностных вод и их влияния на окружающую среду особое внимание следует обратить на процессы экзогенного геологического характера. Поэтому важной основой обеспечения экологической безопасности в период строительства и эксплуатации комплекса сооружений для гребного слалома становится проведение экологического мониторинга [7].

При этом в рамках экологического мониторинга обязательным является создание базы данных по всем видам наблюдений, обработка результатов экологического мониторинга, корректировка экологических прогнозов, обоснование природоохранных мероприятий.

Состав и методы комплексного мониторинга на период эксплуатации приведены в таблице 2.

Оценка результатов различных видов мониторинга производится путем сравнения с ПДК, фоновыми показателями, характеристиками объекта-аналога. Поэтому в качестве критериев безопасности могут рассматриваться ПДК, нормативные уровни, а также величины, установленные для данного объекта в ходе специальных исследований.

По каждому виду мониторинга составляется заключение о состоянии того или иного компонента, выявляются тенденции развития. Проводится оценка опасности дальнейшего неблагоприятного развития наблюдаемых процессов. В зависимости от опасности прогнозируемого раз-

Таблица 2 Состав и методы комплексного экологического мониторинга на период эксплуатации комплекса сооружений для гребного слалома

Виды мониторинга	Места наблюдений	Индикационные показатели	Периодичность наблюдений	Методы наблюдений
Геомони- торинг	Территория КСГС. Соревновательный и тренировочный каналы, отводящий канал	Оползневые процессы, развитие подтопления	1 раз в 5лет	Геологические наблюдения, рекогносцировочные обследования
Мониторинг почвенно- растительно- го покрова	Прилегающие территории	Состав растительности, состояние	1 раз в 5 лет	Геоботанические наблюдения на прилегающей территории
Гидрогеоло- гический мониторинг	Террасируемый склон, плотина земляная	Уровень грунто- вых вод	В период паводка 1 раз в 10 дней	Гидрогеологиче- ские наблюдения по пьезометрам
Гидрохи- мический мониторинг	Верхний бассейн Загорской ГАЭС, финишный водоем	рН, взвесь, БП $K_5$ , окисляемость, минерализация, неф-	3 раза в год (сезон)	Гидрохимическая съемка
	Стоки с очистных сооружений ливневой канализации	тепродукты, соединения тяжелых металлов, биогены	2 раза в год (сезон)	
Санитарно- гигиени- ческий мониторинг	Верхний бассейн Загорской ГАЭС, финишный водоем	$БГK_{\Pi}$ , ОМЧ, индекс энтерококков, патогенные	3 раза в год (сезон)	Санитарно- гигиеническая съемка
	Стоки с очистной ливневой канализации	энтеробактерии	2 раза в год (сезон)	
Гидробиоло- гический мониторинг	Финишный водоем	Наличие водной растительности и живых организмов	1 раз в 2 года (сезон): пик вегетационно- го периода	Гидробиологиче- ская съемка

вития процесса должны разрабатываться рекомендации по осуществлению тех или иных мероприятий, направленных на стабилизацию развития процесса или ее ликвидацию.

Структурно-функциональная система должна обеспечить информационное взаимодействие между природоохранными органами различного уровня и подготовку необходимых информационных материалов в различной форме представления и для различного уровня пользователей информации.

Все мероприятия по обеспечению экологической безопасности территории сооружаемого комплекса для гребного слалома в пос. Богородское имеют предупредительный характер и должны быть направлены на снижение техногенной нагрузки на окружающую среду во время строительства и эксплуатации объекта [6].

К природоохранным мероприятиям водных объектов в период строительства можно отнести: использование системы

оборотного водоснабжения для бытовых и технических стоков воды с устройством нефтеловушек и отстойников; стационарные механизмы должны быть установлены на герметичные поддоны, не допускающие попадание в грунт нефтяных пленок; использование для технических нужд строительства преимущественно электроэнергии взамен твердого или жидкого топлива (во избежание разлива топлива на рельеф); складирование готовой продукции на естественную или искусственную твердую поверхность; число временных подъездных дорог к объекту должно быть минимальным; на стройплощадке устанавливаются биотуалеты. На территории объекта создается временная стоянка автотранспорта с твердым покрытием, оборудованная бордюрным камнем для исключения попадания загрязненного стока в почву.

Комплекс сооружений для гребного слалома не вызовет экологических последствий на этапе строительства и после его ввода в эксплуатацию.

### Библиографический список

- 1. http://admbogorodskoe.ru/poselenie/generalnyi-plan-poselenija/
- 2. Егорова С. П., Кротова И. Э., Маршалкович А. С. Градостроительное регулирование различных городских территорий с учетом экологических факторов // [Электронный ресурс] Строительство: наука и образование. 2015. № 3. Ст. 1. Режим доступа: http://www.nso-journal.ru.
- 3. Щербина Е. В., Афонина М. И. Некоторые вопросы обеспечения экологической безопасности объектов рекреации и спорта // Биосферная совместимость: человек, регион, технологии, материалы. 2014. № 3 (7). С. 82—86.
- 4. http://wwslalom.ru/news/view.php?ID = 535
- 5. ОНД-86. Методика расчета концентраций в атмосферном воздухе вредных веществ, содержащихся в выбросах предприятий. СПб.: Гидрометеоиздат, 1999. 76 с.
- 6. Практическое пособие к СП 11-101—95 по разработке раздела «Оценка воздействия на окружающую среду» при обосновании инвестиций в строительство предприятий, зданий и сооружений. М., 1998. 62 с.
- 7. Маршалкович А. С., Афонина М. И. Экология городской среды / Конспект лекций [Электронный ресурс] Учебное пособие. Мин-во образования и науки РФ, Нац. исследоват. Моск. гос. строит. ун-т. М.: НИУ МГСУ, 2016. 319 с. 1 электр. опт. диск (CD-ROM). Режим доступа: http://www.iprbookshop

### ENSURING THE ENVIRONMENTAL SAFETY OF THE TERRITORY IN THE PROCESS OF CONSTRUCTION AND OPERATION OF WATER SPORTS FACILITIES

**P. S. Papush**, Graduate Student of the First Year at the Study at the National Research Moscow State University of Civil Engineering (MGSU), papushpavel@mail.ru, **A. S. Marshalkovich**, Cand. of Tech. Sc., Senior Researcher, Assistant Professor at the MGSU, mars.eko@ mail.ru

- 1. http://admbogorodskoe.ru/poselenie/generalnyi-plan-poselenija/
- Egorova S. P., Krotova I. E., Marshalkovich A. S. Town-planning management of urban areas with account for ecological factors // [Electronic Resourse] Construction: science and education. 2015. № 3. Article 1. Access mode.
- 3. Tsherbina E. V., Afonina M. I. Some issues of ensuring environmental safety of recreational and sports facilities // Biosphere compatibility: human region, technologies. 2014. № 3 (7). P. 82—85. http://wwslalom.ru/news/view.php?ID = 535
- 5. OND-86. Method for calculating the concentrations in the air of harmful substances contained in the emissions of enterprises. SPb.: Gidrometeoizdat, 1999. 76 p.
- Practical textbook to SP 11-101—95 on the development of the section "Environmental Impact Assessment" when justifying investments in the construction of enterprises, buildings and structures. M., 1998. 62 p.
- 7. Marshalkovich A. S., Afonina M. I. Ecology of the urban environment / Lectures summary [Electronic Resourse] Textbook. Ministry of Education and Science of RF, National Researcher Moscow State Builds. Un-t. M: NIU MGSU, 2016. 319 p. Access mode: http://www.iprbookshop.

### МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ ПОСТУПЛЕНИЯ РАДОНА В ЗДАНИЯ И СООРУЖЕНИЯ

Н. В. Бакаева, д. т. н., профессор Юго-Западного государственного университета, г. Курск, natbak@mail.ru, А. В. Калайдо, ст. преподаватель Луганского государственного университета им. Тараса Шевченко, г. Луганск, kalaydo 18@mail.ru

Исследование процессов поступления радона в здания и сооружения является актуальной задачей, поскольку эффективность защитных мероприятий напрямую зависит от физики доминирующего механизма поступления. Однако на данный момент проблема определения доминирующего механизма поступления радона далека от своего разрешения ввиду многофакторности данного процесса, а также одновременности и разнонаправленности действия факторов, формирующих уровни радона в помещениях, что часто не позволяет достоверно интерпретировать результаты натурных измерений. В статье предложена математическая модель, описывающая поступление радона в здания и сооружения на основе стационарного уравнения диффузионного переноса радона в двухмерной постановке.

The research of radon entry in buildings and facilities is an actual problem because the protective measures effectiveness depends of physics of dominant mechanism of radon entry. Currently, the problem of determining the dominant radon entry mechanism is far from being solved because this process has multi-factorial character. In addition, the impact of factors, that form the radon levels in buildings, is simultaneous a multidirectional. So that, it is difficult to give a reliable interpretation of the results of field measurements. In this article the mathematical model of radon entry in buildings and facilities is proposed. It based on the stationary equation of diffusive radon transfer mechanism in the two-dimensional formulation.

**Ключевые слова:** радон, здания и сооружения, плотность потока радона, диффузионный механизм, конвективный (фильтрационный) механизм.

**Key words:** radon entry, buildings and facilities, radon flux density, diffusive mechanism, convectional (filtration) mechanism.

