



**ЭКОЛОГИЯ
УРБАНИЗИРОВАННЫХ
ТЕРРИТОРИЙ**

Ecology of Urban Areas

Журнал издается при поддержке
Московского государственного строительного университета

№ 3, 2018

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 Институт географии РАН
Б. И. Кочуров Институт географии РАН
А. С. Курбатова Институт экологии города
В. А. Лобковский 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
Е. В. Щербина Московский государственный
строительный университет
М. С. Хлыстунов Московский государственный
строительный университет

Ответственный редактор

Н. Е. Караваяева 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 — Лобковский Я. В.

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
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 of 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»





Издание зарегистрировано Министерством РФ по делам печати, телерадиовещания и средств массовых коммуникаций. Свидетельство о регистрации ПИ № ФС77-21240

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

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 «Авансед 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 28.09.2018.
Формат 60 × 84 1/8. Печать офсетная.
Бум. офс. № 1. Объем 13,95 п. л.
Тираж 1150 экз. Заказ № УТ318.

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.

Читайте в следующем номере журнала:

- *И. Б. Мельникова, А. В. Фомченкова. Архитектурные и градостроительные особенности «лужковской эклектики» в жилых многоэтажных зданиях Москвы*
- *Н. В. Данилина, И. Д. Теплова. Особенности формирования общественных зон на городских улицах*
... 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
подписчиков,
авторов
и рекламодателей.

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

СОДЕРЖАНИЕ

Раздел 1. Экология	<i>А. А. Хакимова, А. А. Кулагин, З. К. Амирова.</i> Об особенностях развития сосны обыкновенной в условиях загрязнения окружающей среды стойкими органическими загрязнителями в пределах г. Уфы	6
	<i>С. В. Меркулова, Б. И. Кочуров, П. И. Меркулов, И. В. Ивашкина.</i> Озеленение как фактор улучшения экологической обстановки урбанизированных территорий (на примере города Саранска)	13
	<i>В. А. Петухов, В. П. Стариков, Е. А. Вершинин, А. В. Морозкина, Е. С. Саранульцева, В. Н. Кравченко.</i> Структура сообществ мелких млекопитающих и их эктопаразиты города Сургута	19
	<i>Н. Н. Павлова, Т. В. Мельникова, М. М. Рассказова.</i> Исследование микробного разнообразия почв в районе размещения хранилища радиоактивных отходов города Обнинска	25
	<i>Е. В. Пятинина, М. А. Булгакова.</i> Влияние мегаполиса на экологическую структуру сообществ почвообитающих беспозвоночных	33
	<i>Н. И. Коронкевич, К. С. Мельник.</i> Роль московской агломерации в изменении стока реки Москвы	40
	<i>В. А. Лобковский, Г. С. Куст, О. В. Андреева.</i> Нейтральный баланс деградации земель: возможности интеграции глобальных и национальных индикаторов	45
Раздел 2. Экологическая безопасность строительства и городского хозяйства	<i>Е. В. Алексеев.</i> О защите водных ресурсов на урбанизируемых территориях. Роль автономных очистных сооружений	54
	<i>И. Н. Лыков, Р. А. Гаранин, Д. И. Петрухина.</i> Использование биомассы микроорганизмов для извлечения тяжелых металлов из сточных вод	60
	<i>О. В. Носова, Н. В. Кармановская, М. О. Ефанов, А. Ф. Курбанов, В. И. Чернецкий, Е. В. Тимченко.</i> Мониторинг качества питьевой воды районов МО г. Норильск	64
	<i>П. А. Слепнёв.</i> Обеспечение экологической безопасности при комплексном освоении территорий, нарушенных экзогенными геологическими процессами	70
	<i>С. В. Долгов.</i> Диффузный вынос биогенов с территории Нижнего Новгорода	75
Раздел 3. Градостроительство и планирование сельских населенных пунктов	<i>Б. И. Кочуров, И. В. Ивашкина, Н. В. Фомина, Л. Г. Лобковская.</i> Принципы и приемы развития современного города как сложной урбоэкосоциосистемы	83
	<i>А. Гиясов, Ю. Г. Баротов.</i> Роль зеленых насаждений в оздоровлении микроклимата городской застройки южных районов	90
	<i>Нуен Тхань Хунг, И. И. Косинова.</i> Экологическая оценка землепользования территории Лонг-Ханьского района (Вьетнам)	98
	<i>И. Ю. Новоселова.</i> Оптимизация процесса сохранения зеленого щита города	103
	<i>Б. И. Кочуров, И. В. Ивашкина, В. А. Лобковский, Н. В. Фомина, Ю. И. Ермакова.</i> Мегаполис Москва как центр конвергенции	107
Раздел 4. Архитектура зданий и сооружений. Творческие концепции архитектурной деятельности	<i>А. В. Попов, М. В. Слепнев.</i> Повышение экологических параметров архитектурно-градостроительной среды посредством применения фито-металлических конструкций	114
Форумы, конференции	Круглый стол «Социально-ориентированная городская среда: дипломные проекты, ориентированные в будущее» (апрель 2018 г., г. Москва)	118

CONTENTS

SECTION 1.	<i>A. A. Khakimova, A. A. Kulagin, Z. K. Amirova.</i> On the peculiarities of the development of pine ordinary under the conditions of pollution of the environment by persistent organic pollutants under the city of the Ufa	6
Ecology	<i>S. V. Merkulova, B. I. Kochurov, P. I. Merkulov, I. V. Ivashkina.</i> Gardening as a factor of improving of ecological situation in the urban areas (for example, the city of Saransk)	13
	<i>V. A. Petukhov, V. P. Starikov, E. A. Vershinin, A. V. Morozkina, E. S. Sarapultseva, V. N. Kravchenko.</i> Structure of small mammal communities and their ectoparasites in the Surgut city	19
	<i>N. N. Pavlova, T. V. Melnikova, M. M. Rasskazova.</i> Study of microbial diversity of soils in the area of the radioactive waste storage facility in Obninsk	25
	<i>E. V. Pyatina, M. A. Bulgakova.</i> Influence of a megacity on the ecological structure of communities of soil-diving invertebrates	33
	<i>N. I. Koronkevich, K. S. Melnik.</i> Role of the Moscow agglomeration in change of the drain of the river of Moscow	40
	<i>V. A. Lobkovskiy, G. S. Kust, O. V. Andreeva.</i> Land Degradation Neutrality: abilities to integrate global and national indicators	45
SECTION 2.	<i>E. V. Alekseev.</i> On the protection of water resources in the urban areas. The role of autonomous treatment facilities	54
Environmental Safety	<i>I. N. Likov, R. A. Garanin, D. I. Petrukhina.</i> Use of biomass of microorganisms for extraction of heavy metals from wastewater	60
Construction and Town Economy	<i>O. V. Nosova, N. V. Karmanovskaya, M. O. Efanov, A. F. Kurbanov, V. I. Chernetsky, E. V. Timchenko.</i> Monitoring of drinking water quality in the districts of the municipality of the city of Norilsk	64
	<i>P. A. Slepnev.</i> Ensuring environmental safety at the complex development of the territories affected by the exogenous geological processes	70
	<i>S. V. Dolgov.</i> Diffuse removal of nutrients from the territory of Nizhny Novgorod	75
SECTION 3.	<i>B. I. Kochurov, I. V. Ivashkina, N. V. Fomina, L. G. Lobkovskaya.</i> Principles and developments of the modern city development as a comprehensive urbanosociosystems	83
Urban Planning and Rural Planning	<i>A. Giyasov, Y. G. Barotov.</i> The role of green spaces in improving the microclimate of urban development of the southern regions of SNG	90
	<i>Nguyen Thanh Hung, I. I. Kosinova.</i> Ecological assessment of land use in Long Khanh district (Vietnam)	98
	<i>I. Yu. Novoselova.</i> Optimization of the green shield of the city conservation process	103
	<i>B. I. Kochurov, I. V. Ivashkina, V. A. Lobkovskiy, N. V. Fomina, Yu. I. Ermakova.</i> The megaopolis of Moscow as the convergence center	107
SECTION 4.	<i>A. V. Popov, M. A. Slepnev.</i> Increasing environmental parameters of architectural-urban environment by means of application of phyto-metal constructions	114
Architecture of buildings and structures. Creative concepts of architectural activity		
Forums, Conferences	Round Table “Socially-oriented City Environment Graduate Projects Oriented to the Future” (April 2018, city Moscow)	118

**ОБ ОСОБЕННОСТЯХ
РАЗВИТИЯ СОСНЫ
ОБЫКНОВЕННОЙ
В УСЛОВИЯХ
ЗАГРЯЗНЕНИЯ
ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ
СТОЙКИМИ
ОРГАНИЧЕСКИМИ
ЗАГРЯЗНИТЕЛЯМИ
В ПРЕДЕЛАХ Г. УФЫ**

А. А. Хакимова, эколог Муниципального унитарного предприятия «Управление электротранспорта городского округа» (г. Уфа, Башкортостан), аспирант, Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, *aliya-08@inbox.ru*,
А. А. Кулагин, д. б. н., зав. кафедрой Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, *kulagin-aa@mail.ru*,
З. К. Амирова, д. б. н., профессор Башкирского государственного педагогического университета им. М. Акмуллы, *z.amirova2014@yandex.ru*

Показано, что для нашей страны проблема стойких органических загрязнителей (СОЗ) чрезвычайно актуальна, т. к. супертоксики характеризуются чрезвычайной стойкостью в окружающей среде и практически отсутствием предела токсичности; даже в малых дозах могут нарушить нормальные биологические функции и представлять реальную угрозу здоровью человека и окружающей среде. Определены уровни накопления СОЗ на территории рассеивания выбросов ОАО «Уфхимпром» в почве, хвое сосны (*Pinus sylvestris L.*), определение полихлорированных дибензо-*p*-диоксинов (ПХДД/Ф) и полихлорированных бифенилов (ПХБ) проведено методом хромато- и масс-спектрометрии высокого разрешения в соответствии с методикой USEPA 1613 и USEPA 1668. В работе приведены результаты исследований загрязнения городской растительности стойкими органическими загрязнителями: полихлорированными дибензо-*p*-диоксинами и дибензофуранами, а также токсичными диоксиноподобными полихлорированными бифенилами. В статье представлена оценка состояния хвои *Pinus sylvestris L.* в условиях Уфимского промышленного центра. Приведены данные о приростах побегов и изменений параметров хвои сосны обыкновенной. Кратко рассмотрено относительное жизненное состояние насаждений *Pinus sylvestris L.*

Shown, that for our country, the problem of persistent organic pollutants (POP) is extremely relevant, because supertoxicants are extremely resistant to the environment and virtually no limit of toxicity; even in small doses can disrupt normal biological functions and pose a real threat to human health and the environment. The levels of accumulation of POP in the territory of dispersion of emissions of JSC "Ufahimprom" in soil, pine coniferous (*Pinus sylvestris L.*) the determination of polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins (PCDD/F) and polychlorinated biphenyls (PCB) was carried out by high — resolution chromatography-mass spectrometry in accordance with USEPA 1613 and USEPA 1668. The paper presents the results of studies of pollution of urban vegetation for persistent organic pollutants: polychlorinated dibenzo-*p*-dioxins and dibenzofurans and dioxin-like toxic polychlorinated biphenyls. The article presents an assessment of the state of pine needles *Pinus sylvestris L.* in the conditions of the Ufa industrial center. The data on the growth of shoots and changes in the parameters of pine needles are presented. The relative life state of *Pinus sylvestris L.* stands is briefly considered.

Ключевые слова: стойкие органические загрязнители, почва, сосна обыкновенная, почва, хвоя, побеги, биоаккумуляция.

Key words: persistent organic pollutants, soil, *Pinus sylvestris L.* needles, shoots, bioaccumulation

Проблема изучения экологического состояния городской среды жизни чрезвычайно актуальна, поскольку неотъемлемыми признаками современного мира являются концентрация населения в городах, увеличение площади урбанизированных территорий и усиление негативного воз-

действия на компоненты урбоэкосистем [1–3].

Стойкие органические загрязнители обладают токсичными свойствами, проявляют устойчивость к разложению, характеризуются биоаккумуляцией и являются объектом трансграничного переноса

Таблица 6

**Диоксины и ПХБ в почве г. Уфы, прилегающих и удаленных территориях,
TEQ₂₀₀₅ пг/г**

№ п/п	Место отбора пробы	ПХДД/Ф, пг/г	ПХБ, пг/г
ПП№ 1	Севернее аэропорта г. Уфы	1,45 ± 0,31	0,01 ± 0,99
ПП№ 2	п. Нижегородка	0,74 ± 0,01	0,01 ± 0,01
ПП№ 3	Парк в мкр. Дема	0,09 ± 0,01	0,01 ± 0,01
ПП№ 4	Мусульманское кладбище, Телецентр	0,32 ± 0,01	0,49 ± 0,01
ПП№ 5	Восточнее Глумилино	1,10 ± 0,09	10,03 ± 0,003
ПП№ 6	Сквер 50-летия Победы (около БГАУ)	0,30 ± 0,01	0,01 ± 0,01
ПП№ 7	Лесопарк им. Лесоводов РБ	0,27 ± 0,01	0,03 ± 0,01
ПП№ 8	Вблизи д. Дудкино	0,25 ± 0,01	0,12 ± 0,01
ПП№ 9	Около Президент Отеля	0,30 ± 0,01	0,02 ± 0,01
ПП№ 10	Сквер Волна (Затон)	3,14 ± 0,04	0,06 ± 0,01
ПП№ 11	Парк Гафури	0,32 ± 0,01	0,07 ± 0,01
ПП№ 12	Севернее ул. Сельская Богородская	0,74 ± 0,01	0,12 ± 0,01
ПП№ 13	Парк Кашкадан	0,26 ± 0,01	0,01 ± 0,01
ПП№ 14	Парк Калинина	0,33 ± 0,01	0,41 ± 0,01
ПП№ 15	Парк Победы	0,30 ± 0,01	0,32 ± 0,01
ПП№ 16	Мкр. Инорс	10,15 ± 0,01	4,13 ± 0,03
ПП№ 17	Восточнее Лопатино	9,81 ± 0,08	2,09 ± 0,04
ПП№ 18	Мкр. Шакша	1,19 ± 0,16	0,03 ± 0,01
ПП№ 19	Бирский тракт, севернее ул. Чекагушевская	1,51 ± 0,34	0,05 ± 0,01
ПП№ 20	Западнее заводских территорий, южнее оз. Ольховое	1,83 ± 0,45	0,00

Как следует из таблицы 6, выявлены 2 основные зоны максимального загрязнения ПХБ. Загрязнения до 2,1 пг/г TEQ ПХБ установлено в районе Лопатино 2,5 км до территории остановленного в настоящее время ОАО «Уфахимпром». Второй зоной с уровнем загрязнения до 4,13 пг/г выявлен в почве микрорайоне Инорс. Средний уровень селитебной зоны г. Уфы составляет 0,1 пг/г, содержание ПХБ в почве.

Следует отметить низкое содержание полихлорированных бифенилов в почве, отобранной для анализа на территории Западные заводских территорий, южнее оз. Ольховое.

Заключение

По результатам настоящих исследований можно сделать заключение о том, что хвоя сосны обыкновенной обладает большой аккумулирующей способностью; при

накоплении токсических веществ наблюдаются морфологические изменения, которые являются показателем загрязненности атмосферы. В настоящее время не наблюдается существенного различия в состоянии сосновых древостоев в зависимости от удаления от источника. Проведенные исследования показали, что несмотря на близкое расположение пробной площади к «Уфахимпрому», на ее территории влияние промышленного загрязнения слабо выражено. По внешним морфологическим признакам деревья рядом «Уфахимпром» и в городе находятся в ослабленном состоянии. У деревьев наблюдается снижение длины и массы хвои, появление точечных и апикальных некрозов. Из проведенных исследований видно, что в лесном массиве состояние деревьев лучше. Лесные культуры в лесном массиве обладают наилучшими показателями длины и массы хвои.

Библиографический список

1. Луканин В. Н., Буслаев А. П., Трофименко Ю. В. Автотранспортные потоки и окружающая среда. — М.: ИНФРА, — 1998. — 407 с.
2. Экология города / Под ред. Н. С. Касимова. — М.: Научный мир, — 2004. — 624 с.

3. Экология города Йошкар-Олы: Научное издание / Под ред. О. Л. Воскресенской. Мар. гос. ун-т. Йошкар-Ола. — 2007. — 300 с.
4. Стокгольмская конвенция о стойких органических загрязнителях. Текст и приложения / Изд. Секретариата Стокгольмской конвенции о СОЗ и Подразделения по химическим веществам Программы Организации объединенных наций по окружающей среде (ЮНЕП). — Швейцария, Женева, 2001. — 53 с.
5. Сукачев В. Н. Программа и методика биогеоценологических исследований. — М.: Наука, 1966. — 333 с.
6. Методы изучения лесных сообществ. — СПб.: НИИХимии СПбГУ, 2002. — 240 с.
7. Смирнов В. В. Сезонный рост главнейших древесных пород. М.: Наука, 1964. — 168 с.
8. Алексеев В. А. Некоторые вопросы диагностики и классификации поврежденных загрязнением лесных экосистем // Лесные экосистемы и атмосферное загрязнение. Л.: Наука, 1990. — С. 38—54.
9. Клейн Р. М., Клейн Д. Т. Методы исследований растений. М.: Колос, 1974. — 527 с.
10. Коппель А. Т., Фрей Д. М. Изменчивость хвои ели европейской в зависимости от радиационного режима внутри кроны // Лесоведение. — 1984. — № 3. — С. 53—59.
11. Воробьев В. Н., Воробьева Н. А., Горошкевич С. Н. Рост и пол кедра сибирского. Новосибирск: Наука, 1989. — 168 с.
12. ГОСТ 28168—89 «Почвы. Отбор проб».
13. Method US EPA 1613 “Tetra-through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS”. — 1999. — 77 p.
14. Method US EPA 1668 B “Chlorinated Biphenyl Congeners in water, soil, Sediments, biosolids and tissue by HRGC/HRMS”. — 2008. — 56 p.

ON THE PECULIARITIES OF THE DEVELOPMENT OF PINE ORDINARY
UNDER THE CONDITIONS OF POLLUTION OF THE ENVIRONMENT
BY PERSISTENT ORGANIC POLLUTANTS UNDER THE CITY OF THE UFA

A. A. Khakimova, Ecologist at the Municipal Unitary Enterprise “Electric Transport Department of the Urban District” (city Ufa, Bashkortostan), Graduate Student at the Bashkir State Pedagogical University M. Akmully, *aliya-08@inbox.ru*,

A. A. Kulagin, Dr. of Sc. (Biol.), Head of Department at the Bashkir State Pedagogical University M. Akmully, *kulagin-aa@mail.ru*,

Z. K. Amirova, Dr. of Sc. (Biol.), Professor at the Bashkir State Pedagogical University M. Akmully, *z.amirova2014@yandex.ru*

References

1. Lukanin V. N., Buslaev A. P., Trofimenko Yu. V. Road Traffic and the Environment. M.: INFRA, 1998. — 407 p.
2. Ecology of the City / Ed. N. S. Kasimov. — M.: Scientific the World, 2004. — 624 p.
3. Ecology of the City of Yoshkar-Ola: Scientific edition / Ed. O. L. Voskresenskaiy. — Mar. State university. — Yoshkar-Ola, 2007. — 300 p.
4. Stockholm Convention on Persistent Organic Pollutants. Text and Applications / Ed. Secretariat of the Stockholm Convention on POPs and the United Nations Environment Program (UNEP) Chemicals Unit. — Switzerland, Geneva, 2001. — 53 p.
5. Sukachev V. N. Program and Methodology of Biogeocenological Research. M.: Nauka, 1966. — 333 p.
6. Methods of Studying Forest Communities. — St. Petersburg: NIIChemistry SPb SU, — 2002. — 240 p.
7. Smirnov V. V. Seasonal Growth of the Main Tree Species. — M.: The Science, 1964. — 168 p.
8. Alekseev V. A. Some Problems of Diagnostics and Classification of Forest Ecosystems Damaged by Pollution // Forest Ecosystems and Atmospheric Pollution. L.: Science, 1990. — P. 38—54.
9. Klein R. M., Klein D. T. Methods of Plant Research. Moscow: Kolos, — 1974. — 527 p.
10. Koppel A. T., Frey D. M. Variability of Pine Needles in Europe Depending on the Radiation Regime Inside the Crown // Forest Science. — 1983. — № 3. — P. 53—59.
11. Vorobiev V. N., Vorobieva N. A., Goroshkevich S. N. Growth and the Floor of Siberian Cedar. Novosibirsk: Science, 1989. — 168 p.
12. GOST 28168—89 “Soils. Sample selection”.
13. Method US EPA 1613 “Tetra-through Octa-Chlorinated Dioxins and Furans by Isotope Dilution HRGC/HRMS”. — 1999. — 77 p.
14. Method US EPA 1668 B “Chlorinated Biphenyl Congeners in Water, Soil, Sediments, Biosolids and Tissue by HRGC/HRMS”. — 2008. — 56 p.

ОЗЕЛЕНЕНИЕ КАК ФАКТОР УЛУЧШЕНИЯ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ОБСТАНОВКИ УРБАНИЗИРОВАННЫХ ТЕРРИТОРИЙ (НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА САРАНСКА)

*С. В. Меркулова, к. г. н., профессор
Национального исследовательского
Мордовского государственного
университета (НИ МорГУ)*

*им. Н. П. Огарева, г. Саранск,
sve-merkulova@yandex.ru,*

*Б. И. Кочуров, д. г. н., ведущий научный
сотрудник Института географии РАН,
camertonmagazin@mail.ru,*

*П. И. Меркулов, к. г. н., профессор
НИ МорГУ им. Н. П. Огарева,
pimerkulov@mail.ru,*

*И. В. Ивашкина, к. г. н.,
начальник сектора,*

*ГАУ «Институт Генплана Москвы»,
ivashkinagenplan@mail.ru*

В данной статье рассматривается роль озеленения городских территорий в формировании наиболее благоприятных условий для жизни населения, а также средообразующие функции зеленых насаждений и их влияние на комфортность городской среды. Показано, что изучение результатов взаимодействия растений с окружающей средой, а также выявление наиболее устойчивых видов растений, разработка приемов повышения устойчивости искусственных насаждений является одним из основных звеньев формирования благоприятной среды в городах. Проведена оценка состояния зеленых насаждений города Саранска. Предложены рекомендации по повышению эффективности системы городских зеленых насаждений.

This article discusses the role of urban greening in the formation of the most favorable conditions for the life of the population, as well as the environmental functions of green spaces and their impact on the comfort of the urban environment. The study of the results of the interaction of plants with the environment, as well as the identification of the most stable plant species, the development of methods to improve the stability of artificial plantations is one of the main links in the formation of a favorable environment in cities. An assessment of the state of green spaces of the city of Saransk. Recommendations to improve the efficiency of the system of urban green spaces are proposed.

Ключевые слова: система озеленения, городская среда, экологический потенциал, нормы городского озеленения, лесопарки, скверы, санитарно-защитные зоны, урбоэкосистемы, пылеустойчивых растения, экологический потенциал городского озеленения.

Key words: system of gardening, the urban environment, ecological potential, the rules of urban landscaping, parks, gardens, sanitary protection zone, urban ecosystem, dust plants, the ecological potential of urban gardening.

Городская среда становится основной для большинства населения нашей страны, поэтому вопросам экологического состояния урбанизированных территорий уделяется большое внимание. Особое место в исследованиях занимают вопросы состояния атмосферного воздуха городов, озеленения городских территорий [1–5].

В условиях повышенных антропогенных нагрузок, дискомфорта городов из-за загрязнения воздушной среды выбросами автотранспорта и промышленных предприятий благоустройство и озеленение населенных мест приобретает особое

значение. Во многих городах мира в бедственном положении находятся объекты озеленения — сады, парки, скверы. В Российской Федерации зеленые зоны находятся в катастрофическом состоянии. В целом во всем мире делаются значительные усилия по озеленению и благоустройству городского хозяйства.