Большую часть годовой дозы радиоактивного облучения население городов и поселений Российской Федерации получает от естественных источников ионизирующего излучения, основным из которых является облучение дочерними продуктами распада (ДПР) радона в зданиях и сооружениях. С целью ограничения облучения населения естественными радионуклидами в СанПиН 2.6.1.2523—09 «Нормы радиационной безопасности» (НРБ-99/2009) установлены контрольные уровни эквивалентной равновесной объемной активности (ЭРОА) радона в воздухе помещений: 100 Бк/м<sup>3</sup> для вводимых в эксплуатацию и реконструируемых зданий и сооружений,  $200 \text{ Бк/м}^3$  — для эксплуатируемых.

Введение в эксплуатацию жилого фонда с низким уровнем радона является одним из путей снижения коллективной дозы облучения населения жилых домов от ДПР радона. Радонозащитные свойства здания закладываются на стадии проектирования, исходные данные для которого определяются на стадии инженерных

изысканий. Однако плотность потока радона (ППР) с поверхности почвы, установленная в качестве критерия радоноопасности территории застройки, характеризует перенос радона в атмосферу, а не его поступление в здание, и потому не несет информации о требуемых радонозащитных свойствах проектируемого здания. Решением данной проблемы может стать создание расчетного метода, использующего менее вариабельные радиационные характеристики грунтового основания (радоновый потенциал грунта) и учитывающего конструктивные особенности здания.

При моделировании процесса поступления радона в здания ключевое значение имеет понимание механизма переноса радона в системе «грунт—здание—атмосфера» и учет факторов различной природы, влияющих на параметры, входящие в уравнения переноса. Определению доминирующего механизма поступления радона в здания посвящено значительное число исследований, результаты которых зачастую противоположны.

прямая связь между поступлением радона в помещения и количеством выпавших осадков. Дождевые осадки частично заполняют поры поверхностного слоя грунта водой, что приводит к снижению ППР с поверхности почвы и увеличению поступления радона в помещения нижних этажей. В исследовании Рогалиса В. С., Кузьмина С. Г., Польского О. Г., посвященному закономерностям влияния временных и погодных условий на потоки радона на строительных площадках, установлено, что влияние изменения атмосферного давления на величину ППР с поверхности почвы проявляется через 11 суток, в то время как факт влияния изменения атмосферного давления на поступление радона внутрь зданий не подтверждено экспериментально. Вклад этих параметров требует экспериментальной проверки, при необходимости они могут быть учтены введением в уравнение (5) эффективных коэффициентов диффузии, отражающих особенности переноса радона.

Таким образом, проведенные исследования позволяют сделать следующие **Выводы**.

На данный момент отсутствует единая точка зрения относительно доминирующего механизма поступления радона в помещения. Расхождение в результатах натурных измерений уровней радона и теоретических расчетов, основанных на предположении доминирования как конвективного, так и диффузионного механизмов переноса радона, обусловлено многофакторностью процесса накопления радона в зданиях.

Сложность процесса переноса радона из почвы в здание не позволяет построить универсальную математическую модель, тем более — исключительно по результатам натурных измерений. Более целесообразна разработка математической модели, адекватно описывающей поступление радона в здания и сооружения определенной конструкции при любых внешних условиях. В качестве математической модели, описывающей поступление радона в воздух помещений нижнего этажа, может быть использовано уравнение (5) диффузионного переноса радона в двухмерной постановке с равномерно распределенными источниками радона.

- 1. Minkin L. Is Diffusion, Thermodiffusion, or Advection a Primary Mechanism of Indoor Radon Entry? // Radiat. Prot. Dosim. 2002. No. 2. P. 153—162.
- 2. Duenas C., Fernandez M. C., Carretero J., Liger E. and Perez M. Release of Rn-222 from Some Soils // Annal. Geophys Atmos. Hydrospheres Space Sci. 1997. № 15. P. 124—133.
- 3. Kerr R. A. Indoor Radon: The Deadliest Pollutant // Science. 1989. V. 240. P. 606—608.
- 4. Nero A. V. Earth, Air, Radon and Home // Phys. Today. 1989. N 4. P. 32—39.
- Andersen C. E., Sorgaard-Hansen J., Damkjaer A. and Majborn B. Soil Gas and Radon Entry into a Simple Test Structure: Comparison of Experimental and Modeling Results // Radiat. Prot. Dosim. — 1994. — V. 56. — P. 151—156.
- 6. Радоновая безопасность зданий / М. В. Жуковский и [др.]. Екатеринбург: УрО РАН, 2000. 180 с.
- 7. Arvela H. Seasonal variation in radon concentration of 3000 dwellings with model comparisons // Radiat. Prot. Dosim. 1995. V. 59 (1). P. 33—42.
- 8. Majborn B. Seasonal variation of radon concentration in single-family houses with different sub-structures // Radiat. Prot. Dosim. 1992. V.45. P. 443—447.
- 9. Hubbard L. M. Studies on temporal variations of radon in Swedish single family houses / L. M. Hubbard, H. Mellander, G. A. Swedjemark // Environ. Int. 22 (Suppl. 1). 1996. P. 715—722.
- Lembrechts J., Janssen M., Stoop P. Ventilation and radon transport in Dutch dwellings: computer modeling and field measurements / J. Lembrechts, M. Janssen, P. Stoop // The Science of the Total Environment. — 2001. — V. 272. — P. 73—78.
- 11. Indoor radon exposure uncertainties caused by temporal variation / D. J. Steck [and other]. Physics Department, St. John's University, Collegeville, MN 56321 USA.
- 12. Климшин А. В. Влияние свободной тепловой конвекции почвенного воздуха на плотность потока радона с поверхности почвы / А. В. Климшин, М. Г. Миндубаев // Изв. вузов. Геология и разведка. 2011. № 6. С. 57—63.
- 13. Nicholls G. The Ebb and Flow of Radon // Am. J. Public Health. 1999. V. 89. P. 993—995.
- 14. Mose D. G. and Mushrush G. W. Comparisons Between Soil Radon and Indoor Radon // Energy Sources, 1999. No 21. 723—731.
- 15. Гулабянц Л. А. Метод расчета требуемого сопротивления радонопроницанию подземных ограждающих конструкций зданий // АНРИ. 2011. № 4 (67). С. 26—32.

### THE MATHEMATICAL MODEL OF RADON ENTRY IN BUILDINGS AND FACILITIES

N. V. Bakaeva, D. of Tech. Sci., Professor at the Southwest State University, Kursk, natbak@mail.ru,

A. V. Kalaydo, Senior Lecturer of the Department at the Luhansk name Taras Shevchenko State University, Luhansk, kalaydo 18@mail.ru

- 1. Minkin L. Is Diffusion, Thermodiffusion, or Advection a Primary Mechanism of Indoor Radon Entry? // Radiat. Prot. Dosim. -2002. - No. 2. - P. 153-162.
- 2. Duenas C., Fernandez M. C., Carretero J., Liger E. and Perez M. Release of Rn-222 from Some Soils // Annal. Geophys Atmos. Hydrospheres Space Sci. — 1997. — No 15. — P. 124—133.

  3. Kerr R. A. Indoor Radon: The Deadliest Pollutant. // Science. — 1989. — V. 240. — P. 606—608.
- 4. Nero A. V. Earth, Air, Radon and Home // Phys. Today. 1989. No 4. P. 32—39.
- 5. Andersen C. E., Sorgaard-Hansen J., Damkjaer A. and Majborn B. Soil Gas and Radon Entry into a Simple Test Structure: Comparison of Experimental and Modeling Results // Radiat. Prot. Dosim. — 1994. — V. 56. — P. 151—156.
- 6. Radon safety of buildings / M. V. Zhukovsky and [others]. Ekaterinburg, Ural Branch of Russian Academy of Sciences, — 2000. — 180 p.
- 7. Arvela H. Seasonal Variation in Radon Concentration of 3000 Dwellings with Model Comparisons // Radiat. Prot. Dosim. -1995. -V. 59 (1). -P. 33–42.
- 8. Majborn B. Seasonal variation of radon concentration in single-family houses with different sub-structures // Radiat. Prot. Dosim. — 1992. — V. 45. — P. 443—447.
- 9. Hubbard, L. M. Studies on temporal variations of radon in Swedish single family houses / L. M. Hubbard, H. Mellander, G. A. Swedjemark // Environ. Int. 22 (Suppl. 1). — 1996. — P. 715—722.
- 10. Lembrechts J., Janssen M., Stoop P. Ventilation and radon transport in Dutch dwellings: computer modeling and field measurements / J. Lembrechts, M. Janssen, P. Stoop // The Science of the Total Environment. — 2001. — V. 272. — P. 73—78.
- 11. Indoor radon exposure uncertainties caused by temporal variation / D. J. Steck [and other]. Physics Department, St. John's University, Collegeville, MN 56321 USA.
- 12. Klimshin A. V. Influence of free thermal convection of air in the soil radon flux from the surface of the soil / A. V. Klimshin, M. G. Mindubaev // Math. universities. Geology and Exploration. — 2011. — No. 6. - P. 57-63.
- 13. Nicholls G. The Ebb and Flow of Radon // Am. J. Public Health. 1999. V. 89. P. 993—995.
- 14. Mose D. G. and Mushrush G. W. Comparisons Between Soil Radon and Indoor Radon // Energy Sources. — 1999. — V. 21. — P. 723—731.
- 15. Gulabyants L. A. The Method of Calculating the Required Resistance Radon Permeability Underground Building Envelopes // HENRY. -2011. - No 4 (67). - P. 26-32.

### **ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОЕ** Б. И. Кочуров, д. г. н., профессор, ЖИЛЬЕ И КАЧЕСТВО ГОРОДСКОЙ СРЕДЫ

ведущий научный сотрудник Института географии РАН, info@ecoregion.ru, А. А. Кузнецова, аспирант

Липецкого государственного педагогического университета им. П. П. Семенова-Тянь-Шанского, info@ecoregion.ru,

В. А. Лобковский, к. г. н., научный сотрудник Института географии РАН, inecol@mail.ru

В данной статье рассмотрены проблемы улучшения качества городской среды путем повышения параметров энергоэффективности жилого сектора. Освещены различные подходы к определению энергоэффективного дома, рассмотрено понятие экологичного жилья и его связь с энергоэффективным жильем. Обоснована необходимость повышения энергоэффективности жилого сектора и описаны возможные варианты технологического решения этой проблемы, такие как сокращение теплопотерь, использования альтернативных источников энергии и особый подход к перераспределению энергии в доме. Проанализированы современный опыт строительства, предпосылки и перспективы развития энергоэффективности жилого сектора.

This article considers the problems of improving the quality of the urban environment by improving the parameters of residential energy efficiency. Also it discusses various approaches to the definition of energy-efficient building, the concept of eco-friendly homes and its relation to energy-efficient homes. The article demonstrates the necessity of improving of residential energy efficiency and describes the possible options for technological solutions to this problem, such as the reduction of heat losses, the using of alternative energy sources and a special approach to the redistribution of energy in the house. Besides, it analyses the modern construction experience, the prerequisites and prospects for development of residential energy efficiency.

Ключевые слова: энергоэффективность, качество городской среды, теплопотери, альтернативные источники энергии.

**Key words:** energy efficiency, quality of the urban environment, alternative energy sources.

Современные испытывают города большое техногенное воздействие. Растет энергопотребление населения, повышается нагрузка на коммунальные инженерные сети и другие коммуникации, увеличиваются объемы отходов производства и потребления. Острой становится проблема устойчивого развития города, сохранения и повышения качества городской среды. В таких условиях становится актуальным вопрос поиска и изучения возможных путей повышения качества городской среды, в том числе с помощью повышения энергоэффективности жилых зданий.

Развитие современного города требует формирования нового типа эколого-градостроительной деятельности. Здания и объекты в таких городах создаются с применением современных строительных материалов — натуральных природных материалов, использованных или переработанных материалов (пластмасс), пенополистирола, пеностекла.

Должно осуществляться проектирование зданий за счет высокотехнологического оборудования (солнечные батареи, ветровые турбины, тепловые насосы). Перспективным является строительство резервуаров дождевой воды для ее дальнейшего использования в быту и на производстве.

Изучение вопросов, связанных с развитием идеи повышения энергоэффективности жилого сектора, его историей и особенностями, началось относительно недавно. Среди авторов, работающих над этой темой, можно отметить Ю. Н. Лапина [1—3], Л. Л. Журавлеву [4], Д. В. Калюжного [5], П. Н. Давиденко [6], О. А. Лукинского [7]) и др.

Энергоэффективное жилье, его отличие от экодомов. Создание первых энергоэкономных и энергоэффективных домов (рис. 1) стимулировал энергетический кризис первой половины 70-х гг. ХХ в. Со временем совершенствование конструкции дома происходило не только с точки

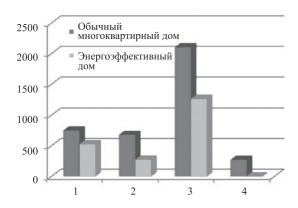


Рис. 4. Сравнение средних ежемесячных затрат на ЖКУ семьи из 3-х человек, проживающих на 50 м<sup>2</sup> в обычном и энергоэффективном доме:

1 — на электроэнергию; 2 — на горячую воду; 3 — на отопление (в отопительный период); 4 — на общедомовые нужды

Для оценки рентабельности и окупаемости построенного дома произведены следующие расчеты (рис. 4).

Несмотря на длительный срок окупаемости, повышение энергоэффективности жилья является перспективным. Учитывая то, что в настоящее время идет активная работа по совершенствованию энергоэффективных технологий, увеличению их КПД и мощности, то в ближайшее время ожидается постепенное снижение цен на установки, что значительно повлияет на уменьшение срока окупаемости.

Заключение. Таким образом, строительство энергоэффективных домов имеет небольшую историю и ведет свое начало с 70-х годов прошлого века. В настоящее время в России, как и в других странах, активно поднимается вопрос повышения

энергоэффективности существующих зданий и использование энергосберегающих технологий при строительстве новых. Можно наблюдать ряд успешно реализованных проектов по строительству энергоэффективных зданий в ряде городов России, также есть множество намечаемых проектов в этой области. А между тем строительство энергоэффективного жилья и повышение параметров энергоэффективности существующего влечет за собой улучшение качества городской среды, а именно:

- уменьшает энергопотребление граждан и города в целом;
- снижает нагрузку с городских систем жизнеобеспечения (с коммунальных инженерных сетей и поддерживающих их отраслей промышленности, что в свою очередь снижает нагрузку на окружающую среду);
- повышение энергоэффективности зданий влечет за собой повышение степени независимости их от систем ТЭК и ЖКХ;
- снижает тепловую нагрузку на городскую среду (уменьшение теплопотерь зданий ведет к снижению теплового загрязнения в городской среде);
- улучшение качества жизни жильцов за счет ощущения гармоничности их жилья и снижения платы за ЖКУ.

Исследование выполнено в рамках темы ФНИ государственных академий наук на 2013—2020 гг., 0148—2014—0022, Рег. № 01201352469.

- 1. Лапин Ю. Н. Экологичное жилье // Жилищное хозяйство. 2003. № 7. С. 8—15.
- 2. Лапин Ю. Н. Автономные экологические дома. М.: Алгоритм, 2005 416 с.
- 3. Лапин Ю. Н. Экожилье ключ к будущему. М.: Пробел, 1998. 160 с.
- 4. Журавлева Л. Л. Экологические аспекты в строительстве населенного пункта // Жилищное строительство. 2004. 1. С. 13—14.
- 5. Калюжный Д. В. Экожилье перспективная система жизнеустройства // Жилищное хозяйство. 2004. № 7. С. 3—11.
- 6. Давиденко П. Н. О проектировании ресурсосберегающей и экологической жилой среды // Жилищное строительство. 2003. № 7. С. 3—11.
- 7. Лукинский О. А. Об экологии жилища // ЖКХ. 5/2008. С. 7—8.
- 8. Пастухов А. В. Технология управления коммунальными отходами // ЖКХ. 2008. № 6.
- 9. http://ru.wikipedia.org/wiki/Национальные\_типы\_жилья\_народов\_мира
- 10. www.helpmaste.ru/artcl-eco teploizol materials.html
- 11. Проскурина О. Ю. Экспортный потенциал экологически чистых угольных технологий США // Россия и Америка в 21 веке. 2011. № 2.
- 12. http://www.waterenergy.ru/alternative/sweden/

- 13. http://www.energoacademy.ru/index.php?option=com acContent&view=material&catid=18&id=145
- 14. Бринкворт Б. Солнечная энергия для человека. М.: «Мир», 1976. 291 с.
- 15. Васильев Г. П. Теплохладоснабжение зданий и сооружений с использованием низкопотенциальной тепловой энергии поверхностных слоев Земли (Монография). М.: «Красная звезда» 2006. 220 с.
- 16. http://portal-energo.ru/articles/details/id/637
- 17. http://www.otr-online.ru/news/news 27654.html
- 18. Федеральный закон Российской Федерации от 23 ноября 2009 г. № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // «РГ» Федеральный выпуск № 5050, 2009 г.
- 19. Приказ Министерства регионального развития РФ от 28 мая 2010 г. № 262 О требованиях энергетической эффективности зданий, строений, сооружений.
- 20. http://echodom.tripod.com/site/text.html
- 21. Калмыков Г. А. Тепловой насос: искусство добывать тепло из холода // Экология и жизнь. 2010. № 3. С. 26—30.

### ENERGY EFFICIENT HOUSING AND QUALITY OF THE URBAN ENVIRONMENT

- **B. I. Kochurov,** Dr. of Geog. Sc., Dr. Habil., Professor, Leading Researcher at the Institute of Geography of the RAS, info@ecoregion;
- **A. A. Kuznetsova,** Postgraguate Student at the Lipetsk State Pedagogical University named after PP Semenov-Tyan-Shan,
- V. A. Lobkovsky, Cand. of Geog. Sc., Researcher at the at the Institute of Geography of the RAS, inecol@mail.ru

- 1. Lapin Yu. N. Eco-friendly Houses // Housing. -2003. No. 7. P. 8-15.
- 2. Lapin Yu. N. Autonomous Ecological Houses. M.: Algoritm, 2005. 416 p.
- 3. Lapin Yu. N. Eco-home is the key to the future. M.: Probel, 1998. 160 p.
- Zhuravleva L. L. Environmental aspects of settlement construction // Housing construction. 2004. No 1. — P. 13—14.
- 5. Kalyuzhny D. V. Eco-home is a promising way of life // Housing. 2004. No. 7. P. 3—11.
- 6. Davidenko P. N. About designing of resource-saving and ecological residential environment // Housing construction. 2003. № 7. P. 3—11.
- 7. Lukinsky O. A. About the ecology of dwellings/Housing and communal services.  $2008. N_0 5. P. 7-8.$
- 8. Pastukhov A. V. Technology of municipal waste management // Housing and communal services. 2008. No. 6.
- 9. http://ru.wikipedia.org/wiki/Национальные\_типы\_жилья\_народов\_мира
- 10. www.helpmaste.ru/artcl-eco\_teploizol\_materials.html
- 11. Proskurina O. Yu. Export potential of clean coal USA technologies// Russia and America in the 21st century. -2011. No. 2.
- 12. http://www.waterenergy.ru/alternative/sweden/
- 13. http://www.energoacademy.ru/index.php?option=com acContent&view=material&catid=18&id=145
- 14. Brinkworth B. Solar energy for man. M.: Mir, 1976. 291 p.
- 15. Vasiliev G. P. Heat and cold supply of buildings using low-grade thermal energy of the surface layers of the Earth (Monograph). M.: Krasnaya Zvezda. 2006. 220 p.
- 16. http://portal-energo.ru/articles/details/id/637
- 17. http://www.otr-online.ru/news/news\_27654.html
- 18. Federal law of the Russian Federation of 23 November 2009 No. 261-FZ "On energy saving and on increasing of energy efficiency and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation" // "RG". Federal issue No. 5050, 2009.
- 19. Order of the Ministry of regional development of the Russian Federation from May 28, 2010 № 262. On energy efficiency requirements for buildings, structures, constructions.
- 20. http://echodom.tripod.com/site/text.html
- 21. Kalmykov G. A. Heat Pump: the Art to Extract Heat from the Cold // Ecology and Life. 2010. No. 3. P. 26—30.