Повышенная загазованность и запыленность воздуха, неблагоприятные физико-механические свойства почвы, асфальтовое покрытие улиц и площадей, наличие подземных коммуникаций и сооружений в зоне корневой системы, дополнительное

Таблица

Оценка эффективности различных древесных пород

Наименование деревьев	Санитарно-гигиенические свойства				Шумо-защитные
	Пылеулавливающие и очищающие воздух	Снижение солнечной радиации	Бактерицидные	Фитонцидные	
Акация белая	+	+			
Береза повислая			+	+	
Вяз гладкий	+	+			
Гراب обыкновенный				+	+
Дуб черешчатый			+	+	
Ель европейская	+		+	+	+
Каштан конский	+	+			
Клен остролистный	+	+	+	+	
Липа мелколистная	+	+			+
Лиственница сибирская	+	+			+
Сосна обыкновенная				+	+
Тополь бальзамический	+	+			
Ясень обыкновенный	+				

вать расширение зеленых полос вдоль дорог, создание смешанных древесно-кустарниковых насаждений, посадку декоративных кустарников и клумб на придомовых территориях, применение вертикального озеленения в районах с плотной застройкой и отсутствующей зеленой за-

щитной полосой. Посадка газо- и пылеустойчивых растений также будет способствовать улучшению экологической обстановки в городе. Для учета и мониторинга элементов озеленения рекомендуется использование современных ГИС-технологий.

Библиографический список

1. Ивашкина И. В., Кочуров В. И. Урбэкодиагностика и сбалансированное развитие. — М.: ИНФРА, 2018. — 202 с.
2. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В. Развивающаяся устойчивость городских ландшафтов и техногенных объектов крупного города // Экология урбанизированных территорий. — 2016. — № 3. — С. 47–53.
3. Меркулова С. В., Хлевина С. Е., Меркулов П. И. Тенденции изменения состояния атмосферного воздуха города Саранска в первое десятилетие XXI века // Академический журнал Западной Сибири. — 2014. — Т. 10. — № 2 (51). — С. 26–27.
4. Меркулов П. И., Меркулова С. В. Геоэкологический анализ этносоциоприродных процессов на территории этногенеза мордовского народа. — Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2015. — 184 с.
5. Меркулов П. И., Кочуров Б. И., Меркулова С. В. Экодиагностика этноприродных процессов европейского региона России. — М.: ИНФРА-М, 2017. — 201 с.
6. Материалы по обоснованию генерального плана. Муниципальное образование городской округ Саранск // СПб.: ЭНКО, 2013. — 213 с.
7. Ильченко И. А. Система зеленых насаждений города как средообразующий фактор городского микроклимата / И. А. Ильченко // Вестник Таганрогского института управления и экономики. — 2014. — № 1. — С. 32–38.
8. Мазинг В. В. Охрана окружающей среды в городах. — Тарту, 1985. — 189 с.
9. СНиП III-10—75. Благоустройство территорий. — Введ. 1976—07—01. — М.: Изд-во стандартов, 1976. — 38 с.

GARDENING AS A FACTOR OF IMPROVING OF ECOLOGICAL SITUATION IN THE URBAN AREAS (FOR EXAMPLE, THE CITY OF SARANSK)

S. V. Merkulova, Ph. D. (Geographical Science), Associate Professor at the Ogarev's Mordovian State University, sve-merkulova@yandex.ru,

B. I. Kochurov, Dr. of Sc.(Geography), Professor, Leading Researcher, Leading Researcher, Institute of Geography RAS, camertonmagazin@mail.ru,

P. I. Merkulov, Ph. D. (Geographical Science), Associate professor of Department Physical and socio-economic Geography, Ogarev's Mordovian State University, pimerkulov@mail.ru,

I. V. Ivashkina, Ph. D. (Geographical Science), head of sector, Genplan Institute of Moscow, ivashkinagenplan@mail.ru

References

1. Ivashkina I. V., Kochurov V. I. Urban Environmental Diagnostics and Balanced Development. — M.: INFRA, 2018. — 202 p.
2. Kochurov B. I., Ivashkina I. V. Developing Stability of Urban Landscapes and Technogenic Objects of a Large City // Ecology of Urban Areas. — 2016. — No 3. — P. 47—53.
3. Merkulova S. V., Khlevina S. E., Merkulov P. I. Trends in the Condition of Atmospheric Air of city of Saransk in the First Decade of the XXI Century // Academic journal of Western Siberia. — 2014. — Vol. 10. — No. 2 (51). — P. 26—27.
4. Merkulov P. I., Merkulova S. V. Geoecological Analysis of Ethno-social Processes in the Territory of Ethnogenesis of the Mordovian People. Saransk: Publishing House of Mordovian University, 2015. — 184 p.
5. Merkulov P. I., Kochurov B. I., Merkulova S. V. Ecodiagnostics Ethnic- nature Processes in the European Region of Russia. — M.: INFRA-M, 2017. — 201 p.
6. Materials on the Justification of the Master Plan. Municipal Entity Urban District Saransk // SPb.: ENKO, 2013. — 213 p.
7. Ilchenko I. A. The Green Belt of the City as Environment-forming Factor of Urban Climate // Bulletin of Taganrog Institute of Management and Economy. — 2014. — No. 1. — P. 32—38.
8. Masing V. V. Protection of the Environment in Cities. — Tartu, 1985. — 189 p.
9. SNiP III-10—75. Accomplishment of Territory. — Enter. 1976-07-01. — M.: Publishing House of Standards, 1976. — 38 p.

СТРУКТУРА СООБЩЕСТВ МЕЛКИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ И ИХ ЭКТОПАРАЗИТЫ ГОРОДА СУРГУТА

В. А. Петухов, аспирант Сургутского государственного университета (Ханты-Мансийский АО, г. Сургут), *vladimir.a.petukhov@gmail.com*,
В. П. Стариков, д. б. н., профессор Сургутского государственного университета, *vp_starikov@mail.ru*,
Е. А. Вершинин, к. б. н., науч. сотрудник Иркутского научно-исследовательского противочумного института Сибири и Дальнего Востока, *eavershinin@mail.ru*,
А. В. Морозкина, к. б. н., преподаватель Сургутского государственного университета, *morozkina_a.v@mail.ru*,
Е. С. Сарапульцева, магистрант Сургутского государственного университета, *kate-biofak@mail.ru*,
В. Н. Кравченко, студент Сургутского государственного университета, *bio303-51@mail.ru*

Показано, что мелкие млекопитающие отлавливались в течение 2010—2012 и 2015—2017 гг.; по меньшей мере 16 видов ($n = 2905$) мелких млекопитающих были зафиксированы и 1205 особей осмотрены на наличие эктопаразитов (иксодовых клещей и вшей) на незастроенных, садово-дачных и контрольных участках в г. Сургуте. Показано, что два наиболее распространенных вида на незастроенных и контрольных участках — обыкновенная бурозубка (*Sorex araneus*) и красная полевка (*Myodes rutilus*), в то время как на садово-дачных участках преобладали восточноевропейская полевка (*Microtus rossiaemeridionalis*) и домовая мышь (*Mus musculus*); иксодовые клещи были зарегистрированы на 6 видах мелких млекопитающих, а вши на 7 видах; два вида иксодовых клещей (*Ixodes persulcatus* и *I. apronophorus*) и четыре вида вшей (*Hoplopleura acanthopus*, *H. edentula*, *H. longula* и *Polyplax hannswrangeli*).

Shown, that small mammals were captured during 2010—2012 and 2015—2017; at least 16 species ($n = 2905$) of small mammals were trapped and 1205 individuals were examined for ectoparasites (tick and lice) on undeveloped sites, allotment gardens and control plots in the Surgut city. It is considered that the two most abundant species on undeveloped sites and control plots were common shrew (*Sorex araneus*) and northern red-backed vole (*Myodes rutilus*), while at the allotment gardens prevailed East European vole (*Microtus rossiaemeridionalis*) and house mouse (*Mus musculus*); tick were recorded from 6 species of small mammals and lice were recorded from 7 species; two species of tick (*Ixodes persulcatus* and *I. apronophorus*) and four species of lice (*Hoplopleura acanthopus*, *H. edentula*, *H. longula* and *Polyplax hannswrangeli*).

Ключевые слова: урбанизированные территории, садово-дачные участки, пространственное распределение, мелкие млекопитающие, обилие, иксодовые клещи, вши, туляремия.

Key words: urbanized territories, allotment gardens, spatial distribution, small mammals, abundance, tick, lice, tularemia.

Мелкие млекопитающие — разнообразная и чрезвычайно многочисленная группа животных, в силу своих особенностей насекомоядные и грызуны играют важную роль в экосистемах, а в настоящее время особую актуальность приобретают исследования на урбанизированных территориях. В этой связи особенно интересен вопрос пространственного распределения, обилия мелких млекопитающих в городе и состава их эктопаразитофауны, в

свою очередь, связанного с эпидемиологической ситуацией.

В Сургуте исследования проводились, затрагивая разные выделы города [1, 2], а паразито-хозяйинные взаимоотношения рассматривались лишь на примере гамозовых клещей [3]. Не менее значимыми группами в условиях Среднего Приобья являются иксодовые клещи и вши, участвующие в циркуляции ряда природно-очаговых заболеваний.

но межвидовыми контактами мелких млекопитающих.

Наиболее высокий индекс встречаемости вшей зарегистрирован для *M. agrestis* (до 61,5). Для красной полевки индекс обилия не превышал 2,02 экз. вшей на одного зверька, индекс инвазии — 12,4 (максимальное значение).

В сравнении с литературными данными по сопредельным территориям в Ямало-Ненецком автономном округе на мелких млекопитающих было отмечено паразитирование 6 видов вшей [7], в Томской и Курганской областях указано по 5 видов [8, 9]. В Тюменской области В. В. Попов [10] пишет о трех видах вшей. В целом можно констатировать, что фауна вшей мелких млекопитающих в Западной Сибири изучена недостаточно.

Вши также могут переносить туляремийную инфекцию (Олсуфьев, Петров, 1967). Особенно примечательны в этом отношении вши р. *Hoplopleura*.

Отметим также, что 5 % популяции домовых мышей, отловленных на садово-дачных участках ($n = 39$), дали положительный результат на туляремию. Эта часть работы выполнена сотрудниками Государственного научного центра приклад-

ной микробиологии и биотехнологии, пгт. Оболенск Московской области. Всем коллегам за оказанную помощь мы выражаем глубокую признательность.

Выводы

1. Пространственное распределение мелких млекопитающих свидетельствует о преобладании на садово-дачных участках типичных синантропных и гемисинантропных видов (домовой мыши и восточноевропейской полевки), в отличие от незастроенных участков г. Сургута и контроля, где доминировали экзотропные виды — обыкновенная бурозубка и красная полевка.

2. Два вида иксодовых клещей и четыре вида вшей паразитируют на мелких млекопитающих г. Сургута. В целом зараженность зверьков эктопаразитами не велика (1,5—6,6 %). Индекс обилия вшей выше индекса обилия иксодовых клещей.

3. В 5 % случаях домовые мыши заражены туляремией. Необходимо продолжить эпизоотологический контроль за популяциями мелких млекопитающих, а дачникам порекомендовать соблюдать меры предосторожности.

Библиографический список

1. Стариков В. П., Ибрагимова Д. В., Наконечный Н. В. Мелкие млекопитающие околородных и переувлажненных биотопов г. Сургута // Экология и природопользование в Югре: мат-лы науч.-практ. конф., посвященной 10-летию кафедры экологии СурГУ. — Сургут: ИЦ СурГУ, 2009. — С. 142—143.
2. Морозкина А. В. Сообщества мелких млекопитающих урбатерриторий Среднего Приобья (на примере города Сургута): Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Томск, 2015. — 19 с.
3. Петухов В. А., Стариков В. П., Наконечный Н. В., Морозкина А. В. Домовая мышь (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) Среднего Приобья // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сборник научных трудов XVIII Всероссийской научно-практической конференции. — М.: РУДН, 2017. — С. 102—107.
4. Малюшина Е. П. О северной границе распространения *Ixodes persulcatus* в Тюменской области // Природноочаговые болезни. — Тюмень, 1963. — С. 54—55.
5. Олсуфьев Н. Г., Петров В. Г. Кровососущие членистоногие и *Francisella tularensis* // Биологические взаимоотношения кровососущих членистоногих с возбудителями болезней человека. — М.: Медицина, 1967. — С. 200—218.
6. Соснина Е. Ф., Назарова И. В., Садекова Л. Х. Вши мелких млекопитающих Волжско-Камского заповедника (*Anoplura*) // Паразитология. — 1981. — Т. 15. — № 2. — С. 157—162.
7. Ельшин С. В. Фауна и экология вшей мелких млекопитающих севера Западной Сибири // Экология и география членистоногих Сибири. — Новосибирск: Наука, 1987. — С. 227—229.
8. Иголкин Н. И. Комплексы эктопаразитов мелких млекопитающих юго-восточной части Западной Сибири. — Томск: Изд-во Томского университета, — 1978. — 240 с.
9. Стариков В. П., Зарубина В. Н., Вершинин Е. А. К фауне вшей (*Anoplura*) грызунов Южного Зауралья // Вопросы динамики популяций млекопитающих. Информационные материалы. — Свердловск: УрО АН СССР, 1988. — С. 58—59.
10. Попов В. В. Некоторые сведения о фауне вшей (*Siphunculata*) мелких млекопитающих Тюменской области // Бюллетень Московского общества испытателей природы. Отдел биологический. — 1977. — Т. 82. — № 4. — С. 41—45.

STRUCTURE OF SMALL MAMMAL COMMUNITIES AND THEIR ECTOPARASITES
IN THE SURGUT CITY

V. A. Petukhov, Post-graduate Student at the Surgut State University (Khanty-Mansiysk AD, Surgut), vladimir.a.petukhov@gmail.com,

V. P. Starikov, Dr. of Sc. (Biol.), Professor at the Surgut State University, vp_starikov@mail.ru,

E. A. Vershinin, Ph. D., (Biol. Sc.), Researcher at the Irkutsk Research Anti-Plague Institute Siberia and the Far East, eavershinin@mail.ru,

A. V. Morozkina, Ph. D., (Biol. Sc.), Lecturer at the Surgut State University, morozkina_a.v@mail.ru,

E. S. Sarapultseva, Graduate Student at the Surgut State University, kate-biofak@mail.ru,

V. N. Kravchenko, Student at the Surgut State University, bio303-51@mail.ru

References

1. Starikov V. P., Ibragimova D. V., Nakonechny N. V. Small mammals of the near-water and overwetting biotopes of the Surgut city // Ecology and nature management in Ugra: materials of the theoretical and practical conference dedicated to the 10th anniversary of the Department of Ecology of Surgut State University. — Surgut: Surgut University Press, 2009. — P. 142—143.
2. Morozkina A. V. Communities of small mammals of urbanized areas of the middle Ob region (on the example of the Surgut city). The thesis abstract of PhD (Biology). — Tomsk, 2015. — 19 p.
3. Petukhov V. A., Starikov V. P., Nakonechny N. V., Morozkina A. V. House mouse (*Mus musculus* Linnaeus, 1758) in the middle Ob region // Actual problems of ecology and nature management: a collection of scientific papers of the 18th All-Russian Theoretical and Practical Conference. — Moscow: Peoples' Friendship University of Russia Press, 2017. — P. 102—107.
4. Malyushina E. P. About the northern border of distribution *Ixodes persulcatus* in the Tyumen region // Feral nidal diseases. — Tyumen, 1963. — P. 54—55.
5. Olsufiev N. G., Petrov V. G. Bloodsucker arthropods and *Francisella tularensis* // Biological relationships of bloodsucking arthropods with pathogens of human diseases. — Moscow: Medicina, 1967. — P. 200—218.
6. Sosnina E. F., Nazarova I. V., Sadekova L. Kh. Lice of small mammals of the Volga-Kama Reserve (Anoplura) // Parazitologija. — 1981. — V. 15, № 2. — P. 157—162.
7. Elshin S. V. Fauna and ecology of lice of small mammals of the north of Western Siberia // Ecology and geography of arthropods of Siberia. — Novosibirsk: Nauka, 1987. — P. 227—229.
8. Igolkin N. I. Complexes of ectoparasites of small mammals of the southeastern part of Western Siberia. — Tomsk: Tomsk University Publisher, 1978. — 240 p.
9. Starikov V. P., Zarubina V. N., Vershinin E. A. To the fauna of lice (Anoplura) of rodents of the Southern Trans-Urals // Problems of the dynamics of populations of mammals. Information materials. — Sverdlovsk: Ural Branch of the USSR Academy of Sciences, 1988. — P. 58—59.
10. Popov V. V. Some information about the fauna of lice (Siphunculata) in small mammals of the Tyumen region // Bulletin of Moscow Society of Naturalists. Biological series. — 1977. — V. 82, № 4. — P. 41—45.

**ИССЛЕДОВАНИЕ
МИКРОБНОГО
РАЗНООБРАЗИЯ ПОЧВ
В РАЙОНЕ РАЗМЕЩЕНИЯ
ХРАНИЛИЩА
РАДИОАКТИВНЫХ
ОТХОДОВ
ГОРОДА ОБНИНСКА**

Н. Н. Павлова, к. б. н.,
доцент Обнинского института
атомной энергетики — филиала
Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ»,
nadpavl@yandex.ru,
Т. В. Мельникова, к. х. н.,
доцент Обнинского института
атомной энергетики — филиала
Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ»,
tritrel2010@gmail.com,
М. М. Рассказова, к. б. н.,
доцент Обнинского института
атомной энергетики — филиала
Национального исследовательского
ядерного университета «МИФИ»,
rassmarina@mail.ru

В представленном исследовании проведена оценка структуры сообщества почвенных микроорганизмов в районе размещения хранилища радиоактивных отходов г. Обнинска. Объектами исследования служили 16 почвенных образцов, отобранных на территории хранилища радиоактивных отходов и за его пределами. В качестве контроля использовались два почвенных образца (№ К и № К1) из сходных экотопов в лесопарковой зоне г. Обнинска. Во всех почвенных пробах выделяли ДНК и проводили полимеразную цепную реакцию с анализом ее продуктов на основе градиентного гель-электрофореза с последующим проведением сравнительного анализа полученных нуклеотидных последовательностей с последовательностями, депонированными в базе данных GeneBank. В результате исследования были идентифицированы доминирующие организмы, обнаруженные во всех почвенных образцах, включая контрольные, которые отличаются способностью переносить различные стрессовые ситуации — присутствие гербицидов, тяжелых металлов, радионуклидов и нефтепродуктов. Остальная микрофлора также характеризуется повышенной стрессоустойчивостью.

In the present study there has been assessed the structure of soil microorganisms community in the area of storage facility for radioactive waste in Obninsk. The objects of research are sixteen soil samples selected from the territory of storage facility for radioactive waste and beyond. Two soil samples (№ K and № K1) from similar ecosystems of woodland park zone in Obninsk were used as a control. We did the isolation of DNA from all soil samples and conducted PCR with subsequent analysis of its products based on gradient electrophoresis gel (then with conducting a comparative analysis between acquired DNA nucleotide sequence and nucleotide sequences from GeneBank base). As a result, there were identified dominant organisms, discovered in all soil samples (including control ones) which could carry on with different stressful situations such as the presence of herbicides, heavy metals, radionuclides and oil products. The rest microflora also offers high resistance to stress.

Ключевые слова: биомониторинг почв, почвенные микроорганизмы, хранилище радиоактивных отходов, радионуклиды.

Key words: biomonitoring of soils, soil microorganisms, radioactive waste storage, radionuclides.

Гомеостаз в почве поддерживается с помощью механизмов основных, в первую очередь, на микробном пуле. Микроорганизмы (грибы, водоросли, простейшие, бактерии, актиномицеты) являются важнейшим компонентом почвы и вносят значительный вклад в формирование структуры наземных экосистем [1]. Однако сведения о биологии почвенных микроорганизмов, о видовом разнообразии,

об их относительном обилии в различных типах почв весьма ограничены [2]. Мало изученными остаются вопросы, касающиеся количественного и качественного состава, структуры различных микробных сообществ в зависимости от физических и химических свойств почвы, при действии различных экологических факторов [3].

Следует отметить, что в последние годы были разработаны молекулярно-гене-

Арктики, обработанной моноаммоний-фосфатом (рис. 2, полоса 29), присутствовал только в почвенном образце № К.

Результаты BLAST-анализа нуклеотидных последовательностей фрагментов гена, кодирующего 16S рРНК и уровень сходства для всех организмов в процентах представлены в таблице 1.

Таким образом, доминирующие организмы, обнаруженные во всех почвенных образцах, включая контрольные, отличаются способностью переносить различные стрессовые ситуации — присутствие гербицидов, тяжелых металлов, урана и нефтепродуктов. Остальная микрофлора также характеризуется повышенной стрессоустойчивостью. Референтные микроорганизмы, позволяющие отличить контрольную почву от загрязненной, выявлены не были.

Заключение. Интерес к изучению микробных сообществ почв в значительной степени обусловлен их ролью в биогеохимических циклах элементов, сохранении питательных ресурсов в пределах экосистемы и формировании плодородия почв. Для того чтобы понять функционирование почвы как системы, необходимо знание как количественной характеристики микробного сообщества, так и качественной, отражающей видовой состав почвен-

ной микробиоты. Традиционные культуральные методы не позволяют в полной мере проводить оценку реального биоразнообразия почвенных микробных сообществ в силу присутствия в них значительного количества микроорганизмов, неспособных расти на питательных средах. Применение молекулярно-биологических методов для оценки биоразнообразия позволяет успешно решать многие проблемы, связанные с оценкой генотипического разнообразия.

Применение молекулярно-биологических методов в микробиологии дает возможность более глубокого изучения микробных сообществ. Отсутствие стадии культивирования при таких подходах позволяет более полно оценить разнообразие микроорганизмов в окружающей среде, так как в таких сложных экосистемах, как почва, количество культивируемых клеток редко превышает 5 % от общего количества микроорганизмов. Кроме того, становится возможным изучать изменения состава почвенных микробных сообществ под воздействием различных факторов, идентифицировать отдельные природные микробные популяции или функциональные свойства сообществ, а также проводить мониторинг микроорганизмов, выделенных из сообществ.