## РЕГИОНАЛЬНАЯ ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ПОЛИТИКА: РОЛЬ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО КАРКАСА ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ В РЕГИОНАХ НОВОГО ОСВОЕНИЯ

### **H. А. Нарбут,** к. б. н.,

ст. науч. сотрудник Института водных и экологических проблем ДВО РАН, nina-narbut@rambler.ru,

### 3. Г. Мирзеханова, д. г. н.,

зав. лабораторией Института водных и экологических проблем ДВО РАН, lorp@ivep.as.khb.ru

Показано, что крупные города регионов нового освоения, в отличие от крупных городов старого освоения, имеют значительные плохо организованные свободные пространства. Модель экологического каркаса городской территории, которая соответствует современному подходу экологического планирования, является основным звеном в формировании экологической политики в регионах нового освоения.

It is shown that the major cities in areas of new development, in contrast to the major cities of the old development, have significant poorly organized free space. Ecological framework model of the urban area, which corresponds to the modern approach of environmental planning, is a key element in shaping environmental policy in areas of new development.

**Ключевые слова:** региональная экологическая политика, экологический каркас городской территории, регион, освоение.

**Key words:** regional environmental policy, ecological framework of the urban area, area, development.

Экологическая политика, согласно национальной экологической доктрине России, — разветвленная система механизмов, действий, норм и правил, объединенных единой целью для достижения поставленных задач в области охраны окружающей среды, рационального использования природных ресурсов, обеспечения экологической комфортности среды для проживания населения, а также использования экологических отношений для решения политических, социальных и экономических задач. В зависимости от уровня реализации экологической стратегии различают глобальную, национальную, региональную, локальную (муниципальную) экологическую политику. Поскольку национальная экологическая политика России декларирует приоритет решения вопросов охраны окружающей среды в разработке и принятии экономических и политических решений, то и стратегические задачи экологической политики регионального и муниципального ранга должны соответствовать национальным интересам.

Экологическая политика, реализуемая на муниципальном уровне управления, является основополагающим звеном региональной экологической политики, пос-

кольку основные экологические проблемы, как правило, формируются в городах и зонах их непосредственного влияния. От решения этих проблем зависит общая экологическая ситуация в регионе.

Однако современная концепция региональной политики России в большей степени декларативна [1]. В ее основе — исторически сложившаяся структура экономики, сформированная ресурсной обеспеченностью и избирательностью спроса на производимую продукцию на рынках различных уровней. Поэтому разработка стратегии регионального развития, как правило, ограничивается перспективами роста экономики и освоения ресурсного потенциала, тогда как экологические аспекты остаются за рамками внимания или носят обобщенный характер. По мнению ряда исследователей, это происходит потому, что экологические аспекты регионального развития, на сегодняшний день, не входят в перечень приоритетных направлений деятельности государства [2].

Особенно ярко это проявляется в регионах Дальнего Востока, которые в своем развитии, как в прошлом, так и, согласно планам регионального развития, в перспективе, существенно отличаются от европейских аналогов, так как относятся к

ны в единую структуру, однако эти связи во многом определяют эффективность функционирования ЭК. Поэтому при формировании ЭК Хабаровска особое внимание обращалось на то, чтобы основные площадные элементы каркаса были связаны между собой линейными элементами и примыкали к водотокам и водоохранным зонам. Последние, выходя за пределы городской территории, соединили пространственно и функционально ландшафтные комплексы локального и регионального (более высокого ранга) уровней и обеспечили эффективность функционирования отдельных элементов ЭКГТ.

Элементами более высокого ранга для каркаса Хабаровска является акватория и левобережные заболоченные пространства р. Амур. Сюда относятся также обширные южные лесные территории Большого и Малого Хехцирских хребтов, заповедные территории Большехехцирского заповедника (площадь 45 439 га) и Хехцирского заказника (56 000 га). Эти естественные, мало нарушенные природные территории, выполняющие на региональном уровне средостабилизирующие функции, оказывают оздоровляющее влияние на общую экологическую обстановку в городе как резерваты чистого воздуха (в городе преобладают ветра юго-западного направления). Практическое применение результатов исследования могло бы стать важнейшей составляющей муниципальной политики, при которой ее экологическая часть должна быть упреждающей и направленной на приведение территориальной структуры хозяйства в соответствие с ее ресурсной базой и геосистемной организацией природных комплексов.

Заключение. При определении основных направлений экологической политики крупных городов необходимо учитывать стадию урбанизационного пространства территории, так как она, в силу объективных причин, позволяет по-разному организовать свободное пространство города. В крупных городах регионов старого освоения экологическая политика направлена на организацию «вторичного» свободного пространства. В городах нового освоения имеется значительное первичное свободное пространство как в черте крупного города, так и в межгородском пространстве. Это пространство плохо организовано, но организовать его гораздо проще (дешевле), чем перестраивать старое. Складывающаяся ситуация позволяет сформировать экологический каркас городской территории, который является основным звеном в формировании не только муниципальной, но и региональной экологической политики.

Статья выполнена при поддержке гранта ДВО РАН № 15-I-6-018 в рамках программы фундаментальных комплексных исследований Дальневосточного отделения РАН.

- 1. Мирзеханова 3. Г. Особенности региональной экологической политики в стратегии перспективного развития Хабаровского края // Тихоокеанская геология. -2010. Т. 29. № 2. С. 119-125.
- 2. Бобылев С. Н. Россия на пути антиустойчивого развития? // Вопросы экономики. 2004. № 2. С. 43—54.
- 3. Мирзеханова 3. Г. Регионы нового освоения: стартовые позиции формирования экологической политики в условиях активизации хозяйственной деятельности // Региональная экономика: теория и практика. 2016. ноябрь. Вып. 11. С. 54—65.
- 4. Мирзеханова З. Г., Нарбут Н. А. Экологические основы организации городских территорий (на примере Хабаровска) // Тихоокеанская геология. 2013. Т. 32. № 4. С. 111—121.
- 5. Нарбут Н. А. Экологический каркас как модель организации городской территории // Интер-Карто/ИнтерГИС-21. Матер. Междунар. науч. конф. Краснодар: Кубанский госуниверситет, 2015. — С. 119—123.
- 6. Geyer H. S., Kontuly T. A Theoretical Foundation of the Concept of Differential Urbanization // International Regional Science Review. 1993. Vol. 5. № 2. P. 157—177.
- 7. Чугунова Н. В., Полякова Т. А., Лихневская Н. В. Развитие системы городского расселения Белгородской области // География и природные ресурсы. 2013. № 1. С. 112—118.
- 8. Воронина А. В. Эко-реурбанизация городов в структуре градостроительного проектирования // Приволжский науч. журн. 2011. № 1. С. 88—92.
- Колбина Е. О., Найден С. Н. Эволюция процессов урбанизации на Дальнем Востоке России // Пространственная экономика. — 2013. — № 4. — С. 44—69.
- 10. Владимиров В. В. Расселение и экология // М.: Стройиздат, 1996. 392 с.

### REGIONAL ENVIRONMENTAL POLICY: THE ROLE OF ECOLOGICAL FRAME OF URBAN AREAS IN NEW DEVELOPMENT AREAS

N. A. Narbut, Cand. of Biol. Sc., Senior Scientific Employee at the Institute Water and Ecological Problems DVO RAN, nina-narbut@rambler.ru,

**Z.** G. Mirzehanova, D. of Geog. Sc., Head of the laboratory at the Institute Water and Ecological Problems DVO RAN, lorp@ivep.as.khb.ru

- 1. Mirzekhanova Z. G. Features of regional environmental policy in the strategy of long-term development of the Khabarovsk Region // Pacific Geology. 2010. Vol. 29. № 2. P. 119—125.
- Bobylev S. N. Is Russia on the path of anti-sustainable development? // Issues of economics. 2004. № 2. — P. 43—54.
- 3. Mirzekhanova Z. G. Regions of new development: starting positions for the formation of environmental policy in the context of intensification of economic activity // Regional economy: theory and practice. 2016, November. Edition № 11. Pp. 54—65.
- 4. Mirzekhanova Z. G., Narbut N. A. Ecological foundations of the urban areas organization (by the example of Khabarovsk) // Pacific Geology. 2013. Vol. 32. № 4. Pp. 111—121.
- Narbut N. A. Ecological framework as a model of the urban areas organization // InterKarto / InterGIS-21.
   International Scientific Conference Proceedings. Krasno dar: Kuban State University, 2015. P. 119—123.
- 6. Geyer H. S., Kontuly T. A Theoretical Foundation of the Concept of Differential Urbanization // International Regional Science Review. 1993. Vol. 5. № 2. P. 157—177.
- 7. Chugunova N. V., Polyakova T. A., Likhnevskaya N. V. Development of the urban settlement system of the Belgorod region // Geography and Natural Resources. 2013. № . 1. Pp. 112—118.
- 8. Voronina A. V. Eco-reurbanization of cities in the structure of urban design // Privolzhsky Scientific Journal. 2011. № 1. Pp. 88—92.
- 9. Kolbina E. O., Naiden S. N. Evolution of urbanization processes in the Russian Far East // Spatial Economics. 2013. № 4. Pp. 44—69.
- 10. Vladimirov V. V. Settlement and ecology // Moscow: Stroi<br/>izdat, 1996. 392 p.

### АРХИТЕКТУРНАЯ ЭКОЛОГИЯ ОТ КАЛЛИМАХА ДО ФОСТЕРА. Часть I

В. Н. Ткачев, доктор архитектуры, профессор Национального исследовательского Московского государственного строительного университета, valentintn@mail.ru

В статье анализируются режимы исторических отношений человека с окружающей природой, обозначенные в совокупности как экология. Архитектура в данном контексте принимается как предметный носитель и выразитель динамики цивилизации и, кроме того, в качестве угнетающего природу обстоятельства. Биота планеты находится сейчас в угрожающем состоянии, что естественно ведет и к деградации человечества, отражающейся в «нервных» формах современной архитектуры. Выход из сложившейся тенденции, на взгляд автора, может быть найден в концентрации усилий человечества к переводу организменной сущности человека в техногенную, «вложении» в техноэтра способности самовоспроизводства, а также сознания в уровне, позволяющем выйти на желанные контакты с «пришельцами», представляющими, несомненно (в качестве субъектов или клонов), цивилизацию более развитую, чем земная сегодня.

The article analyzes the historical regimes of man's relationship with nature, designated collectively as ecology. Architecture in this context is taken as the carrier of dynamics of technical civilization and, in addition, as the oppressive circumstances of the nature. The biota of the planet is now threatened, which naturally leads to the degradation of humanity, reflected in the "nervous" forms of modern architecture. Out of this trend, in the author's opinion, can be found to focus the efforts of humanity to transfer organism of human nature in man-made, investing in "technoetre" ability of self-reproduction, and consciousness in the level, allowing to reach, finally, the welcome contacts with "aliens", which, of course (as subjects or clones), represents a civilization more advanced than earth today.

**Ключевые слова:** среда обитания, окружающая природа, архитектурный морфогенез, мимесис, техническая цивилизация, гибель биоты, техноэтр, искусственный разум.

**Key words:** habitat nature, architectural morphogenesis, mimesis, technical civilization, the death of the biota, technoetre, artificial intelligence.

В исторической развертке созревание архитектуры как формы диалога человека с природой обозначено фазами от ученичества, подражательства к независимости и господству, безответственному паразитизму и, в конце концов, к пониманию своей принадлежности к земной биоте.

Первая фаза практически не выходит за пределы простого освоения внешних свойств объектов среды и явлений, их утилитарного использования, выяснения конструкционных качеств наличных природных материалов, строительных в том числе. Робкие преобразовательные акции еще не наносят ощутимого вреда природе. Возникает потребность перманентного совершенствования трудовых навыков и результатов труда, их украшения, сакрализации, аниматизации зоны обитания, создания художественного образа, истоки которого находят в природе.

Хрестоматийный пример эстетического заимствования (мимесиса) — упоминание о греческом поэте и ювелире Каллимахе (3 в. до н.э.), который срисовал увиденную на кладбище корзину, проросшую листьями аканта (степной колючки), чем положил начало образу коринфской капители [1].

Школярский период обучения у природы демонстрирует удивительную нерасторопность творческого гения человека, усваивающего подсказки только после многократного повторения и условия созревания разума до понимания их сути. Зато потом широко раскрывались горизонты созидательной деятельности, как это случилось, например, с изобретением керамики и кирпича, плетения циновок и ткачества, с литьем металлов.

При художественном осмыслении ствола колонн и капителей зодчие Древнего Египта интерпретировали в камне растительные мотивы, образы пальм и болотных растений благодаря развитому ассоциативному мышлению [2].

Цивилизационная роль архитектуры не ограничивается изъятием из природы ее технических и эстетических «секретов». Понимание сути заимствованного сообщает строительным работам новый квалификационный уровень, свидетельствующий о более плотных режимах контактов с природой в альянсе или противопоставлении. Техническая и образная вершина этой фазы — мегалитическая архитектура, интригующая современного человека не-

тура, т.е. проявляется понимание необходимости учитывать эксплуатационные факторы, в том числе экономику и психологию.

Удручающее впечатление, вызванное зрелищем стандартных в худшем смысле «логарифмических» фасадов городских домов середины XX в., вызвало протестную концепцию «видеоархитектуры», автором которой был доктор биологии В. А. Филин [8]. Тогда никто не подозревал, что свобода творчества архитекторов вскоре обернется амбициозностью, замешенной, увы, на эпигонстве творчества западных коллег. Но и здесь уже достигнута точка пресыщения, и нужно ждать обратного движения к «взрослой» целесообразности образа утилитарных сооружений, избавленных от наивности замысловатых, осколочных в плане композиций. Современный горожанин равнодушен к композиционным изыскам архитекторов, полагающихся к тому же на дигитальную проектную технику (вроде механического пианино), и с иронией воспринимает профессиональные упражнения зодчих. Ассоциативное мышление нашего современника значительно более развито, чтобы позитивно воспринимать лезущие в глаза силуэты новостроек. А вот распад композиционной стройности городских ансамблей воспринимается как потеря и знак утраты государственного контроля над муниципальной архитектурой, о чем некогда заботились даже узурпаторы.

Внесение в сферу архитектуры принципов витальности образует третий уровень контактов человека с природой. Его принято отождествлять с вскрытой бионической сущностью архитектуры как свойства любого живого существа формировать свою среду активности. В общем понимании витализм это представление о наличии в биосуществах некой нематериальной — жизненной силы, энтелехии (по Аристотелю), управляющей живой природой. Реанимация интереса к бионике породила богатый мир пространственных архитектурных замыслов, имитирующих внешние свойства объектов живой природы: дома-гнезда, дома-пузыри, мембранные покрытия в виде гофрированных пальмовых листьев, каркасы-скелеты, города шагающие или в виде анатомической карты внутренностей.

Но хотя бионическое сходство технических устройств и живых организмов в принципе конвергентно как основанное на общих закономерностях реакции на гравитацию, призыв к слиянию биосферы с экосферой города [9] пока остается без ответа.

### Библиографический список

- 1. Витрувий Марк Поллион. Об архитектуре. Л.: ОГИЗ, 1936. 343 с.
- Семешкина Т. В., Ткачев В. Н. Ассоциации в архитектуре и дизайне. М.: изд. МГСУ. 2011. 223 с.
- Мальвер А. Наука и религия. M.-Пб.: Госиздат, 1923. 176 с.
- 4. Кушнеревская Г. (сост.). Титан. М.: Молодая Гвардия, 1973. 272 с.
- 5. Гегель Г. В. Ф. Эстетика. Т. 2. М.: Искусство, -1969. -326 с.
- 6. Ткачев В. Н. От окружающей к окруженной природе // Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym. — 2012. — Вып. 2 (10). — S. 90—96.
- Ткачев В. Н. Архитектурный дизайн. М.: Архитектура-С, 2006. 350 с.
- 8. Филин В. А. Видеоэкология: что для глаза хорошо, а что для глаза плохо. М.: МС Видеоэкология, — 1997. — 80 с.
- 9. Лебедев Ю. С. Архитектурная бионика. М.: Стройиздат, 1990. 268 с.

### ARCHITECTURAL ECOLOGY FROM CALLIMACH TO FOSTER. Part I

V. N. Tkachev, D. of Arc., Professor of the National Research Moscow State University of Civil Engineering, valentintn@mail.ru

- 1. Vitruwy Marc Pollion. About Architecture. L.: OGIZ, 1936. 343 p.
- Semeshkina T. V., Tkachev V. N. Assosiations in Architecture and Design. M.: Publ. MGSU, 2011. — 223 p.
- 3. Malver A. Science and Religion. M.-Pt.: Gosizdat, 1923. 176 p.
- Kushnerevskaja G. (comp.) Tytan. M.: Molodaja Gvardija, 1973. 272 p.
   Gegel G. W. F. Aesthetics. Vol. 2. M.: Iskusstvo, 1969. 326 p.
- 6. Tkachev V. N. From environment to nature surrounded // Budownictwo o zoptymalizowanym potencjale energetycznym, 2012. — Issue 2 (10). — P. 90—96.
- 7. Tkachev V. N. Architectural design. M.: Architectura-S, 2006. 350 p. 8. Filin W. A. Videoecology. M.: MS Videoecology, 1997. 80 p.
- 9. Lebedev U. S. (Ed.). Architectural bionique. M.: Stroyizdat, 1990. 268 p.