Библиографический список

1. Звягинцев Д. Г., Бабьева И. П., Зенова Г. М. Биология почв: учебник. — 3-е изд., испр. и доп. — М.: Изд-во МГУ, 2005. — 445 с.
2. Добровольский Г. В., Никитин Е. Д. Экология почв. Учение об экологических функциях почв: учебник. — М.: Изд-во МГУ; Наука, 2006. — 364 с.
3. Манучарова Н. А. Молекулярно-биологические аспекты исследований в экологии и микробиологии: учебное пособие. — М.: Изд-во МГУ, 2010. — 47 с.
4. Нетрусов А. И., Бонч-Осмоловская Е. А., Горленко В. М. и др. Экология микроорганизмов / Под ред. Нетрусова А. И. — М.: Академия, 2004. — 272 с.
5. Наалян А. Г. Влияние экологических факторов на качественный и количественный состав микробиоты в почвах различных типов ландшафта: Автореф. дис. ... канд. биол. наук. — Уфа, 2010. — 24 с.
6. Muyzer G. Genetic fingerprinting of microbial communities — present status and future perspectives // *Methods of Microbial Community Analysis*. — 1999. — P. 10.
7. N. R. New Perspective on the Natural Microbial World: Mole Microbial Ecology // *Future*. — 1996. — V. 62. — P. 463—470.
8. Muyzer G., De Waal E. C., Uitterlinden A. G. (1993). Profiling of Complex Microbial Populations by Denaturing Gradient Gel Electrophoresis Analysis of Polymerase Chain Reaction-amplified Genes Coding for 16S rRNA. *Appl Environ Microbiol* 59: 695—700.
9. Muyzer G., Brinkhoff T., Nübel U., Santegoeds C., Schäfer H., Waver C. (1998). Denaturing gradient gel electrophoresis (DGGE) in microbial ecology. In: Akkermans A. D. L., van Elsas J. D., de Bruijn F. J. (eds.). *Molecular Microbial Ecology Manual*. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht, The Netherlands. P. 1—27.
10. Vandamme P., Coenye T. Taxonomy of the genus *Cupriavidus*: a tale of lost and found // *Intern. Journal Syst. Evol. Microbiol.* — 2004 Nov. — 54 (Pt. 6): 2285—9. <http://ijs.microbiologyresearch.org/content/journal/ijssem/10.1099/ijs.0.63247-0>

STUDY OF MICROBIAL DIVERSITY OF SOILS IN THE AREA OF THE RADIOACTIVE WASTE STORAGE FACILITY IN OBNINSK

N. N. Pavlova, Ph. D. (Biol.), Associate Professor at the Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering (OINPE), nadpavl@yandex.ru,

T. V. Melnikova, Ph. D. (Chem.), Associate Professor at the Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering (OINPE), tritel2010@gmail.com,

M. M. Rasskazova, Ph. D. (Biol.), Associate Professor at the Obninsk Institute for Nuclear Power Engineering (OINPE), rassmarina@mail.ru

References

1. Zvyaginets D. G., Babeva I. P., Zenova G. M. Soil biology: a Textbook, 3rd edition, Corrected and Augmented. — Moscow: Publishing House MGU, 2005. — 445 p.
2. Dobrovolskij G. V., Nikitin E. D. Soil Ecology. Doctrine of Ecological Functions of Soils: A Textbook. Moscow: Publishing House MGU; Science, 2006. — 364 p.
3. Manucharova N. A. Molecular-biological Aspects of Research in Ecology and Microbiology: A Textbook]. Moscow: Publishing House MGU, 2010. — 47 p.
4. Netrusov A. I., Bonch-Osmolovskaya E. A., Gorlenko V. M. Ecology of Microorganisms. Edited by Netrusov A. I. Moscow: Akademy, 2004. — 272 p.
5. Naalyan A. G. The Influence of Environmental Factors on the Qualitative and Quantitative Composition of Microbiota in Soils of Different Types of Terrain. Abstract. PhD Dissertation. Ufa, 2010. — 24 p.
6. Muyzer G. Genetic Fingerprinting of Microbial Communities — Present Status and Future Perspectives // Methods of Microbial Community Analysis, 1999. — 10 p.
7. Pace N. R. New Perspective on the Natural Microbial World: Mole Microbial Ecology // Future. — 1996. — V. 62. — P. 463—470.
8. Muyzer G., De Waal E. C., Uitterlinden A. G. Profiling of complex microbial populations by denaturing gradient gel electrophoresis analysis of polymerase chain reaction-amplified genes coding for 16S rRNA // Applied and Environmental Microbiology. — 1993. — V. 59. — No. 3. — P. 695—700, available at <https://aem.asm.org/content/59/3/695>
9. Muyzer G., Brinkhoff T., Nübel U., Santegoeds C., Schäfer H., Waver C. Denaturing Gradient Gel Electrophoresis (DGGE) in Microbial Ecology. In: Akkermans A. D. L., van Elsas J. D., de Bruijn F. J. (eds.). Molecular Microbial Ecology Manual. Kluwer Academic Publishers: Dordrecht. The Netherlands, 1998. P. 1—27.
10. Vandamme P., Coenye T. Taxonomy of the genus *Cupriavidus*: a tale of lost and found // Intern. Journal Syst. Evol. Microbiol. — 2004 Nov. — 54 (Pt. 6): 2285—9. <http://ijs.microbiologyresearch.org/content/journal/ijsem/10.1099/ijs.0.63247-0>

ВЛИЯНИЕ МЕГАПОЛИСА НА ЭКОЛОГИЧЕСКУЮ СТРУКТУРУ СООБЩЕСТВ ПОЧВООБИТАЮЩИХ БЕСПОЗВОНОЧНЫХ

Е. В. Пятинина, к. б. н., ученый секретарь
ФГБНУ «Центральный музей почвоведения
им. В. В. Докучаева», Санкт-Петербург,
kat1977kat@gmail.com,

М. А. Булгакова, к. б. н.,
ст. преподаватель,
ФГБОУ ВО «Оренбургский
государственный университет», Оренбург,
kat1977kat@gmail.com

Изучалось влияние рекреационных зон города на численность, видовое богатство и трофическую организацию сообществ крупных почвенных беспозвоночных. Для участков исследования описана динамика распределения 10 видов дождевых червей, 8 видов двупарноногих, 6 видов губоногих и 51 вида насекомых. Рассчитаны индексы биоразнообразия Менхиника (DMn), Бергера-Паркера (1/D), Шеннона (H). По показателям видового богатства и разнообразия выделяется лесопарк, при этом наибольшей выравненностью фауны отличается газон промзоны — здесь индекс 1/D максимален (5,1), а индекс H такой же, что и в лесопарке (2,4). Наименьшее значение индекса 1/D отмечено в парке, несмотря на то, что здесь наблюдалась наибольшая плотность почвенных беспозвоночных. Выявлено, что на всех участках доминирующей трофической группой являются сапрофаги, которые составили от 61 до 93 %, в то же время доля зоофагов составила до 26 %. Наименьшим разнообразием отличается мезопедофауна газона промзоны. Установлено, что основная масса мезопедофауны в почве города сосредоточена в верхнем 10-сантиметровом слое (в парке 98 %, на газоне — 79 %, на газоне промзоны — 87 %). Такое распределение связано с современной технологией содержания городских территорий, направленной на регулярное изъятие растительных остатков и подстилки. В роли биоиндикаторов неблагоприятных условий обитания могут выступать дождевые черви, губоногие и двупарноногие многоножки.

The influence of the recreational zones of the city on the abundance, species richness and trophic organization of communities of large soil invertebrates was studied. For the sites, the following information is available: dynamics of distribution of 10 species of earthworms, 8 species of biparonids, 6 species of gabonopods and 51 species of insects. The indices of the worlds Menghinik (DMn), Berger-Parker (1/D), Shannon (H) are calculated. According to the indicators of species richness and diversity, a forest park is distinguished, with the lawn of industrial zone being the most equalized fauna — here the index 1/D is maximal (5,1), and the index H is the same as in the forest park (2,4). The smallest value of the 1/D index in the park, despite the fact that the greatest density of soil invertebrates was observed here. It was revealed that in all areas of the dominant trophic group are saprophages, which ranged from 61 to 93 %. At the same time, the proportion of zoophages amounted to 26 %. The least variety is the mesopedofauna of the lawn of the industrial zone. It is established that the bulk of mesopedofauna in the soil of the city is concentrated in the upper 10-cm layer (98 % in the park, 79 % on the lawn, 87 % on the lawn of the industrial zone). Distribution with modern technological capabilities aimed at regular removal of plant debris and litter. In the role of bioindicators of adverse habitat conditions, earthworms, gabonopods and two-legged centipedes can act.

Ключевые слова: урбоэкосистема, дождевые черви, Oligochaeta, Insecta, индикатор, беспозвоночные.

Key words: urboecosystem, earthworms, Oligochaeta, Insecta, indicator, invertebrates.

Урбоэкосистемы по сравнению с естественными экосистемами не обладают способностью к самовосстановлению и являются неустойчивыми. Почвенный покров городов активно трансформируется, при этом изменяются факторы почвообразования и нарушается функционирование почвенной биоты [1]. Почвы городов выполняют важнейшие экологические функции, реализация которых непосредственно связана с жизнедеятельностью организмов: почва ими преобразуется («эко-

системные инженеры»), здесь замыкается биогеохимический круговорот веществ, способность почвы к самоочищению. Крупные почвенные беспозвоночные — это достаточно уязвимый компонент урбоэкосистем, который подвергается как прямому воздействию (механическое уничтожение), так и опосредованному (преобразование экологических ниш, изменение условий) [2]. Для поддержания стабильного и устойчивого состояния природного комплекса в городе требуется сохранение

отличающихся степенью антропогенной нагрузки, сходны — это участки газона промзоны и лесопарка. Поэтому для правильной интерпретации результатов необходимо учесть, что индикатором экологической емкости экосистем (способность экосистем сохранять свое текущее состояние) является видовое разнообразие сообществ, относящихся к одному трофическому уровню. Наименьшим разнообразием отличается мезопедафауна газона промзоны. Как и другие авторы [11], мы считаем, что более сильное влияние на обилие почвенных сапрофагов мегаполисов имеет урбанизация, а не рекреация.

Обращает на себя внимание очень высокая доля сапрофагов в парке и на газоне, и если учесть значения индексов биоразнообразия, то можно сделать вывод, что данные биоценозы сильно нарушены и очень высокая численность сапрофагов, как и в случае с хищниками, является индикатором неустойчивости экосистем.

Таким образом, установлено, что в отличие от естественных биоценозов основная масса мезопедафауны в почве города сосредоточена в верхнем 10-сантиметровом слое (в парке 98 % всего улова, на газоне — 79 %, на газоне промзоны — 87 %). Такое распределение связано с современной технологией содержания городских территорий, направленной на регулярное изъятие растительных остатков и подстилки. В изученных биотопах только в лесопарке соотношение подстилочных форм к почвенным — 1:1.

Наиболее неблагоприятные условия для жизнедеятельности фауны крупных почвенных беспозвоночных на террито-

рии мегаполиса складываются на участках с наибольшей рекреационной нагрузкой и там, где происходит постоянное изъятие растительных остатков и подстилки [11].

В роли биоиндикаторов могут выступать индикаторные таксономические группы, такие как дождевые черви, губоногие и двупарноногие многоножки; индикаторами трофическими — сапрофаги.

Заключение. На основании проведенных исследований можно сделать выводы: мезофауна почв исследованных биотопов Санкт-Петербурга представлена 79 видами крупных беспозвоночных животных. Средняя плотность мезопедафауны изученных биотопов составляет 827 экз./м². Доминирующей группой почвенной мезофауны Санкт-Петербурга являются малощетинковые черви (686 экз./м²), к субдоминирующим группам относятся — насекомые (52 экз./м²), губоногие (27 экз./м²) и двупарноногие многоножки (39 экз./м²). В трофической структуре животного населения во всех исследованных биотопах отмечена высокая роль сапрофагов, связанная с большой численностью дождевых червей и энхитреид. Наименее деградированный биотоп — лесной массив Охтинского учебно-опытного лесхоза Лесотехнического университета, наиболее деградированный — газон селитебной территории города.

Исследования проведены при поддержке гранта РФФИ № 15-04-04606.

Авторы выражают глубокую признательность Б. Ф. Апарину за помощь в выборе объектов и места проведения исследований.

Библиографический список

1. Иванова А. Е., Николаева В. В., Марфенина О. Е. Изменение целлюлозолитической активности городских почв в связи с изъятием растительного опада (на примере Москвы) // Почвоведение. — 2015. — № 5. — С. 562—570.
2. Грюнталь С. Ю. Почвенные беспозвоночные в условиях рекреационного лесопользования // Влияние рекреации на лесные экосистемы и их компоненты. — 2004. — С. 215—248.
3. Строганова М. Н., Мягкова А. Д., Прокофьева Т. В. Роль почв в городских экосистемах // Почвоведение. — 1997. — № 1. — С. 96—101.
4. Мордкович В. Г. Беспозвоночные животные и диагностика элементарных почвенных процессов // Почвоведение. — 1991. — № 10. — С. 92—99.
5. Bulysheva A. M., Sukhacheva E. Yu., Aparin B. F., Lazareva M. A. Humus horizons of urban ecosystem soils // Soils of Urban Industrial Traffic Mining and Military Areas. — 2017. — No. 9. — P. 84—86.
6. Всеволодова-Перель Т. С. Дождевые черви фауны России: Кадастр и определитель. — М.: Наука, 1997. — 102 с.
7. Локшина И. Е. Определитель двупарноногих многоножек Diploroda равнинной части Европейской территории СССР. — М.: Наука, 1969. — 77 с.
8. Мамаев Б. М. Определитель насекомых по личинкам. — М.: Просвещение, 1972. — 400 с.

9. Amosse J., Dozsa-Farkas K., Boros G., Rochat G., Le Bayon R.-C. Patterns of Earthworm, Enchytraeid and Nematode Diversity and Community Structure in Urban Soils of Different Ages // *European Journal of Soil Biology*. — 2016. — Vol. 73. — P. 46–58.
10. Тихомирова А. Л. Фауна и экология стафилинид (Coleoptera, Staphylinidae) Подмосквья // *Почвенные беспозвоночные Московской области*. — М.: Наука, 1982. — 407 с. (С. 201–222).
11. Бергман И. Е., Воробейчик Е. Л., Ермаков А. И. Влияние условий мегаполиса на трофическую активность почвенных сапрофагов в городских лесах // *Почвоведение*. — 2017. — № 1. — С. 117–129.

INFLUENCE OF A MEGACITY ON THE ECOLOGICAL STRUCTURE OF COMMUNITIES OF SOIL-DIVING INVERTEBRATES

E. V. Pyatina, Ph. D. (Biol. Sc.), Scientific secretary of the FGGBU “Central Museum of Soil Science name V. V. Dokuchaev”, St. Petersburg, kat1977kat@gmail.com,

M. A. Buigakova, Ph. D. (Biol. Sc.), Senior Lecturer at the “Orenburg State University”, Orenburg, kat1977kat@gmail.com

References

1. Ivanova A. Ye., Nikolayeva V. V., Marfenina O. Ye. [Changes in the Cellulolytic Activity of Urban Soils due to the Removal of Plant Litter (by the Example of Moscow) // *Soil Science*. — 2015. — № 5. — P. 562–570.
2. Gryuntal' S. Yu. Soil Invertebrates in Conditions of Recreational Forest Management. — 2004. — P. 215–248.
3. Stroganova M. N., Myagkova A. D., Prokof'yeva T. V. The Role of Soils in Urban Ecosystems // *Soil Science*. — 1997. — № 1. — P. 96–101.
4. Mordkovich V. G. Invertebrate animals and diagnostics of elementary soil processes // *Soil Science*. — 1991. — № 10. — P. 92–99.
5. Bulysheva A. M., Sukhacheva E. Yu., Aparin B. F., Lazareva M. A. Humus horizons of urban ecosystem soils // *Soils of Urban Industrial Traffic Mining and Military Areas*. — 2017. — No. 9. — P. 84–86.
6. Vsevoldova-Perel' T. S. Earthworms of Russian Fauna: Inventory and Determinant. — Moscow: Nauka, — 1997. — 102 p.
7. Lokshina I. Ye. The Determinant of the Two-legged Centipedes Diplopoda of the Plains of the European USSR territory]. — Moscow: Nauka, — 1969. — 77 p.
8. Mamayev B. M. Determinant of Insects on Larvae. Moscow: Education, 1972. — 400 p.
9. Amosse J., Dozsa-Farkas K., Boros G., Rochat G., Le Bayon R.-C. Patterns of Earthworm, Enchytraeid and Nematode Diversity and Community Structure in Urban Soils of Different Ages // *European Journal of Soil Biology*. — 2016. — Vol. 73. — P. 46–58.
10. Tikhomirova A. L. Fauna and ecology of staphylinides (Coleoptera, Staphylinidae) in the Moscow region. — Moscow: Nauka, 1982. — 407 p.
11. Bergman I. Ye., Vorobeychik Ye. L., Yermakov A. I. Influence of Megalopolis Conditions on the Trophic Activity of Soil Saprophages in Urban Forests // *Soil Science*. — 2017. — № 1. — P. 117–129.

РОЛЬ МОСКОВСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ В ИЗМЕНЕНИИ СТОКА РЕКИ МОСКВЫ

Н. И. Коронкевич, д.г.н., профессор,
заведующий лабораторией Института
географии РАН, hydro-igras@yandex.ru,
К. С. Мельник, к.г.н., научный сотрудник
Института географии РАН,
konsmelnik@gmail.com,
Институт географии РАН, г. Москва,
Россия

Рассматривается изменение стока р. Москвы под влиянием антропогенных и климатических факторов по сравнению с его нормой, исчисленной за период с конца XIX в. до 1960-х гг. Среди антропогенных факторов выделены ландшафтные преобразования, гидротехническое воздействие и использование воды на различные хозяйственные нужды. Среди ландшафтных преобразований наибольшую роль сыграло увеличение площади урбанизированных земель, особенно водонепроницаемых участков. Увеличение урбанизированных площадей на 1 % приводит к такому же росту годового стока, а увеличение площади водонепроницаемых участков — на 2–3 %. В начале XXI в. рост урбанизированных площадей в бассейне реки Москвы увеличил ее годовой сток на 9 %. Гидротехническое воздействие увеличило сток, главным образом из-за его переброски по каналу им. Москвы, на 50 %. При этом созданные водохранилища, хотя и несколько уменьшили сток, резко снизили опасность катастрофических наводнений. Использование воды сравнительно мало повлияло на речной сток, снизив его всего на 2 %. В итоге антропогенные факторы в совокупности увеличили годовой сток р. Москвы на 57 %. С учетом климатических изменений он превысил свою норму в 1,7 раза. Из общего увеличения стока 77 % приходится на антропогенные факторы, 23 % — на климатические. Кардинально изменилось сезонное распределение стока за счет его регулирования водохранилищами.

Change of a drain of the river of Moscow under the influence of anthropogenic and climatic factors in comparison with its norm estimated from the end of the 19th century till 1960th is considered. Among anthropogenic factors landscape transformations, hydrotechnical influence and use of water are allocated for various economic needs. Among landscape transformations the greatest role was played by increase in the area of the urbanized lands, especially waterproof sites. Increase in the urbanized squares at 1 % leads to the same growth of an annual drain, and increase in the area of waterproof sites — for 2–3 %. At the beginning of the 21st century growth of the urbanized areas in the basin of the river of Moscow increased its annual drain by 9 %. Hydrotechnical influence increased a drain, mainly because of its transfer across the Moscow Canal, by 50 %. At the same time the created reservoirs, though reduced a drain a little, sharply reduced danger of catastrophic floods. Water use affected a river drain a little, having lowered it by only 2 %. As a result anthropogenic factors in total increased an annual drain of the river of Moscow by 57 %. Taking into account climatic changes it exceeded the norm by 1,7 times. From the general increase in a drain of 77 % 23 % — on climatic are the share of anthropogenic factors. Cardinal seasonal distribution of a drain due to its regulation by reservoirs changed.

Ключевые слова: реки, природные и антропогенные факторы, урбанизированные земли, климатические изменения.

Key words: rivers, floods, natural and anthropogenic factors, flood protection, urbanized lands, climatic changes.

С середины XIX века и по настоящее время изменения стока реки Москвы во многом обусловлены антропогенной нагрузкой на водные ресурсы рассматриваемого региона, одного из наиболее хозяйственно-освоенных в России. Отдельные части бассейна реки Москвы хорошо изучены в гидрологическом отношении, как и отдельные факторы формирования водных ресурсов. Вместе с тем остается недостаточно изученным целый ряд вопросов. К их числу относится оценка влияния на годовой сток реки Москвы и его режим ряда антропогенных факторов, особенно

Московской агломерации, и их комплекса в отдельные периоды и особенно на современном этапе, когда произошла существенная перестройка в структуре хозяйственной деятельности на фоне климатических изменений.

Для рассмотрения выделяются следующие основные периоды:

— *середина XIX столетия* (1850-е гг.), когда условия формирования стока были близки к естественным;

— *с конца XIX столетия до 60-х гг. XX столетия* — период, за который ранее исчислялась норма стока для большинст-

Таблица 3

**Водохозяйственный баланс реки Москвы в начале XXI столетия
при средних климатических условиях, млн м³**

Приходная часть		Расходная часть	
Условно-естественный сток р. Москвы на уровне XIX века	3029	Потери на дополнительное испарение с прудов и водохранилищ	6
Ландшафтные преобразования	475	Безвозвратные изъятия в процессе использования воды	363
Переброска стока	1600	Дополнительная фильтрация в подземные горизонты	137
Забор подземных вод	389		
Всего	5493	Всего	506
Баланс: 4987 млн м³			

содержащиеся в ГВК и свидетельствующие об его увеличении в этот период в основном под влиянием климата по сравнению с нормой за 1930—1980 гг. на 17 %. Учитывая, что обе нормы стока близки, можно очевидно, распространить это относительное изменение (17 %) и на весь бассейн реки Москвы, имея ввиду, что он находится в центре Московской области.

В объеме стока это возрастание выражается в 539 млн м³. Итого с учетом же климатических изменений и всех видов хозяйственной деятельности фактический сток в бассейне реки Москвы в начале XXI века оценивается в среднем в 5526 млн м³ (174 м³/с), что в 1,7 раза превышает за период исчисления его нормы. Из общего увеличения стока на 2356 млн м³ более 77 % (1817 млн м³) приходится на долю антропогенных воздействий, а 23 % — на влияние климата. Однако в самые последние годы отмечается тенденция снижения стока реки Москвы.

Кардинально в целом изменилось сезонное распределение стока. Сток в зим-

нюю межень, увеличившись по сравнению с нормой более чем в 3 раза, возрос в долевом участии внутригодового распределения в 2 раза, сток летне-осенней межени — соответственно в 2 и 1,3 раза.

Сток весеннего половодья в объемном выражении вырос сравнительно мало — менее чем на 10 %, при снижении доли вклада в годовой сток в 1,4 раза.

Если учесть современные климатические изменения в полном объеме (частично они участвуют в представленных данных по гидротехническому регулированию стока), которые согласно публикациям на эту тему [8—11] происходили в последние десятилетия и способствовали усилению естественной зарегулированности стока, то можно полагать, что доля зимней и летне-осенней межени еще выше, а доля весеннего половодья ниже полученных нами результатов, но данный вопрос требует дальнейших исследований.

Исследования проведены при поддержке гранта РФФИ № 18-05-00479.

Библиографический список

1. Воскресенский К. П. Норма и изменчивость годового стока рек Советского Союза. — Л.: Гидрометеиздат, 1962. — 548 с.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность. Том. 10. Книга 1. Верхне-Волжский район. — М.: Московское отделение Гидрометеиздат, 1973. — 475 с.
3. Водные ресурсы и водный баланс территории Советского Союза / Л.: Гидрометеиздат, 1967. — 200 с.
4. Коронкевич Н. И. Водный баланс Русской равнины и его антропогенные изменения. — М.: Наука, 1990. — 205 с.
5. Государственный водный кадастр. Ресурсы поверхностных и подземных вод, их использование и качество. Ежегодное издание, 1982—2012 гг.
6. Коронкевич Н. И., Мельник К. С. Трансформация стока под влиянием ландшафтных изменений в бассейне реки Москвы и на территории города Москвы // Водные ресурсы. — 2015. — Т. 42, № 2. — С. 133—143.

7. Мельник К. С. Гидротехническое воздействие на водные ресурсы в бассейне реки Москвы // *Фундаментальные исследования*, 2015, № 2 (6), сс. 1230—1237.
8. Георгиевский В. Ю. Изменение стока рек России и Водного баланса Каспийского моря под влиянием хозяйственной деятельности и глобального потепления. Автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора географических наук. Спб: ГГИ, 2005, 39 с.
9. Шикломанов И. А., Георгиевский В. Ю. Влияние изменений климата на гидрологический режим и водные ресурсы рек России. — в кн. «Гидрологические последствия изменения климата. Новосибирск, 2007. — 192—204 с.
10. Атлас возобновляемых водных ресурсов Европейской части России. М.: ИВП РАН, 2014, 96 с.
11. Джамалов Р. Г., Фролова Н. Л., Телегина Е. А., Рец Е. П. Максимальные и минимальные значения современного подземного стока как показатель естественных ресурсов подземных вод // *Недропользование — XXI век, Изд-во НАЭН*, 2014, № 527. — 33 с.

ROLE OF THE MOSCOW AGGLOMERATION IN CHANGE OF THE DRAIN OF THE RIVER OF MOSCOW

N. I. Koronkevich, *Dr. Sc. (Geogr.), Professor, Head of Laboratory at the Institute of geography RAS, hydro-igras@yandex.ru*,

K. S. Melnik, *Dr. Sc., Research at the Institute of geography RAS, kons-melnik@gmail.com, Institute of geography of RAS, Moscow, Russia*

References

1. Voskresenskij K. P. *Norma i izmenchivost' godovogo stoka rek Sovetskogo Soyuz. L.: Gidrometeoizdat, 1962. 548 s.*
2. *Resursy poverhnostnyh vod SSSR. Gidrologicheskaya izuchennost'. Tom. 10. Kniga 1. Verhne — Volzhskij rajon. M.: Moskovskoe otdelenie Gidrometeoizdat, 1973. — 475 s.*
3. *Vodnye resursy i vodnyj balans territorii Sovetskogo Soyuz / L.: Gidrometeoizdat, 1967. — 200 s.*
4. Koronkevich N. I. *Vodnyj balans Russkoj ravniny i ego antropogennye izmeneniya. — M.: Nauka, 1990. — 205 s.*
5. *Gosudarstvennyj vodnyj kadastr. Resursy poverhnostnyh i podzemnyh vod, ih ispol'zovanie i kachestvo. Ezhegodnoe izdanie, 1982—2012 gg.*
6. Koronkevich N. I., Mel'nik K. S. *Transformaciya stoka pod vliyaniem landshaftnyh izmenenij v bassejne reki Moskvy i na territorii goroda Moskvy // Vodnye resursy, 2015, T. 42, № 2, s. 133—143.*
7. Mel'nik K. S. *Gidrotekhnicheskoe vozdejstvie na vodnye resursy v bassejne reki Moskvy // Fundamental'nye issledovaniya, 2015, № 2 (6), ss. 1230—1237.*
8. Georgievskij V. Yu., *Izmenenie stoka rek Rossii i Vodnogo balansa Kaspiskogo morya pod vliyaniem hozyajstvennoj deyatel'nosti i global'nogo potepeniya. Avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora geograficheskikh nauk. Spb: GGI, 2005, 39 s.*
9. Shiklomanov I. A., Georgievskij V. Yu. *Vliyanie izmenenij klimata na gidrologicheskij rezhim i vodnye resursy rek Rossii. — v kn. "Gidrologicheskie posledstviya izmeneniya klimata, Novosibirsk, 2007, 192—204 s.*
10. *Atlas vozobnovlyaemyh vodnyh resursov Evropejskoj chasti Rossii. M.: IVP RAN, 2014, 96 s.*
11. Dzhamalov R. G., Frolova N. L., Telegina E. A., Rec E. P. *Maksimal'nye i minimal'nye znacheniya sovremennogo podzemnogo stoka kak pokazatel' estestvennyh resursov podzemnyh vod // Nedropol'zovanie — XXI vek, Izd-vo NAEHN, 2014, № 527. — 33 s.*

НЕЙТРАЛЬНЫЙ БАЛАНС ДЕГРАДАЦИИ ЗЕМЕЛЬ: ВОЗМОЖНОСТИ ИНТЕГРАЦИИ ГЛОБАЛЬНЫХ И НАЦИОНАЛЬНЫХ ИНДИКАТОРОВ

В. А. Лобковский, кандидат географических наук, заведующий отделом физической географии и проблем природопользования Института географии РАН, *v.a.lobkovskiy@igras.ru*,
Г. С. Куст, доктор биологических наук, главный научный сотрудник Института географии РАН, *gkust@yandex.ru*,
О. В. Андреева, кандидат биологических наук, доцент факультета почвоведения МГУ имени М. В. Ломоносова, старший научный сотрудник Института географии РАН, *andreevala@yandex.ru*

Проблема опустынивания возникла в основном вследствие нерационального использования и освоения природных ресурсов аридных и засушливых земель. Во многих регионах земного шара чрезмерный выпас, обезлесение, чрезмерная обработка и неудовлетворительное орошение земель ведут к их разрушению и потере биологической продуктивности. Действия по борьбе с опустыниванием на текущем этапе тесно переплетены с международными усилиями по устойчивому развитию, в том числе новейшей международной методологией нейтрального баланса деградации земель (НБДЗ, в оригинале Land Degradation Neutrality). Данная методология позволяет проследить на ретроспективной основе динамику деградации земель по основным индикаторам: наземному покрову, продуктивности земель и запасам почвенного органического углерода.

Несмотря на удобство и относительную простоту международной методологии, а также на возможность проведения сравнительного анализа состояния земель для всей территории страны по единой методике, основанной на глобальных данных и материалах дистанционного зондирования, расчет показателей НБДЗ по рекомендациям КБО ООН и данным национальной статистики несопоставим, противоречив и не может быть проведен путем прямой замены глобальных индикаторов НБДЗ на национальные аналоги.

В вопросе адаптации международных требований КБО ООН к Российской Федерации важную роль играет именно национальная специфика. Она обусловлена, прежде всего, с рядом объективных и субъективных особенностей, связанных с природными, экономическими, институциональными, управленческими и прочими факторами в размещении и процессах развития России. Все это формирует необходимость адаптации ключевых положений программных документов КБО ООН к сложившейся в России системе статистического учета.

Предложено с целью гармонизации национальных и глобальных данных дополнить национальную систему земельного мониторинга глобальными индикаторами и использовать их в сложившейся национальной системе учета в качестве общих ориентиров и для контроля объективности статистических данных, получаемых традиционными методами.

The problem of desertification arose generally owing to irrational use and exploitation of natural resources of arid and droughty lands. In many regions of the globe the excessive pasture, deforestation, excessive processing and unsatisfactory irrigation of lands lead to their destruction and loss of biological efficiency. Actions for fight against desertification at the current stage are closely bound with the international efforts on sustainable development.

The paper presents the results of applying the modern international methodology for Land Degradation Neutrality (LDN) assessment for the Russian Federation. The tools of this methodology makes it possible to trace, on a retrospective basis, the dynamics of land degradation using following proxy indicators: land cover, land productivity and soil organic carbon stocks.

Despite the convenience and relative simplicity of the international methodology, as well as the possibility for comparative analysis of the state of land for the entire territory of the country according to a unified methodology, nevertheless it can not be used as alternative methods through direct substitutions of the global LDN indicators to national counterparts.

At adaptation of the international requirements in the Russian Federation an important role is played by the national specifics connected with natural, economic, institutional, administrative and other factors of development of Russia. To harmonizing national and global data it is proposed to enhance the national land monitoring system with global indicators for using them in the national land assessment system to monitor and verify the accuracy of statistical data obtained by traditional methods.

Ключевые слова: нейтральный баланс деградации земель, индикатор, цели устойчивого развития, деградация земель, Россия.

Key words: land degradation neutrality, LDN, indicator, sustainable development goals, land degradation, Russia.

Международный подход предполагает мониторинг состояния нейтрального баланса деградации земель по трем основным показателям: динамика наземного покрова, динамика биопродуктивности, динамика почвенного органического вещества с использованием данных, предоставляемых международными базами данных, после их валидации для территории РФ.

Отечественный подход предполагает использование традиционного набора показателей, отражающих в совокупности площадь деградировавших земель и динамику восстановления их природного и

экономического потенциала для земель разных категорий. Однако этот подход также требует гармонизации и согласования для предотвращения дублирования и пересечения прямых и расчетных данных, учтенных в разных ведомственных системах мониторинга земель.

Статья подготовлена по программе гранта РНФ 18-17-00178 «Развитие фундаментальной концепции нейтрального баланса деградации земель для оценки эффективности мероприятий по устойчивому землепользованию и адаптации к изменениям климата».

Библиографический список

1. Конвенция Организации Объединенных Наций по борьбе с опустыниванием в тех странах, которые испытывают серьезную засуху и/или опустынивание. 1994. UN General Assembly. A/AC.241/27. 12 September 1994. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.unccd.int/convention/text/pdf/conv-rus.pdf>. 66 с.
2. UN. 2015. United Nations. A/RES/70/1. General Assembly. Resolution adopted by the General Assembly. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 35 p. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E (дата обращения 20.07.2018).
3. Резолюция Генеральной Ассамблеи ООН по разработке национальных наборов показателей ЦУР A/RES/71/313 от 6 июля 2017 года «Работа Статистической комиссии, связанная с деятельностью по осуществлению Повестки дня в области устойчивого развития на период до 2030 года». [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_71_313.pdf
4. Проект перечня национальных показателей ЦУР. Федеральная служба государственной статистики (Росстат). [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.gks.ru/free_doc/new_site/m-sotrudn/CUR/cur_discuss.xlsx

LAND DEGRADATION NEUTRALITY: ABILITIES TO INTEGRATE GLOBAL AND NATIONAL INDICATORS

V. A. Lobkovskiy, Ph. D. (Geography), Head of Department of Physical Geography and Environmental Management Problems, Institute of Geography Russian Academy of Sciences, v.a.lobkovskiy@igras.ru,

G. S. Kust, Dr. S. (Biology), Main Research Scientist, Institute of Geography Russian Academy of Sciences, gst@yandex.ru,

O. V. Andreeva, Ph. D. (Biology), associate professor, Faculty of Soil Science Lomonosov Moscow State University; senior research associate, Institute of Geography Russian Academy of Sciences, andreevala@yandex.ru

References

1. United Nations Convention to Combat Desertification in Those Countries Experiencing Serious Drought and / or Desertification. 1994. UN General Assembly. A/AC.241/27. 12 September 1994. <http://www.unccd.int/convention/text/pdf/conv-rus.pdf>. 66 с.
2. UN. 2015. United Nations. A/RES/70/1. General Assembly. Resolution adopted by the General Assembly. Transforming our world: the 2030 Agenda for Sustainable Development. 35 p. http://www.un.org/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/70/1&Lang=E
3. Resolution adopted by the General Assembly on 6 July 2017 A/RES/71/313. "Work of the Statistical Commission pertaining to the 2030 Agenda for Sustainable Development" http://www.un.org/en/development/desa/population/migration/generalassembly/docs/globalcompact/A_RES_71_313.pdf
4. Проект перечня национальных показателей ЦУР. Federal State Statistics Service. http://www.gks.ru/free_doc/new_site/m-sotrudn/CUR/cur_discuss.xlsx

О ЗАЩИТЕ ВОДНЫХ РЕСУРСОВ НА УРБАНИЗИРУЕМЫХ ТЕРРИТОРИЯХ. РОЛЬ АВТОНОМНЫХ ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Е. В. Алексеев, д. т. н.,
профессор ФГБОУ ВПО
«Национальный исследовательский
Московский государственный
строительный университет»,
AlekseevE@mgsu.ru

Приведен краткий обзор развития систем очистки сточных вод малых населенных мест и мотивация их совершенствования. Рассмотрены схемы характерных технологических процессов очистки сточных вод, используемые в автономных водоочистных комплексах. В связи с интенсивной урбанизацией территорий, ранее не используемых для этих целей, возникает проблема защиты водных ресурсов от загрязнения сточными водами. Существующая концепция достижения ужесточающихся нормативов допустимых сбросов путем усложнения и удорожания технологических процессов автономных очистных сооружений не решает полностью эту проблему. Надежное решение проблемы защиты водоемов на урбанизируемых территориях состоит в достижении показателей очищенной воды, допускающих использование ее на территории формирования сточных вод.

A brief review of the development of sewage treatment systems in small populated areas and the motivation for their improvement are given. The schemes of the characteristic technological processes of wastewater treatment are used in autonomous water treatment complexes. In connection with the intensive urbanization of territories previously not used for these purposes, the problem arises of protecting water resources from pollution by sewage. The existing concept of achieving stricter standards for permissible discharges by complicating and increasing the cost of technological processes of autonomous treatment facilities does not completely solve this problem. A reliable solution to the problem of protecting water resources in urban areas is to achieve indicators of purified water that can be used in the territory of wastewater formation.

Ключевые слова: сточные воды, очистка сточных вод, автономные очистные сооружения, технологические уровни, направления развития.

Key words: wastewater, wastewater treatment, autonomous treatment facilities, technological levels, directions of development.

Воздух и вода — источники и основа жизни, нет смысла перечислять все связи человека с водой — они всеобъемлющие, даже в широком понятии «качество жизни» вода играет важнейшую роль. Человечество живо водой, но предпочитает свежую и чистую, при этом полагая, что вода — это бесконечная данность, как вся природа; вода, в отличие от органических продуктов, полностью воспроизводимых через стадию минерализации, после контакта с человеком и его рукотворной средой уходит опасной для всего живого мира. Каков главный аргумент мотивации возврата в природу чистой воды? Что предпочтительнее — санитарная безопасность, экологический комфорт или принуждение?

Современные города и крупные поселения имеют централизованную систему водоотведения, к которой подключены здания и другие объекты, эксплуатируемые человеком. Сточные воды, поступая в водоотводящую сеть, собираются с тер-

ритории поселения и направляются на централизованные очистные сооружения. В технологических процессах централизованных очистных сооружений применяются сочетания разнообразных методов отделения и деструкции загрязняющих веществ, для их осуществления используют процессы процеживания, гравитационного разделения, биохимической деструкции, а очищенная вода обязательно проходит этап обеззараживания. Образующиеся в процессах очистки воды отходы (осадки) обезвоживаются, стабилизируются и обеззараживаются.

В период урбанизации населения и локализации производств развитие централизованных систем водоотведения отвечало задачам защиты водных объектов от загрязнения сточными водами. Следует отметить, что удаленное расположение очистных сооружений от населенного места не влияло на экологический комфорт в нем, а большие расстояния между выпус-

использования взамен сброса в водные объекты, например, в системе водопроводов технической воды, а также локальной утилизации концентратов, например, в энергогенерирующей и агротехнических сферах на прилегающих территориях. Кроме очевидного экологического эффекта, может быть достигнуто существенное уменьшение стоимости автономных очистных сооружений и сокращение эксплуатационных затрат, вследствие отсутствия необходимости глубокого удаления биогенных элементов, полезных в этом случае.

Решение этой задачи реально на основе разработки и применения новых технологий и материалов для очистки сточных вод.

Важным условием обеспечения защиты водных ресурсов от загрязнения является дополнение природоохранного законодательства концепцией использования очищенных сточных вод от автономных систем водоотведения, расположенных с высокой плотностью на территориях вблизи водных объектов и на особо охраняемых природных территориях, как альтернативы сбросу их в водоемы.

Библиографический список

1. Scott J., McGrane. Impacts of Urbanisation on Hydrological and Water Quality Dynamics, and Urban Water Management: a Review // *Hydrological Sciences Journal*. — 2016. — Vol. 61. — Issue 13. — P. 2295—2311.
2. Орлов Е. В., Михайлин А. В., Маршалкович А. С., Квитка Л. А. Экологическая ситуация с новыми жилыми микрорайонами, возводимыми на территории Московской области // *Экология урбанизированных территорий*. — 2017. — № 4. — С. 59—63.
3. Алексеев Е. В., Пукемо М. М. Экологические аспекты жизнедеятельности — основа технического прогресса в очистке сточных вод автономных систем канализации // *Безопасность жизнедеятельности*. — 2014. — № 9. — С. 25—32.
4. Fletcher T. D., Andrieu H. and Hamel P. Understanding, Management and Modelling of Urban Hydrology and its Consequences for Receiving Waters: a State of the Art // *Advances in Water Resources*. — 2013. — No. 51. — P. 261—279.
5. Макиша Н. А., Смирнов Д. Г. Глубокое удаление аммонийного азота из сточных вод с применением плавающего грузозачного материала // *Интернет-вестник ВолгГАСУ. Сер.: Политематическая*. — 2012. — Вып. 3 (23).
6. Андреев С. Ю., Гришин Б. М., Блашко С. И. Технология двухступенчатой физико-химической очистки хозяйственно-бытовых сточных вод как альтернатива сооружениям биологической очистки // *Известия высших учебных заведений. Строительство*. — 2007. — № 6 (582). — С. 89—92.
7. Mulliss R. M., Revitt D. M. and Shutes R. B. The Impacts of Urban Discharges on the Hydrology and Water Quality of an Urban Watercourse // *Science of the Total Environment*. — 1996. — P. 189—190, 385—390.

ON THE PROTECTION OF WATER RESOURCES IN THE URBAN AREAS. THE ROLE OF AUTONOMOUS TREATMENT FACILITIES

E. V. Alekseev, Dr. of Sc., (Tech.), Professor at the National Research Moscow State University of Civil Engineering, AlekseevE@mgsu.ru

References

1. Scott J., McGrane. Impacts of Urbanisation on Hydrological and Water Quality Dynamics, and Urban Water Management: a Review // *Hydrological Sciences Journal*. — 2016. — Vol. 61. — Issue 13. — P. 2295—2311.
2. Orlov E. V., Mihajlin A. V., Marshalkovich A. S., Kvitka L. A. Ecological Situation with New Housing Estates Erected on the Territory of the Moscow Region // *Ecology of Urban Areas*. — 2017. — No. 4. — P. 59—63.
3. Alekseev E. V., Pukemo M. M. Environmental Aspects of Life — Basis of Technical Progress in Wastewater Treatment in Autonomous Sewer Systems // *Life safety*. — 2014. — No. 9 (165). — P. 25—32.
4. Fletcher T. D., Andrieu H. and Hamel P. Understanding, Management and Modelling of Urban Hydrology and its Consequences for Receiving Waters: a State of the Art // *Advances in Water Resources*. — 2013. — No 51. — P. 261—279.
5. Makisha N. A., Smirnov D. G. Deep Removal of Ammonium Nitrogen from Wastewater Using Floating Loading Material // *Internet-Herald VolgGASU. Ser.: Polytechnical*. — 2012. — Issue 3 (23). — 6 p.
6. Andreev S. Ju., Grishin B. M., Blazhko S. I. The Technology of Two-stage Physico-chemical Treatment of Domestic Wastewater as an Alternative to Biological Treatment Facilities // *News of Higher Educational Institutions. Building*. — 2007. — No. 6 (582). — P. 89—92.
7. Mulliss R. M., Revitt D. M. and Shutes R. B. The Impacts of Urban Discharges on the Hydrology and Water Quality of an Urban Watercourse // *Science of the Total Environment*. — 1996. — P. 189—190, 385—390.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ БИОМАССЫ МИКРООРГАНИЗМОВ ДЛЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ ИЗ СТОЧНЫХ ВОД

И. Н. Лыков, д. б. н., профессор, научный руководитель Института естествознания Калужского государственного университета КГУ им. К. Э. Циолковского, *linprof47@yandex.ru*,
Р. А. Гаранин, к. б. н., преподаватель КГУ им. К. Э. Циолковского, *dimag555@yandex.ru*,
Д. И. Петрухина, соискатель КГУ им. К. Э. Циолковского, *daria.petrukhina@outlook.com*

Основная цель настоящей работы — показать возможность использования биомассы *Spirulina subsalsa*, *Saccharomyces cerevisiae*, сухих дрожжей и хитин-глюканового комплекса дрожжей для удаления тяжелых металлов из сточных вод. Было установлено, что *Spirulina subsalsa* и *Saccharomyces cerevisiae* обладают наибольшей способностью концентрировать тяжелые металлы (Zn, Cu и Ni). В статье представлены данные о влиянии концентрации биомассы, показателя ионов водорода (рН) и температуры на сорбционную активность исследуемых биосорбентов. Максимальное удаление тяжелых металлов регистрировалось при 20–29 °С с нейтральным рН (8,0) в первые 24 часа.

The main goal of the present work is to show the possibility of using the biomass *Spirulina subsalsa*, *Saccharomyces cerevisiae*, dry yeast and chitin-glucan yeast complex to remove heavy metals from sewage. It was found that *Spirulina subsalsa* and *Saccharomyces cerevisiae* have the greatest ability to concentrate heavy metals (Zn, Cu and Ni). The article presents data on the influence of the concentration of biomass, the index of hydrogen ions (pH) and temperature on the sorption activity of the investigated biosorbents. The maximum removal of heavy metals was recorded at 20–29 °C with a neutral pH (8.0) in the first 24 hours.

Ключевые слова: биосорбция, биомасса, *Saccharomyces cerevisiae*, *Spirulina subsalsa*, тяжелые металлы, сточные воды.

Key words: biosorption, biomass, *Saccharomyces cerevisiae*, *Spirulina subsalsa*, heavy metals, wastewater.

Наиболее широко используемые методы очистки сточных вод от ионов тяжелых металлов не всегда обеспечивают их очистку до требуемых параметров [1]. Поэтому в последнее время все большее внимание уделяется биосорбционным процессам. Некоторые микроорганизмы, такие как дрожжи и микроводоросли, обладают свойствами биосорбции и могут быть использованы для снижения концентраций ионов тяжелых металлов в сточных водах [2, 3]. Получение необходимой биомассы (биосорбента) не занимает много времени. Кроме того, весьма перспективным является повторное использования для этих целей отходов пивоваренных производств и биомассы спирулины [4].

В перспективе применение биомассы микроорганизмов оправдано экономически, поскольку результатом будет являться не только повышение эффективности очистки промышленных сточных вод от ионов тяжелых металлов, но и снижение размера экологических платежей пред-

приятий за загрязнение окружающей среды, но поскольку в литературе существуют различные мнения и приводятся различные результаты биосорбционной способности микроорганизмов, то это послужило основанием для проведения настоящего исследования.

Содержание тяжелых металлов в сточной воде до и после сорбционной очистки определяли методом атомно-абсорбционной спектроскопии [5]. В качестве сорбентов использовали биомассу пивоваренных дрожжей *Saccharomyces cerevisiae* штамм SC1, биомассу цианеи *Spirulina subsalsa* штамм РСС 9445, а также сухие дрожжи и хитин-глюкановый комплекс из дрожжевой биомассы.

Хитин-глюкановый комплекс получали из живой биомассы дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*, которую медленно замораживали до –15 °С в течение 24 час, после чего механически измельчали. Замороженную измельченную биомассу обрабатывали ультразвуком в течение 15 мин в ультразвуковой бане с температурой во-

2. *Saccharomyces cerevisiae* и *Spirulina subsalsa* PCC 9445 более активно поглощают ионы никеля и цинка, чем катионы меди.

3. Увеличение сорбционной биомассы *Spirulina subsalsa* PCC 9445 и *Saccharomyces cerevisiae* до 10 г на 1 дм³ повышает эффективность увеличению биосорбцион-

ного концентрирования ионов меди и никеля на 25 и 46,1 % соответственно.

4. Способность микроорганизмов накапливать ионы тяжелых металлов находится в зависимости от pH и температуры сточной воды. Наиболее успешно биосорбционное извлечение тяжелых металлов реализуются при pH 8 и температуре 20–29 °С.

Библиографический список

1. Лыков И. Н., Логинов А. А., Кулишов С. А. Использование процессов биосорбции для повышения эффективности очистки сточных вод и предотвращения экологического ущерба // Вестник Калужского университета. 2014. — № 3. — С. 5–10.
2. Лыков И. Н., Гаранин Р. А. Способ биосорбционной очистки воды от ионов тяжелых металлов с помощью штамма дрожжевой культуры *Saccharomyces cerevisiae*. — Патент на изобретение № 2509734 от 20 марта 2014 года.
3. Петрухина Д. И., Лыков И. Н. Использование биомассы *Spirulina subsalsa* в качестве сорбента тяжелых металлов // Проблемы региональной экологии. — 2017. — № 1. — С. 5–9.
4. Ефимов Ю. С., Кирюшин П. А. Особенности создания биотехнологического предприятия по производству спирулины на территории России // Биотехнология: состояние и перспективы развития: материалы IX международного конгресса. Москва, 20–22 февраля 2017 г. — С. 369–370.
5. ПНД Ф 14.1:2:4.139–98 Количественный химический анализ вод. Методика выполнения измерений массовых концентраций кобальта, никеля, меди, цинка, хрома, марганца, железа, серебра в питьевых, природных и сточных водах методом атомно-адсорбционной спектроскопии // Государственный комитет Российской Федерации по охране окружающей среды. — М., 1998 год (издание 2010 г.). — 24 с.
6. Петрухина Д. И., Лыков И. Н. Исследование эффективности сохранения цианобактерии *Spirulina subsalsa* после криоконсервации при –80 °С в присутствии глюкозы // Известия вузов. Прикладная химия и биотехнология. — 2016. — Т. 6. — № 4. — С. 68–73.