# ВЗАИМОДЕИСТВИЕ ВОДНЫХ ОБЪЕКТОВ С ЛИТОЛОГОСТРАТИГРАФИЧЕСКИМИ И ЛАНДШАФТНОГЕОМОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ФАКТОРАМИ МОСКОВСКОГО МЕГАПОЛИСА В УСЛОВИЯХ ВОЗРАСТАЮЩЕГО АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ Т. И. Баранова, ст. преподаватель Московского политехнического университета, tanino 2002@yandex.ru, В. П. Спиридонов, к. т. н., доцент Московского политехнического университета, spv-vak@mail.ru

В статье рассматриваются вопросы взаимосвязи геологических, литологических и стратиграфических факторов с ландшафтно-геоморфологическими особенностями территорий водных объектов Московского мегаполиса. Выявлены основные источники антропогенного загрязнения. Определены аспекты гидрологического состояния и работы подземных вод. Гидрохимические и гидродинамические признаки определяют зоны активного и затрудненного водообмена, которые характеризуются определенным минералогическим и структурным составом, играющим определенную роль в проникновении загрязняющих веществ. Городская застройка напрямую взаимосвязана с процессами инфильтрации, динамики и формирования определенного химического состава. Также рассмотрены факторы техногенного питания подземных вод и влияние каждого из них, проявляющие локальный характер, однако совместное действие этих проявлений указывает на повсеместное изменение питания под влиянием урбанизации. В заключении статьи даны меры по предотвращению загрязнения грунтовых вод и ряд общих рекомендаций для поддержания удовлетворительного экологического состояния водных объектов города.

The article discusses the interrelationship between the geological, lithological and stratigraphic factors with the landscape and geomorphological characteristics of the territories of water objects of the Moscow megalopolis. Identified the main sources of anthropogenic pollution. The aspects of the hydrological status and operation of the groundwater. Hydrochemical and hydrodynamic characteristics determine the zone of active water exchange and difficult, which are characterized by specific mineralogical and structural composition, playing a role in the penetration of pollutants. Urban development is directly correlated with the processes of infiltration dynamics and the formation of a specific chemical composition. Also examines the factors of technogenic groundwater and their influence is local, however, the cumulative effect of these manifestations indicates the global changes under the influence of urbanization. In conclusion, the prevention of groundwater pollution and some General guidelines for maintaining a satisfactory ecological state of water objects of the city.

**Ключевые слова:** мегаполис, антропогенез, водные объекты, подземные воды, экологическое состояние, водообмен, инфильтрация, химический состав, водный горизонт.

**Key words:** megapolis, anthropogenesis,, surface water, groundwater, ecological status, water exchange, infiltration, chemical composition, water horizon.

Крупные города, как правило, характеризуются высоким антропогенным изменением окружающей среды. Это обусловлено многообразием факторов жизнедеятельности общества и распространяется на все без исключения компоненты среды.

Острота экологических проблем в больших городах усугубляется высокой концентрацией техногенной нагрузки и плотности населения, а также транспорта и промышленных предприятий. За счет чего возникает необходимость в увеличении поставок в города воды, энергии и продуктов питания, что обусловливает накопление на таких территориях огромного количества загрязненных вод, промышленных и бытовых отходов. Поэтому города фактически являются источниками ант-

ни грунтовых вод на пересечении Хорошевского шоссе и 4-й Магистральной улицы в течение 10 лет. Наибольшее падение уровней грунтовых вод (32 м) было зафиксировано в песках погребенных древнечетвертичных карстовых котловин в Хамовниках, на Арбате и в Кожухове при строительстве станций метро; после его завершения уровни грунтовых вод значительно повысились, но оставались ниже уровней речных вод.

Локальные очаги поглощения речных вод установлены по руслу Москвы-реки. На остальных участках Москвы-реки грунтовые воды продолжают разгружаться в ее русле. На значительных площадях на севере и юге города уровни грунтовых вод повышаются, подтапливая подвалы зданий и сооружений. Грунтовые воды легко подвергаются техногенному загрязнению сульфатами, хлоридами и нитратами, поступающими при таянии засоленного снега, утечках канализации и др., а также нефтепродуктами и органическими веществами с очистных сооружений города.

Современные экологические проблемы Москвы в настоящее время требуют специального изучения и принятия самых срочных и радикальных мер для их разрешения.

Прежде всего, должен быть взят под строгий контроль водоотбор подземных вод, приводящий к сработке артезианских горизонтов (резервного источника водоснабжения города Москвы), инфильтрации в них загрязненных поверхностных вод.

Для предотвращения загрязнения грунтовых вод необходимо:

 исключить излишнее рыхление почвенного покрова при прокладке коммуникаций;

- приостановить поступление загрязненных атмосферных вод и поверхностных стоков в грунтовые воды;
- сократить объемы отбирания воды из водозаборов;
- внедрять замкнутые циклы водооборотов:
- исключить утечки сточных вод из различных отстойников и сооружений.

В целом, для улучшения экологической обстановки в столице — необходимо усиление контроля за техническим состоянием автопарка города, а также снижение вредных выбросов промышленных предприятий. Этого можно добиться только путем модернизации предприятий на основе введения малоотходных технологий и замкнутых циклов производств, оснащения предприятий очистными сооружениями. Важно изучить взаимосвязи между уровнем заболеваемости населения и загрязнением атмосферного воздуха и водного бассейна Москвы.

Немаловажным является проведение подробной инвентаризации источников загрязнения с учетом основных веществ и как результат — составление экологических паспортов предприятий, а также совершенствование системы контроля загрязнения атмосферы и водных объектов, включая мониторинг.

Должны быть осуществлены архитектурно-планировочные и градостроительные мероприятия, перебазирование объектов из жилых районов в производственные зоны, организация пешеходных улиц и зон, закрытых для движения транспорта; благоустройство санитарно-защитных зон предприятий [16].

Улучшение экологической обстановки необходимо нашему городу и каждому из нас в отдельности. Это наше здоровье, благополучие и комфорт.

- 1. В. И. Астраков. Гидрографический очерк Москва-реки и ее притоков. М.: 1879. 98 с.
- 2. Москва. Геология и город / Под ред. В. И. Осипова и О. П. Медведева, М.: Московские учебники и Картолитография, 1997. 398 с.
- 3. Азаров В. Н., Грачев В. А., Спиридонов В. П. и др. Безопасность жизнедеятельности / Учебник для ВУЗов.; Минобрнауки РФ. / Под общ. ред. В. В. Гутенева. М.-Волгоград: ПринТерра, 2009. 512 с.
- 4. Азаров В. Н., Ажгиревич А. И., Спиридонов В. П. и др. Промышленная экология / Учебник для ВУЗов.; Минобрнауки РФ. / Под общ. ред. В. В. Гутенева. М.-Волгоград: ПринТерра, 2009. 840 с.
- 5. Спиридонов В. П. Экологическая информационно-картографическая оценка опасностей и рисков чрезвычайных ситуаций на территориях федеральных округов Российской Федерации и объ-

- ектах топливно-энергетического комплекса // Проблемы региональной экологии. 2011. № 4. — C. 284—290.
- 6. Бобров С. А. Москва-река от истоков до устья. M.: 2008 г. 316 с.
- 7. Мячкова Н. А. Поверхностные воды. // Москва: Энциклопедия. М.: БРЭ, 1997. 974 с.
- 8. Баранова Т. И., Полищук Е. А. Методика оценки и прогноза эколого-геохимического состояния поверхностных вод (на примере реки Москвы) // Экологическое образование и охрана окружающей среды. Технические университеты в формировании единого научно-технологического и образовательного пространства СНГ / Сборник статей. Часть II. — М.: Ассоциация технических университетов., 2014. — С. 114—119.
- 9. Лихачева Э. А., Насимович Ю. А., Александровский А. Л. Ландшафтно-геоморфологические особенности Москвы // Природа. — 1997. — N 9. — С. 4—24.
- 10. Лихачева Э. А., Смирнова Е. В. Экологические проблемы Москвы за 150 лет. Москва, 1994 г., —
- 11. Государственный доклад «Состояние окружающей среды г. Москвы за 1994 г.», М.: Мособлкомприрода, 1994 г. — 220 с.
- 12. Государственный доклад «Состояние окружающей среды г. Москвы за 1995 г.», М.: Мособлкомприрода, 1995 г. — 157 с.
- 13. Государственный доклад «Состояние окружающей среды г. Москвы за 1996 г.», М.: Мособлкомприрода, 1996 г. — 192 с.
- 14. Государственный доклад «Состояние окружающей среды г. Москвы за 1999 г.», М.: Мособлкомприрода, 1999 г. — 150 с.
- 15. Доклад о состоянии окружающей среды в Москве за 2000—2001 годы. М.: НИиПИЭГ, 2002. —
- 16. Лихачева Э. А. Гидрогеологические условия. Рельеф. Москва: Энциклопедия. М.: БРЭ, 1997. C. 10-13.