USE OF BIOMASS OF MICROORGANISMS FOR EXTRACTION OF HEAVY METALS FROM WASTEWATER

I. N. Likov, Dr. of Sc.(Biol.), Scientific Supervisor at the Institute of Natural Science of Kaluga State University (KSU) K. E. Tsiolkovsky, linprof47@yandex.ru,

R. A. Garanin, Ph. D. (Biol. Sc.), Teacher at the KGU K. E. Tsiolkovsky, dimag555@yandex.ru,

D. I. Petrukhina, Post-graduate Student at the KGU K. E. Tsiolkovsky, daria.petrukhina@outlook.com

References

1. Lykov I. N., Loginov A. A., Kulishov S. A. Use of Biosorption Processes to Improve the Efficiency of Wastewater Treatment and Prevention of Environmental Damage // Herald of Kaluga University. — 2014. — № 3. — P. 5–10.
2. Lykov I. N., Garanin R. A. A method of Biosorption Treatment of Water from Heavy Metal Ions Using a Strain of the Yeast Culture of *Saccharomyces cerevisiae*. — Patent for Invention № 2509734 of March 20, 2014.
3. Petrukhina D. I., Lykov I. N. Use of Biomass *Spirulina subsalsa* as a Sorbent of Heavy Metals // Regional Environmental Issues. — 2017. — No. 1. — P. 5–9.
4. Efimov Yu. S., Kiryushin P. A. Features of the Creation of a Biotechnological Enterprise for the Production of spirulina in Russia // Biotechnology: State and Development Prospects: Materials of the IX International Congress. Moscow, February 20–22, 2017. — P. 369–370.
5. HDPE F 14.1: 2: 4.139–98 Quantitative Chemical Analysis of Waters. Method for performing Measurements of the Mass Concentrations of Cobalt, Nickel, Copper, Zinc, Chromium, Manganese, Iron, Silver in Drinking, Natural and Waste Water by the Method of Atomic Adsorption Spectrometry // State Committee of the Russian Federation for Environmental Protection. — M., 1998 (edition of 2010). — 24 sec.
6. Petrukhina D. I., Lykov I. N. Investigation of the Efficiency of Cyanobacterial Conservation of *Spirulina subsalsa* after Cryopreservation at –80 °C in the Presence of Glucose // Proceedings of Higher Educational Institutions. Applied Chemistry and Biotechnology. — 2016. — V. 6. — No. 4. — P. 68–73.

МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ РАЙОНОВ МУНИЦИПАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА НОРИЛЬСК

О. В. Носова, к. с.-х. н., доцент,
зав. кафедрой Норильского
государственного индустриального
института, *тст@norvuz.ru*,
Н. В. Кармановская, к. т. н., доцент
Норильского государственного
индустриального института,
natalyakarmanovskaya@yandex.ru,
М. О. Ефанов, студент 4 курса
Норильского государственного
индустриального института, *riols@bk.ru*,
А. Ф. Курбанов, студент 4 курса
Норильского государственного
индустриального института,
тст@norvuz.ru,
В. И. Чернецкий, студент 4 курса
Норильского государственного
индустриального института,
cherneckiy1996@mail.ru,
Е. В. Тимченко, студент 4 курса
Норильского государственного
индустриального института,
caress711@gmail.com

По оценкам ООН известно, что нехватка доброкачественной питьевой воды может стать одной из самых острых и болезненных проблем. Специфика этой проблемы для России заключается не в дефиците водных ресурсов, а в их загрязнении и продолжающейся деградации водных объектов. Так как под качеством воды понимают совокупность ее свойств, обусловленных характером и концентрацией содержащихся в воде примесей, то анализ воды — единственный инструмент контроля ее состояния и свойств. При проведении эксперимента командой исследователей были отобраны пробы питьевой воды из водопроводной сети различных районов Норильского промышленного района (без предварительного слива и после пятиминутного слива), изучена зависимость качественных характеристик воды от места и методики отбора проб, а также на основе полученных результатов сделаны выводы о качестве питьевой воды.

According to UN estimates is known that a shortage of benign drinking water can be one of the most acute and painful problems. The specificity of this problem for Russia lies not in the scarcity of water resources, but in their pollution and the continuing degradation of water bodies. As the quality of water is understood as the totality of its properties, due to the nature and concentration of impurities contained in the water, the analysis of water is the only tool to control its state and properties. During the experiment, a team of researchers sampled drinking water from a water supply network in various areas of the Norilsk industrial region (without prior discharge and after a 5-minute drain), the dependence of water quality characteristics on location and sampling methodology was studied, and conclusions were drawn on the basis of the results obtained quality of drinking water.

Ключевые слова: экологическая безопасность, водоснабжение, водные ресурсы, кондуктометр, органолептические свойства.

Key words: ecological safety, water supply, water resources, conductometer, organoleptic properties.

Обеспечение жителей России питьевой водой гарантированного качества приобрело статус одной из наиболее социально значимых проблем и стало важнейшим фактором национальной безопасности страны [1]. Эффективность ее решения непосредственно влияет на состояние здоровья граждан и определяет степень экологической безопасности в целом ряде ре-

гионов страны, а подчас способствует возникновению в них и социальной напряженности.

Снабжение населения качественной питьевой водой в промышленных городах представляет серьезную научную и практическую задачу. С одной стороны, ужесточаются требования к качеству питьевой воды, подаваемой в системы централизо-

лицы 1, вода всех районов НПР имеет температуру от 15—17 °С. После пятиминутного слива воды температура понижается на 1 °С.

Степень кислотно-щелочных показателей, определяющихся концентрацией водородных ионов, формирует *параметры рН*, которые в норме для питьевой воды, согласно правилам СанПин, составляют 6—9 единиц [9].

Как видно из таблицы 2, среднее значение рН питьевой воды во всех районах НПР соответствует требованиям СанПин и равно 6,5.

На рисунке 4 показано, что наименьшее значение рН — 6,1 имеет вода 4 микрорайона района Талнах; несколько выше (рН — 6,2) — в районах 3 микрорайона и улица Рудная района Талнах, площадь Металлургов — Центральный район. Самое высокое значение рН — 6,5 отмечено в районе Оганер и Центральном районе.

Жесткость. Среднее значение жесткости не зависит от того, отобрана проба сразу или после пятиминутного слива и в зависимости от района равно от 1,47 до 1,68 (табл. 2). Из рисунка 5 видно, что более жесткая вода в Центральном районе, самая мягкая вода — в районе Оганер, в районе Талнах — средние показатели жесткости. После слива показатели жесткости изменяются незначительно. Эти незначительные колебания обусловлены различными источниками водоснабжения [10].

Показатель *солесодержания* хорошо согласуется с показателем жесткости. Общее солесодержание до слива составляло 107 мг/л в районах Талнах и Оганер, в Центральном районе — 121 мг/л; после слива в районах Талнах и Оганер показатель не изменялся, в Центральном районе снижался на 2 мг/л.

Из рисунка 6 видно, что наибольшие показатели солесодержания в Центральном районе.

Заключение

При проведении эксперимента авторами было установлено, что по органолептическим показателям питьевая вода всех районов НПР соответствует требованиям СанПин и ГОСТ. Авторы пришли к выводу, что для улучшения вкусовых ощущений необходимо сливать воду в течение 5 минут, при этом температура воды снижается на 1 градус. Отбор проб в трех контрольных точках Норильского промышленного района доказал, что вода мягкая и ее солесодержание в основном обусловлено наличием солей жесткости. Также экспериментально была опровергнута теория о том, что пятиминутный слив воды влияет на такие показатели, как рН, жесткость и солесодержание. Установлено, что наличие микроорганизмов в водопроводной сети НПР незначительно, показатель перманганатной окисляемости не превышает нормативов СанПин.

Библиографический список

1. Порядин А. Ф. Уроки водоснабжения в России // Водоснабжение и сан. техника. — 2000. — № 7. — С. 2—4.
2. Кузьмин С. В., Власов И. А., Киямова Е. Л., Вагнер И. Н. О состоянии водоснабжения населенных мест Свердловской области // Водоочистка. Водоподготовка. Водоснабжение: производственно-технический и научно-практический журнал. — 2014. — № 2. — С. 42—47.
3. Сизова Ю. С. Институциональная поддержка как инструмент повышения предпринимательской культуры на разных стадиях жизненного цикла организации // Региональные проблемы преобразования экономики. — 2017. — № 3 (77). — С. 97—104.
4. ГОСТ 17.1.1.04—80 Охрана природы (ССПО). Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования. Введ. 1981-07-01. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200008292> (дата просмотра 09.03.2018).
5. Измерение электропроводимости и солёности воды кондуктометрическим методом. Режим доступа: http://www.o8ode.ru/article/answer/method/Measurement_of_conductivity (дата просмотра 10.03.2018).
6. Алексеев Л. С., Гладков В. А. Улучшение качества мягких вод. — М.: Стройиздат, 1994. — 148 с.
7. Траубе П. Р., Баранова А. Г. Химия и микробиология воды. — М.: Высшая школа, 1983. — 280 с.
8. ГОСТ Р 57164—2016 Вода питьевая. Методы определения запаха, вкуса и мутности. Введ. 2018-01-01. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/1200140391> (дата посещения 04.03.2018).
9. Водородный показатель кислотности (рН). Режим доступа: <https://www.calc.ru/214.html> (дата просмотра 06.03.2018).
10. ГОСТ Р 52407—2005 Вода питьевая. Методы определения жесткости. Введ. 2007-01-01. Режим доступа: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/565/> (дата просмотра 03.03.2018).

MONITORING OF DRINKING WATER QUALITY IN THE DISTRICTS OF THE MUNICIPALITY OF THE CITY OF NORILSK

O. V. Nosova, Ph. D. (Agricul. Sc.), Associate Professor, Head of Department at the Norilsk State Industrial Institute, mcm@norvuz.ru,

N. V. Karmanovskaya, Ph. D. (Tech. Sc.), Associate Professor at the Norilsk State Industrial Institute, natalyakarmanovskaya@yandex.ru,

M. O. Efanov, Student of the 4th Year at the Norilsk State Industrial Institute, riols@bk.ru,

A. F. Kurbanov, Student of the 4th Year at the Norilsk State Industrial Institute, mcm@norvuz.ru,

V. I. Chernetsky, Student of the 4th Year at the Norilsk State Industrial Institute, cherneckiy1996@mail.ru,

E. V. Timchenko, Student of the 4th Year at the Norilsk State Industrial Institute, caress711@gmail.com

References

1. Poryadin A. F. Lessons of Water Supply in Russia // Water Supply and Sanitary Engineering. — 2000. — No 7. — P. 2–4.
2. Kuzmin S. V., Vlasov I. A., Kiyamova E. L., Wagner I. N. On the State of Water Supply to Populated Areas of the Sverdlovsk Region // Water Treatment. Water Supply: Industrial-Technical and Scientific-Practical Journal. — 2014. — No. 2. — P. 42–47.
3. Sizova Yu. S. Institutional Support as a Tool for Enhancing Entrepreneurial Culture at Different Stages of the Organization's Life Cycle // Regional Problems of Economic Transformation. — 2017. — No. 3 (77). — P. 97–104.
4. GOST 17.1.1.04–80 Protection of Nature (SVSO). Hydrosphere. Classification of Groundwater by the Purposes of Water Use. Enter. 1981-07-01. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200008292> (accessed 09.03.2018).
5. Measurement of Electrical Conductivity and Salinity of Water by Conductometric method. Available at: http://www.o8ode.ru/article/answer/method/Measurement_of_conductivity (accessed 10.03.2018).
6. Alekseev L. S., Gladkov V. A. Improvement of Soft Water quality. — Moscow: Stroiizdat, 1994. — 148 p.
7. Traube P. R., Baranova A. G. Chemistry and microbiology of Water. — Moscow: High School, 1983. — 280 p.
8. GOST R 57164–2016 Drinking Water. Methods for Determining Odor, Taste and Turbidity. Enter. 2018-01-01. Available at: <http://docs.cntd.ru/document/1200140391> (accessed 04.03.2018).
9. Hydrogen Acidity Index (pH). Available at: <https://www.calc.ru/214.html> (accessed 06.03.2018).
10. GOST R 52407–2005 Drinking Water. Methods for Determining Rigidity. Enter.2007-01-01. Available at: <http://www.internet-law.ru/gosts/gost/565/> (accessed 03.03.2018).

ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПРИ КОМПЛЕКСНОМ ОСВОЕНИИ ТЕРРИТОРИЙ, НАРУШЕННЫХ ЭКЗОГЕННЫМИ ГЕОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

П. А. Слепнёв, к. т. н., доцент
Национального исследовательского
Московского государственного
строительного университета (МГСУ),
pslepnev@yandex.ru

Показана проблема развития эрозионных процессов на территориях, осваиваемых под комплексную застройку. Установлена необходимость предварительной оценки развития эрозионных процессов посредством реализации математической модели. Рассмотрена математическая модель развития эрозионных процессов на откосах и берегах водных объектов. Показано, что математическая модель позволяет осуществить предварительную оценку противоэрозионной устойчивости грунтов и на основании этой оценки определить необходимость применения дополнительных мероприятий по их закреплению. Посредством математического описания процесса эрозии определен оптимальный гранулометрический состав грунтов наименее подверженных развитию процессов эрозии. Показана возможность учета в математической модели дополнительных мероприятий по увеличению противоэрозионной устойчивости грунтов, в том числе с использованием геоконпозиционных систем.

The problem of the development of erosion processes in the territories under complex development is shown. The necessity of preliminary assessment of the development of erosion processes through the implementation of a mathematical model is shown. A mathematical model of the development of erosion processes on the slopes and banks of water bodies is considered. It is shown that the mathematical model allows to carry out a preliminary assessment of the erosion resistance of soils and on the basis of this assessment to determine the need for additional measures to secure them. Through the mathematical description of the erosion process, the optimal granulometric composition of soils least susceptible to the development of erosion processes is determined. Possibility of the account in the mathematical model additional measures to increase anti-erosion stability of soils, including using geocomposition systems.

Ключевые слова: эрозия, математическая модель, график, скорость потока, противоэрозионная устойчивость грунтов.

Key words: erosion, mathematical model, schedule, speed of flow, erosion control soil stability.

В настоящее время остро стоит вопрос создания безопасной и комфортной среды проживания в условиях города; высокая плотность застройки вследствие дефицита территории, негативные изменения окружающей среды из-за воздействия транспорта и жизненно необходимых объектов городской инфраструктуры — все это не способствует формированию благоприятных условий для проживания и труда человека в городе [1, 2]. Одной из причин такой ситуации следует считать развитие опасных экзогенных процессов, в том числе эрозионных на осваиваемых территориях [3]. Развитие негативных экзогенных

процессов в свою очередь оказывает влияние на обеспечение экологической безопасности застраиваемых территорий.

Проблема эрозии грунтов не нова, однако применение различных видов защиты от эрозии грунтов основано, как правило, на опыте и не предусматривает дополнительной предварительной проработки и расчета принимаемых решений. В данной статье рассматривается математическое описание процесса эрозии и взаимосвязь принимаемых решений с использованием дополнительных мероприятий по защите откосов от размыва.

Таким образом, при условии $d \leq R$ формулы (1) и (6) останутся неизменными, в противном же случае примут вид [9, 10]:

$$V_c = \lg \frac{8,8R}{dkv_n} \omega = 1,41 V_H, \quad (16)$$

$$\omega = \sqrt{\frac{2 \left[gd(kv_n(\gamma_\Gamma - \gamma_B) + kv_H \gamma_\Gamma) \times \right.}{1,75 k \gamma_B} \left. \times (\cos \alpha - \sin \alpha) + 1,25 C_y^H K \right]}{1,75 k \gamma_B}}. \quad (17)$$

Необходимость дополнительных противоэрозионных мероприятий на склонах теоретически можно определить из следующего условия:

$$V \geq V_H, \quad (18)$$

где V — фактическая средняя скорость потока, которую можно рассчитать по формулам Павловского и Шези [9, 10]:

$$V = \frac{\sqrt{\text{tg} \alpha} R^{1,5 \sqrt{n} + 0,5}}{n}. \quad (19)$$

При сопоставлении значений критических скоростей с фактическими средними скоростями удастся оценить эрозионную устойчивость склонов и выявить необходимость их дополнительного укрепления, или проведения других инженерных мероприятий.

Данная математическая модель может быть рекомендована для использования при предварительной оценке эрозионной устойчивости грунтов и выборе методов инженерной защиты, в том числе обоснования геоконструктивных систем способствующих обеспечению экологической безопасности.

Анализ математической модели, представленной в данной статье, позволяют сделать следующие **выводы**:

• глубина потока оказывает большое влияние на противоэрозионную устойчивость грунтов;

• для грунтов, размер частиц которых менее 1 мм, на противоэрозионную устойчивость грунтов оказывает их статическая прочность. Причем чем меньше размер частиц грунта, тем больше прочность и тем больше противоэрозионная устойчивость грунтов;

• наименьшей противоэрозионной устойчивостью обладают грунты с размером частиц от 0,1 до 1 мм (пески пылеватые и мелкие). Это обусловлено небольшим весом частиц и малой статической прочностью массива грунта;

• данная математическая модель позволяет проводить первоначальную оценку противоэрозионной устойчивости грунтов, не прибегая к инструментальным методам оценки и контроля эрозионной опасности, т. е. если значения действительной скорости потока находятся в верхней части графика, то необходимо применять дополнительные мероприятия по защите откосов от эрозии, а если в нижней, то такая необходимость отсутствует и грунты устойчивы к размыву.

Библиографический список

1. Просвирнин Д. А. Современные аспекты комплексного подхода к развитию городских территорий // Актуальные вопросы экономических наук. — 2016. — № 48. — С. 76—81.
2. СП 116.13330.2012 Инженерная защита территорий, зданий и сооружений от опасных геологических процессов. Основные положения. Издание официальное. — М., 2012. — 60 с.
3. Департамент науки, промышленной политики и предпринимательства <http://dnpp.mos.ru/>
4. Алексеев А. А. Геоэкологическая эффективность применения геоконструктивных экранов при восстановлении ландшафтов, нарушенных горнодобывающей деятельностью: Автореф. дис. на соиск. учен. степени к. т. н. М., 2005.
5. Гончаров В. Н. Нормы допускаемых неразмывающих скоростей // Гидротехническое строительство. — 1936. — № 5. — С. 5—18.
6. Мирцхулава Ц. Е. Инженерные методы расчета и прогноза водной эрозии. — М.: Колос, 1970. — 240 с.
7. Кузнецов М. С. Противоэрозионная стойкость почв. — М.: Изд-во МГУ, 1981. — 136 с.
8. Кнороз В. С. Неразмывающая скорость для несвязных грунтов и факторы, ее определяющие // Изв. ВНИИГ. — 1959. — Т. 59. — С. 95—115.
9. Слепнев П. А. Оптимизация конструкций инженерной защиты берегов водных объектов: Автореф. дис. на соиск. учен. степени к. т. н. М.: МГСУ, 2008.
10. Щербина Е. В., Слепнев П. А. Инженерная защита склонов от развития эрозионных процессов // Труды юбил. конф. «Российская геотехника шаг в 21 век». — М., 2007.

ENSURING ENVIRONMENTAL SAFETY AT THE COMPLEX DEVELOPMENT OF THE TERRITORIES AFFECTED BY THE EXOGENOUS GEOLOGICAL PROCESSES

P. A. Slepnev, Ph. D. (Tech. Sc.), Associate Professor at the National Research Moscow State University of Civil Engineering, pslepnev@yandex.ru

References

1. Prosvirnin D. A. Modern Aspects of an Integrated Approach to the Development of Urban Areas // Topical Issues of Economic Sciences. — 2016. — No. 48. — P. 76–81.
2. SP 116.13330.2012 Engineering Protection of Territories, Buildings and Structures from Dangerous Geological Processes. Fundamentals. Official Publication. — M., 2012. — 60 p.
3. Department of science, industrial policy and entrepreneurship <http://dnpp.mos.ru/>
4. Alekseev A. A. Geocological Efficacy of Geocomputation Screens for the Restoration of Landscapes Disturbed by Mining Activities: Autoref. dis. on competition of a scientific degree. Uch. St. Ph. D., M., 2005.
5. Goncharov V. N. Norms of Permissible Non-washing Speeds // Hydraulic Engineering. — 1936. — Vol. 5. — P. 5–18.
6. Mirtskhulava T. S. Engineering Methods of Calculation and Forecast of Water Erosion. — Moscow: Kolos, — 1970. — 240 p.
7. Kuznetsov M. S. Anti-Erosion Resistance of Soils. — Moscow State University publ., 1981. — 136 p.
8. Knoroz V. S. Indelible velocity for disjoint soils and the factors determining it. — WPI. VNIIG. — 1959. — Vol. 59. P. 95–115.
9. Slepnev P. A. Design Optimization of Engineering Protection of banks of water objects: Abstract. Dis. on competition of a Scientific degree — Academic Article Candidate of Tech. Sc. — Moscow: MGSU, 2008.
10. Shcherbina E. V., Slepnev P. A. Engineering protection of slopes from the development of erosion processes // Works of JB. Conf. “Russian Geotechnics Step into the 21-st Century”. — M., 2007.

ДИФFUЗНЫЙ ВЫНОС БИОГЕНОВ С ТЕРРИТОРИИ НИЖНЕГО НОВГОРОДА

С. В. Долгов, кандидат географических наук, старший научный сотрудник, Институт географии Российской академии наук (ИГ РАН), svdolgov1978@yandex.ru, Москва, Россия

Разработаны и апробированы на примере территории Нижнего Новгорода методические подходы к интегральной оценке диффузного выноса биогенов с урбанизированных территорий при отсутствии непосредственных гидрологических наблюдений. По данным Росгидромета за последние годы (2010—2017) о стоке реки-аналога Сундовик воспроизведен условно-естественный сток реки Рахма, водосбор которой занят преимущественно современной городской застройкой Нижнего Новгорода. Выполнен анализ внутригодового распределения стока р. Рахма, с учетом совокупного влияния климатических и антропогенных факторов оценены изменения подземной и поверхностной его составляющих. Показано, что поверхностная составляющая стока р. Рахма увеличилась в 2 раза, но уменьшилась подземная составляющая на 38 %. Величина подземного стока при этом остается достаточно высокой — 63 мм в год, что составляет 33 % от суммарного речного стока. Приведены результаты расчетов выноса биогенов в Чебоксарское водохранилище с речным стоком в разные сезоны года за вычетом поступления со сточными водами. Дана ориентировочная оценка современному диффузному выносу биогенов с территории Нижнего Новгорода. Наиболее высокий вынос азота минерального, достигающий 195 кг/км^2 , наблюдается за холодный период года, а фосфора за период прохождения весеннего половодья — 11 кг/км^2 .

Methodical approaches to the integral assessment of diffuse removal of nutrients from urban areas in the absence of direct hydrological observations have been developed and tested on the example of the territory of Nizhny Novgorod. The conditionally-natural runoff of the Rakhma River, the catchment area of which is occupied mainly by the modern urban development of Nizhny Novgorod, has been reproduced by the runoff of the Sundovik river according to the Roshydromet data, in recent years (2010—2017). The analysis of the intra-annual distribution of the Rakhma River flow has been performed, taking into account the combined effect of climatic and anthropogenic factors, the changes in the underground and surface components thereof have been estimated. It is shown that the surface component of the runoff of the Rakhma River increased by 2 times, but the underground component decreased by 38 %. The amount of underground flow remains high enough — 63 mm per year, which is 33 % of the total river flow. The results of calculations of the removal of biogens in the Cheboksary reservoir with river runoff in different seasons of the year are shown, minus the receipt of sewage. An indicative estimate is given for the modern diffuse removal of nutrients from the territory of Nizhny Novgorod. The highest removal of mineral nitrogen, reaching 195 kg/km^2 , is observed during the cold period of the year, and phosphorus for the period of passage of the spring high water — 11 kg/km^2 .

Ключевые слова: Чебоксарское водохранилище, вынос биогенов с урбанизированных территорий, поверхностная и подземная составляющие стока, климатические и антропогенные изменения.

Key words: Cheboksary reservoir, removal of biogens from urban areas, surface and underground components of runoff, climatic and anthropogenic changes.

Введение. Несмотря на наметившуюся в последние годы тенденцию уменьшения антропогенной нагрузки, в том числе в отношении сброса сточных вод и загрязняющих веществ, заметного улучшения качества воды в Чебоксарском водохранилище не происходит. Остается, в частности, высоким уровень содержания в нем биогенов — соединений азота и фосфора, способствующих развитию процессов эвтрофирования. Практически ежегодно наблюдается цветение сине-зеленых водорослей (цианобактерий), существенно ухудшающих качество воды и условия жизнедеятельности гидробионтов. На участках с этими водорослями, вода становится не-

пригодной для питьевых целей и обитания рыб.

К числу недостаточно изученных составляющих суммарной антропогенной нагрузки на водные объекты и, в частности, на экосистему Чебоксарского водохранилища, относится диффузный (рассредоточенный) вынос биогенов с городских территорий. Их ландшафтная структура в наиболее значительной мере преобразована жилой и производственной застройкой, созданием и эксплуатацией различных объектов инфраструктуры, дорожно-транспортной сетью, трубопроводами, свалками производственного и бытового мусора и т. д. Все это в итоге приводит к

Библиографический список

1. Коронкевич Н. И., Мельник К. С. Антропогенные воздействия на сток реки Москвы. — М.: МАКС Пресс, 2015. — 168 с.
2. Чуян Г. А., Бойченко З. А., Тур О. П. Методические рекомендации по оценке выноса биогенных веществ поверхностным стоком. — М.: ВАСХНИЛ, 1985. — 32 с.
3. Чернышев Е. П., Барымова Н. А., Иванова Н. Б., Китаев Л. М. Пространственно-временная дифференциация гидрологических процессов и связанного с ними вещественного обмена в системе «водосбор — река» // Географо-гидрологические исследования. — М.: ИГ РАН, МЦ ГО РФ, 1992. — 196 с. — С. 4–26.
4. Хрисанов Н. И., Осипов Г. К. Управление эвтрофированием водоемов. — СПб.: Гидрометеоздат, 1993. — 279 с.
5. Назаров Н. А. Оценки эрозионного смыва почв и выноса биогенных элементов с поверхностным стоком талых и дождевых вод в речном бассейне // Водные ресурсы. — 1996. — Т. 23. № 6. — С. 645–652.
6. Шилькрот Г. С., Ясинский С. В. Пространственно-временная изменчивость потока биогенных элементов и качества воды малой реки // Водные ресурсы. — 2002. — Т. 29. № 3. — С. 343–349.
7. Кондратьев С. А. Формирование внешней нагрузки на водоемы: проблемы моделирования. — СПб.: Наука, 2007. — 255 с.
8. Долгов С. В., Коронкевич Н. И. Гидрологическая ярусность равнинной территории // Известия РАН, серия географическая. — 2010. — № 1. — С. 7–25.
9. Барабанов А. Т., Долгов С. В., Коронкевич Н. И., Панов В. И., Петелько А. И. Поверхностный сток и инфильтрация в почву талых вод на пашне в лесостепной и степной зонах Восточно-Европейской равнины // Почвоведение. — 2018. — № 1. — С. 62–69.
10. Джамалов Р. Г., Фролова Н. Л., Киреева М. Б., Рец Е. П., Сафронова Т. И., Бугров А. А., Телегина А. А., Телегина Е. А. Современные ресурсы подземных и поверхностных вод европейской части России. — М.: ГЕОС, 2015. — 320 с.
11. Владимиров А. М. Сток рек в маловодный период года. — Л.: Гидрометеоздат, 1976. — 295 с.

DIFFUSE REMOVAL OF NUTRIENTS FROM THE TERRITORY OF NIZHNY NOVGOROD

S. V. Dolgov, Ph. D. (Geography), Senior Researcher, svdolgov1978@yandex.ru, Institute of Geography, Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

Reference

1. Koronkevich N. I., Melnik K. S. Anthropogenic impact on the runoff of the Moscow River. — Moscow: MAX Press, 2015. — 168 p.
2. Chuyan G. A., Boychenko Z. A., Tour O. P. Methodical recommendations on assessment of nutrient removal by surface runoff. — M.: VASKhNIL, 1985. — 32 p.
3. Chernyshev E. P., Barymova N. A., Ivanova N. B., Kitaev L. M. Spatio-temporal differentiation of hydrological processes and associated material exchange in the “watershed-river” system // Geografic-hydrological studies. — M.: IG RAS, MC GO RF, 1992. — 196 p. — P. 4–26.
4. Khrisanov N. I., Osipov G. K. Management of eutrophication of reservoirs. — St. Petersburg: Gidrometeoizdat, 1993. — 279 p.
5. Nazarov N. A. Estimates of erosive flushing of soils and removal of biogenic elements with surface runoff of thawed and rainwater in the river basin // Water resources. — 1996. — T. 23. No. 6. — P. 645–652.
6. Shilkrot G. S., Yasinsky S. V. Spatial-temporal variability of the flow of biogenic elements and water quality of a small river // Water resources. — 2002. — T. 29. No. 3. — P. 343–349.
7. Kondratiev S. A. Formation of an external load on reservoirs: modeling problems. SPb.: Science, 2007. — 255 c.
8. Dolgov S. V., Koronkevich N. I. Hydrological stratum of flat territory // Izvestiya RAN, geographic series. — 2010. — № 1. — P. 7–25.
9. Barabanov A. T., Dolgov S. V., Koronkevich N. I., Panov V. I., Potelko A. I. Surface runoff and infiltration into the soil of thawed waters on plowed fields in the forest-steppe and steppe zones of the East European Plain // Pochvovedenie. — 2018. — № 1. — P. 62–69.
10. Dzhamalov R. G., Frolova N. L., Kireeva M. B., Retz E. P., Safronova T. I., Bugrov A. A., Telegina A. A., Telegina E. A. Modern resources of underground and surface water in the European part of Russia. — M.: GEOS, 2015. — 320 p.
11. Vladimirov A. M. Stock of rivers in low-water period of the year. — L.: Gidrometeoizdat, 1976. — 295 p.

ПРИНЦИПЫ И ПРИЕМЫ РАЗВИТИЯ СОВРЕМЕННОГО ГОРОДА КАК СЛОЖНОЙ УРБОЭКОСОЦИОСИСТЕМЫ

Б. И. Кочуров, д. г. н., профессор, в. н. с.
Институт географии РАН,
b.i.kochurov@igras.ru,
И. В. Ивашкина, к. г. н., зав. сектором
ГУП «НИ и ПИ Генплана Москвы»,
ivashkinagenplan@mail.ru,
Н. В. Фомина, аспирант Московского
городского педагогического университета,
fominanina12@mail.ru,
Л. Г. Лобковская, к. г. н., н. с.,
l.g.lobkovskaya@igras.ru
Институт географии РАН, Москва,
Россия

В статье излагаются основополагающие принципы и приемы планирования и проектирования городов и урбанизированных регионов. Главная идея заключается в комплексном рассмотрении города как единства природы и архитектуры. Авторы уверены, что соблюдение данных принципов в стратегиях пространственного развития и документах территориального планирования городов, градостроительном зонировании и проектах планировки позволяет реализовывать самые передовые достижения градостроительства. Применение данных приемов позволяет стимулировать создание развитой экологической инфраструктуры и способствует достижению равновесия между градостроительными образованиями и вмещающим ландшафтом. Грамотно спланированный город может успешно не только противостоять, но и усиливать свою устойчивость к внутренним и внешним факторам. Одной из главных целей градостроительства является создание умного города. Умный город способен в полной мере осуществлять экологические, социальные и экономические функции с минимальным воздействием на окружающую среду.

The paper deals with the basic principles and techniques of planning and design of cities and urban regions. The main idea is to consider the city as a unity of nature and architecture. The authors believe that compliance with these principles in spatial development strategies and documents of territorial planning of cities, urban zoning and planning projects allows to implement the most advanced achievements of urban development. Realisation of these methods allows to stimulate the creation of a developed environmental infrastructure and helps to achieve a balance between urban development and the surrounding landscapes. A well-planned city can not only resist, but also strengthen its stability to internal and external factors. The key goal of urban planning is to create a smart/resilient city. The resilient city is able to fully perform environmental, social and economic functions with minimal impact on the environment.

Ключевые слова: градостроительство, ландшафт, экология, умный город, зеленое строительство, эколого-градостроительный баланс.

Key words: urban planning, landscape, environment, smart city, green building, ecological and urban balance.

Современные города стремительно развиваются, поглощая соседние территории и проживающее на них население, сливаясь с ними, образуют мегаполисы, агломерации и урбанизированные мега-регионы. Большие пространства Российской Федерации со всей очевидностью диктуют такой подход, где концентрация населения в одном месте создает благоприятные условия для внедрения передовых технологий, повышения производительности труда и, в конечном счете, увеличения благосостояния населения.

Однако нельзя полностью согласиться с такой тенденцией, так как она имеет существенные негативные экологические и

социокультурные последствия. Концентрация населения на относительно небольших территориях городов создает острые экологические проблемы. Антропогенные нагрузки на пространство, особенно в сверхкрупных городах, приближаются к максимальным. Уменьшение территориальных ресурсов, переуплотнение застройки и населения, чрезмерная интенсификация производственных объектов, транспортных и инженерных коммуникаций, высокие уровни загрязнения делают актуальной проблему повышения качества окружающей среды. Социокультурные проблемы вызваны потерей идентичности, однообразностью и монотонностью

ными материалами (композиты), искусственными интеллектами и роботами, 3D-сканированием, Big Data (инструменты проектирования городов — собирается различная информация о городе, застройке, функциональных зонах, по ограничениям и предписаниям, влияющих на итоговый проект без проявления неблагоприятных экологических последствий).

Смарт-сити («умный» город) — направление, связанное с созданием более комфортных, безопасных и удобных городов. По мнению Hitachi Inspire the Next, концепция умного города включает следующие положения: 1) город — это важное достояние, которое мы получили от предков и передадим потомкам; 2) важен выбор темы (расстановка приоритетов); 3) город, который может реагировать на будущие изменения [13]. Реализация концепции умного города достигается за счет сочетания двух видов информационных технологий: информационные системы, полезные для безопасной и комфортной жизни людей и системы контроля, которая эффективно оперирует социальной инфраструктурой.

Экологические здания и сооружения. Они основываются, прежде всего, на применении альтернативных источников энергии (солнечной, ветровой, геотермальной и пр.), а также на использовании технологии управления расходов энергии и ресурсов (умные сети). Важным является совершенствование конструкции домов и сооружений, не только с точки зрения энергопотребления, но и водопотребления, уменьшения коммунальных отходов, улучшения условий проживания и т. п.

К настоящему времени не существует общепринятого определения «экологи-

ческого дома». Применительно для энергоэффективных домов в Европе существует следующая классификация:

1. Дома низкого энергопотребления — используют до 50 % энергии меньше, чем здания, построенные в соответствии с действующими нормами энергопотребления;

2. Дома ультранизкого потребления — расходуют на 70—90 % энергии меньше, чем обычные здания, и оказывают незначительное влияние на окружающую среду;

3. Дома, генерирующие энергию, — здания, которые производят электричество для собственных нужд, для них характерно сочетание высокой теплоизоляции и возобновляемых источников энергии.

Заключение. Таким образом, предложенные принципы и приемы градостроительства на основе ландшафтно-экологического подхода направлены на создание урбоэкосоциосистем (городских ландшафтов), обладающих повышенной устойчивостью к воздействию на них человека. Ими могут быть эколого-градостроительные структуры — своеобразные модули, обеспечивающие саморазвитие и самовоспроизводство системы «социум—город», где ведущим принципом является подчинение (встраивание) технологий градостроительства природному ландшафту.

Исследование выполнено в рамках ФНИ государственных Академий наук на 2013—2020 гг. «Экодиагностика, картографирование природных и антропогенных ландшафтов и оценка эффективности природопользования в России на региональном и локальном уровнях. Рег. № 01201352469» (0148-2018-0016).

Библиографический список

1. Красильников В. А. Промышленное зодчество и экология: справочное пособие. — М.: Стройиздат, 1992. — 2016 с.
2. Ивашкина И. В., Кочуров Б. И. Урбоэкодиагностика и сбалансированное развитие Москвы: монография. — М.: ИНФРА-М, 2018. — 202 с.
3. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В. Ландшафтно-экологические подходы к градостроительному освоению Новой Москвы // Геоэкологические проблемы Новой Москвы: сборник научных трудов. — М.: Медиа-ПРЕСС, 2013. — С. 112—119.
4. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В. Развивающаяся устойчивость городских ландшафтов и техногенных объектов крупного города // Экология урбанизированных территорий. — 2016. — № 3. — С. 47—53.
5. Город Будущего — Самоорганизация [Электронный ресурс] // Trendclub. Инфицированы будущим. М., 2018. URL: <http://trendclub.ru/7566> (дата обращения 10.07.2018 г.).

6. Владимиров В. В. Рациональное использование территории и охрана окружающей среды в районной планировке. — М.: Знание, 1979. — 32 с.
7. Моллисон Б. Введение в пермакультуру [Электронный ресурс]. М., 2018. URL: <http://www.permacultureland.ru> (дата обращения: 10.07.2018 г.).
8. Вернадский В. И. Живое вещество. — М.: Наука, — 1978. — 358 с.
9. Вернадский В. И. Размышления натуралиста: научная мысль как планетарное явление. — М.: Наука, 1977. — 191 с.
10. Кочуров Б. И. Экодиагностика и сбалансированное развитие: учебное пособие. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ИНФРА-М, 2016. — 362 с.
11. Горин Н. И., Дончевский Г. Н. и др. Модернизация России. Территориальное измерение. — СПб.: Алетейя, 2011. — 328 с.
12. Маркус Аппенцеллер, Хуан Карлос Беллосо, Питер Бишоп, Лука Гуала, Франческо Секи, Рональд Уолл, Андрей Головин, Татьяна Гудзь, Яна Голубева. Строительство Уфы, которая уже не будет прежней: комментарии приглашенных экспертов о развитии Уфы // Уфа: взгляд в будущее. — Уфа: Главархитектура, 2013. — С. 54—71.
13. «Умные» города: [Электронный ресурс] // Hitachi: Inspire the Next. М., 2018. URL: <https://www.hitachivantara.com/ru-ru/solutions/iot-insights/smart-cities.html> (дата обращения: 10.07.2018 г.).

PRINCIPLES AND DEVELOPMENTS OF THE MODERN CITY DEVELOPMENT AS A COMPREHENSIVE URBANOSOCIOSYSTEMS

B. I. Kochurov, *Dr. of Sc. (Geogr.), Professor, Leading Research at the Institute of Geography RAS, b.i.kochurov@igras.ru,*

I. V. Ivashkina, *Cand. of Geogr. Sc., Head of Sector at the Genplan Institute of Moscow, ivashkinagenplan@mail.ru,*

N. V. Fomina, *Graduate Student at the Moscow City Teacher Training University, fominanina12@mail.ru,*

L. G. Lobkovskaya, *Ph. D. (Geography), researcher, l.g.lobkovskaya@igras.ru, Institute of Geography Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia*

References

1. Krasilnikov V. A. Industrial Architecture and Ecology: Reference Manual. — Moscow: Stroyizdat, 1992. — 2016 p.
2. Ivashkina I. V., Kochurov B. I. Balanced Development of Moscow and Urban Environmental Diagnostics: Monograph. — М.: INFRA-M, 2018. — 202 p.
3. Kochurov B. I. and Ivashkina I. V. Landscape-ecological Approaches to Urban Development of New Moscow // Geoeological Problems of New Moscow: Collection of Scientific Works. — Moscow: Media PRESS, 2013. — P. 112—119.
4. Kochurov B. I. and Ivashkina I. V. Developing Sustainability of Urban Landscapes and Man-made Objects of a Large City // Ecology of Urban Areas. — 2016. — № 3. — P. 47—53.
5. City of the Future-self-Organization [Electronic resource] // Trendclub. Infected with the Future. М., 2018. URL: <http://trendclub.ru/7566> (Accessed 10.07.2018 y.)
6. Владимиров В. В. Rational Use of the Territory and Environmental Protection in the District Planning. — М.: Knowledge, 1979. — 32 p.
7. Mollison B. Introduction to Permaculture [Electronic resource]. М., — 2018. URL: <http://www.permacultureland.ru> (Date accessed: 10.07.2018 y.)
8. Vernadsky V. I. Living Matter. — Moscow: Science, 1978. — 358 p.
9. Vernadsky V. I. Reflections of a Naturalist: Scientific thought as a Planetary Phenomenon. — Moscow: Science, 1977. — 191 p.
10. Kochurov B. I. Ecodiagnostics and Balanced Development: a Training Manual. — 2nd ed., ISPR. and DOP. — М.: INFRA-M, — 2016. — 362 p.
11. Gorin N. I., Donevskiy G. N. etc. The Modernization of Russia. Territorial Dimension. SPb.: Alethea, 2011. — 328 p.
12. Markus Appenzeller, Juan Carlos Bellosso, Peter Bishop, Luca Guala, Francesco Seki, Ronald Wall, Andrei Golovin, Tatiana Gudzy, Yana Golubeva. Construction of Ufa, which will not be the same. Comments of Invited Experts on the Development of Ufa // Ufa: a Look into the Future. — Ufa: Glavarhitektura, 2013. — P. 54—71.
13. Smart Cities: [online] // Hitachi: Inspire the Following. — М., 2018. URL: <https://www.hitachivantara.com/ru-ru/solutions/iot-insights/smart-cities.html> (date accessed: 10.07.2018 y.).

РОЛЬ ЗЕЛЕННЫХ НАСАЖДЕНИЙ В ОЗДОРОВЛЕНИИ МИКРОКЛИМАТА ГОРОДСКОЙ ЗАСТРОЙКИ ЮЖНЫХ РАЙОНОВ СНГ

Адхам Гиясов, д. т. н., профессор
Национального исследовательского
Московского государственного
строительного университета,
adham52@mail.ru,

Ю. Г. Баротов, ассистент Таджикского
технического университета
им. акад. М. С. Осими, yungajon@mail.ru

Статья посвящена вопросам формирования застройки урбосреды. В статье рассматривается зеленые насаждения как объект ландшафтной архитектуры, выявляется их роль в борьбе за здоровый микроклимат городов; изучены вопросы влияния озеленения на экологическую составляющую среды. В качестве примера рассматривается застройка южных городов СНГ. Зеленые насаждения в городе улучшают микроклимат городской территории, создают хорошие условия для отдыха на открытом воздухе, предохраняют от чрезмерного перегревания стены зданий, тротуары, площадей и почву в летний перегревный период в южных регионах. Полученные фактические данные по микроклиматической эффективности зеленых насаждений позволяют разрабатывать планировочные структуры городской застройки с соответствующими приемами и принципами озеленения. Принятая методология включает этапы работ по прогнозированию и регулированию параметров микроклимата территории микрорайонов на стадии проектирования.

The article is devoted to the formation of urban environment development. In the article the green planting is considered as an object of landscape architecture. Their role in the struggle for a healthy microclimate of cities is revealed. The problems of the influence of gardening on the ecological component of the environment were studied. As an example, the construction of the southern cities of the CIS is considered. Green plantations in the city improve the microclimate of the urban area, create good conditions for outdoor recreation, protect against excessive overheating of the walls of buildings, sidewalks, squares and soil during the summer overheating period in the southern regions. The obtained actual data on microclimatic efficiency of green plantations allow to develop planning structures of urban development with appropriate methods and principles of gardening. The accepted methodology includes the stages of work on the prediction and regulation of microclimate parameters in the territory of microdistricts at the design stage.

Ключевые слова: микроклимат, зеленые насаждения, застройка, здания, инсоляция, перегрев, затенения, комфорт, дендроплан.

Key words: microclimate, green spaces, buildings, building, insolation, overheating, shading, comfort, dendroplane.

Использование озеленения территории городов в условиях южных стран СНГ для обеспечения комфортной микро- и экоклиматической среды, безусловно, вызывает определенный интерес специалистов градостроителей, гигиенистов, врачей.

Значительный вклад в теорию и практику отечественной ландшафтной архитектуры внесли А. П. Вергунов, С. Б. Хромов, Л. Б. Лунц, Л. С. Залесская, Е. М. Микулина и др. [1–4].

Целью настоящего исследования является выявление роли зеленых насаждений, произрастающих в природно-климатических условиях южных городов, для оздоровления микроклиматических условий среды.

Исследования выполнены в аспекте проблемы «Эколого-экономическая модель» жизненного цикла здания на основе

концепций «зеленого строительства» и «зеленая инновационная продукция».

Зеленые насаждения являются важнейшей частью естественного или искусственно созданного природного ландшафта городской территории. Они, являясь элементом архитектурного ландшафта городов, всесторонне положительно воздействуют на тепловое состояние человека, оздоравливают и регулируют микроклимат, улучшают биоклимат, являются средством защиты человека от избытка прямых и отраженных солнечных лучей и задерживают сильные ветровые потоки, препятствуют распространению шумов, пыли, усиливают местные ветра конвективного происхождения и в целом оздоравливают экологическую среду.

Практика проектирования городских архитектурных структур Центральной

температурных показателей в наиболее жаркие часы дня приближаются к верхнему пределу комфорта (32 °С), что указывает на реальную возможность снижения показателей теплового режима дальнейшим комплексным регулированием.

В результате проведенных исследований получены фактические данные по оценке микроклиматической эффективности зеленых насаждений, которые позволят разработать планировочные структуры городской застройки с соответствующими приемами и принципами озеленения, что является основой для оптимизации городской среды. При этом этапы работ по прогнозированию и регулированию параметров микроклимата территории микрорайонов на стадии проектирования производятся в следующей методологической последовательности:

— для фрагмента городской застройки, нанесенной на топографической подоснове при помощи инсоляционного планшета (или на ЭВМ), строится инсоляционная карта территории застройки, включающая инсоляционный график изолинией 6, 8, 10, и 12-часовой инсоляции и интенсивности прихода солнечной энергии на эти периоды с выявлением зон наибольшей продолжительностью инсоляции;

— строится конверт теней территории от зданий с выявлением зон инсоляции и затенения;

— выявляется инсоляция фасадов и помещений с наибольшей продолжительностью инсоляции зданий, ориентированных в сторону неблагоприятного сектора;

— строится график дневной проекции теней от крупнокронных древесных насаждений, устанавливается место посадки древесных насаждений, определяются зоны покрытия газоном и посадки кустарников с последующим составлением научно-обоснованного дендрологического плана;

— предусматриваются мероприятия по озеленению, учитывающие защиты от избыточной инсоляции территории застройки (площади различного назначения, пешеходные дорожки, места для отдыха и пр.), снижающие тепловое воздействие поверхностей стен зданий западной и южной ориентации на придомовую территорию, не препятствующие проветриванию помещений и территории застройки. При этом наряду с принимаемыми мерами к защите от избыточной инсоляции следует учесть нормативные гигиенические требования к инсоляции помещения многоэтажных зданий, придомовой территории застройки в зависимости от функционального назначения зон (рис. 5).