### THE INTERACTION OF WATER BODIES WITH LITHOLOGICAL STRATIGRAPHIC AND LANDSCAPE-GEOMORPHOLOGICAL FACTORS OF THE MOSCOW MEGALOPOLIS, IN CONDITIONS OF INCREASING ANTHROPOGENIC IMPACT

T. I. Baranova, Senior Lecturer at the Moscow Polytechnic University, tanino2002@yandex.ru, V. P. Spiridonov, Associate Professor at the Moscow Polytechnic University, spv-vak@mail.ru

- 1. Astrakov V. I. Hydrographic sketch of the Moscow river and its tributaries. M.: 1879. 98 p.
- 2. Moscow. Geology and the city / Under the editorship of V. I. Osipov and O. P. Medvedev), Moscow: Moscow textbooks and kartolitografiya., 1997. — 398 p.
- 3. Azarov V. N., Grachev V. A., Spiridonov V. P. and others Safety / Textbook for high schools.; Ministry of education and science of the Russian Federation. / Under the General editorship of Vladimir guteneva. — Moscow-Volgograd: Printerr, 2009. — 512 p.
- 4. Azarov V. N., Azhgirevich A. I., Spiridonov V. P., etc. Industrial ecology / Textbook for high schools.; Ministry of education and science of the Russian Federation / Under the General editorship of Vladimir guteneva. — Moscow-Volgograd: Printerr, 2009. — 840 p.
- 5. Spiridonov V. P. Environmental information and mapping hazard and risk assessment of emergency situations in the territories of Federal districts of the Russian Federation and objects of fuel-energy complex // Regional Environmental Issues. -2011. - No. 4. - P. 284-290.
- 6. Beavers S. A. Moscow river from source to mouth. M.: 2008. 316 p.
- 7. Machkova N. The surface of the water. Moscow: Encyclopedia. M.: BDT, 1997. 974 p.
- 8. Baranova T. I., Polishchuk, E. A., Method of estimation and the forecast of ekologo-geochemical condition of surface waters (for example rivers). Environmental education and environmental protection. Technical universities in the formation of single scientific, technological and education nal space of the CIS. A collection of articles. Tom. Part II. M.: Association of technical universities., 2014. — C. 114—119.
- 9. Likhacheva E. A., Nasimovich Y. A., Alexandrovskiy A. L. Landscape and geomorphological features of Moscow // Nature, -1997. - N9. - P.4-24.
- 10. Likhacheva E. A., Smirnova E. V. Ecological problems of Moscow for 150 years. Moscow, 1994. 248 p.
- 11. State report "State of the environment of Moscow" for 1994, M.: Mosallanejad, 1994. 220 p. 12. State report "State of the environment of Moscow" for 1995, M.: Mosallanejad, 1995. 157 p.
- 13. Government reports "State of the environment of Moscow" for 1996, M.: Mosallanejad, 1996. 192 p.
- 14. State report "State of the environment of Moscow" for 1999, M.: Mosallanejad, 1999. 150 p.
- 15. A report on the state of environment in Moscow in 2000–2001. M.: Nipeg, 2002. 84 p.
- 16. Likhacheva E. A. Hydrogeological conditions. Relief. Moscow: Encyclopedia. M.: BDT, 1997. P. 10—13.

## ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ СТРОИТЕЛЬСТВА ЛАХТА ЦЕНТРА — «ЗДАНИЯ-СИМВОЛА» НА ИСКУССТВЕННО СФОРМИРОВАННОЙ БЕРЕГОВОЙ ТЕРРИТОРИИ В НЕВСКОЙ ГУБЕ

А. Н. Чусов, к. т. н., доцент, зав. кафедрой Санкт-Петербургского политехнического университета Петра Великого (СПбПУ), muzalev@rshu.ru, М. Б. Шилин, д. г. н., профессор Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), shilin@rshu.ru,

- В. А. Жигульский, к. т. н., профессор Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), shilin@rshu.ru,
- **А. А. Музалевский,** д. т. н., профессор Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), muzalev@rshu.ru,
- А. А. Ершова, к. г. н., доцент Российского государственного гидрометеорологического университета (РГГМУ), muzalev@rshu.ru, Д. В. Рябчук, к. г.-м. н., вед. научн. сотрудник Всероссийского научно-исследовательского геологического института им. А. П. Карпинского (ВСЕГЕИ), Daria Ryabchuk@vsegei.ru

В статье рассматривается подход к устойчивому управлению подводными прибрежными ландшафтами на примере начатого в 2011 г. строительства бизнес-центра «Лахта-Центр» компании Газпром на северном берегу Невской губы. По результатам исследований район строительства относится к зоне потенциально-умеренного геологического риска. Данный проект не содержит в себе дополнительных экологических угроз береговой зоне и будет способствовать стабилизации береговой полосы и формированию устойчивых экосистем как со стороны суши, так и со стороны прилегающих мелководий. Строительство «здания-символа» со всей инфраструктурой на намытых территориях сможет стать воплощением новой идеи городского строительства в прибрежных территориях.

The article considers the new approach to sustainable management of underwater landscapes in the area of construction of "Lakhta Center" business-centre in the Neva Bay started in 2011. The study showed that the area of construction belongs to the zone of potentially moderate geological risk. The analysis of the coastal zone state and studies of the underwater area of the north coast of the Neva Bay showed that the area of construction will become the most stable biotope in the region, forming balanced coastal ecosystems and the project has no additional ecological risks to the coastal zone. Construction of the Lakhta Center "Iconic building" and the associated infrastructure on the artificially formed territory should represent a new idea in urban planning in the coastal zone.

Ключевые слова: Лахта-Центр, дреджинг, подводные ландшафты, устойчивые экосистемы.

Key words: Lakhta-Center, dredging, underwater landscapes, sustainable ecosystems.

Застройка береговых территорий, искусственно сформированных путем намыва или подсыпки грунта, во всем Мире является важным фактором развития инфраструктуры приморских городов [1—3]. Так, в пределах городской черты Санкт-Петербурга на намытых территориях к настоящему времени сформирован новый пассажирский портовый комплекс «Морской фасад», разбит парк 300-летия Санкт-

Петербурга, закончено строительство аванпорта Бронка [3]. Начиная с 2011 г., на северном берегу Невской губы в районе Лахтинского разлива ведется строительство уникального офисного здания общественно-делового Лахта-Центра (ОДЛЦ) компании Газпром.

Участок строительства находится в пределах искусственно сформированной в 1950—1970-е гг. антропогенной береговой

жений допускается в том случае, когда искусственное образование пляжа необходимой ширины технически и экономически нецелесообразно или принципиально невозможно. Применение вертикальных волноотбойных стен как единственного метода берегозащиты следует, по возможности, ограничивать, так как они могут стать причиной быстрого и необратимого размыва пляжей вследствие отражения волн.

На рассматриваемом участке берега наиболее целесообразным в перспективе представляется создание променада с проницаемым укреплением откосного типа в основании. В этом случае также необходимо будет провести детальное изучение рельефа прилегающего участка дна акватории Невской губы и моделирование устойчивости берегозащитных конструкций при различных вариантах штормового воздействия на берегоукрепительные сооружения с учетом наличия подводных карьеров.

Восстановление естественных сглажено-выровненных подводных мелководий района Северной Лахты возможно путем заполнения существующих котлованов грунтом, изымаемым при строительстве, реконструкции и ремонте морских путей и акваторий [7] (Жигульский, Шилин, 2016). Предполагаемая площадь заполняемых грунтом котлованов может составить 531,5 га. Сброс грунта может выполняться до отметки минус 4 м, затем при использовании гидромеханизированного способа укладки — до отметки минус 3 м. Общая продолжительность работ может составить 5 лет; объем котлованов до отметки минус 4 м —  $12\ 163,500\ {
m Tыс.}\ {
m M}^3.$ 

С целью ограничения негативного воздействия на биоту и обеспечения условий нереста и нагула корюшки и других промысловых рыб проектом должны быть предусмотрены следующие мероприятия: (1) рекультивация выработанных подводных месторождений полезных минеральных ископаемых; (2) установка искусственных нерестилищ рыб на прибрежных мелководьях в районе Северной Лахтинской отмели; (3) формирование искусственных полифункциональных мелководий и островов, привлекающих рыб-бентофагов и водно-болотных птиц. Подобный подход может стать положительным примером управления подводными прибрежными ландшафтами в Невской губе.

Строительство «здания-символа» Лахта-Центра и формирование сопутствующей инфраструктуры на искусственно созданной территории должно стать новым словом в использовании намытых береговых зон в городском строительстве и хозяйстве.

- 1. Bray R. N. (ed.) Environmental aspects of dredging / Taylor & Francis, 2008. 386 p.
- 2. Макаров К. Н., Чусов А. Н., Шилин М. Б. Строительство в прибрежных курортных регионах: взгляд из Сочи // Гидротехника. 2012. № 4 (29). С. 14—15.
- 3. Шилин М. Б., Мамаева М. А., Леднова Ю. А., Волнина О. В. Дреджинг как фактор оптимизации экологической ситуации в береговой зоне // Гидротехника. -2012. -№ 1 (26). C. 100-103.
- 4. www.proektvlahte.ru
- 5. Музалевский А. А., Карлин Л. Н. Экологические риски: теория и практика. Научное издание. Изд. РГГМУ. 2011. 448 с.
- 6. Зайцев В. М., Клеванный К. А., Лукьянов С. В., Рябчук Д. В., Спиридонов М. А., Шилин М. Б. Оценка экологического состояния подводных отвалов грунта в Невской губе // Гидротехника. 2010. № 2 (19). С. 59—63.
- 7. Жигульский В. А., Шилин М. Б. Восстановление подводных ландшафтов речных эстуариев на примере Невской губы // Тез. 8 международ. конф. «Экология речных бассейнов», Владимир—Суздаль, 2016. С. 114—117.
- 8. Lednova J., Chusov A., Shilin M. Eco-monitoring of Dredging in the Gulf of Finland // Proc. of 10 Global Congress on Integrated Coastal Management / EMECS 2013-MEDCOAST, 2013 Joint. Conf. V. 2. P. 1024—1034.
- 9. Shilin M., Eremina T., Mamaeva M., Chusov A., Lednova J. Eco-sensitivity to Dredging in the Gulf of Finland // MEDCOAST-2015 / Proc. of 12 Int. Conf. Varna, 2015: pp. 339—350.
- 10. Малинин В. Н., Митина Ю. В., Шевчук О. И. К оценке затопления побережья Курортного района Санкт-Петербурга при прохождении экстремальных наводненческих циклонов // Ученые записки РГГМУ. 2013. № 29. С. 136—142.
- 11. Филиппов Н. Б. (ред.) Геологический Атлас Санкт-Петербурга. СПб., 2009. 57 с.