Следовательно, рациональной архитектурно-планировочной организацией озелененных пространств с использованием приемов ландшафтного озеленения и благоустройства, объемно-планировочных, пространственно-композиционных решений городских застроек можно обеспечить комфортные или близкие комфортной условия микроклимата на территории застройки южных городов с аридным климатом.

Библиографический список

1. Лазарев А. Г., Шеина С. Г., Лазарев А. А., Лазарев Е. Г. Основы градостроительства. Ростов-на-Дону: Феникс, 2004. — 382 с.
2. Теодоронский В. С. Озеленение населенных мест. Градостроительные основы: учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования // В. С. Теодоронский, Г. П. Жеребцова. М.: Издательский центр «Академия», 2010. — 256 с.
3. Лунц Л. Б. Городское зеленое строительство. М., 1974. — 275 с.
4. Тетиор А. Н. Городская экология: учеб. пос. М.: Издательский центр «Академия», 2008. — 338 с.
5. Чистякова С. Б., Семенова Е. С. Проблема озеленения населенных мест в связи с вопросами микроклимата // Сбор.: Исследование по микроклимату и шумовому режиму населенных мест. — М.: Стройиздат, 1962. — Сб. 2. — С. 33—42.
6. Красношкова Н. С., Цейтин Г. Х. и др. Температурная трансформация под влиянием существующей и перспективной систем озелененных пространств Москвы. Оздоровление окружающей среды городов // Сб. науч. трудов. — М., 1975. — С. 101—110.
7. Гиясов А. Роль зеленых насаждений в улучшении микроклимата территории застройки г. Душанбе // Известия АН Тадж. ССР, Отделение биологических наук. — 1987. — Сб. № 2. — С. 24—32.
8. Зеленые насаждения и их роль в современном городе: КМ. RU [Электронный ресурс] <http://www.km.ru/referats/5B573044D72D4C02B09164792B34D7A6> (дата обращения 21.01.2017).

9. Градостроительный кодекс Российской Федерации: с изменениями на 28 декабря 2013 года. М.: Проспект, 2013. — 63 с.
10. СП 42.13330.2011 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений.

THE ROLE OF GREEN SPACES IN IMPROVING THE MICROCLIMATE OF URBAN DEVELOPMENT OF THE SOUTHERN REGIONS OF SNG

A. Giyasov, Dr. of Sc. (Techn.), Professor at the National Research Moscow State University of Civil Engineering, adham52@mail.ru,

Y. G. Barotov, Assistant at the Tajik Technical University named after Acad. MS Osimi, yungajon@mail.ru

References

1. Lazarev A. G., Sheina S. G., Lazarev A. A., Lazarev E. G. Fundamentals of Urban Development, Rostov on Don, Publishing House: "Phoenix", 2004. — 382 p.
2. Theodoronsky V. S. Landscaping of Inhabited Places. Town-planning Bases: Textbook Allowance for Stud. Institutions of Higher Prof. Education // V. S. Teodoronsky, G. P. Zherebtsova. M.: Publishing Center "Academy", 2010. — 256 p.
3. Lunts L. B. Urban Green Building. M., 1974. — 275 p.
4. Tetior A. N. City Ecology: Textbook. M.: Publishing Center "Academy", 2008. — 338 p.
5. Chistyakova S. B., Semenova E. S. The Problem of Landscaping of Populated Areas in Connection with Microclimate Issues // Collection: Study on Microclimate and Noise Regime of Inhabited Places. — M.: Stroizdat, Collec. 2. — 1962. — P. 33—42.
6. Krasnosheikova N. S., Tseitin G. Kh. and others. Temperature Transformation under the Influence of Existing and Prospective Systems of Green Spaces in Moscow. Improvement of the Environment of Cities // Collec. Sc. Works. — M., 1975. — P. 101—110.
7. Giyasov A. The Role of Green Plantations in Improving the Microclimate of the Territory of the City of Dushanbe // Proceedings of AN Taj. SSR. Department of Biological Sciences. Dushanbe, 1987. — No. 2. — P. 24—32.
8. Zelenye Plantations and their Role in the Modern city: KM.RU [Electronic resource] <http://www.km.ru/referats/5B573044D72D4C02B09164792B34D7A6> (circulation date 21.01.2017).
9. Urban Development Code of the Russian Federation: as Amended on December 28, 2013. Moscow: Prospekt, 2013. — 63 p.
10. SP 42.13330.2011 Urban Planning. Planning and Development of Urban and Rural Settlements.

УДК 553:504.5.53(597)

DOI: 10.24411/1816-1863-2018-13098

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕРРИТОРИИ ЛОНГ-ХАНЬСКОГО РАЙОНА (ВЬЕТНАМ)

Нгуен Тхань Хунг, аспирант ФГБОУ
«Воронежский государственный
университет (ВГУ)»,
Thanhhungln02@gmail.com,
И. И. Косинова, д. геол.-мин. н.,
профессор, зав. кафедрой ФГБОУ «ВГУ»,
Kosinova777@yandex.ru

Представлены особенности природных условий территории Лонг-Ханьского района Вьетнама. Обозначена роль материнских пород, сложенных магматическими типами, в процессе формирования благоприятного микроэлементного состава почвенных отложений. Проведена классификация подземных вод для целей использования в сельскохозяйственном освоении территории. Наиболее благоприятным по количественному показателю является плиоценовый водоносный горизонт, который характеризуется дебитами 5 и более литров в секунду. Наибольшее распространение в районе имеют красные почвы, сформированные на базальтах. Черные почвы также формируются на базальтах. Для них характерно высокое содержание фосфора. Это весьма благоприятно для выращивания основной культуры региона — риса. Они характеризуются благоприятным микроэлементным составом. Обозначены основные направления использования земель, связанные с различными направлениями сельского хозяйства. Выявлено, что динамика землепользования в период 2010—2017 гг. была незначительна. Оценена структура землепользования, ориентированная на внедрение современных технологий и развитие промышленного кластера переработки сельхозпродукции.

Features of natural conditions of the territory of Long Khan district of Vietnam are presented. The role of parent rocks composed of magmatic types is described in the process of formation of a favorable microelement composition of soil deposits. Classification of groundwater for use in agricultural development of the territory was carried out. The most favorable in terms of quantity is the Pliocene aquifer, which is characterized by a rate of 5 or more liters per second. Red soils formed on basalts have the greatest distribution in the region. Black soils are also formed on basalts. They are characterized by a high content of phosphorus. This is very favorable for the cultivation of the main culture of the rice region. They are characterized by a favorable microelement composition. The main directions of land use associated with various areas of agriculture are indicated. It was revealed that the dynamics of land use in the period 2010—2017 was insignificant. The structure of land use, focused on introduction of modern technologies and development of industrial cluster of processing of agricultural products is estimated.

Ключевые слова: природные условия, горные породы, микроэлементы, почвы, сельскохозяйственное освоение, территории, структура, землепользование, район, Вьетнам.

Key words: natural conditions, rocks, microelements, soils, agricultural lands, territory, structure, land use, district, Vietnam.

Лонг-Хань характеризуется выгодным месторасположением, которое обусловлено наличием основных транспортных узлов, благоприятными природными условиями с тропическим муссонным климатом. Здесь широко распространена плодородная красная базальтовая почва, пригодная для многих ценных растений, что имеет высокую экономическую ценность. Система землепользования состоит в основном из сельскохозяйственных угодий, небольшой части территории промышленного парка, а оставшаяся земля — селитебная зона, транспортные и промышленные земли. Тем не менее, экономическая структура в районе Лонг-Хань — это сервис-индустрия, строительство — сельское.

Лонг-Ханьский район Вьетнама расположен на юго-востоке провинции Донг Най, на севере граничит с районом Динь-

Куан, южным районом Сам-мй на юге, районом Хуан-Лок на востоке и районом Тхонг-Нат на западе. Лонг-Хань имеет общую естественную площадь 19 175,0 га, что составляет 3,29 % от площади провинции Донг Най, Вьетнам.

Лонг-Хань расположен в переходной зоне, между дельтой Меконга и Центральным нагорьем со средней отметкой 150 м, гористый ландшафт постепенно понижается с северо-востока на юго-запад. В целом Лонг-Хань имеет относительно ровную поверхность, хорошую геологическую основу, благоприятную для выращивания сельхозпродукции, строительства и социально-экономического развития [1].

Климат является решающим фактором в использовании сельскохозяйственных земель. Лонг-Ханьский район расположен в тропическом муссонном климате, неда-

Библиографический список

1. Фам Куанг Хань. Земельные ресурсы и удобство использования в сельском хозяйстве // Вьетнамский журнал науки. — 1995. — № 5/195. — С. 27—33.
2. Фам Куанг Хань. Земельные ресурсы на востоке от нынешнего состояния и потенциала. Сельскохозяйственный издатель, 1995. — 140 с.
3. Тон Тхат Чи. Вьетнамская земля. — Сельскохозяйственный издатель, 1995. — 135 с.
4. Ву Као Тхай, Фам Куанг Хань. Изучить и оценить земельные ресурсы по методу fao/unesco и землепользованию в провинции Донг Най. — Сельскохозяйственный издатель, 1996. — 214 с.
5. Ле Куос Дань. Отчет о вьетнамском культивировании. — Департамент культивирования Вьетнама, 2017. — 85 с.
6. Хо Ван Нам, Лонг-Хань. Отчет о социально-экономическом развитии в 2015 году. — Издатель Dong Nai, 2015. — 58 с.
7. Хо Ван Нам, Лонг-Хань. Отчет о социально-экономическом развитии 2005 года. — Издатель Dong Nai, 2005. — 57 с.
8. Хо Ван Нам, Лонг-Хань. Отчет о социально-экономическом развитии. — Издатель Dong Nai, 2010. — 62 с.
9. Хо Ван Нам. Статистика землепользования на 2017 год в районе Лонг-Хань. — Издатель Dong Nai, 2017. — 120 с.
10. Хие Чунг Лам. География Донг Най. — Издательство Донг Най, 2001. — 43 с.
11. Хо Ван Нам. Статистика землепользования в 2010 году в районе Лонг-Хань. — Издатель Dong Nai, 2010. — 86 с.
12. Косинова И. И., Базарский О. В., Козинцев С. Н. Методика геоэкологической биоиндикации георисков техногенно-трансформированных территорий // Геориск. — 2012. — № 3. — С. 22—25.
13. Косинова И. И., Кустова Н. Р. Теория и методология геоэкологических рисков // Вестник Воронежского государственного университета. Серия: Геология. — 2008. — № 2. — С. 189—197.

ECOLOGICAL ASSESSMENT OF LAND USE IN LONG KHANH DISTRICT (VIETNAM)

*Nguyen Thanh Hung, Graduate Student at the FGBOU "Voronezh State University",
Thanhnhungln02@gmail.com,*

*I. I. Kosinova, Dr. of Sc. (Geol.-Miner.), Professor, Head Department at the FGBOU
"Voronezh State University", Kosinova777@yandex.ru*

References

1. Pham Quang Khanh. Land Resources and Usability in Agriculture // Vietnam Journal of Science. — 1995. — № 5/195. — P. 27—33.
2. Pham Quang Khanh. Land Resources in the East of the Present State and Potential. Agricultural Publisher, 1995. — 140 p.
3. Ton That Chieu. Vietnamese soil. Agricultural Publisher, 1995. — 135 p.
4. Vu Cao Thai, Pham Quang Khanh. Investigate and Evaluate the Land Resources by the Method of fao/unesco and Land Use in Dong Nai Province. Agricultural Publisher, 1996. — 214 p.
5. Le Quoc Doanh. Report on Vietnamese Cultivation. Department of Cultivation of Vietnam, 2017. — 85 p.
6. Ho Van Nam. Long Khanh Socio-Economic Development Report 2015. Dong Nai Publisher, 2015. — 58 p.
7. Ho Van Nam. Land Use Statistics in 2010 in Long Khanh District. Dong Nai Publisher, 2005. — 57 p.
8. Ho Van Nam. Land Use Statistics for 2017 in Long Khanh District. Dong Nai Publisher, 2010. — 62 p.
9. Ho Van Nam. Long Khanh Socio-Economic Development Report 2017. Dong Nai Publisher, 2017. — 120 p.
10. Hieu Trung Lam. Geography of Dong Nai, Dong Nai Publisher, 2001. — 43 p.
11. Ho Van Nam. Long Khanh Socio-Economic Development Report 2010 Dong Nai Publisher, 2010. — 86 p.
12. Kosinova I. I., Bazarskii O. V., Kozintsev S. N. Methodology of Geoecological Bioindication of Georisks of Technogenically Transformed Territories // Georisk. — 2012. — № 3. — P. 22—25.
13. Kosinova I. I., Kustova N. R. Theory and methodology of geoecological risks // Herald of Voronezh State University. Series: Geology. — 2008. — № 2. — P. 189—197.

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА СОХРАНЕНИЯ ЗЕЛЕННОГО ЩИТА ГОРОДА

И. Ю. Новоселова, д. э. н.,
профессор РЭУ им. Г. В. Плеханова,
iunov2010@yandex.ru

Показано, что подавляющее число городов, в первую очередь мегаполисы, нуждаются в создании обширных рекреационных зон; хотя эта проблема появилась почти два века назад, оптимальные пути ее решения до сих пор не найдены. Рассматривались и апробировались разные градостроительные концепции и варианты их реализации, которые уточнялись и обновлялись в процессе развития городов, появления новых транспортных средств, особенностей социально-экономической деятельности жителей. Одной из наиболее важных проблем является разработка планов по сохранению и поддержанию лесных массивов внутри городов и в непосредственной близости от них, т. е. зеленого щита города. Авторами проводится ретроспективный анализ создания таких зеленых щитов в российских городах и за рубежом. Предлагается математическая модель, позволяющая получить порядок лесовосстановления, с определением оптимальных площадей посадки определенных пород деревьев.

Shown, that the overwhelming number of cities, primarily megacities, need to create extensive recreational zones; despite the fact that this problem appeared almost two centuries ago, the best ways to solve it have not yet been found. Various town-planning concepts and variants of their implementation were put forward and approved, which were refined and updated in the process of urban development, the appearance of new vehicles, and the specific socio-economic activities of the inhabitants. One of the most important problems is the development of plans for the conservation and maintenance of forest tracts within and around the cities, i. e. green shield of the city. Authors conduct a retrospective analysis of the creation of such green shields in Russian cities and abroad. A mathematical model is proposed that makes it possible to obtain the order of reforestation, with the definition of the optimal planting areas for certain tree species.

Ключевые слова: зеленый щит, зеленый пояс, породы деревьев, затраты, финансирование, приоритет, компромиссное решение, критерии.

Key words: green shield, green belt, tree species, costs, financing, priority, compromise solution, criteria.

Альтернативные подходы к созданию зеленых зон города. Лесные территории рядом с селитебными территориями необходимы, поскольку являются «легкими» городов. С середины XX века идея создания таких территорий поддерживается населением городов, администрацией городов и правительствами стран. Например, после Второй мировой войны в Лондоне было решено создать зеленый пояс, который бы служил естественной границей города [1]. В конце 80-х годов прошлого века многие города Европы стали формировать зеленые пояса, ограничивающие территорию городов и служащие рекреационными ресурсами для жителей ближайших населенных пунктов. Зеленый пояс Лондона имеет ширину от 8 до 32 км, а его площадь больше площади города в 3 раза.

Лесопарковый пояс Москвы был утвержден в 1935 г. Зеленый каркас столицы был представлен зеленым поясом и клиньями парков, направленных к центру города. Однако в последней четверти XX века леса зеленого пояса Москвы начинают застраиваться, к 2017 г. от прежнего зе-

леного пояса осталось около 39 %. Для предотвращения утраты «легких» городов России 4 июля 2016 г. Президент России В. В. Путин подписал закон, ограничивающий вырубку деревьев вокруг городов (закон о «зеленом щите»). В России с 1 января 2017 г. появилась законодательная основа по созданию зеленого щита города. По решению региональных властей могут быть утверждены на территории крупных городов и вокруг них лесные зоны с ограниченным режимом хозяйственной деятельности, т. е. на их территории запрещается капитальное строительство, за исключением объектов рекреации.

Однако, несмотря на положительное влияние на экологические аспекты, сформированные зеленые пояса привели к росту цен на жилье примерно на 20 %, увеличению транспортных перевозок на 50 %, росту парка индивидуального транспорта, транспортным проблемам на дорогах, соединяющих город и окружающими населенными пунктами.

В связи с указанными негативными последствиями создания зеленых поясов

Полученная модель (10—12, 5—6) является задачей линейного программирования и для ее решения можно рекомендовать двойной симплекс-метод, который позволяет с помощью метода сокращения невязок отыскать допустимое решение, а затем с помощью базисного симплекс-ме-

тода найти компромиссный вариант лесопользования.

Предложенная математическая модель прошла апробацию. Что позволяет рекомендовать ее для применения при разработке планов развития и сохранения рекреационных территорий города сроком до 10 лет.

Библиографический список

1. Kong, Lyao (2012). Break the Green Belt? The difference between green belt and its alternative green wedge. A Comparative Study of London and Stockholm. Blekinge Tekniska Högskola // [http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/8990124e785d6493c1257a1b007c0a83/\\$file/bth2012kong.pdf](http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/8990124e785d6493c1257a1b007c0a83/$file/bth2012kong.pdf). (дата обращения 5.09.2018).
2. Kelly, Jon (2011, September 15). What would Britain look like without a green belt? BBC News Magazine. <http://www.bbc.com/news/magazine-14916238> (дата обращения 5.09.2018).
3. Bramley, Glen, Hague, Cliff, Kirk, Karryn, Prior, Alan, Raemaekers, Jeremy, Smith, Harry, Robinson, Andrew, Bushnell, Rosie. (2004). Review of Green Belt Policy in Scotland. Research Report to Scottish Executive Development Department.
4. Пряхин В. Д., Николаенко В. Т. Пригородные леса. — М.: Лесная промышленность, 1981. — 248 с.
5. Тарасов А. И. Рекреационное лесопользование. — М.: Агропромиздат, 1986. — 176 с.
6. Адам А. М., Новоселов А. Л., Чепурных Н. В. Экологические проблемы регионов России. Томская область. Информационный выпуск № 6. М., 2000.
7. Общесоюзные нормативы для таксации лесов // <http://bestpravo.ru/sss/eh-postanovlenija/i7r/page-11.htm> (дата обращения 5.09.2018).
8. Новоселов А. Л., Новоселова И. Ю. Решение задачи векторной оптимизации для одного класса стохастических критериев // В сборнике: Информационные технологии и математические методы в экономике и управлении (ИТиММ-2016) 2016. С. 70—80.

OPTIMIZATION OF THE GREEN SHIELD OF THE CITY CONSERVATION PROCESS

I. Yu. Novoselova, Dr. of Econ. Sc., Professor at the Plekhanov Russian University of Economics, iunov2010@yandex.ru

References

1. Kong, Lyao. (2012). Break the Green Belt? The difference between green belt and its alternative green wedge. A Comparative Study of London and Stockholm. Blekinge Tekniska Högskola. // [http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/8990124e785d6493c1257a1b007c0a83/\\$file/bth2012kong.pdf](http://www.bth.se/fou/cuppsats.nsf/all/8990124e785d6493c1257a1b007c0a83/$file/bth2012kong.pdf). (date of the treatment 5.09.2018).
2. Kelly, Jon. (2011, September 15). What would Britain look like without a green belt? BBC News Magazine. <http://www.bbc.com/news/magazine-14916238> (date of the treatment 5.09.2018).
3. Bramley, Glen, Hague, Cliff, Kirk, Karryn, Prior, Alan, Raemaekers, Jeremy, Smith, Harry, Robinson, Andrew, Bushnell, Rosie. (2004). Review of Green Belt Policy in Scotland. Research Report to Scottish Executive Development Department.
4. Pryahin V. D., Nikolaenko V. T. Suburban Forests. — M.: Forest industry, 1981. — 248 s.
5. Tarasov A. I. Recreational Forest Use. — M.: Agropromizdat, 1986. — 176 s.
6. Adam A. M., Novoselov A. L., Chepurnyh N. V. Ecological Problems of Russian Regions. Tomsk Region. Information Issue. № 6. M., 2000.
7. Obshchesoyuznye normativy dlya taksacii lesov// <http://bestpravo.ru/sss/eh-postanovlenija/i7r/page-11.htm> (date of the treatment 5.09.2018).
8. Novoselov A. L., Novoselova I. Yu. The Solution of the Vector Optimization Problem for One Class of Stochastic Criteria // Collection: Information Technology and Mathematical Methods in Economics and Management (IT and MM-2016) 2016. S. 70—80.

МЕГАПОЛИС МОСКВА КАК ЦЕНТР КОНВЕРГЕНЦИИ

Б. И. Кочуров, д. г. н., профессор,
Институт географии РАН,
samertonmagazin@mail.ru, Москва, Россия,
И. В. Ивашкина, Институт Генплана
Москвы, ivashkinagenplan@mail.ru,
Москва, Россия,
В. А. Лобковский, к. г. н., заведующий
отделом, Институт географии РАН,
inesol@mail.ru, Москва, Россия,
Н. В. Фомина, аспирант, Московский
городской педагогический университет,
fominanina12@mail.ru, Москва, Россия,
Ю. И. Ермакова, аспирант,
Институт географии РАН, Москва, Россия

Мегaproject «Комплексное развитие территории Москвы» можно рассматривать как своеобразную конвергенцию на стыке технологий, наук, образования и инноваций. Такая конвергенция вывела город на потенциальный уровень роста, что может быть сравнимо с крупномасштабными планами и программами, открывшими новую эру в развитии страны.

В основу развития современного мегаполиса заложен эколого-градостроительный сбалансированный подход. Важной при этом является оценка состояния городской среды на основе анализа ее ресурсного потенциала, потребности населения и возможностей их удовлетворения при условии максимального сохранения или улучшения качества среды. Научно обоснованный эколого-градостроительный подход при развитии города от индустриального до «умного» и «счастливого» ведет к формированию нового типа рациональной организации городской территории.

Перед Москвой, успешно реализующей конвергентность в виде трансформации индустриального города, непременно возникает задача оставаться конкурентоспособным мегаполисом в динамично развивающемся мире, в котором информационные и коммуникационные технологии приобретают приоритетное значение. В этих условиях территориальное планирование и архитектура должны отвечать насущным требованиям комфорта населения для предотвращения постоянных стрессов городской жизни. Важной сутью конвергентного территориального планирования и архитектуры в Москве является конструирование городских ландшафтов и экосистем, приближенных к природным, где городская деятельность происходит по природным законам, что приводит к сотворчеству человека и природы.

Megaproject “Integrated development of Moscow territory” can be considered as a kind of convergence at the intersection of technology, science, education and innovation. This convergence has brought the city to a potential level of growth that can be compared to large-scale plans and programs that opened a new era in the development of the country.

Eco-urban balanced approach is the basis for the development of the modern metropolis. It is important to assess the state of the urban environment on the basis of an analysis of its resource potential, the needs of the population and the possibilities of meeting them, provided the maximum preservation or improvement of the quality of the environment. Scientifically based ecological and urban planning approach in the development of the city from industrial to “smart” and “happy” leads to the formation of a new type of rational organization of the urban area.

Moscow, successfully implementing convergence in the form of transformation of an industrial city, is bound to face the challenge of remaining a competitive metropolis in a dynamically developing world in which information and communication technologies are becoming a priority. In these circumstances, spatial planning and architecture must meet the urgent requirements of the comfort of the population to prevent the constant stresses of urban life. An important essence of convergent territorial planning and architecture in Moscow is the construction of urban landscapes and ecosystems close to natural ones, where urban activity takes place according to natural laws, which leads to the co-creation of man and nature.

Ключевые слова: мегаполис Москва, конвергенция, урбоэкология, умный город, «зеленый» город, концепция развития города.

Key words: megapolis Moscow, convergence, urban ecology, smart city, “green” city, city development concept.

Города занимают 2 % поверхности Земли, в них живет 50 % мирового населения, они потребляют около 70 % вырабатываемой энергии и выбрасывают в ат-

мосферу 80 % от всех выбросов углекислого газа [1].

Сегодня в мире существуют мегагорода с населением более 20 млн и другие фор-

ре города преобладает экореконструкция: создание эколого-градостроительных структур, реконструкция и реновация, перенос офисов и торговых центров (ТЦ) из исторического ядра города, расширение общественных пространств, обустройство или создание зеленых зон, создание пешеходных зон, развитие каскадных архитектурных комплексов, реконструкция или создание дорожной сети.

В Новой Москве акцент делается на строительство новых дорог и их интеграцию общегородскую сеть, жилищное строительство и строительство офисов и ТЦ. Но одновременно надо создавать и обустраивать там, где нет, зеленые пешеходные зоны, общественные пространства и эколого-градостроительные структуры.

На сегодняшний день в мире существует не одна, а несколько концепций развития города, и современный город решает сам проблему выбора той или иной концепции развития. Как правило, проблема выборы — это очень трудная задача. Она должна отвечать, по крайней мере, двум условиям: достаточное обоснование и пройти экспериментальную проверку.

Успех конвергенции в Москве решается организацией ряда прорывных проектов. К ним, например, относится медицинский кластер Сколково, где конвергентность обусловлена взаимодействием технологий, науки, образования и инноваций. Сюда же можно отнести программу преобразования производственных территорий в Москве (Планерная, Северное Очаково, «Серп и Молот», «ЗИЛ» и др.).

Из официальной статистики Правительства Москвы следует, что 17 % от общей территории города в прежних границах занимают промзоны, что составляет около 17,8 тыс. га. Предполагается, что реорганизации будет подвергнуто около 13 тыс. га промзон. Она будет осуществляться на основе комплексного сбалансированного подхода, где городская за-

стройка включает жилье, социальные объекты, зеленые зоны, общественные пространства.

Одно из таких мест — улица Лобачевского в ЗАО, где на месте бывшей промышленно-коммунальной зоны создается экосистема жилого комплекса «Лобачевского 120», являющаяся частью преобразованного антропогенного ландшафта с благоприятной розой ветров, большим количеством парков и ландшафтным заказником «Тропаревский» и рек Очаковки и Раменки.

Удачными примерами конвергенции могут стать шесть кластеров на территории Новой Москвы: административно-деловой, финансово-деловой, университетский, медицинский, рекреационно-туристический и инновационный.

В районах старой и новой застройки все большее распространение получает комплексный градостроительный подход, где одновременно существуют жилые дома и офисы, объекты сферы обслуживания и культурные центры. В таких кварталах более эффективно используются городские ресурсы, снижается нагрузка на транспорт, значительно улучшаются условия проживания населения [12].

Безусловно, основной сутью конвергенции в Москве является конструирование городских ландшафтов и экосистем, приближенных к природным, где антропогенные процессы действуют по природным законам и происходит сотворчество человека и природы.

Исследование выполнено в рамках ФНИ государственных Академий наук на 2013—2020 гг. «Экодиагностика, картографирование природных и антропогенных ландшафтов и оценка эффективности природопользования в России на региональном и локальном уровнях. Рег. № 01201352469» (0148-2018-0016).

Библиографический список

1. ДОМ.РФ: Система мониторинга социальных медиа и СМИ [Электронный ресурс] // М., 2018. URL: <https://domrf.info> (Дата обращения 10.08.2018 г.)
2. Антон Мостренков. Повод для инноваций // Строительная газета. от 18 мая 2018 г. № 19 (10497), С. 11.
3. Charles Montgomery. Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design. — Doubleday Canada, 2013. — 368 с.
4. Happy City [электронный ресурс] // Vancouver, 2018. URL: <https://thehappycity.com/> (Дата обращения 25.09.2018 г.).

5. Флорида Ричард. Новый кризис городов. — М.: Издательская группа «Точка», 2018. — 368 с.
6. Garvin Alexander. What makes a great city. — Island press, 2016. — 344 с.
7. Katz Bruce, Jere Nowak. The new localism. How cities can in the age of populism. — Brooking Institution Press, 2018. — 304 с.
8. Оксана Самбурская. Жить на Западе // Строительная газета. от 18 мая 2018 г. № 19 (10497), С. 12.
9. Развивающаяся устойчивость: стратегия развития городов и регионов. Кочуров Б. И., Ивашкина И. В. // Хартия Земли — практический инструмент решения фундаментальных проблем устойчивого развития: сб. мат. международной научно-практической конференции, посвященной 15-летию реализации принципов Хартии Земли в Республике Татарстан. 2016. — С. 25—28.
10. Урбоэкодиагностика и сбалансированное городское природопользование: перспективные научные направления в географии и геоэкологии. Ивашкина И. В., Кочуров Б. И. // Экология урбанизированных территорий. — 2011. — № 3. — С. 6—11.
11. Урбоэкодиагностика и сбалансированное развитие Москвы / Ивашкина И. В., Кочуров Б. И. — М., 2018. — Сер. Научная мысль. — 220 с.
12. Как строить современное жилье // Бюллетень городов России. — Strelka Mag. — 75 с.

THE MEGAOPOLIS OF MOSCOW AS THE CONVERGENCE CENTER

B. I. Kochurov, *Dr. of Sc. (Geogr.), Professor, Leading Research at the Institute of Geography RAS, b.i.kochurov@igras.ru,*

I. V. Ivashkina, *Cand. of Geogr. Sc., Head of Sector at the Genplan Institute of Moscow, ivashkinagenplan@mail.ru,*

V. A. Lobkovskiy, *Ph. D. (Geography), Head of Department of Physical Geography and Environmental Management Problems, Institute of Geography Russian Academy of Sciences, v.a.lobkovskiy@igras.ru,*

N. V. Fomina, *Graduate Student at the Moscow City Teacher Training University, fominanina12@mail.ru*

Yu. I. Ermakova, *Post-graguate Student at the Institute of Geography RAS*

References

1. HOUSE.RF: social media and media monitoring System [electronic resource] // Moscow, 2018. URL: <https://domrf.info> (accessed 10.08.2018).
2. Anton Motrenko. The reason for innovation // Construction newspaper, № 19 (10497), may 18, 2018. P. Eleven.
3. Charles Montgomery. Happy City: Transforming Our Lives Through Urban Design. — Doubleday Canada, 2013. — 368 с.
4. Happy city [electronic resource] // Vancouver, 2018. URL: <https://thehappycity.com/> (accessed 25.09.2018 G.).
5. Florida, Richard. New urban crisis. — М.: publishing group “Point”. — 2018. — 368 с.
6. Garvin Alexander. Which makes the city great. — Island press, 2016. — 344 s.
7. Katz, Bruce, Jer Novak. New localism. How cities can in the age of populism. — Brooking Institution Press, 2018. — 304 с.
8. Oksana Samburski. Live in the West // Stroitel'naya Gazeta, № 19 (10497), may 18, 2018 g., P. Twelve.
9. Developing resilience: a strategy for the development of cities and regions. Kochurov B. I., Ivashkina I. V. // In the collection: the Earth Charter is a practical tool addressing the fundamental challenges of sustainable development proceedings of the international scientific-practical conference devoted to the 15th anniversary of implementation of the principles of the Earth Charter in the Republic of Tatarstan. 2016. P. 25—28.
10. Ivashkina I. V., Kochurov B. I. Urboecodiagnostika and sustainable urban environmental management: a perspective scientific direction in geography and geoecology // Ecology of urban areas. — 2011. — No. 3. — P. 6—11.
11. Ivashkina I. V., Kochurov B. I. Urboecodiagnostika and balanced development of Moscow // Ivashkina I. V., Kochurov B. I. — Moscow, 2018. — Ser. Scientific thought. — 220 p.
12. How to build modern housing // Bulletin of Russian cities. Shooter Meg. — 75 с.

ПОВЫШЕНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ АРХИТЕКТУРНО- ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ПОСРЕДСТВОМ ПРИМЕНЕНИЯ ФИТО-МЕТАЛЛИЧЕСКИХ КОНСТРУКЦИЙ

А. В. Попов, канд. архитектуры,
генеральный директор
ООО «АрхСтройПроект»,
доцент научно-исследовательского
Московского государственного
строительного университета (НИ МГСУ),
da945@yandex.ru,
М. А. Слепнев, к. т. н.,
доцент НИ МГСУ,
mik-slepnev@mail.ru

В статье изложены результаты исследований проектирования рекреационных пространств, в том числе на эксплуатируемых покрытиях. Предложенные авторами обобщенные решения по формированию объектов озеленения «зеленых» города, в том числе на эксплуатируемых покрытиях, являются одним из возможных вариантов, направленных на формирование устойчивой среды жизнедеятельности. Жизненный цикл зданий постоянно сокращается, назначение территорий и рисунок улично-дорожной сети мегаполиса может полностью меняться. В таких условиях скорость формирования зеленых территорий часто не соответствует скорости эволюции архитектурно-градостроительной среды, а посадка крупногабаритных деревьев сопряжена с рядом трудностей, возникающих в процессе разрастания городских территорий. Существенной проблемой применения растений на эксплуатируемых покрытиях является объем корневой системы и иные связанные с необходимостью обеспечения достаточных качественных и количественных характеристик субстрата для их развития. В связи с этим возникает потребность использования дополнительного пространства, представленного в определенном ряде архитектурно-градостроительных решений, а особенно при проектировании «зеленых» эксплуатируемых покрытий в виде фито-металлических структур.

The article describes the results of research on the design of recreational spaces, including on the exploited coatings. The generalized solutions proposed by the authors on the formation of greenery objects of the “green” city, including on the exploited coatings, are one of the possible options aimed at the formation of a sustainable living environment. The life cycle of buildings is constantly decreasing, the purpose of the territories, and the picture of the metropolitan street-road network can completely change. In such conditions, the speed of formation of green territories often does not correspond to the speed of evolution of the architectural and town-planning environment, and planting of large-sized trees is associated with a number of difficulties arising during the growth of urban areas. An essential problem of using plants on exploited coatings is the volume of the root system and other related to the need to provide sufficient qualitative and quantitative characteristics of the substrate for their development. In this regard, there is a need to use additional space, presented in a certain number of architectural and town-planning solutions, and especially when designing “green” operated coatings in the form of phyto-metal structures.

Ключевые слова: устойчивое развитие, научно-технический прогресс, эксплуатируемые покрытия, пространственный «зеленый» каркас, фито-металлические структуры.

Key words: sustainable development, scientific and technological progress, exploited coatings, spatial “green” frame, phyto-metal structures.

Высокие темпы урбанизации и постоянно нарастающий темп научно-технического прогресса затронул все стороны жизни человечества, уже сейчас группы товаров, технологические цепочки и даже целые профессии могут появляться, массово распространяться и отмирать за считанные годы. Ежегодное возрастание количества автомобильного транспорта приводит к увеличению антропогенных нагрузок и уменьшению рекреационных

зон, что особенно заметно в крупнейших городах (рис. 1). Архитектура и градостроительство отвечают на эти требования времени постоянно нарастающим темпом изменения создаваемой среды, сопровождающимся увеличением площади производственных и жилых территорий, располагающихся в непосредственной близости с природными и жилыми пространствами.

Дефицит рекреационных зеленых пространств в высокоурбанизированной сре-

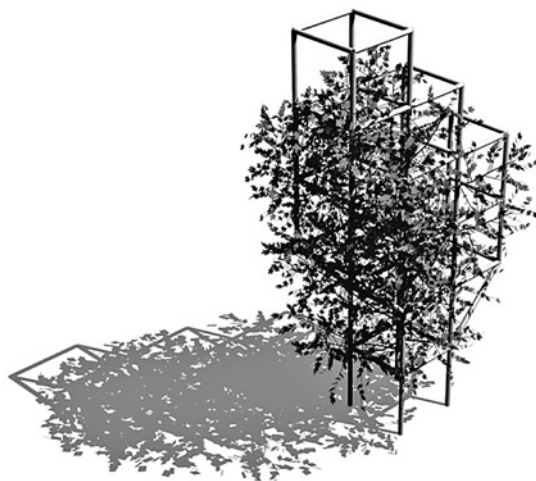


Рис. 3. Фито-металлическая конструкция с системой обслуживания растительных организмов

ние других материалов) каркас с встроенными в него системами обслуживания растений и емкостями для расположения различных растительных организмов [7]. Применение таких конструкций представляется также целесообразным при объектах высшего образования расположенных в высокоурбанизированной среде [8, 9].

Такая пространственная зеленая форма может располагаться на эксплуатируемом покрытии, она не требует пространства для корней, легко перемещается и восстанавливается в случае гибели отдельных растений. Высокий формообразующий потенциал металлической основы такой структуры позволяет регулировать форму, высоту насаждений и сохранять ее неизменной на всем протяжении жизни растения; возможность встройки обслуживающих устройств полива и увлажнения снижает стоимость обслуживания зеленых пространств и насаждений. Такие структуры в

протяженной форме могут пристраиваться к широко распространенным шумовым экранам, с обратной от дороги стороны и таким образом не только дополнительно гасить шум, вибрации, осаждают и поглощают вредные вещества, но также скрывать эти конструкции и повышать визуальные характеристики окружающей территории.

Заключение

Градостроительный подход использования «зеленых» пространств предполагает рассмотрение архитектурно-градостроительной ситуации с позиции подготовки проектного решения, обуславливающего формирование качества городской среды [10]. Разработка градостроительной документации должна позволять реализовывать основные принципы охраны окружающей среды, направленные на сохранение и развитие жилых территорий и зеленых комплексов, расположенных на территориях крупнейших городов в условиях высокой урбанизации. Для достижения этой цели целесообразно использовать фито-металлические конструкции, как на этапе разработки архитектурно-планировочного решения микрорайона, так и при разработке проектов организации городских территорий.

Таким образом, предложенные направления совершенствования элементов благоустройства и формирования объектов озеленения рекреационных пространств города, в том числе на эксплуатируемых покрытиях, позволяют определить отдельные архитектурно-градостроительные решения, соответствующие современным особенностям формирования городской среды.

Библиографический список

1. Сорокоумова Т. В. «Зеленые стандарты» за рубежом // Дни студенческой науки: сборник докладов научно-технической конференции по итогам научно-исследовательских работ студентов ИСА. — 2017. — С. 733—735.
2. Сорокоумова Т. В. Зеленые здания для детской рекреации // «Строительство — формирование среды жизнедеятельности»: сб. трудов XVIII Междунар. межвузовской научно-практ. конф. студентов, магистрантов, аспирантов и молодых ученых. — 2015. — С. 139—142.
3. Мельникова И. Б. Новые средства выразительности многоэтажных многоквартирных жилых зданий // Научное обозрение. — 2015. — № 20. — С. 86—89.
4. Попов А. В., Родионовская И. С. Архитектурная оптимизация среды долговременного жилища при вузах // Жилищное строительство. — 2014. — № 1—2. — С. 52—57.
5. Родионовская И. С., Трофимова Т. Е., Сорокоумова Т. В. Детская рекреация в городской среде // Научное обозрение. — 2016. — № 11. — С. 112—116.

6. Родионовская И. С., Упорова П. В. Экологизация примагистральной среды: архитектурные технологии // Жилищное строительство. — 2013. — № 9. — С. 27–29.
7. Popov A. V. Ecological Optimization of the Architectural Environment of Higher Education Institutions in Moscow. — The Use of Phyto-Metal Structures // Advanced Materials Research. — 2014. — Vol. 869–870. — P. 162–166.
8. Попов А. В., Казарян Р. А. Социологические аспекты архитектурного формирования жилища студенческой молодежи, социализация личности // Перспективы науки. — 2018. — № 4 (103). — С. 36–42.
9. Попов А. В., Казарян Р. А. Экономические аспекты архитектурного формирования жилища студенческой молодежи // Наука и бизнес: пути развития. — 2018. — № 5 (83). — С. 53–56.
10. Слепнев М. А., Щербина Е. В. Система градостроительных регламентов для обеспечения устойчивого развития территорий // Научное обозрение. — 2016. — № 6. — С. 240–244.

INCREASING ENVIRONMENTAL PARAMETERS OF ARCHITECTURAL-URBAN ENVIRONMENT BY MEANS OF APPLICATION OF PHYTO-METAL CONSTRUCTIONS

A. V. Popov, Ph. D. (Arch. Sc.), General Director of OOO “Arkhstroyproekt”, Associate Professor at the National Research Moscow State University of Civil Engineering (NI MGSU), da945@yandex.ru,

M. A. Slepnev, Ph. D. (Tech. Sc, Associate Professor at the NI MGSU, mik-slepnev@mail.ru

References

1. Sorokoumova T. V. “Green standards” abroad // Days of Student Science Collection of Reports of Scientific and Technical Conference on the Results of Research Work of Students of the Institute of Construction and Architecture. — 2017. — P. 733–735.
2. Sorokoumova T. V. Green Buildings for Children’s Recreation // Construction — the Formation of the Environment: Collection of Works of the Eighteenth International Interuniversity Scientific and Practical Conference of Students, Undergraduates, Graduate Students and Young Scientists. — 2015. — P. 139–142.
3. Melnikova I. B. New Means of Expression Multi-storey Multi-residential Buildings // Scientific Review. — 2015. — No. 20. — P. 86–89.
4. Popov A. V., Rodionovskaya I. S. Architectural Optimization Environment Long-term Dwellings at Institutes of Higher Education // Housing Construction. — 2014. — No. 1–2. — P. 52–57.
5. Rodionovskaya I. S., Trofimova T. E., Sorokoumova T. V. Children’s Recreation in the Urban Environment // Scientific Review. — 2016. — No. 11. — P. 112–116.
6. Rodionovskaya I. S., Uporova P. V. Near Trunk Road Greening Environment: Architectural Technology // Housing Construction. — 2013. — No. 9. — P. 27–29.
7. Popov A. V. Ecological Optimization of the Architectural Environment of Higher Education Institutions in Moscow — the Use of Phyto-Metal Structures // Advanced Materials Research. — 2014. — Vol. 869–870. — P. 162–166.
8. Popov A. V., Kazaryan R. A. Sociological Aspects of Architectural Formation of Student Youth Housing, Socialization of Personality // Prospects of Science. — 2018. — № 4 (103). — P. 36–42.
9. Popov A. V., Kazaryan R. A. Economic Aspects of the Architectural Formation of the Home of the Student Youth // Science and Business: Ways of Development. — 2018. — № 5 (83). — P. 53–56.
10. Slepnev M. A., Shcherbina E. V. System of Town-planning Regulations for Ensuring Sustainable Development of Territories // Scientific Review. — 2016. — № 6. — P. 240–244.

КРУГЛЫЙ СТОЛ «СОЦИАЛЬНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ГОРОДСКАЯ СРЕДА: ДИПЛОМНЫЕ ПРОЕКТЫ, ОРИЕНТИРОВАННЫЕ В БУДУЩЕЕ»

Проходил 3 апреля 2018 г. в г. Москве

3 апреля 2018 г. в рамках проекта Erasmus+Jean Monnet «Миграционные процессы и градостроительное проектирование: опыт ЕС» в открытой студии Национального исследовательского Московского государственного строительного университета (НИ МГСУ) проходил круглый стол «Социально-ориентированная городская среда: дипломные проекты, ориентированные в будущее». Организатором круглого стола стал ФГБОУ ВПО «НИ МГСУ». В заседании круглого стола приняли участие профессор из Германского университета в Каире (GUC) Михаэль Айхнер, заместитель декана факультета «Урбанистика» Высшей школы экономики И. Р. Медведев, профессор кафедры Градостроительства НИ МГСУ Е. В. Щербина, доценты кафедры Градостроительства НИ МГСУ А. С. Маршалкович и М. А. Слепнев, доцент кафедры Социальных, психологических и правовых коммуникаций НИ МГСУ З. И. Иванова (руководитель проекта), преподаватели, аспиранты и студенты этих вузов.

Заседание круглого стола вела к. т. н., доцент, зав. кафедрой Градостроительства НИ МГСУ Н. В. Данилина.

В процессе работы круглого стола рассматривались следующие основные вопросы: 1) социальная городская среда: основные элементы; 2) мигранты в городской среде: интеграция посредством городского планирования; 3) методы исследований социальных проблем городов; 4) архитектурный дизайн как помощь мигрантам.

На обсуждение были представлены темы и заготовки для магистерских диссертаций, курсовые работы и эссе студентов и магистрантов кафедры Градостроительства НИ МГСУ и НИУ Высшей школы экономики (ВШЭ).

Участниками круглого стола отмечено, что выбранные для научной разработки

темы актуальные, отражающие современное состояние города и градостроительного проектирования. Поскольку градостроительство — комплексная деятельность, включающая технико-технологические, социальные, экономические и правовые аспекты, студенческие курсовые и выпускные квалификационные работы, а также и магистерские диссертации должны быть междисциплинарными. Любая градостроительная деятельность имеет целью создание комфортной среды для проживающих в данном городе, районе или регионе людей.

Основные признаки комфортной среды — это экологическая и социальная безопасность жителей. В будущее ориентированы студенческие проекты, предлагающие технологии создания биосферосовместимого города. На круглом столе были представлены доклады, предлагающие пути решения социоэкологических проблем. Это одно из направлений работы кафедры Градостроительства НИ МГСУ.

Как актуальную часть создания комфортной городской среды можно рассматривать и развитие досуговой сферы городского пространства. Студент Высшей школы урбанистики ВШЭ Константин Здышев рассказал о своем бизнес-проекте «Ночной город», представляющем возможности для горожан в общении и отдыхе ночью.

Среди жителей сегодня достаточно много мигрантов и беженцев, нуждающихся в жилье и работе, соответственно, градостроительное планирование и проектирование современного города должно осуществляться с учетом новых миграционных тенденций. Миграция — это тренд современного мира, и миграционные потоки будут только усиливаться; основным направлением миграции — являются Европа, Северная Америка, Россия, которая

занимает второе место в мире по числу мигрантов.

Предложенные выступившими студентами авторские подходы к организации жилья, расширению социальной инфраструктуры, интеграции мигрантов с помощью архитектурно-градостроительных решений вызывают большой интерес. Стоит отметить представленные доклады студентами: Алены Кушнир («Политика интеграции мигрантов в современном городе») и Яны Копытовой («Градостроительные аспекты обеспечения миграционных процессов»). Доклады вызвали неоднозначную реакцию, однако, в этом и ценность предложений молодых авторов, над которыми стоит серьезно задуматься.

Миграционная тема получила свое продолжение на состоявшейся 23–24 апреля

2018 г. в НИ МГСУ Международной конференции «Устойчивое и инновационное строительство и градостроительное проектирование для интеграции мигрантов в городской среде», в которой приняли участие докладчики из Дании, Германии, Австрии, Словакии, Македонии, Беларуси и различных российских городов.

Гости круглого стола Михаэль Айхнер и И. Р. Медведев рассказали о тематике студенческих и магистерских работ и требованиях к их актуальности и качеству в своих университетах.

***З. И. Иванова**, канд. ист. наук,
доцент Научно-исследовательского
Московского государственного
строительного университета,
ivanovazi@mail.ru*

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 завершённую работу или её этап и должна быть написана языком, доступным для достаточно широкого круга читателей. Необходимо использовать принятую терминологию, при введении новых терминов следует четко их обосновать. Материалы, ранее опубликованные, а также принятые к публикации в других изданиях, принимаются по решению редакции.

Для принятия статьи к публикации необходимо:

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

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

■ электронный носитель, содержащий 5 файлов:

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Таблицы не должны быть громоздкими (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.;

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

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

• **файл 5**, содержащий рисунки к статье (при их наличии). Название файла «рис. автор», например «рис. Иванов». Иллюстративные материалы выполняются в программах CorelDRAW, AdobePhotoshop, AdobeIllustrator, также в отдельном файле необходимо предоставить копию рисунка в формате jpg/jpeg. Распечатанные 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 рекомендуются архивировать в программе WinRar.

После поступления в редакцию текста статьи она рецензируется 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.