### GEOECOLOGICAL ASPECTS OF CONSTRUCTION OF LAKHTA-CENTRE — AN "ICONIC BUILDING" AT THE ARTIFICIALLY FORMED COASTAL TERRITORY IN THE NEVA BAY

- A. N. Chusov, Cand. of Tech. Sc., Assistant Professor, Head of Department at the Peter the Great St. Petersburg Polytechnical University, muzalev@rshu.ru,

  M. R. Shilin, D. of the Great Sc., Professor at the Pussian State Hydrometeorology
- **M. B. Shilin,** D. of the Geog. Sc., Professor at the Russian State Hydrometeorological University, shilin@rshu.ru,
- V. A. Zhigul'sky, Cand. of Tech. Sc., Professor at the Russian State Hydrometeorological University, shilin@rshu.ru,
- **A.** A. Muzhalevskiy, D. of Tech. Sc., Professor at the Russian State Hydrometeorological University, muzalev@rshu.ru,
- A. A. Ershova, Cand. of the Geog. Sc., Assistant Professor at the Russian State Hydrometeorological University, muzalev@rshu.ru,
- **D. V. Riabchuk,** Cand. of the Geol.and Min. Sc., Leading Researcher at the Karpinsky All-Russian Scientific Research Geological Institute, Daria Ryabchuk@vsegei.ru

- 1. Bray R. N. (ed.) Environmental aspects of dredging. Taylor & Francis, 2008. 386 p.
- 2. Makarov K. N., Chusov A. N., Shilin M. B. Construction works in coastal resort areas: view from Sochi // Hydrotechnics, 2012. № 4 (29). P. 14—15.
- 3. Shilin M. B., Mamaeva M. A., Lednova Yu. A., Volnina O. V. Dredging as an optimizing factor of environmental situation in coastal zone // Hydrotechnics. 2012. № 1 (26). P. 100—103.
- 4. www.proektvlahte.ru
- 5. Muzalevskiy A. A., Karlin L. N. Ecological Risk: Theory and Practice. RSHU, 2011. 448 p.
- Zaitsev V. M., Klevanny K. A., Lukyanov S. V., Ryabchuk D. V., Spiridonov M. A., Shilin M. B. Assessment of environmental state of underwater ground deposits in the Neva Bay. Hydrotechnics. 2010. № 2 (19). P. 59—63.
- 7. Zhigul'sky V. A., Shilin M. B. Restoration of underwater landscapes of river estuaries: Neva bay case study. Proc. 8 Int. Conf. "Ecology of river basins" / Vladimir-Suzdal, 2016. P. 114—117.
- 8. Lednova J., Chusov A., Shilin M. Eco-monitoring of Dredging in the Gulf of Finland // Proc. 10 Global Congress on Integrated Coastal management / EMECS 2013-MEDCOAST, 2013 Joint. Conf., V. 2. P. 1024—1034.
- 9. Shilin M., Eremina T., Mamaeva M., Chusov A., Lednova J. Eco-sensitivity to dredging in the Gulf of Finland // MEDCOAST-2015 / Proc. 12 Int. conf. Varna, 2015. P. 339—350.
- Malinin V. N., Mitina Yu. V., Shevchuk O. I. On Assessment of Flood Risks of the Kurortny district of St. Petersburg during the Extreme Cyclonic Flood Events // Scientific Notes RGGMU. — 2013. — № 29. — P. 136—142.
- 11. Filippov N. B. (ed.) Geological Atlas of St. Petersburg. St. Petersburg, 2009. 57 p.

### ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ МАТЕРИАЛОВ, ПРИНИМАЕМЫХ К ПУБЛИКАЦИИ В ЖУРНАЛЕ «ЭКОЛОГИЯ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ»

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

Для принятия статьи к публикации необходимо:

- 1. Предоставить в редакцию пересылкой по почте (бумажный вариант и электронный вариант на носителях типа CD или DVD):
- бумажный вариант текста статьи и указанных ниже приложений, включая 2 заверенных печатью отзыва на статью (внешний и внутренний), в 1 экземпляре;
  - электронный носитель, содержащий 5 файлов:
    - файл 1 (название файла «фамилия автора1», например «Иванов1»), содержащий данные авторов. Предоставляются на русском и английском языках для каждого автора: Ф.И.О. (полностью), ученая степень и звание (при наличии), должность, место работы (сокращения в названии организации допускаются только в скобках после полного названия например, Институт географии РАН (ИГ РАН)). Для каждого автора указывается контактный телефон и адрес электронной почты;
    - файл 2 (название файла «Статья фамилия автора», например «Статья Иванов»), содержащий:

<u>Индекс УДК</u> (1 строка — выравнивание по левому краю).

<u>Название статьи на русском и английском языках</u> (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).

 $Haseahue\ cmambu\ предоставляется$  на русском и английском языках, должно информировать читателей и библиографов о существе статьи, быть максимально кратким (не более  $8-10\ cnob$ ).

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

<u>Аннотация.</u> 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 <u>мексм сматьы</u> 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 A4, 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 A4.

Текст должен быть набран в программе Word любой версии книжным шрифтом (желательно Times New Roman) (14 кегль) с одной стороны белого листа бумаги формата A4, 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 (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 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.;
- b. для статей фамилия, инициалы автора (авторов), полное название статьи, название сборника, книги, газеты, журнала, где опубликована статья или на которые ссылаются при цитировании, например: Кочуров Б. И., Розанов Л. Л., Назаревский Н. В. Принципы и критерии определения территорий экологического бедствия // Изв. РАН. Сер.геогр. 1993. № 5. С. 17—26;
  - файлы 3 и 4 название файлов «Отзыв фамилия автора отзыва», например «Отзыв Петрова», отсканированные внешний и внутренний отзывы на статью (разрешение сканирования не более 300 dpi);
  - файл 5, содержащий рисунки к статье (при их наличии). Название файла «рис. автор», например «рис. Иванов». Иллюстративные материалы выполняются в программах CorelDRAW, AdobePhotoshop, Adobelllustrator, также в отдельном файле необходимо предоставить копию рисунка в формате jpg/jpeg. Растровые изображения должны иметь разрешение не меньше 300 dpi в натуральный размер. Ксерокопии и сканерокопии с бумажных источников любого качества не принимаются. Все указанные материалы должны быть представлены только в черно-белой цветовой гамме.
- 2. Переслать указанные файлы и копии отзывов по электронной почте редакции (info@ecoregion.ru). Максимальный объем вложенных файлов в одном сообщении не должен превышать 5 Мб, графические файлы большего объема рекомендуется архивировать в программе WinRar.

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

Плата за опубликование рукописей с аспирантов не взимается.

### ОБШЕСТВЕННО-НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ



Если вас заинтересовал журнал «Экология урбанизированных территорий» и вы хотите получать его регулярно, необходимо:

### юридическим лицам:

— оплатить подписку на основании выставляемого редакцией счета. Для получения счета на оплату подписки вам 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 укажите свои Ф. И. О. и подробный адрес доставки, в графе «Вид платежа» укажите: оплата за подписку на журнал «Экология урбанизированных территорий» за номер(а) 20 г. В количестве экземпляров;
- направить (в конверте) на почтовый адрес редакции (Россия, 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 9. Главному редактору журнала «Экология урбанизированных территорий» Гутенёву В. В.): 2 экземпляра заполненного купона, который является формой договора присоединения (ГК РФ, часть первая, ст. 428), и копию квитанции об оплате.

### Стоимость подписки:

на год (4 номера) — 1800 рублей, на полгода (2 номера) — 900 рублей, на 1 номер — 450 рублей.

### Реквизиты ООО Издательский дом «КАМЕРТОН»:

ИНН 7718256717, КПП 771801001, БИК 044525225, Р/с 40702810038170105862, к с 30101810400000000225 в Краснопресненском отделении № 1569/01175 Сбербанка России ОАО в Москве

### Подписку на журнал

с любого месяца текущего года

в необходимом для вас количестве можно оформить через редакцию, а на второе полугодие 2017 г. — в любом почтовом отделении по каталогу агентства «РОСПЕЧАТЬ» — подписные индексы 20137 и 20138 Справки по тел. (499) 346-82-06

E-mail: info@ecoregion.ru

C	Экология ПОДПИСНОЙ КУПОН Срок подпуску с по 20 г.						
	номер журнала	1	2	3	4		
количество экземпляров							

KOMY\_\_\_\_

Подпись подписчика

Почтовый адрес редакции: Россия, 107014, г. Москва, ул. Стромынка, д. 9 Главному редактору журнала «Экология урбанизированных территорий» Гутенёву В. В. Тел./факс.: (499) 346-82-06

Тел./факс.: (499) 346-82-0 E-mail: info@ecoregion.ru

Экология ПОДПИСНОЙ КУПОН					
Срок подписки с	no	2	2 <b>0</b> 2		
номер журнала	1	2	3	4	
количество экземпляров					
Стоимость подписки					
Кому					
Подпись подписчика					
Почтовый адрес ро г. Москва, у. Главному р «Экология урбани: Гуте	л. Стро едактор	мынка, у журн іных те	д. 9 ала	ŕ	

104